

**ОПД.Ф.02.04 ДЕТАЛИ МАШИН  
РАСЧЕТ И КОНСТРУИРОВАНИЕ УЗЛОВ  
И ДЕТАЛЕЙ МАШИН**

Справочное пособие для студентов машиностроительных  
специальностей всех форм обучения

В справочном пособии приведены справочные материалы, необходимые при курсовом проектировании по курсу «Детали машин».

Таблица 1 - Примерное назначение сталей

| Марка стали                               | Примерное назначение стали                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Углеродистые конструкционные стали</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>A12;<br/>A20</b>                       | Сложнопрофильные мелкие детали, к которым предъявляются повышенные требования по качеству обработанной поверхности (зубчатые колеса, винты, гайки, оси, шпильки, кольца).<br>Рекомендуются для деталей, подвергаемых цементации и цианированию.<br><b>Примечания:</b><br>1. Для сварных конструкций сталь не применяют.<br>2. Коррозионная стойкость сталей - низкая |
| <b>A30;<br/>A40Г</b>                      | Труднообрабатываемые детали, работающие при высоких нагрузках.<br><b>Примечания:</b><br>1. Для сварных конструкций сталь не применяют.<br>2. Коррозионная стойкость сталей - низкая                                                                                                                                                                                  |
| <b>0,8;<br/>10</b>                        | Детали, изготавливаемые холодной штамповкой и холодной высадкой, трубки, прокладки, крепеж, колпачки.<br>Цементируемые и цианируемые детали, не требующие высокой прочности сердцевин (втулки, валики, упоры, копиры, зубчатые колеса, фрикционные диски)                                                                                                            |
| <b>15;<br/>20</b>                         | Малонагруженные детали (валики, пальцы, упоры, копиры, оси, шестерни).<br>Тонкие детали, работающие на истирание, рычаги, траверсы, вкладыши, болты, стяжки и др.                                                                                                                                                                                                    |
| <b>30;<br/>35</b>                         | Детали, испытывающие небольшие напряжения (оси, шпиндели, звездочки, тяги, траверсы, рычаги, диски, валы)                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>40;<br/>45</b>                         | Детали, от которых требуется повышенная прочность (коленчатые валы, шатуны, зубчатые венцы, распределительные валы, маховики, зубчатые колеса, шпильки, храповики, плунжеры, шпиндели, фрикционные диски, оси, муфты; зубчатые рейки, прокатные валки и др.)                                                                                                         |
| <b>50;<br/>55</b>                         | Зубчатые колеса, прокатные валки, штоки, бандажки, валы, эксцентрики, малонагруженные пружины, рессоры и др.                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Легированные конструкционные стали</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>15X;<br/>20X</b>                       | Детали (преимущественно не крупные), подвергаемые цементации и закалке и работающие на износ при трении: втулки, пальцы, зубчатые колеса, толкатели, валики и т.п.                                                                                                                                                                                                   |
| <b>30X</b>                                | Различные крупные детали, подвергаемые закалке и отпуску, которые должны обладать увеличенной прочностью по сравнению с деталями из углеродистой стали: оси, валики, рычаги, болты, гайки и т.д.                                                                                                                                                                     |
| <b>35X;<br/>38XA;<br/>40X</b>             | Различные нагруженные детали, подвергающиеся закалке и отпуску: валы, оси, коленчатые валы, пальцы, рычаги, зубчатые колеса, ответственные болты, шпильки и т.д.                                                                                                                                                                                                     |
| <b>45X;<br/>50X</b>                       | Детали, подвергающиеся истиранию без значительных ударных нагрузок: валы, оси, крупные зубчатые колеса и т.п.                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>15Г;20Г; 25Г</b>                       | Цементируемые и цианируемые детали: кулачковые валы, зубчатые колеса, шарниры муфт, пальцы, тяги                                                                                                                                                                                                                                                                     |

Продолжение таблицы 1

| Марка стали                                    | Примерное назначение стали                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>40Г;<br/>45Г;<br/>50Г</b>                   | Детали, подвергающиеся истиранию при действии высоких нагрузок: диски трения; шлицевые, карданные, распределительные и коленчатые валы; полуоси; анкерные болты; шпильки и т.д.                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>20ХГСА</b>                                  | Сварные конструкции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>25ХГСА;<br/>35ХГСА</b>                      | Крупные и мелкие детали, подвергаемые закалке и отпуску: рычаги, валики, оси, сварные конструкции, работающие при знакопеременных нагрузках                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>45Г2;<br/>50П</b>                           | Крупные малонагруженные детали (шпиндели, валы, зубчатые колеса тяжелых станков)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>18ХГТ</b>                                   | Детали, работающие на больших скоростях при высоких давлениях и ударных нагрузках (зубчатые колеса, шпиндели, кулачковые муфты, втулки и др.)                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>20ХГР</b>                                   | Тяжелонагруженные детали, работающие при больших скоростях и ударных нагрузках                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>45ХН,<br/>50ХН</b>                          | Крупные ответственные детали: коленчатые валы, шатуны, зубчатые колеса, болты, роторные части, цилиндры низкого давления и т.д.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>20ХН3А</b>                                  | Крупные ответственные детали, подвергаемые закалке и отпуску                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>30ХГСА</b>                                  | Ответственные высокопрочные детали, подвергаемые закалке и высокому отпуску; средние и мелкие детали сложной конфигурации, работающие в условиях износа (рычаги, толкатели); ответственные сварные конструкции, работающие при знакопеременных нагрузках                                                                                                                                                                                   |
| <b>Коррозионностойкие и жаропрочные стали</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>20Х13;<br/>08Х13;<br/>12Х13<br/>14Х17Н2</b> | <p>Детали с повышенной пластичностью, подвергающиеся ударным нагрузкам (клапаны гидравлических прессов, предметы домашнего обихода), а также изделия, подвергающиеся действию слабоагрессивных сред (атмосферных осадков, водных растворов солей органических кислот при комнатной температуре).</p> <p>Применяется как сталь с достаточно удовлетворительными технологическими свойствами в химической, авиационной и других отраслях</p> |
| <b>15Х28</b>                                   | <p>Рекомендуется в качестве заменителя стали марки 12Х18Н10Т для сварных конструкций, не подвергающихся действию ударных нагрузок при температуре не ниже -20 °С для работы в более агрессивных средах по сравнению со средами, для которых рекомендуется сталь марки 08Х17Т.</p> <p>Трубы для теплообменной аппаратуры, работающей в агрессивных средах</p>                                                                               |
| <b>08Х22Н6Т</b>                                | Рекомендуется как заменитель марок 12Х18Н10Т и 08Х18Н10Т для изготовления сварной аппаратуры в химической, пищевой и других отраслях промышленности, работающей при температуре не выше 300 °С                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>12Х21Н5Т</b>                                | Применяется для сварных и паяных конструкций, работающих в агрессивных средах                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

Продолжение таблицы 1

| Марка стали                         | Примерное назначение стали                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>10X17H13M2T</b>                  | Рекомендуется для изготовления сварных конструкций, работающих в условиях действия кипящей фосфорной, серной, 10 %-й кислоты и в сернокислых средах                                                                                  |
| <b>12X18H9</b>                      | Применяется в виде холоднокатаного листа и ленты повышенной прочности для различных деталей и конструкций, свариваемых точечной сваркой, а также для изделий, подвергаемых термической обработке                                     |
| <b>12X19H10T</b><br><b>12X18H9T</b> | Применяется для изготовления сварной аппаратуры в разных отраслях промышленности.<br>Сталь марки 12X18H9T рекомендуется применять в виде сортового металла и горячекатаного листа, не изготовляемого на станках непрерывной прокатки |
| <b>40X9C2</b>                       | Клапаны выпуска автомобильных, тракторных и дизельных моторов, трубы рекуператоров, теплообменники, колосники                                                                                                                        |
| <b>08X20H14C2</b>                   | Трубы пиролизных установок, теплообменники                                                                                                                                                                                           |

Таблица 2 – Механические свойства конструкционных сталей

| Конструкционные стали повышенной и высокой обрабатываемости резанием.<br>ГОСТ 1414-75 |                |                                               |                       |                         |                |                |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------|-----------------------|-------------------------|----------------|----------------|
| Марка стали                                                                           | Сечение,<br>мм | Термообработка                                | HВ<br>сердце-<br>вины | HRC<br>поверх-<br>ности | σ <sub>Т</sub> | σ <sub>в</sub> |
|                                                                                       |                |                                               |                       |                         | МПа            |                |
| A11                                                                                   | Любое          | Горячекатаная без<br>термической<br>обработки | 156                   | -                       | -              | 410            |
| A12                                                                                   |                |                                               | 164                   |                         |                | 450            |
| A20                                                                                   |                |                                               |                       |                         |                | 181            |
| A30                                                                                   |                |                                               | 196                   |                         | 390            |                |
| A35                                                                                   |                |                                               |                       |                         | 202            | -              |
| A40Г                                                                                  |                |                                               | 166                   |                         |                |                |
| AC14                                                                                  |                |                                               |                       |                         | 271            | 590            |
| AC35Г2                                                                                | ≤35            | Калиброванная<br>улучшенная                   | 279                   | 630                     | 780            |                |
| AC30ХМ                                                                                | Любое          | Калиброванная<br>нормализованная              | 224                   | 440                     | 640            |                |
| AC45Г2                                                                                |                |                                               |                       |                         |                |                |
| Качественные углеродистые конструкционные стали. ГОСТ 1050-88                         |                |                                               |                       |                         |                |                |
| 15                                                                                    | ≤50            | Цементация, закалка в<br>воде, отпуск         | -                     | 56-62                   | 245            | 442            |
| 35                                                                                    | Любое          | Нормализация                                  | 136-192               | -                       | 270            | 550            |
| 45                                                                                    |                |                                               | 179-207               |                         | 320            | 600            |
|                                                                                       |                | ≤80                                           | Улучшение             |                         | 235-262        | 540            |
|                                                                                       | ≤50            | Закалка в масле,<br>отпуск                    | -                     | 30-40                   | 638            | 883            |
|                                                                                       | ≤20            | Закалка в воде или в<br>щелочном растворе     | -                     | 40-50                   | 1177           | 932            |
| 40Х                                                                                   | ≤125           | Улучшение                                     | 235-262               | -                       | 640            | 790            |
|                                                                                       | ≤80            |                                               | 269-302               |                         | 750            | 900            |

Продолжение таблицы 2

| Марка стали                      | Толщина<br>детали,<br>мм | Термообработка                         | НВ<br>сердце-<br>вины | HRC<br>поверх-<br>ности | σ <sub>Г</sub> | σ <sub>В</sub> |
|----------------------------------|--------------------------|----------------------------------------|-----------------------|-------------------------|----------------|----------------|
|                                  |                          |                                        |                       |                         | МПа            |                |
| Легированные стали. ГОСТ 4543-71 |                          |                                        |                       |                         |                |                |
| 40X                              | ≤80                      | Улучшение,<br>закалка ТВЧ              | 269-302               | 45-50                   | 750            | 900            |
|                                  | ≤50                      | Закалка в масле,<br>высокий отпуск     | 230-280               | -                       | 590            | 785            |
|                                  | ≤100                     |                                        |                       |                         | 510            | 736            |
| 35XM                             | ≤200                     | Улучшение                              | 235-262               |                         | 670            | 800            |
|                                  | ≤125                     |                                        | 269-302               |                         | 790            | 920            |
|                                  |                          | Улучшение,<br>закалка ТВЧ              |                       |                         | 48-53          |                |
| 40XH                             | ≤200                     | Улучшение                              | 235-262               | -                       | 630            | 800            |
|                                  | ≤125                     | Улучшение,<br>закалка ТВЧ              | 269-302               | 48-53                   | 750            | 920            |
| 18XГТ                            | ≤50                      | Цементация, закалка в<br>масле, отпуск | 240-300               | 58-62                   | 785            | 980            |
| 12XH3A                           | ≤100                     |                                        | 260                   |                         | 687            | 834            |
| 38X2Ю                            | ≤60                      | Азотирование                           |                       |                         | 63-67          | 785            |

Таблица 3 – Механические свойства коррозионностойких, жаропрочных и жаростойких сталей. ГОСТ 5949-75

| Марка стали        | Термообработка                                                                                        | $\sigma_r$ | $\sigma_b$ |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|
|                    |                                                                                                       | МПа        |            |
| <b>40X9C2</b>      | Отжиг (850-870) °C                                                                                    | 440        | 740        |
| <b>20X13</b>       | Закалка (1000-1050) °C, охлаждение на воздухе, отпуск (660-770) °C, охлаждение на воздухе             |            | 650        |
| <b>12X13</b>       | Закалка (1000-1050) °C, охлаждение на воздухе или в масле, отпуск (660-770) °C, охлаждение на воздухе | 635        | 830        |
| <b>12X13</b>       | Закалка (1000-1050) °C, охлаждение на воздухе, отпуск (700-790) °C, охлаждение на воздухе             | 410        | 590        |
| <b>14X17H2</b>     | Закалка (975-1040) °C, отпуск (275-350) °C, охлаждение на воздухе                                     | 835        | 1080       |
| <b>15X25T</b>      | Отжиг (730-770) °C, охлаждение на воздухе или в воде                                                  | 440        | 295        |
| <b>15X28</b>       | Отжиг (680-720) °C, охлаждение на воздухе или в воде                                                  |            |            |
| <b>08X20H14C2</b>  | Закалка (1000-1150) °C, охлаждение на воздухе или в воде                                              | 540        | 245        |
| <b>08X22H6T</b>    | Закалка (950-1050) °C, охлаждение на воздухе или в воде                                               | 590        | 345        |
| <b>12X21H5T</b>    | Закалка (950-1050) °C, охлаждение на воздухе                                                          | 690        | 315        |
| <b>09X14P16Б</b>   | Закалка (1110-1130) °C, охлаждение на воздухе                                                         | 490        | 196        |
| <b>10X17P13M2T</b> | Закалка (1050-1100) °C, охлаждение на воздухе, в масле или в воде                                     | 510        | 215        |
| <b>12X18H9</b>     | Закалка (1050-1100) °C, охлаждение на воздухе, в масле или в воде                                     | 490        | 196        |
| <b>17X18H9</b>     | Закалка (1050-1100) °C, охлаждение на воздухе, в масле или в воде                                     | 570        | 215        |

Продолжение таблицы 3

| Марка стали | Термообработка                                                    | $\sigma_{\text{T}}$ | $\sigma_{\text{B}}$ |
|-------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
|             |                                                                   | МПа                 |                     |
| 12X18H9T    | Закалка (1020-1100) °C, охлаждение на воздухе, в масле или в воде | 540                 | 196                 |
| 12X18H10T   | Закалка (1020-1100) °C, охлаждение на воздухе, в масле или в воде | 510                 |                     |
| 12X18H12T   | Закалка (1020-1100) °C, охлаждение на воздухе, в масле или в воде | 540                 |                     |
| 10X23H18    | Закалка (1100-1150) °C, охлаждение на воздухе или в воде          | 490                 |                     |
| 20X23H18    | Закалка (1100-1150) °C, охлаждение на воздухе или в воде          |                     |                     |

Таблица 4 – Материалы для червячных колес

| Таблица 7. Материалы для термных колес |                        |              |                |                   |                |                |                                                    |                                                             |
|----------------------------------------|------------------------|--------------|----------------|-------------------|----------------|----------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Группа                                 | ГОСТ<br>на<br>материал | Материал     | Способ отливки | HB <sub>min</sub> | σ <sub>в</sub> | σ <sub>т</sub> | Модуль упру-<br>гости, E, 10 <sup>5</sup> ,<br>МПа | Скорость<br>скольжения<br>профилей, V <sub>s</sub> ,<br>м/с |
|                                        |                        |              |                |                   | МПа            |                |                                                    |                                                             |
| Оловянные<br>бронзы                    | 613-79                 | БрО10Н1Ф1    | центробежный   | 110               | 285            | 165            | 1,05                                               | ≤5                                                          |
|                                        |                        | БрО10Ф1      | в кокиль       | 100               | 275            | 200            | 1,02                                               |                                                             |
|                                        |                        |              | в землю        | 80                | 230            | 140            | 0,75                                               |                                                             |
|                                        |                        | БрО5Ц5С5     | в кокиль       | 60                | 200            | 90             | 0,59                                               |                                                             |
|                                        |                        |              | в землю        | 50                | 145            | 80             | 0,52                                               |                                                             |
| Безоловянные<br>бронзы и латуни        | 493-79                 | БрА10Ж4Н4    | центробежный   | 140               | 700            | 460            | 1,10                                               | 2-5                                                         |
|                                        |                        |              | в кокиль       | 130               | 650            | 430            | 1,08                                               |                                                             |
|                                        |                        | БрА10ЖЗМц1,5 | в кокиль       | 125               | 550            | 360            | 1,08                                               |                                                             |
|                                        |                        |              | в землю        | 120               | 450            | 300            | 1,10                                               |                                                             |
|                                        |                        | БрА9ЖЗЛ      | центробежный   | 115               | 530            | 245            | 1,06                                               |                                                             |
|                                        |                        |              | в кокиль       | 105               | 500            | 230            | 1,03                                               |                                                             |
|                                        |                        |              | в землю        | 95                | 425            | 195            | 0,91                                               |                                                             |
|                                        | 17711-93               | ЛЦ23А6ЖЗМц2  | центробежный   | 90                | 500            | 330            | 0,87                                               |                                                             |
|                                        |                        |              | в кокиль       | 80                | 450            | 295            | 0,74                                               |                                                             |
|                                        |                        |              | в землю        | 60                | 400            | 260            | 0,59                                               |                                                             |
| Серые<br>чугуны                        | 1412-85                | СЧ15         | в землю        | 210               | 150            | -              | 2,0                                                | <2                                                          |
|                                        |                        | СЧ18         |                | 220               | 180            | -              | 2,0                                                |                                                             |

Таблица 5 - Глубина азотирования, мм

| Конструкционные стали | Коррозионностойкие стали |
|-----------------------|--------------------------|
| 0,1-0,3               | 0,08-0,15                |
| 0,3-0,5               | 0,10-0,30                |
| 0,5-0,7               | 0,30-0,50                |

Таблица 6 - Сравнительная таблица твердости металлов и сплавов

| Бринель HB | Роквелл HRC | Виккерс HV | Бринель HB | Роквелл HRC | Виккерс HV | Бринель HB | Роквелл HRC | Виккерс HV | Бринель HB | Роквелл HRC | Виккерс HV |
|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|
| 143        | -           | 144        | 202        | -           | 201        | 302        | 33          | 305        | 495        | 51          | 551        |
| 146        | -           | 147        | 207        | 18          | 209        | 311        | 34          | 312        | 512        | 52          | 587        |
| 149        | -           | 149        | 212        | 19          | 213        | 321        | 35          | 320        | 532        | 54          | 606        |
| 153        | -           | 152        | 217        | 20          | 217        | 332        | 36          | 335        | 555        | 56          | 649        |
| 156        | -           | 154        | 223        | 21          | 221        | 340        | 37          | 344        | 578        | 58          | 694        |
| 159        | -           | 159        | 229        | 22          | 226        | 351        | 38          | 361        | 600        | 59          | 746        |
| 163        | -           | 162        | 235        | 23          | 235        | 364        | 39          | 380        | 627        | 61          | 803        |
| 166        | -           | 165        | 241        | 24          | 240        | 375        | 40          | 390        | 652        | 63          | 867        |
| 170        | -           | 171        | 248        | 25          | 250        | 387        | 41          | 401        | -          | 65          | 940        |
| 174        | -           | 174        | 255        | 26          | 255        | 402        | 43          | 423        | -          | 67          | 1021       |
| 179        | -           | 177        | 262        | 27          | 261        | 418        | 44          | 435        | -          | 69          | 1114       |
| 183        | -           | 183        | 269        | 28          | 272        | 430        | 45          | 460        | -          | 72          | 1220       |
| 187        | -           | 186        | 277        | 29          | 278        | 444        | 47          | 474        | -          | -           | -          |
| 192        | -           | 190        | 286        | 30          | 285        | 460        | 48          | 502        | -          | -           | -          |
| 196        | -           | 197        | 293        | 31          | 291        | 477        | 49          | 534        | -          | -           | -          |

Таблица 7 - Перевод чисел твердости HRC шкалы C Роквелла в числа твердости HRC<sub>2</sub> шкалы C<sub>2</sub> Роквелла, воспроизводимой государственным специальным эталоном

| HRC  | HRC <sub>2</sub> | HRC  | HRC <sub>2</sub> | HRC  | HRC <sub>2</sub> | HRC  | HRC <sub>2</sub> | HRC  | HRC <sub>2</sub> | HRC  | HRC <sub>2</sub> |
|------|------------------|------|------------------|------|------------------|------|------------------|------|------------------|------|------------------|
| 17,8 | 20,0             | 26,0 | 28,0             | 34,3 | 36,0             | 42,5 | 44,0             | 50,7 | 52,0             | 59,0 | 60,0             |
| 18,3 | 20,5             | 26,6 | 28,5             | 34,8 | 36,5             | 43,0 | 44,5             | 51,3 | 52,5             | 59,5 | 60,5             |
| 18,8 | 21,0             | 27,1 | 29,0             | 35,3 | 37,0             | 43,5 | 45,0             | 51,8 | 53,0             | 60,0 | 61,0             |
| 19,3 | 21,5             | 27,6 | 29,5             | 35,8 | 37,5             | 44,1 | 45,5             | 52,3 | 53,5             | 60,5 | 61,5             |
| 19,9 | 22,0             | 28,1 | 30,0             | 36,3 | 38,0             | 44,6 | 46,0             | 52,8 | 54,0             | 61,0 | 62,0             |
| 20,4 | 22,5             | 28,6 | 30,5             | 36,8 | 38,5             | 45,1 | 46,5             | 53,3 | 54,5             | 61,6 | 62,5             |
| 20,9 | 23,0             | 29,1 | 31,0             | 37,4 | 39,0             | 45,6 | 47,0             | 53,8 | 55,0             | 62,1 | 63,0             |
| 21,4 | 23,5             | 29,6 | 31,5             | 37,9 | 39,5             | 46,1 | 47,5             | 54,3 | 55,5             | 62,6 | 63,5             |
| 21,9 | 24,0             | 30,2 | 32,0             | 38,4 | 40,0             | 46,6 | 48,0             | 54,9 | 56,0             | 63,1 | 64,0             |
| 22,4 | 24,5             | 30,7 | 32,5             | 38,9 | 40,5             | 47,1 | 48,5             | 55,4 | 56,5             | 63,6 | 64,5             |
| 23,0 | 25,0             | 31,2 | 33,0             | 39,4 | 41,0             | 47,7 | 49,0             | 55,9 | 57,0             | 64,1 | 65,0             |
| 23,5 | 25,5             | 31,7 | 33,5             | 39,9 | 41,5             | 48,2 | 49,5             | 56,4 | 57,5             | 64,6 | 65,5             |
| 24,0 | 26,0             | 32,2 | 34,0             | 40,5 | 42,0             | 48,7 | 50,0             | 56,9 | 58,0             | 65,2 | 66,0             |
| 24,5 | 26,5             | 32,7 | 34,5             | 41,0 | 42,5             | 49,2 | 50,5             | 57,4 | 58,5             | 65,7 | 66,5             |
| 25,0 | 27,0             | 33,2 | 35,0             | 41,5 | 43,0             | 49,7 | 51,0             | 58,0 | 59,0             | 66,2 | 67,0             |
| 25,5 | 27,5             | 33,8 | 35,5             | 42,0 | 43,5             | 50,2 | 51,5             | 58,5 | 59,5             | 66,7 | 67,5             |

Примечание: Промежуточные значения находить методом линейной интерполяции

Таблица 8 - Числа твердости *HRC<sub>3</sub>* и *HB* для некоторых деталей и инструментов

| Марка стали или сплава | Твердость              |           | Назначение                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------|------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        | <i>HRC<sub>3</sub></i> | <i>HB</i> |                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 10                     | 53-63                  |           | Для цементованных деталей, работающих на истирание, требующих высокой прочности сердцевины                                                                                                                                                                    |
| 20                     | 49,5-53                | -         | Для цементованных загрузочных камер пресс-форм                                                                                                                                                                                                                |
|                        | 53-63                  | -         | Для цементованных деталей, работающих на истирание и не требующих высокой прочности сердцевины                                                                                                                                                                |
|                        | 57-61                  | -         | Для цементованных деталей станочных приспособлений, работающих на износ (осей, валов, зубчатых колес, колонок, оправок, копиров, эксцентриков, кондукторных втулок, кулачков зажимных патронов, храповиков, звездочек цепных передач, специальных гаек и др.) |
|                        | 59-63                  | -         | Для цементованных деталей станочных приспособлений: постоянных, промежуточных и быстросменных кондукторных втулок диаметром больше 21 мм, деталей штампов и др.                                                                                               |
| 35                     | 27-32                  | 245-285   | Для деталей, испытывающих небольшое напряжение                                                                                                                                                                                                                |
|                        | 36,5-41,5              | 321-378   | Для деталей, минимальный размер сечения которых не более 20 мм, крепежных деталей, тяг, серы, втулок, пальцев, шпилек и других деталей невысокой прочности                                                                                                    |
| 45                     | 27-32                  | 245-285   | Для деталей, требующих повышения прочности                                                                                                                                                                                                                    |
| 20X                    | 53-63                  | -         | Для цементованных деталей, работающих на истирание и не требующих высокой прочности сердцевины                                                                                                                                                                |
| 40X                    | 30-35                  | 269-306   | Для деталей типа валов, осей, шестерен, применяемых в термически улучшаемом состоянии                                                                                                                                                                         |
|                        | 36,5-41,               | 321-378   | Для деталей типа валов, соединительных муфт, силовых болтов и шпилек, оформляющих элементов пресс-форм простого и сложного профилей                                                                                                                           |
|                        | 41,5-46,5              | 373-432   | Для деталей типа втулок, колец, работающих без ударных нагрузок                                                                                                                                                                                               |
|                        | 47,5-51                | -         | Для деталей станочных приспособлений с повышенной износостойкостью рабочих участков: валов, осей, рычагов, зубчатых колес                                                                                                                                     |
| 45X                    | 35-38,5                | 302-341   | Для валов, осей, крупных зубчатых колес, работающих без значительных ударных нагрузок                                                                                                                                                                         |
| 20XНЗА,<br>30XНА       | 30-37,5                | -         | Для специальных крепежных деталей                                                                                                                                                                                                                             |
|                        | 33-38,5                | 290-341   | Для деталей типа силовых болтов, шпилек, требующих после термообработки повышенной прочности и хорошей вязкости                                                                                                                                               |
|                        | 51,5-56                | -         | Для цементованных загрузочных камер пресс-форм                                                                                                                                                                                                                |
|                        | 53-57                  | -         | Для высоконагруженных деталей, к которым предъявляются требования высокой прочности, пластичности, вязкой сердцевины                                                                                                                                          |



Продолжение таблицы 8

| Марка стали или сплава | Твердость   |           | Назначение                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------|-------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        | <i>HRCэ</i> | <i>HB</i> |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>30ХНА</b>           | 30-35       | -         | Для деталей штампов и пресс-форм: съемных плит стационарных пресс-форм, пуансонодержателей, резьбовых втулок, пальцев разъемных соединений, опор, обойм пресс-форм с горизонтальным разъемом, резьбовых шпилек                                                                            |
|                        | 32-36,5     | 282-385   | Для тонких деталей сложной конфигурации и для деталей станочных приспособлений: переходных резьбовых втулок; винтов; валиков и шестерен к реечным фиксаторам; корпусов мелких приспособлений, оправок диаметром до 50 мм, длиной до 200 мм, гаек и др.                                    |
|                        | 36,5-41,5   | 321-378   | Для деталей средних размеров несложной конфигурации, к которым предъявляют требования повышенного сопротивления износу, работающих без ударов и толчков; осей шарниров; валиков; цапф; винтов; собачек; хвостовой части сварных режущих инструментов; шаблонов на сферу и угол и др.      |
|                        | 41,5-45,5   | -         | Для зубчатых колес, призматических, сегментированных, установочных шпонок, эксцентриковых и Г-образных прихватов, сферических и конических шайб, копиров, копирных роликов, кулачков для автоматов, деталей штампов и пресс-форм, крупных скоб, инструмента для контроля больших размеров |
|                        | 57-61       | -         | Для деталей станочных приспособлений: валов, шпинделей                                                                                                                                                                                                                                    |
|                        | более 59    | -         | Для цементованных деталей, работающих на истирание и требующих повышенной прочности сердцевины                                                                                                                                                                                            |
| <b>30ХГСА</b>          | 30-35       | 269-306   | Для деталей повышенной прочности, имеющих максимальные размеры не более 100 мм                                                                                                                                                                                                            |
|                        | 32-36,5     | 282-325   | Для деталей грузоподъемных устройств                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                        | 32-39,5     | 282-354   | Для крепежных деталей                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                        | 34-37,5     | -         | Для мелких деталей станочных приспособлений сложной конфигурации с предъявляемыми требованиями высокой прочности и ударной вязкости при малых деформациях                                                                                                                                 |
|                        | 35,5-44,5   | 313-409   | Для деталей сечением не более 15 мм, подвергаемых изотермической закалке                                                                                                                                                                                                                  |
|                        | 36,5-41,5   | 319-378   | Для деталей типа валов, осей фланцев, работающих при значительных нагрузках                                                                                                                                                                                                               |
| <b>ХВГ</b>             | 49,5-53     | -         | Для матриц и пуансонов пресс-форм сложного профиля, роликов к холодновысадочным автоматам                                                                                                                                                                                                 |
|                        | 53-57       | -         | Для деталей с высокой твердостью и износостойкостью при небольших деформациях: измерительный инструмент, штоки и т.д.                                                                                                                                                                     |

Продолжение таблицы 8

| Марка стали или сплава | Твердость |         | Назначение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------|-----------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        | HRCэ      | HB      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>ХВГ</b>             | 57-61     | -       | Для деталей станочных приспособлений, промежуточных и быстросменных кондукторных втулок диаметром меньше 10 мм; для деталей, работающих на износ и требующих минимальных деформаций при закалке, например: точных ходовых винтов, копиров, роликов, матриц и пуансонов сложного профиля, вырубных и дыропробивных штампов и др. |
| <b>38ХНЗМА</b>         | 35,5-40,5 | 311-363 | Для ответственных деталей, работающих при температуре до 500 °С                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>23Х2НВФА</b>        | 32-36,5   | 282-325 | Для сварных конструкций, которые по габаритам или конструктивным особенностям не могут после сварки подвергаться термической обработке. Для деталей, работающих при температуре до 500 °С                                                                                                                                       |
| <b>14Х17Н2</b>         | 32-36,5   | 282-325 | Для деталей, работающих при температуре до 500 °С, применяют как коррозионностойкую сталь                                                                                                                                                                                                                                       |
|                        | 36,5-41,5 | 321-378 | Для деталей, работающих при температуре до 200 °С                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>20Х13</b>           | -         | 126-197 | Для деталей повышенной пластичности, подвергающихся ударным нагрузкам и работающих при температуре до 450 °С                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>30Х13</b>           | 30-35     | 269-306 | Для деталей с повышенными требованиями к пластичности                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                        | 41,5-46,5 | -       | Для мундштуков литевых пресс-форм и др.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                        | 49,5-53   | -       | Для деталей с повышенными требованиями к коррозионной стойкости и прочности                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>15Х11МФ</b>         | 51,5-56   | -       | Для вставок, матриц, пуансонов пресс-форм                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                        | 55-59     | -       | Для пуансонов, матриц пресс-форм сложного профиля                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                        | 59-63     | -       | Для вытяжных матриц и пуансонов, режущего инструмента (сверл, метчиков, фрез, плашек, накатных роликов, высадочного инструмента, работающего с ударными нагрузками)                                                                                                                                                             |
| <b>P18</b>             | 36,5-41,5 | -       | Для хвостовой части инструмента                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                        | 59-63     | -       | Для матриц и пуансонов сложного профиля с тонкими выступами и пазами, для съемных литниковых плит                                                                                                                                                                                                                               |
|                        | 63-66     | -       | Для сверл, фрез, разверток, зенкеров, протяжек, метчиков, плашек и другого режущего инструмента                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>P6M5</b>            | 36,5-41,5 | -       | Для хвостовой части инструмента                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                        | 63-66     | -       | Для фрез, сверл, разверток, зенкеров, протяжек и другого режущего инструмента                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>60С2А</b>           | 41,5-46,5 | -       | Для пружин упоров пресс-форм и др.                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                        | 43,5-49,5 | 398-464 | Для тарельчатых пружин и других пружинящих деталей                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>65Г</b>             | 45,5-49   | -       | Для пружин и других упругих элементов, от которых требуется высокие упругие свойства и наименьшая величина остаточной деформации                                                                                                                                                                                                |

Продолжение таблицы 8

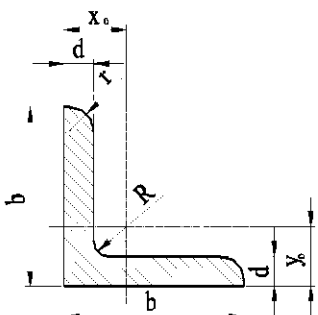
| Марка стали или сплава | Твердость     |         | Назначение                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------|---------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        | HRCэ          | HB      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>65Г</b>             | 43,5-49,5     | -       | Для пружин и пружинящих деталей                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>У8А, У10А</b>       | 36,5-41,5     | -       | Для хвостовой части инструмента, деталей станочных приспособлений                                                                                                                                                                                                                                             |
|                        | 45,5-49,5     | -       | Для пружин и пружинящих деталей                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                        | 51,5-55       |         | Для матриц и пуансонов пресс-форм простого профиля, обрабатываемых шлифованием; гладких и резьбовых знаков; выталкивателей; колонок; литниковых плит и др.                                                                                                                                                    |
|                        | 51,5-56       | 542-635 | Для ловителей, фиксаторов упоров к шаговым ножам штампов и холодновысадочного инструмента, деталей типа штифтов, втулок, рабочих поверхностей калибров, пробок, скоб, шаблонов и др.                                                                                                                          |
|                        | 55-59         |         | Для зажимных и подающих цанг, установочных пальцев, постоянных опор, рабочей части ножниц, сверл и фрез для работы по дереву, пуансонов, ножей.<br>Для загрузочных камер, заключенных в обойму; поршней к загрузочным камерам                                                                                 |
|                        | 56-61         | 635-773 | Для деталей, работающих на истирание без ударных нагрузок                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                        | 57-61         |         | Для инструмента повышенной твердости и вязкости, подвергающегося ударам (матрицы простой формы, цанги, клепальный инструмент). Для кондукторных втулок диаметром меньше 25 мм, круглых тонкостенных и круглых усиленных матриц с заплечиками для режущих секций, пуансонов, сверл и фрез для работы по дереву |
|                        | 69-65         | -       | Для резьбовых калибров                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                        | 61-65         | -       | Для инструмента, не подвергающегося сильным ударам (сверл, метчиков, плашек), кондукторных втулок, направляющих втулок диаметром от 10 до 21 мм и др.                                                                                                                                                         |
|                        | 63-66         | -       | Для протяжек, длинных метчиков, разверток, ножей, калибров, лекал и др.                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>36НХ7Ю</b>          | Не менее 32   |         | Для упругих чувствительных элементов и деталей, требующих в процессе эксплуатации высокого сопротивления малым пластическим деформациям при нормальной и повышенной температурах, а также высоких механических свойств, коррозионной стойкости и немагнитности                                                |
|                        | Не менее 36,5 | -       | Для пружин ответственного назначения и других упругих элементов приборов                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>36НХТЮМ8</b>        | Не менее 39,5 | -       | Для пружин, мембран, сильфонов и других элементов приборов, подвергаемых в процессе изготовления закалке и отпуску                                                                                                                                                                                            |

Продолжение таблицы 8

| Марка стали или сплава | Твердость     |                        | Назначение                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------|---------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        | HRCэ          | HB                     |                                                                                                                                                                                                                                |
| 65Г                    | 43,5-49,5     | -                      | Для пружин и пружинящих деталей                                                                                                                                                                                                |
| 36НХТЮМ8               | Не менее 44,5 | -                      | Для пружин, мембран, сильфонов и других элементов приборов, подвергаемых в процессе изготовления только отпуску                                                                                                                |
| 42НХТЮ                 | Не менее 32   | -                      | Для пружин и упругих чувствительных элементов приборов                                                                                                                                                                         |
| 45НХТ                  | Не менее 36,5 | -                      | Для упругих чувствительных элементов                                                                                                                                                                                           |
| 95Х18                  | Не менее 56   |                        | Для деталей с требованиями твердости, износостойкости, работающих при температуре до 500 °С.                                                                                                                                   |
| 25Х17Н2Б-Ш             | 27-35         | -                      | Для специальных крепежных деталей                                                                                                                                                                                              |
|                        | 46,5-53       | -                      | Для деталей ответственного назначения                                                                                                                                                                                          |
| БрБ2, БрБНТ1,9         |               | 310-338                | Для изготовления пружин и пружинящих деталей ответственного назначения, в частности, для изготовления плоских пружин, мембран, деталей часовых механизмов и т.д. Для облагороженного состояния - после деформации на (30-40) % |
| Д16                    | -             | 105                    | Для высоконагруженных деталей в термически обработанном состоянии (закалка и старение), за исключением штамповок и поковок                                                                                                     |
| АК6                    |               | 100<br>(для штамповок) | Для заготовок деталей сложной формы, средней нагруженности, изготавливаемых ковкой и горячей штамповкой в термически обработанном состоянии (закалка и искусственное старение)                                                 |
|                        |               | 9,5<br>(для поковок)   |                                                                                                                                                                                                                                |
| В95                    | -             | 125                    | Для высоконагруженных деталей ответственного назначения в термически обработанном состоянии (закалка и искусственное старение)                                                                                                 |

Таблица 9 – Равнополочные уголки. ГОСТ 8509-93.

Размеры и справочные величины для осей, мм

|                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p><b>Обозначения:</b></p> <p><i>b</i> - ширина полки,<br/> <i>d</i> - толщина полки,<br/> <i>R</i> - радиус внутреннего закругления,<br/> <i>r</i> - радиус закругления полки,<br/> <i>x<sub>0</sub>, y<sub>0</sub></i> - расстояние от центра тяжести до наружных граней полки</p> |
| По точности прокатки сталь изготавливают: А - высокой точности, Б - обычной точности |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

Продолжение таблицы 9

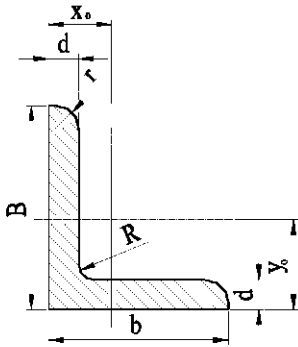
| Номер<br>профиля | <i>b</i> | <i>d</i> | <i>R</i> | <i>r</i> | Площадь<br>сечения, мм <sup>2</sup> | <i>x</i> <sub>0</sub> , <i>y</i> <sub>0</sub> | Масса 1 м<br>профиля, кг |
|------------------|----------|----------|----------|----------|-------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------|
| <b>2</b>         | 20       | 3        | 3,5      | 1,2      | 113                                 | 6                                             | 0,89                     |
|                  |          | 4        |          |          | 146                                 | 6,4                                           | 1,15                     |
| <b>2,5</b>       | 25       | 3        |          |          | 143                                 | 7,3                                           | 1,12                     |
|                  |          | 4        |          |          | 186                                 | 7,6                                           | 1,46                     |
| <b>2,8</b>       | 28       | 3        | 4        | 1,3      | 162                                 | 8                                             | 1,27                     |
| <b>3,2</b>       | 32       | 3        | 4,5      | 1,5      | 186                                 | 8,9                                           | 1,46                     |
|                  |          | 4        |          |          | 243                                 | 9,4                                           | 1,91                     |
| <b>3,6</b>       | 36       | 3        |          |          | 210                                 | 9,9                                           | 1,05                     |
|                  |          | 4        |          |          | 275                                 | 10,4                                          | 2,16                     |
| <b>4</b>         | 40       | 3        | 5        | 1,7      | 235                                 | 10,9                                          | 1,85                     |
|                  |          | 4        |          |          | 308                                 | 11,3                                          | 2,42                     |
|                  |          | 5        |          |          | 379                                 | 11,7                                          | 2,97                     |
| <b>4,5</b>       | 45       | 3        |          |          | 265                                 | 12,1                                          | 2,08                     |
|                  |          | 4        |          |          | 348                                 | 12,6                                          | 2,73                     |
|                  |          | 5        |          |          | 429                                 | 13                                            | 3,37                     |
| <b>5</b>         | 50       | 3        | 5,5      | 1,8      | 296                                 | 13,3                                          | 2,32                     |
|                  |          | 4        |          |          | 389                                 | 13,8                                          | 3,05                     |
|                  |          | 5        |          |          | 480                                 | 14,2                                          | 3,77                     |
| <b>5,6</b>       | 56       | 4        | 6        | 2        | 438                                 | 15,2                                          | 3,44                     |
|                  |          | 5        |          |          | 541                                 | 15,7                                          | 4,25                     |
| <b>6,3</b>       | 63       | 4        | 7        | 2,3      | 496                                 | 16,9                                          | 3,90                     |
|                  |          | 5        |          |          | 613                                 | 17,4                                          | 4,81                     |
|                  |          | 6        |          |          | 728                                 | 17,8                                          | 5,72                     |
| <b>7</b>         | 70       | 4,5      | 8        | 2,7      | 620                                 | 18,8                                          | 4,87                     |
|                  |          | 5        |          |          | 686                                 | 19                                            | 5,38                     |
|                  |          | 6        |          |          | 815                                 | 19,4                                          | 6,39                     |
|                  |          | 7        |          |          | 942                                 | 19,9                                          | 7,39                     |
|                  |          | 8        |          |          | 1070                                | 20,2                                          | 8,37                     |
| <b>7,5</b>       | 75       | 5        | 9        | 3        | 739                                 | 20,2                                          | 5,80                     |
|                  |          | 6        |          |          | 878                                 | 20,6                                          | 6,89                     |
|                  |          | 7        |          |          | 1010                                | 21,0                                          | 7,96                     |
|                  |          | 8        |          |          | 1150                                | 21,5                                          | 9,02                     |
|                  |          | 9        |          |          | 1280                                | 21,8                                          | 10,10                    |
| <b>8</b>         | 80       | 5,5      |          |          | 863                                 | 21,7                                          | 6,78                     |
|                  |          | 6        |          |          | 938                                 | 21,9                                          | 7,36                     |
|                  |          | 7        |          |          | 1080                                | 22,3                                          | 8,51                     |
|                  |          | 8        |          |          | 1230                                | 22,7                                          | 9,65                     |
| <b>9</b>         | 90       | 6        | 10       | 3,3      | 1060                                | 24,3                                          | 8,33                     |
|                  |          | 7        |          |          | 1230                                | 24,7                                          | 9,64                     |
|                  |          | 8        |          |          | 1390                                | 25,1                                          | 10,90                    |
|                  |          | 9        |          |          | 1560                                | 25,5                                          | 12,20                    |
| <b>10</b>        | 100      | 6,5      | 12       | 4        | 1280                                | 26,8                                          | 10,10                    |
|                  |          | 7        |          |          | 1380                                | 27,1                                          | 10,80                    |
|                  |          | 8        |          |          | 1560                                | 27,5                                          | 12,20                    |
|                  |          | 10       |          |          | 1928                                | 28,3                                          | 15,10                    |
|                  |          | 12       |          |          | 2280                                | 29,1                                          | 17,90                    |

Продолжение таблицы 9

| Номер<br>профиля                                                                                                                                 | <i>b</i> | <i>d</i> | <i>R</i> | <i>r</i> | Площадь<br>сечения, мм <sup>2</sup> | <i>x</i> <sub>0</sub> , <i>y</i> <sub>0</sub> | Масса 1 м<br>профиля, кг |      |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|-------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------|------|------|
| 10                                                                                                                                               | 100      | 14<br>16 | 12       | 4        | 2630<br>2970                        | 29,9<br>30,6                                  | 20,60<br>23,30           |      |      |
| 11                                                                                                                                               | 110      | 7<br>8   |          |          | 1520<br>1720                        | 29,6<br>30,0                                  | 11,90<br>13,50           |      |      |
| 12,5                                                                                                                                             | 125      | 8        | 14       | 4,6      | 1970                                | 33,6                                          | 15,50                    |      |      |
|                                                                                                                                                  |          | 9        |          |          | 2200                                | 34,0                                          | 17,30                    |      |      |
|                                                                                                                                                  |          | 10       |          |          | 2430                                | 34,5                                          | 19,10                    |      |      |
|                                                                                                                                                  |          | 12       |          |          | 2890                                | 35,3                                          | 22,70                    |      |      |
|                                                                                                                                                  |          | 14       |          |          | 3340                                | 36,1                                          | 26,20                    |      |      |
|                                                                                                                                                  |          | 16       |          |          | 3700                                | 36,8                                          | 29,60                    |      |      |
| 14                                                                                                                                               | 140      | 9        |          |          | 247                                 | 37,8                                          | 19,4                     |      |      |
|                                                                                                                                                  |          | 10       |          |          | 273                                 | 38,2                                          | 21,5                     |      |      |
|                                                                                                                                                  |          | 12       |          |          | 325                                 | 38,0                                          | 25,5                     |      |      |
| 16                                                                                                                                               | 160      | 10       |          |          | 16                                  | 5,3                                           | 314                      | 43,0 | 24,7 |
|                                                                                                                                                  |          | 11       |          |          |                                     |                                               | 344                      | 43,5 | 27,0 |
|                                                                                                                                                  |          | 12       |          |          |                                     |                                               | 374                      | 43,9 | 29,4 |
|                                                                                                                                                  |          | 14       | 433      | 44,7     |                                     |                                               | 34,0                     |      |      |
|                                                                                                                                                  |          | 16       | 491      | 45,5     |                                     |                                               | 38,5                     |      |      |
|                                                                                                                                                  |          | 18       | 548      | 46,3     |                                     |                                               | 43,0                     |      |      |
|                                                                                                                                                  |          | 20       | 604      | 47,0     |                                     |                                               | 47,4                     |      |      |
| 18                                                                                                                                               | 180      | 11       | 388      | 48,5     |                                     |                                               | 30,5                     |      |      |
|                                                                                                                                                  |          | 12       | 422      | 48,9     |                                     |                                               | 33,1                     |      |      |
| <b>Пример обозначения</b> равнополочного уголка размером 50×50×3 мм из стали марки Ст3сп обычной точности прокатки (Б):                          |          |          |          |          |                                     |                                               |                          |      |      |
| <div>Уголок</div> <div><math display="block">\frac{Б - 50 \times 50 \times 3 \text{ ГОСТ } 8509 - 93}{Ст3сп \text{ ГОСТ } 380 - 81}</math></div> |          |          |          |          |                                     |                                               |                          |      |      |

Таблица 10 – Неравнополочные уголки. ГОСТ 8510-86.

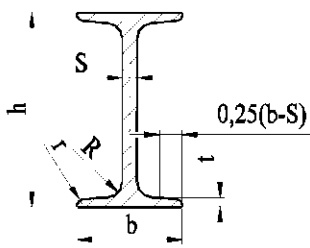
Размеры и справочные величины для осей, мм

|                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |          |          |          |                       |                       |                                     |                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|-----------------------|-----------------------|-------------------------------------|--------------------------|
|                 | <b>Обозначения:</b><br><br><i>B</i> - ширина большей полки,<br><i>b</i> - ширина меньшей полки,<br><i>d</i> - толщина полки,<br><i>R</i> - радиус внутреннего закругления,<br><i>r</i> - радиус закругления полки,<br><i>x</i> <sub>0</sub> , <i>y</i> <sub>0</sub> - расстояние от центра тяжести до наружных граней полки |          |          |          |          |                       |                       |                                     |                          |
| По точности прокатки сталь изготавливают: <b>А</b> - высокой точности, <b>Б</b> - обычной точности |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |          |          |          |                       |                       |                                     |                          |
| Номер<br>профиля                                                                                   | <i>B</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <i>b</i> | <i>d</i> | <i>R</i> | <i>r</i> | <i>x</i> <sub>0</sub> | <i>y</i> <sub>0</sub> | Площадь<br>сечения, мм <sup>2</sup> | Масса 1 м<br>профиля, кг |
| 2,5/1,6                                                                                            | 25                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 16       | 3        | 3,5      | 1,2      | 4,2                   | 8,6                   | 116                                 | 0,91                     |
| 3,2/2                                                                                              | 32                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 20       | 3        |          |          | 4,9                   | 10,8                  | 149                                 | 1,17                     |
|                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          | 4        |          |          | 5,3                   | 11,2                  | 194                                 | 1,52                     |

Продолжение таблицы 10

| Номер<br>профиля                                                                                                                                                                                                                                                                 | <i>B</i> | <i>b</i> | <i>d</i> | <i>R</i> | <i>r</i> | <i>x</i> <sub>0</sub> | <i>y</i> <sub>0</sub> | Площадь се-<br>чения, мм <sup>2</sup> | Масса 1 м<br>профиля, кг |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| <b>4/2,5</b>                                                                                                                                                                                                                                                                     | 40       | 25       | 3        | 4        | 1,3      | 5,9                   | 13,2                  | 189                                   | 1,48                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |          | 4        |          |          | 6,3                   | 13,7                  | 247                                   | 1,94                     |
| <b>4,5/2,8</b>                                                                                                                                                                                                                                                                   | 45       | 28       | 3        | 5        | 1,7      | 6,4                   | 14,7                  | 214                                   | 1,68                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |          | 4        |          |          | 6,8                   | 15,1                  | 280                                   | 2,20                     |
| <b>5/3,2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                     | 50       | 32       | 3        | 5,5      | 1,8      | 7,2                   | 16,0                  | 242                                   | 1,90                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |          | 4        |          |          | 7,6                   | 18,5                  | 317                                   | 2,49                     |
| <b>5,6/3,6</b>                                                                                                                                                                                                                                                                   | 50       | 36       | 4        | 6        | 2        | 8,4                   | 18,2                  | 358                                   | 2,81                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |          | 5        |          |          | 8,8                   | 18,6                  | 441                                   | 3,46                     |
| <b>6,3/4</b>                                                                                                                                                                                                                                                                     | 63       | 40       | 4        | 7        | 2,3      | 9,1                   | 20,3                  | 404                                   | 3,17                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |          | 5        |          |          | 9,5                   | 20,8                  | 498                                   | 3,91                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |          | 6        |          |          | 9,9                   | 21,2                  | 590                                   | 4,63                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |          | 8        |          |          | 10,7                  | 22,0                  | 768                                   | 6,03                     |
| <b>7/4,5</b>                                                                                                                                                                                                                                                                     | 70       | 45       | 5        | 7,5      | 2,5      | 10,5                  | 22,8                  | 559                                   | 4,39                     |
| <b>7,5/5</b>                                                                                                                                                                                                                                                                     | 75       | 50       | 5        | 8        | 2,7      | 11,7                  | 23,9                  | 611                                   | 4,79                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |          | 6        |          |          | 12,1                  | 24,4                  | 725                                   | 5,69                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |          | 8        |          |          | 12,9                  | 25,2                  | 947                                   | 7,43                     |
| <b>8/5</b>                                                                                                                                                                                                                                                                       | 80       | 50       | 5        | 8        | 2,7      | 11,3                  | 26,0                  | 636                                   | 4,99                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |          | 6        |          |          | 11,7                  | 26,5                  | 755                                   | 5,92                     |
| <b>9/5,6</b>                                                                                                                                                                                                                                                                     | 90       | 56       | 5,5      | 9        | 3        | 12,6                  | 29,2                  | 786                                   | 6,17                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |          | 6        |          |          | 12,8                  | 29,5                  | 854                                   | 6,70                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |          | 8        |          |          | 13,6                  | 30,4                  | 1118                                  | 8,77                     |
| <b>10/6,3</b>                                                                                                                                                                                                                                                                    | 100      | 63       | 6        | 10       | 3,3      | 14,2                  | 32,3                  | 959                                   | 7,53                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |          | 7        |          |          | 14,6                  | 32,8                  | 1110                                  | 8,70                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |          | 8        |          |          | 15,0                  | 33,2                  | 1260                                  | 9,87                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |          | 10       |          |          | 15,8                  | 34,0                  | 1550                                  | 12,10                    |
| <b>11/7</b>                                                                                                                                                                                                                                                                      | 110      | 70       | 6,5      | 10       | 3,3      | 15,8                  | 35,5                  | 1140                                  | 9,98                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |          | 8        |          |          | 16,4                  | 36,1                  | 1390                                  | 10,90                    |
| <b>12,5/8</b>                                                                                                                                                                                                                                                                    | 125      | 80       | 7,0      | 11       | 3,7      | 18,0                  | 40,1                  | 1410                                  | 11,00                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |          | 8,0      |          |          | 18,4                  | 40,5                  | 1600                                  | 12,50                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |          | 10,0     |          |          | 19,2                  | 41,4                  | 1970                                  | 15,50                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |          | 12,0     |          |          | 20,0                  | 42,2                  | 2340                                  | 18,30                    |
| <b>14/9</b>                                                                                                                                                                                                                                                                      | 140      | 90       | 8,0      | 12       | 4        | 20,3                  | 44,9                  | 1800                                  | 14,10                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |          | 10,0     |          |          | 21,2                  | 45,8                  | 2220                                  | 17,50                    |
| <b>16/10</b>                                                                                                                                                                                                                                                                     | 160      | 100      | 9,0      | 13       | 4,3      | 22,3                  | 51,9                  | 2200                                  | 18,00                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |          | 10,0     |          |          | 22,8                  | 52,3                  | 2530                                  | 19,80                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |          | 12,0     |          |          | 23,6                  | 53,2                  | 3000                                  | 23,60                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |          | 14,0     |          |          | 24,3                  | 54,0                  | 3470                                  | 27,30                    |
| <b>18/11</b>                                                                                                                                                                                                                                                                     | 180      | 110      | 10,0     | 14       | 4,7      | 24,4                  | 58,8                  | 2830                                  | 22,20                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |          | 12,0     |          |          | 25,2                  | 59,7                  | 3370                                  | 26,40                    |
| <p><b>Пример обозначения</b> неравнополочного уголка размером 63×40×4 мм из стали Ст2сп обычной прочности прокатки (<b>Б</b>):</p> <p style="text-align: center;">Уголок <math>\frac{Б - 63 \times 40 \times 4 \text{ ГОСТ } 8510 - 86}{Ст3сп \text{ ГОСТ } 380 - 81}</math></p> |          |          |          |          |          |                       |                       |                                       |                          |

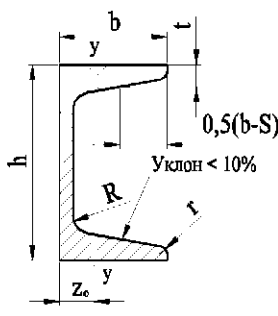
Таблица 11 - Балки двутавровые. Размеры и справочные величины для осей, мм. ГОСТ 8239-89

|  |               |          |          | <b>Условные обозначения:</b><br><br><i>h</i> - высота балки,<br><i>r</i> - радиус закругления,<br><i>s</i> - толщина стенки,<br><i>t</i> - средняя толщина полки,<br><i>R</i> - радиус внутреннего закругления,<br><i>r</i> – радиус закругления полки |          |          |          |                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------------------------------|
| Номер балки                                                                       | Масса 1 м, кг | <i>h</i> | <i>b</i> | <i>s</i>                                                                                                                                                                                                                                               | <i>t</i> | <i>R</i> | <i>r</i> | Площадь сечения, мм <sup>2</sup> |
|                                                                                   |               | мм       |          |                                                                                                                                                                                                                                                        |          |          |          |                                  |
| 10                                                                                | 9,46          | 100      | 55       | 4,5                                                                                                                                                                                                                                                    | 7,2      | 7        | 2,5      | 12,0                             |
| 12                                                                                | 11,5          | 120      | 64       | 4,8                                                                                                                                                                                                                                                    | 7,3      | 7,5      | 3        | 14,7                             |
| 14                                                                                | 13,7          | 140      | 73       | 4,9                                                                                                                                                                                                                                                    | 7,5      | 8        |          | 17,4                             |
| 16                                                                                | 15,9          | 160      | 81       | 5                                                                                                                                                                                                                                                      | 7,8      | 8,5      | 3,5      | 20,2                             |
| 18                                                                                | 18,4          | 180      | 90       | 5,1                                                                                                                                                                                                                                                    | 8,1      | 9        |          | 23,4                             |
| 18а                                                                               | 19,9          |          | 100      |                                                                                                                                                                                                                                                        | 8,3      |          |          | 25,4                             |
| 20                                                                                | 21,0          | 200      | 110      | 5,2                                                                                                                                                                                                                                                    | 8,4      | 9        | 4        | 26,8                             |
| 20а                                                                               | 22,7          |          |          |                                                                                                                                                                                                                                                        | 8,6      |          |          | 28,9                             |
| 22                                                                                | 24,0          | 220      | 120      | 5,4                                                                                                                                                                                                                                                    | 8,7      | 10       |          | 30,6                             |
| 22а                                                                               | 25,8          |          |          |                                                                                                                                                                                                                                                        | 8,9      |          |          | 32,8                             |
| 24                                                                                | 27,3          | 240      | 115      | 5,6                                                                                                                                                                                                                                                    | 9,5      | 10       |          | 34,8                             |
| 24а                                                                               | 29,4          |          | 125      |                                                                                                                                                                                                                                                        | 9,8      |          |          | 37,5                             |
| 27                                                                                | 31,5          | 270      | 135      | 6                                                                                                                                                                                                                                                      | 10,2     | 11       | 4,5      | 40,2                             |
| 27а                                                                               | 33,9          |          |          |                                                                                                                                                                                                                                                        |          |          |          | 43,2                             |
| 30                                                                                | 36,5          | 300      | 145      | 6,5                                                                                                                                                                                                                                                    | 10,7     | 12       | 5        | 46,5                             |
| 30а                                                                               | 39,2          |          |          |                                                                                                                                                                                                                                                        |          |          |          | 49,9                             |
| 33                                                                                | 42,2          | 330      | 140      | 7                                                                                                                                                                                                                                                      | 11,2     | 13       | 5        | 53,8                             |
| 36                                                                                | 48,6          | 360      | 145      | 7,5                                                                                                                                                                                                                                                    | 12,3     | 14       | 6        | 61,9                             |

Пример обозначения двутавровой балки № 30 из стали марки Ст3:

Двутавр  $\frac{30 \text{ ГОСТ } 8339 - 89}{\text{Ст } 3 \text{ ГОСТ } 380 - 81}$

Таблица 12 – Швеллеры. Размеры и справочные величины для осей, мм. ГОСТ 8240-89

|                                                                                     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <b>Обозначения:</b><br><br><i>h</i> – высота балки,<br><i>b</i> – ширина полки,<br><i>s</i> – толщина стенки,<br><i>t</i> – средняя толщина полки,<br><i>R</i> – радиус внутреннего закругления,<br><i>r</i> – радиус закругления полки,<br><i>z<sub>0</sub></i> – расстояние от оси <i>y-y</i> до наружной грани стенки |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



Продолжение таблицы 12

| Номер<br>профиля                                                                                                                             | <i>h</i> | <i>b</i> | <i>S</i> | <i>t</i> | <i>R</i> | <i>r</i> | <i>r</i> <sub>1</sub> | <i>z</i> <sub>0</sub> | Площадь<br>сечения, мм <sup>2</sup> | Масса 1 м<br>профиля, кг |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------------------|-----------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| 5                                                                                                                                            | 50       | 32       | 4,4      | 7,0      | 6        | 2,5      | 3,5                   | 11,6                  | 616                                 | 4,84                     |
| 6,5                                                                                                                                          | 65       | 36       |          | 7,2      |          |          |                       | 12,4                  | 751                                 | 5,90                     |
| 8                                                                                                                                            | 80       | 40       | 4,5      | 7,4      | 6,5      |          |                       | 13,1                  | 898                                 | 7,05                     |
| 10                                                                                                                                           | 100      | 46       |          | 7,6      | 7,0      | 3,0      | 4,0                   | 14,4                  | 1090                                | 8,59                     |
| 12                                                                                                                                           | 120      | 52       | 4,8      | 7,8      | 7,5      |          | 4,5                   | 15,4                  | 1330                                | 10,40                    |
| 14                                                                                                                                           | 140      | 58       | 4,9      | 8,1      | 8,0      |          |                       | 16,7                  | 1560                                | 12,30                    |
| 14а                                                                                                                                          |          | 62       |          | 8,7      |          |          |                       | 18,7                  | 1700                                | 13,30                    |
| 16                                                                                                                                           | 160      | 64       | 5,0      | 8,4      | 8,5      | 3,5      | 5,0                   | 18,0                  | 1810                                | 14,20                    |
| 16а                                                                                                                                          |          | 68       |          | 9,0      |          |          |                       | 20,0                  | 1950                                | 15,30                    |
| 18                                                                                                                                           | 180      | 70       | 5,1      | 8,7      | 9,0      |          |                       | 19,4                  | 2070                                | 16,30                    |
| 18а                                                                                                                                          |          | 74       |          | 9,3      |          |          |                       | 21,3                  | 2220                                | 17,40                    |
| 20                                                                                                                                           | 200      | 76       | 5,2      | 9,0      | 9,5      | 4,0      | 5,5                   | 20,7                  | 2340                                | 18,40                    |
| 20а                                                                                                                                          |          | 80       |          | 9,7      |          |          |                       | 22,8                  | 2520                                | 19,80                    |
| 22                                                                                                                                           | 220      | 82       | 5,4      | 9,5      | 10,0     |          | 6,0                   | 22,1                  | 2670                                | 21,00                    |
| 22а                                                                                                                                          |          | 87       |          | 10,2     |          |          |                       | 24,6                  | 2880                                | 22,60                    |
| 24                                                                                                                                           | 240      | 90       | 5,6      | 10,0     | 10,5     |          |                       | 24,2                  | 3060                                | 24,00                    |
| 24а                                                                                                                                          |          | 95       |          | 10,7     |          |          |                       | 26,7                  | 3290                                | 25,80                    |
| 27                                                                                                                                           | 270      |          | 6,0      | 10,5     | 11,0     | 4,5      | 6,5                   | 24,7                  | 3520                                | 27,70                    |
| 30                                                                                                                                           | 300      | 100      | 6,5      | 11,0     | 12,0     | 5,0      | 7,0                   | 25,2                  | 4050                                | 31,80                    |
| 33                                                                                                                                           | 330      | 105      | 7,0      | 11,7     | 13,0     |          | 7,5                   | 25,9                  | 4650                                | 36,50                    |
| 36                                                                                                                                           | 360      | 110      | 7,5      | 12,6     | 14,0     | 6,0      | 8,5                   | 26,8                  | 5340                                | 4190                     |
| Пример обозначения швеллера №20 из стали марки Ст3:<br><i>Швеллер</i> $\frac{20 \text{ ГОСТ } 8240 - 89}{\text{Ст}3 \text{ ГОСТ } 380 - 81}$ |          |          |          |          |          |          |                       |                       |                                     |                          |

Таблица 13 – Профили деталей, примыкающих к стальным горячекатаным равнополочным уголкам. Размеры, мм. ГОСТ 8509-93

$$e=d+1$$

| <i>b</i> | <i>d</i> | <i>a</i> ±1 | <i>h</i> ±1 | <i>e</i> | <i>r</i> | <i>b</i> | <i>d</i> | <i>a</i> ±1 | <i>h</i> ±1 | <i>e</i> | <i>r</i> |
|----------|----------|-------------|-------------|----------|----------|----------|----------|-------------|-------------|----------|----------|
| 20       | 3        | 17          | 4           | 3        | 1,0      | 80       | 8        | 72          | 9           | 9        | 1,5      |
| 25       |          |             |             |          |          | 90       | 6        | 84          | 7           | 10       |          |
|          | 4        | 21          | 5           |          |          |          | 7        | 83          | 8           |          |          |
| 32       |          | 28          |             |          |          |          | 4        | 8           | 82          |          |          |

Продолжение таблицы 13

| <i>b</i> | <i>d</i> | <i>a</i> ±1 | <i>h</i> ±1 | <i>e</i> | <i>r</i> | <i>b</i> | <i>d</i> | <i>a</i> ±1 | <i>h</i> ±1 | <i>e</i> | <i>r</i> |    |     |     |
|----------|----------|-------------|-------------|----------|----------|----------|----------|-------------|-------------|----------|----------|----|-----|-----|
| 36       | 4        | 32          | 5           | 4        | 1,0      | 100      | 6,5      | 94          | 7           | 12       | 2,0      |    |     |     |
| 40       |          | 36          |             | 5        |          |          | 8        | 93          | 9           |          |          |    |     |     |
| 45       |          | 41          |             |          |          |          | 10       | 91          | 11          |          |          |    |     |     |
| 50       |          | 46          |             | 6        |          | 10       | 12       | 89          | 13          |          |          |    |     |     |
|          | 5        | 45          | 5           |          |          | 110      | 7        | 104         | 8           |          |          |    |     |     |
| 56       | 4        | 52          | 5           | 6        |          | 125      | 8        | 103         | 9           | 14       |          |    |     |     |
|          | 5        | 51          | 6           |          |          |          | 9        | 117         | 10          |          |          |    |     |     |
| 63       | 4        | 59          | 5           | 7        |          | 10       | 116      | 11          |             |          |          |    |     |     |
|          | 5        | 58          | 6           |          |          | 12       | 114      | 13          |             |          |          |    |     |     |
|          | 6        | 57          | 7           |          |          | 9        | 132      | 10          |             |          |          |    |     |     |
| 70       | 4        | 66          | 5           | 8        |          | 140      | 10       | 131         | 11          |          |          | 16 | 3,0 |     |
|          | 5        | 65          | 6           |          |          |          | 12       | 129         | 13          |          |          |    |     |     |
|          | 6        | 64          | 7           |          |          |          | 10       | 152         | 11          |          |          |    |     |     |
|          | 7        | 63          | 8           |          | 11       |          | 151      | 12          |             |          |          |    |     |     |
| 75       | 5        | 70          | 6           | 9        | 1,5      | 160      | 12       | 150         | 13          | 16       |          |    |     | 3,0 |
|          | 6        | 69          | 7           |          |          |          | 14       | 148         | 16          |          |          |    |     |     |
|          | 7        | 68          | 8           |          |          |          | 16       | 146         | 17          |          |          |    |     |     |
|          | 9        | 66          | 10          |          |          |          | 11       | 171         | 12          |          |          |    |     |     |
| 80       | 5,5      | 75          | 6           | 180      | 12       | 170      | 13       |             |             |          |          |    |     |     |
|          | 6        | 74          | 7           |          |          |          |          |             |             |          |          |    |     |     |
|          | 7        | 73          | 8           |          |          |          |          |             |             |          |          |    |     |     |

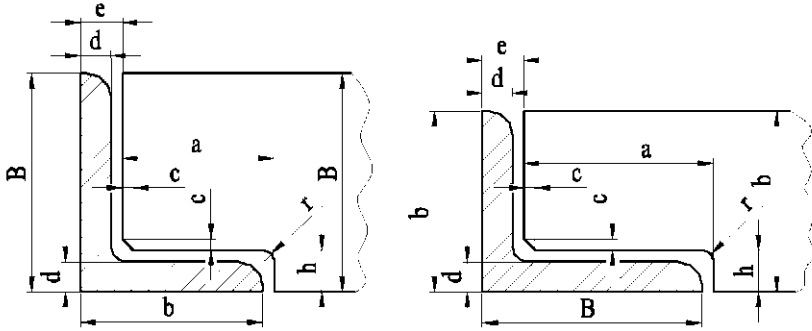
**Примечания:**

1. Допускается стыкование примыкающих деталей, высота которых отлична от высоты уголка.

2. Поверхность примыкающих деталей по контуру обработки должна быть без заусенцев с высотой неровностей не более 0,5 мм.

3. Допускается принимать  $r=0$

Таблица 14 - Профиль деталей, примыкающих к стальным  
горячекатаным неравнополочным уголкам. Размеры, мм.  
ГОСТ 8510-86

|  |          |          |             |    |             |          |          |          |          |          |             |     |             |          |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|-------------|----|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------|-----|-------------|----------|----------|
| <i>B</i>                                                                             | <i>b</i> | <i>d</i> | <i>a</i> ±1 |    | <i>h</i> ±1 | <i>c</i> | <i>r</i> | <i>B</i> | <i>b</i> | <i>d</i> | <i>a</i> ±1 |     | <i>h</i> ±1 | <i>c</i> | <i>r</i> |
|                                                                                      |          |          | Исполнение  |    |             |          |          |          |          |          | Исполнение  |     |             |          |          |
|                                                                                      |          |          | 1           | 2  |             |          |          |          |          |          | 1           | 2   |             |          |          |
| 32                                                                                   | 20       | 4        | 16          | 28 | 5           | 5        | 1        | 100      | 63       | 10       | 54          | 91  | 11          | 12       | 2,0      |
| 45                                                                                   | 28       |          | 24          | 41 |             |          |          | 110      | 70       | 6,5      | 64          | 104 | 7           |          |          |

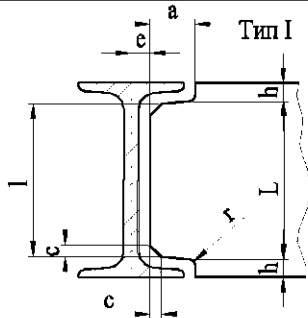
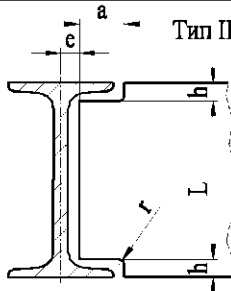
Продолжение таблицы 14

| <i>B</i> | <i>b</i> | <i>d</i> | <i>a</i> ±1 |    | <i>h</i> ±1 | <i>c</i> | <i>r</i> | <i>B</i> | <i>b</i> | <i>d</i> | <i>a</i> ±1 |     | <i>h</i> ±1 | <i>c</i> | <i>r</i> |
|----------|----------|----------|-------------|----|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------|-----|-------------|----------|----------|
|          |          |          | Исполнение  |    |             |          |          |          |          |          | Исполнение  |     |             |          |          |
|          |          |          | 1           | 2  |             |          |          |          |          |          | 1           | 2   |             |          |          |
| 50       | 32       | 4        | 28          | 46 | 5           | 5        | 1        | 110      | 70       | 8        | 63          | 103 | 9           | 12       | 2        |
| 63       | 40       | 6        | 34          | 57 | 7           | 7        |          | 125      | 80       | 7        | 74          | 119 | 8           | 14       |          |
|          |          | 8        | 32          | 55 | 9           | 9        |          |          |          | 8        | 73          | 118 | 9           |          |          |
| 75       | 50       | 5        | 45          | 70 | 6           | 6        | 1,5      | 125      | 80       | 10       | 71          | 116 | 11          | 14       | 2,0      |
| 80       |          |          | 44          | 69 | 7           | 7        |          | 140      | 90       | 8        | 83          | 133 | 9           |          |          |
|          |          | 73       |             | 10 |             |          |          |          |          | 81       | 131         | 11  |             |          |          |
| 90       | 56       | 5,5      | 51          | 85 | 6           | 10       |          | 160      | 100      | 9        | 92          | 152 | 10          | 16       | 3,0      |
|          |          | 8        | 48          | 82 | 9           |          |          |          |          | 10       | 91          | 151 | 11          |          |          |
| 100      | 63       | 6        | 58          | 95 | 7           | 12       | 2        |          |          | 180      | 110         | 12  | 89          |          |          |
|          |          | 7        | 57          | 94 | 8           |          |          | 10       | 103      |          |             | 173 | 11          |          |          |
|          |          | 8        | 56          | 93 | 9           |          |          | 12       | 101      |          |             | 171 | 13          |          |          |

**Примечания:**

1. Допускается стыкование примыкающих деталей, высота которых отлична от высоты уголка.
2. Поверхность примыкающих деталей по контуру обработки должна быть без заусенцев с высотой неровностей не более 0,5 мм.
3. Допускается принимать  $r=0$

Таблица 15 - Профиль деталей, примыкающих к двутавровым балкам.  
Размеры, мм. ГОСТ 8239-89

| <div><div></div><div></div></div> |          |     |     |       |     |       |     |        |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----|-----|-------|-----|-------|-----|--------|-----|
| Номер<br>профиля                                                                                                                                                                                         | $a\pm 1$ | $e$ | $r$ | Тип I |     |       |     | Тип II |     |
|                                                                                                                                                                                                          |          |     |     | $L-1$ | $h$ | $l-1$ | $c$ | $L$    | $h$ |
| 10                                                                                                                                                                                                       | 25       | 4   | 1,5 | 87    | 6,5 | 82    | 4   | 70     | 15  |
| 12                                                                                                                                                                                                       | 30       |     |     | 107   |     | 101   |     | 88     | 16  |
| 14                                                                                                                                                                                                       | 34       |     |     | 127   |     | 120   |     | 106    | 17  |
| 16                                                                                                                                                                                                       | 38       |     | 2   | 147   | 139 | 5     | 125 | 17,5   |     |
| 18                                                                                                                                                                                                       | 43       | 167 |     | 158   | 142 |       | 19  |        |     |
| 20                                                                                                                                                                                                       | 47       | 4,5 |     | 186   | 176 | 6     | 160 | 20     |     |
| 22                                                                                                                                                                                                       | 52       |     |     | 206   | 195 |       | 178 | 21     |     |
| 24                                                                                                                                                                                                       | 55       |     |     | 225   | 213 |       | 196 | 22     |     |
| 27                                                                                                                                                                                                       | 60       |     | 5   | 7,5   | 242 | 7     | 224 | 23     |     |
| 30                                                                                                                                                                                                       | 34       | 5,5 | 285 |       | 271 |       | 250 | 25     |     |
| 33                                                                                                                                                                                                       | 66       |     | 312 |       | 9   | 298   | 276 | 27     |     |
| 36                                                                                                                                                                                                       | 68       | 6   | 3   | 340   | 10  | 8     | 302 | 29     |     |
| 40                                                                                                                                                                                                       | 73       |     |     | 380   |     |       | 364 | 338    | 31  |

Продолжение таблицы 15

| Номер<br>профиля | $a \pm 1$ | $e$ | $r$ | Тип I |      |       |     | Тип II |      |
|------------------|-----------|-----|-----|-------|------|-------|-----|--------|------|
|                  |           |     |     | $L-1$ | $h$  | $l-1$ | $c$ | $L$    | $h$  |
| 45               | 75        | 6,5 | 3,5 | 427   | 11,5 | 411   | 10  | 384    | 33   |
| 50               | 80        | 7   |     | 476   | 12   | 459   | 12  | 430    | 35   |
| 55               | 85        |     |     | 524   | 13   | 506   |     | 475    | 37,5 |

**Примечания:**

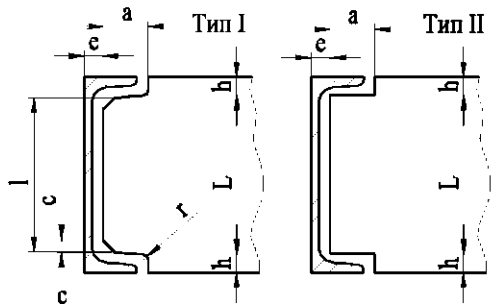
1. Профиль типа I применяется в тех случаях, когда по расчету соединения на прочность требуется приварка примыкающих деталей к полкам двутавра.

2. Допускается стыкование примыкающих деталей, высота которых отлична от высоты двутавра.

3. Поверхность примыкающих деталей по контуру обработки должна быть без заусенцев с высотой неровностей не более 0,5 мм.

4. Допускается принимать  $r=0$

Таблица 16 - Профиль деталей, примыкающих к швеллерам.  
Размеры, мм. ГОСТ 8240-89

|  |           |     |     |       |       |           |     |        |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----|-----|-------|-------|-----------|-----|--------|-----|
| Номер профиля                                                                       | $a \pm 1$ | $e$ | $r$ | Тип I |       |           |     | Тип II |     |
|                                                                                     |           |     |     | $L-1$ | $h-1$ | $l \pm 2$ | $c$ | $L$    | $h$ |
| 5                                                                                   | 28        | 6   | 1,5 | 38    | 6     | 33        | 4   | 22     | 14  |
| 6,5                                                                                 | 32        |     |     | 52    | 6,5   | 47        |     | 37     |     |
| 8                                                                                   | 36        |     |     | 68    | 6     | 60        |     | 50     | 15  |
| 10                                                                                  | 42        |     |     | 87    | 6,5   | 80        |     | 38     | 16  |
| 12                                                                                  | 47        | 7   | 107 | 99    |       | 36        | 17  |        |     |
| 14                                                                                  | 53        |     | 127 | 118   |       | 104       | 18  |        |     |
| 16                                                                                  | 59        |     | 147 | 136   |       | 122       | 19  |        |     |
| 18                                                                                  | 65        |     | 167 | 155   |       | 6         | 140 | 20     |     |
| 20                                                                                  | 72        | 2,0 | 186 | 173   | 58    |           | 21  |        |     |
| 22                                                                                  | 78        |     | 7   | 206   | 192   | 7         | 174 | 23     |     |
| 24                                                                                  | 85        |     |     | 8     | 226   |           | 210 | 192    | 24  |
| 27                                                                                  | 90        |     | 9   |       | 2,5   | 255       | 7,5 | 239    | 220 |
| 30                                                                                  | 94        | 285 |     | 268   |       | 246       |     | 27     |     |
| 33                                                                                  | 100       | 314 |     | 8     |       | 295       | 9   | 276    | 29  |
| 40                                                                                  | 109       | 10  | 3,0 | 380   | 10    | 360       | 10  | 334    | 33  |

Продолжение таблицы 16

|                                                                                                                                                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| <b>Примечания:</b>                                                                                                                              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1. Профиль типа I применяется в тех случаях, когда по расчету соединения на прочность требуется приварка примыкающих деталей к полкам швеллера. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2. Допускается стыкование примыкающих деталей, высота которых отлична от высоты швеллера.                                                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3. Поверхность примыкающих деталей по контуру обработки должна быть без заусенцев с высотой неровностей не более 0,5 мм.                        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4. Допускается принимать $r=0$                                                                                                                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Таблица 17 - Стальные неоцинкованные и оцинкованные стальные сварные водогазопроводные трубы.  
Размеры и резьба труб, мм. ГОСТ 3262-75

| Условный проход, мм | Наружный диаметр, мм | Толщина стенки трубы, мм |              |           | Резьба               |                            |          | Масса 1 м трубы, кг |              |           |
|---------------------|----------------------|--------------------------|--------------|-----------|----------------------|----------------------------|----------|---------------------|--------------|-----------|
|                     |                      | Легкой                   | обыкновенной | усиленной | Число витков на дюйм | Длина до сбега резьбы*, мм |          | легкой              | обыкновенной | усиленной |
|                     |                      |                          |              |           |                      | длинной                    | короткой |                     |              |           |
| 6                   | 10,2                 | 1,8                      | 2            | 2,5       | -                    | -                          | -        | 0,37                | 0,40         | 0,47      |
| 8                   | 13,5                 | 2                        | 2,2          | 2,8       |                      |                            |          | 0,57                | 0,61         | 0,74      |
| 10                  | 17,0                 |                          |              |           |                      |                            |          | 0,74                | 0,80         | 0,98      |
| 15                  | 21,3                 | 2,5                      | 2,8          | 3,2       | 14                   | 14                         | 9        | 1,16                | 1,28         | 1,43      |
| 20                  | 26,8                 |                          |              |           |                      | 16                         | 10,5     | 1,50                | 1,66         | 1,86      |
| 25                  | 33,5                 | 2,8                      | 3,2          | 4         | 11                   | 18                         | 11       | 2,12                | 2,39         | 2,91      |
| 32                  | 42,3                 |                          |              |           |                      | 20                         | 13       | 2,73                | 3,09         | 3,78      |
| 40                  | 48,0                 | 3                        | 3,5          | 4,5       |                      | 22                         | 15       | 3,33                | 3,84         | 4,34      |
| 50                  | 60,0                 |                          |              |           |                      | 24                         | 17       | 4,22                | 4,88         | 6,16      |
| 65                  | 75,0                 | 3,2                      | 4            |           |                      | 27                         | 19,5     | 5,71                | 7,05         | 7,88      |
| 80                  | 88,5                 | 3,5                      |              |           |                      | 30                         | 22       | 7,34                | 8,34         | 9,32      |
| 90                  | 101,3                |                          |              |           |                      | 33                         | 26       | 8,44                | 9,60         | 10,74     |
| 100                 | 114,0                | 4                        | 4,5          | 5         |                      | 36                         | 30       | 10,85               | 12,15        | 13,44     |
| 125                 | 140,0                |                          |              | 5,5       |                      | 38                         | 33       | 13,42               | 15,04        | 18,24     |
| 150                 | 165,0                |                          |              |           |                      | 42                         | 36       | 15,88               | 17,31        | 21,63     |

\* Цилиндрической резьбы

По длине трубы поставляют:

а) немерной длины от 4 до 12 м,

б) мерной или кратной мерной длины от 4 до 8 м (по заказу потребителя),

в) от 8 до 12 м (по соглашению между изготовителем и потребителем).

Трубы изготовляют обычной и повышенной точности.

**Примеры обозначений:**

Труба обыкновенная, неоцинкованная, обычной точности изготовления, с условным проходом 20 мм, немерной длины, толщиной стенки 2,8 мм без резьбы и без муфт:

*Труба 20×2,8 ГОСТ 3262-75*

## Продолжение таблицы 17

|                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Труба обыкновенная, неоцинкованная, обычной точности изготовления, с условным проходом 20 мм, немерной длины, толщиной стенки 2,8 мм без резьбы и с муфтой:<br><i>Труба М-20×2,8 ГОСТ 3262-75.</i>                                             |
| Труба обыкновенная, неоцинкованная, обычной точности изготовления, с условным проходом 20 мм, мерной длины 4 м, толщиной стенки 2,8 мм, с резьбой и без муфт:<br><i>Труба Р-20×2,8-4000 ГОСТ 3262-75.</i>                                      |
| Труба обыкновенная, с цинковым покрытием, обычной точности изготовления, с условным проходом 20 мм, немерной длины, с резьбой и без муфт:<br><i>Труба Ц-Р-20×2,8 ГОСТ 3262-75.</i>                                                             |
| Для усиленных труб в условном обозначении после слова «труба» указывается буква <b>У</b> , для легких - <b>Л</b> .                                                                                                                             |
| Для труб повышенной точности изготовления в условном обозначении после размера условного прохода указывается буква <b>П</b> .                                                                                                                  |
| Для легких под накатку труб в обозначении после слова «труба» указывается буква <b>Н</b> , для труб с длинной резьбой в обозначении после слова «труба» указывается буква <b>Д</b> .                                                           |
| <b>Технические требования</b>                                                                                                                                                                                                                  |
| Трубы изготавливают из стали по ГОСТ 380-81 и ГОСТ 1050-88.                                                                                                                                                                                    |
| Трубы могут изготавливать без резьбы и муфт или без резьбы, но в комплекте с муфтами. По заказу потребителя трубы с условным проходом более 10 мм могут изготавливать с цилиндрической длинной или короткой резьбой на обоих концах и муфтами. |
| Муфты изготавливают из стали или ковкого чугуна в соответствии с требованиями ГОСТ 8966-75, ГОСТ 8954-75 и ГОСТ 8955-75.                                                                                                                       |
| Сварные трубы до нарезки должны выдерживать испытание гидравлическим давлением: 25 кгс/см <sup>2</sup> - трубы обыкновенные и легкие; 32 кгс/см <sup>2</sup> - трубы усиленные и муфтовые.                                                     |
| Трубы с цилиндрической резьбой применяются при сборке с уплотнителями.                                                                                                                                                                         |
| Резьба - по ГОСТ 6357-73.                                                                                                                                                                                                                      |
| Резьбу на оцинкованные трубы наносят после оцинкования                                                                                                                                                                                         |

Таблица 18 – Стальные бесшовные холоднодеформированные трубы.

Диаметры и толщины стенок труб. Размеры, мм.

ГОСТ 8734-75.

| Наружный диаметр * <sup>1</sup>                                                                                                                                                                                                                                                               | Толщина стенки * <sup>2</sup> | Наружный диаметр * <sup>1</sup> | Толщина стенки * <sup>2</sup> | Наружный диаметр * <sup>1</sup> | Толщина стенки * <sup>2</sup> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| <b>5</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0,3-1,5                       | <b>25-28</b>                    | 0,4-7,0                       | <b>140</b>                      | 1,6-22,0                      |
| <b>6</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0,3-2,0                       | <b>30-36</b>                    | 0,4-8,0                       | <b>150</b>                      | 1,8-22,0                      |
| <b>7-9</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0,3-2,5                       | <b>38; 40</b>                   | 0,4-9,0                       | <b>160</b>                      | 2,0-22,0                      |
| <b>10-12</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,3-3,5                       | <b>42</b>                       | 1,0-9,0                       | <b>170</b>                      | 2,0-24,0                      |
| <b>13-15</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,3-4,0                       | <b>45; 48</b>                   | 1,0-10,0                      | <b>180</b>                      | 2,0-24,0                      |
| <b>6-19</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,3-5,0                       | <b>50-76</b>                    | 1,0-12,0                      | <b>190</b>                      | 2,8-24,0                      |
| <b>20</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,3-6,0                       | <b>80-95</b>                    | 1,2-12,0                      | <b>200-220</b>                  | 3,0-24,0                      |
| <b>21-23</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,4-6,0                       | <b>100-108</b>                  | 1,5-18,0                      | <b>240</b>                      | 4,5-24,0                      |
| <b>24</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,4-6,5                       | <b>110-130</b>                  | 1,5-22,0                      | <b>250</b>                      | 4,5-24,0                      |
| * <sup>1</sup> В указанных пределах брать из ряда:<br>7; 8; 9; 10; 11; 12; 13; 14; 15; 16; 17; 18; 19; 21; 22; 23; 25 26; 27; 28; 30; 32; 34; 35; 36; 38; 40; 50; 51; 53; 54; 56; 57; 60; 63; 65; 68; 70; 73; 75; 76; 80; 83; 85; 89; 90; 95; 100; 102; 108; 110; 120; 130; 200; 210; 220 мм. |                               |                                 |                               |                                 |                               |
| * <sup>2</sup> В указанных пределах брать из ряда:<br>0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,8; 1,0; 1,2; 1,4; 1,5; 1,6; 1,8; 2,0; 2,2; 2,5; 2,8; 3,0; 3,2; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0; 5,5; 6,0; 6,5; 7,0; 7,5; 8,0; 8,5; 9,0; 9,5; 10; 11; 12; 14; 16; 18; 20; 22; 24 мм                                             |                               |                                 |                               |                                 |                               |

## Продолжение таблицы 18

В зависимости от отношения наружного диаметра  $D_n$  к толщине стенки  $s$  трубы подразделяются на:

- особо тонкостенные – при  $D_n/s$  более 40 и трубы диаметром 20 мм и менее со стенкой 0,5 мм и менее;
- тонкостенные – при  $D_n/s$  от 12,5 до 40 и трубы диаметром 20 мм и менее со стенкой 1,5 мм;
- толстостенные – при  $D_n/s$  от 6 до 12,5;
- особо толстостенные – при  $D_n/s$  менее 6.

Материал труб и технические требования к ним – по ГОСТ 8733-74.

### Примеры обозначений:

Труба с наружным диаметром 70 мм, толщиной стенки 2,0 мм, длиной, кратной 1250 мм, из стали 20, с поставкой по химическому составу по группе Б, ГОСТ 8733-74:

$$\text{Труба} \frac{70 \times 2 \times 1250_{кр} \text{ГОСТ} 8734 - 75}{Б20 \text{ГОСТ} 8733 - 74}.$$

То же, длиной 6000 мм (мерная длина), из стали 20, с поставкой по механическим свойствам и химическому составу по группе В, ГОСТ 8733-74:

$$\text{Труба} \frac{70 \times 2 \times 6000 \text{ГОСТ} 8734 - 75}{Б20 \text{ГОСТ} 8733 - 74}.$$

То же, с комбинированными предельными отклонениями для диаметра повышенной точности по ГОСТ 9567-75, по толщине стенки обычной точности:

$$\text{Труба} \frac{70_n \times 2 \times 1250_{кр} \text{ГОСТ} 8734 - 75}{Б20 \text{ГОСТ} 8733 - 74}.$$

То же, немерной длины, с поставкой без нормирования механических свойств и химического состава, но с указанием величины гидравлического давления по группе Д, ГОСТ 8733-74:

$$\text{Труба} \frac{70 \times 2 \text{ГОСТ} 8734 - 75}{Д \text{ГОСТ} 8733 - 74}.$$

То же, из стали 10, с поставкой по механическим свойствам, контролируемым на термически обработанных образцах, и по химическому составу по группе Г, ГОСТ 8733-74:

$$\text{Труба} \frac{70 \times 2 \text{ГОСТ} 8734 - 75}{Г10 \text{ГОСТ} 8733 - 74}.$$

То же, с внутренним диаметром 70 мм и толщиной стенки 2,5 мм, немерной длины, из стали 40Х, с поставкой по группе В, (ГОСТ 8733—74):

$$\text{Труба} \frac{вн70 \times 2,5 \text{ГОСТ} 8734 - 75}{В40Х \text{ГОСТ} 8733 - 74}.$$

Таблица 19 - Предельные отклонения размеров стальных бесшовных холоднодеформированных труб

| Наружный диаметр, мм | Предельные отклонения | Толщина стенки, мм                 | Предельные отклонения |
|----------------------|-----------------------|------------------------------------|-----------------------|
| От 5 до 10           | ±0,15 мм              | До 1                               | ±0,12 мм              |
| Св. 10 до 30         | ±0,30 мм              | Св. 1 до 5                         | ±10 %                 |
| Св. 30 до 50         | ±0,40 мм              | Св. 1 до 2,5 при $D_n \geq 110$ мм | ±12,5 %               |
| Св. 50               | ±0,8 %                | Св. 5                              | ±8 %                  |

Таблица 20 - Стальные бесшовные горячекатаные трубы. Диаметры и толщины стенок труб. Размеры, мм. ГОСТ 8732-78

| Наружный диаметр * <sup>1</sup> | Толщина стенки * <sup>2</sup> | Наружный диаметр * <sup>1</sup> | Толщина стенки * <sup>2</sup> |
|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| 25-42                           | 2,5-4,0                       | 127                             | 4-30                          |
| 45                              | 2,5-5,0                       | 133                             | 4-32                          |
| 50                              | 2,5-5,5                       | 140-159                         | 4,5-36                        |
| 54                              | 3-11                          | 168-194                         | 5-45                          |
| 57                              | 3-12                          | 203; 219                        | 6-50                          |
| 60; 63,5                        | 3-14                          | 245; 273                        | 7-50                          |
| 68; 70                          | 3-16                          | 299-351                         | 8-75                          |
| 73; 76                          | 3-18                          | 377-426                         | 9-75                          |
| 83                              | 3,5-18                        | 450                             | 16-75                         |
| 89-102                          | 3,5-22                        | 480-530                         | 25-75                         |
| 108-121                         | 4-28                          | -                               | -                             |

\*<sup>1</sup> В указанных пределах брать из ряда:  
25; 28; 32; 38; 42; 89; 95; 102; 108; 114; 121; 140; 146; 152; 159; 168; 180; 194; 299; 325; 351; 377; 402; 426; 480; 500; 530 мм.

\*<sup>2</sup> В указанных пределах брать из ряда:  
2,5; 2,8; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0; 5,5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 14; 16; 18; 20; 22; 25; 28; 30; 32; 36; 40; 45; 50; 56; 60; 63; 65; 70; 75 мм

**Примеры обозначений:**

С наружным диаметром 70 мм, со стенкой толщиной 3,5 мм, длиной, кратной 1250 мм, из стали 10, изготавливаемой по группе Б ГОСТ 8731-74:

$$\text{Труба} \frac{70 \times 3,5 \times 1250_{\text{кр}} \text{ГОСТ} 8732 - 78}{Б10 \text{ГОСТ} 8731 - 74}$$

То же, длиной 6000 мм (мерная длина), из стали БСт4сп (категория стали 1), изготавливаемой по группе Б ГОСТ 8731-74:

$$\text{Труба} \frac{70 \times 3,5 \times 6000 \text{ГОСТ} 8732 - 78}{БСт4сп \text{ГОСТ} 8731 - 74}$$

То же, немерной длины, изготавливаемой по группе Д ГОСТ 8731-74:

$$\text{Труба} \frac{70 \times 3,5 \text{ГОСТ} 8732 - 78}{Д \text{ГОСТ} 8731 - 74}$$

То же, из стали 40Х, изготавливаемой по группе В ГОСТ 8731-74:

$$\text{Труба} \frac{70 \times 3,5 \text{ГОСТ} 8732 - 78}{В40Х \text{ГОСТ} 8731 - 74}$$

С внутренним диаметром 70 мм, стенкой толщиной 16 мм, немерной длины из стали Ст2сп, категория стали 1, изготавливаемой по группе А ГОСТ 8731-74:

$$\text{Труба} \frac{вн70 \times 16 \text{ГОСТ} 8732 - 78}{АСт2сп \text{ГОСТ} 8731 - 74}$$

Обозначение групп изготовления труб Б, В совпадает с первой буквой в обозначении марки стали по ГОСТ 380-71.

Технические требования на трубы горячедеформированные (ГОСТ 8732-78), холоднодеформированные и теплodeформированные (ГОСТ 8734-75) соответственно по ГОСТ 8731-74 и ГОСТ 8733-74



Таблица 21 - Бесшовные горячедеформированные трубы из коррозионно-стойкой стали. Диаметры и толщины стенок горячедеформированных труб. Размеры, мм. ГОСТ 9940-81

| Наружный диаметр* <sup>1</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Толщина стенки* <sup>2</sup> | Наружный диаметр* <sup>1</sup> | Толщина стенки* <sup>2</sup> | Наружный диаметр* <sup>1</sup> | Толщина стенки* <sup>2</sup> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| 76; 83                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3,5-10                       | 121; 127                       | 5-26                         | 219                            | 10-28                        |
| 89                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3,5-14                       | 133-159                        | 4-26                         | 245                            | 11-25                        |
| 95                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5-16                         | 168                            | 7-26                         | 273                            | 11-20                        |
| 102; 108                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5-20                         | 180                            | 8-28                         | 325                            | 12-15                        |
| 114                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5-22                         | 194                            | 9-28                         |                                |                              |
| * <sup>1</sup> В указанных пределах брать из ряда: 133; 140; 146; 152; 159 мм.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                              |                                |                              |                                |                              |
| * <sup>2</sup> В указанных пределах брать из ряда: 3,5; 4,0; 4,5; 5,0; 5,5; 6,0; 6,5; 7,0; 7,5; 8,0; 8,5; 9,0; 9,5; 10-28 мм с интервалом 1 мм                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                              |                                |                              |                                |                              |
| Немерная длина труб от 1,5 до 10 м. ГОСТ предусматривает и мерные длины труб                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                              |                                |                              |                                |                              |
| <b>Примеры обозначений труб из стали марки 08X18H10T:</b><br>Труба с наружным диаметром 76 мм, толщиной стенки 5 мм, обычной точности изготовления, немерной длины:<br><i>Труба 76×5-08X18H10T ГОСТ 9940-81.</i><br>То же, высокой точности изготовления:<br><i>Труба 76в×5в-08X18H10T ГОСТ 9940-81.</i><br>То же, высокой точности изготовления по диаметру и обычной точности изготовления по толщине стенки, длины кратной 1,5 м:<br><i>Труба 76в×5×1500кр-08X18H10T ГОСТ 9940-81.</i><br>То же, высокой точности изготовления, мерной длины 3 м:<br><i>Труба 76в×5в×3000-08X18H10T ГОСТ 9940-81</i> |                              |                                |                              |                                |                              |

Таблица 22 - Предельные отклонения бесшовных горячедеформированных труб

| Размеры труб, мм                              | Предельные отклонения, при точности изготовления |                    |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------|
|                                               | обычной                                          | высокой            |
| <b>По наружному диаметру</b>                  | ±15 %                                            | +1,00 %<br>-1,25 % |
| <b>По толщине стенки:</b>                     |                                                  |                    |
| с толщиной стенки 3,5-8,0 и диаметром до 140  | +20 %<br>-15 %                                   | +12,5 %<br>-15,0 % |
| с толщиной стенки более 8 и диаметром до 140  | ±15 %                                            | +12,5 %<br>-15,0 % |
| с толщиной стенки до 10 и диаметром более 140 | +20 %<br>-15 %                                   | +12,5 %<br>-15,0 % |
| с толщиной стенки 11-20 и диаметром более 140 | ±15 %                                            | +12,5 %<br>-15,0 % |
| с толщиной стенки более 20                    | +12,5 %<br>-15,0 %                               | ±12,5 %            |

Таблица 23 - Бесшовные холодно- и теплодеформированные трубы из коррозионно-стойкой стали. Диаметры и толщины стенок холоднокатаных, холоднотянутых и теплокатаных труб. Размеры, мм. ГОСТ 9941-81

| Наружный диаметр* <sup>1</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Толщина стенки* <sup>2</sup> | Наружный диаметр* <sup>1</sup> | Толщина стенки* <sup>2</sup> | Наружный диаметр* <sup>1</sup> | Толщина стенки* <sup>2</sup> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,3-1,0                      | 30-35                          | 0,3-5,5                      | 76-90                          | 3,0-8,5                      |
| 6; 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,3-1,5                      | 36                             | 0,4-5,5                      | 95-102                         | 3,0-10                       |
| 8; 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,3-2,0                      | 38-45                          | 0,4-6,0                      | 108                            | 3,5-10                       |
| 10-13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0,3-2,5                      | 48; 50                         | 0,4-7,5                      | 110; 120                       | 3,5-12                       |
| 14-17                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0,3-3,0                      | 51-56                          | 0,5-7,5                      | 130-150                        | 3,5-20                       |
| 18; 19                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,3-3,5                      | 57                             | 0,5-8,0                      | 160-220                        | 4,0-22                       |
| 20-24                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0,3-4,0                      | 60                             | 0,5-8,5                      | 250                            | 4,5-22                       |
| 25-28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0,3-4,5                      | 63-75                          | 1,5-8,5                      |                                |                              |
| <p>*<sup>1</sup> В указанных пределах брать из ряда: 10; 11; 12; 13; 14; 15; 16; 17; 20; 21; 22; 23; 24; 25; 27; 28; 30; 32; 34; 35; 38; 40; 42; 45; 51; 53; 54; 56; 63; 65; 68; 70; 73; 75; 76; 80; 83; 85; 89; 90; 85; 100; 102; 130; 140; 150; 160; 170; 180; 200; 220 мм.</p> <p>*<sup>2</sup> В указанных пределах брать из ряда: 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,8; 1,0; 1,2; 1,4; 1,5; 1,8; 2,0; 2,2; 2,5; 2,8; 3,0; 3,2; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0; 5,5; 6,0; 6,5; 7,0; 7,5; 8,0; 8,5; 9,0; 9,5; 10; 11; 12; 14; 16; 18; 20; 22 мм</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                              |                                |                              |                                |                              |
| <p>Трубы из стали марок 12Х17, 08Х17Т и 15Х25Т поставляют с наружным диаметром не менее 21 мм.</p> <p>Мерная длина труб:</p> <p>6 м - для всех диаметров с толщиной стенки 0,3 и 0,4 мм; для толщин 0,5 и 0,6 мм, начиная с диаметра 32 мм; для толщины 0,8 мм, начиная с диаметра 53 мм; для остальных размеров - длина 7 м.</p> <p>Немерная длина труб:</p> <p>от 0,75 м до мерной длины для толщин стенок до 0,5 мм;</p> <p>от 1,0 м до мерной длины для толщин стенок свыше 0,5 мм до 1,0 мм;</p> <p>от 1,5 м до 9,0 м для толщин стенок 1,0 мм и более</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                              |                                |                              |                                |                              |
| <p><b>Примеры обозначений труб:</b></p> <p>Труба из стали 12Х18Н10Т с наружным диаметром 25 мм, толщиной стенки 2 мм, обычной точности изготовления, немерной длины:</p> <p style="text-align: center;"><i>Труба 25×2- 12Х18Н10Т ГОСТ 9941-81.</i></p> <p>То же, повышенной точности изготовления по диаметру и толщине стенки, немерной длины:</p> <p style="text-align: center;"><i>Труба 25n×2n-12Х18Н10Т ГОСТ 9941-81.</i></p> <p>То же, повышенной точности изготовления по диаметру и высокой точности изготовления по толщине стенки, длины, кратной 1 м:</p> <p style="text-align: center;"><i>Труба 25n×2в×1000кр- 12Х18Н10Т ГОСТ 9941-81.</i></p> <p>То же, обычной точности изготовления, мерной длины 3 м:</p> <p style="text-align: center;"><i>Труба 25×2×3000- 12Х18Н10Т ГОСТ 9941-81.</i></p> <p>То же, повышенной точности изготовления, мерной длины 3 м:</p> <p style="text-align: center;"><i>Труба 25n×2n×3000 м- 12Х18Н10Т ГОСТ 9941-81</i></p> |                              |                                |                              |                                |                              |

Таблица 24 Предельные отклонения труб

| Размеры труб, мм         | Отклонения при точности изготовления |            |                  |
|--------------------------|--------------------------------------|------------|------------------|
|                          | обычной                              | повышенной | высокой          |
| <b>Наружный диаметр:</b> |                                      |            |                  |
| от 5 до 10               | ±0,30 мм                             | ±0,20 мм   | ±0,15 мм         |
| св. 10 до 30             | ±0,45 мм                             | ±0,30 мм   | ±0,20 мм         |
| св. 30                   | ±1,2 %                               | ±1,0 %     | ±0,8 %           |
| <b>Толщина стенки:</b>   |                                      |            |                  |
| от 0,3 до 0,4            | ±0,07 мм                             | ±0,05 мм   | -                |
| от 0,5 до 0,8            | ±0,10 мм                             | ±0,07 мм   | -                |
| от 0,7 до 1,0            | ±0,15 мм                             | ±,10 мм    | -                |
| св. 1. до 3              | ±15 %                                | ±12,5 %    | +12,5 %<br>-10 % |
| св. 3 до 7               | ±12,5 %                              | +12,5 %    | -                |
|                          |                                      | -10 %      | ±10 %            |
| св. 7                    | +12,5 %<br>-10 %                     | ±10 %      | -                |

Таблица 25 - Механические свойства труб  
из коррозионно-стойких сталей

| Марки стали<br>(ГОСТ 5632-72)                                                                                                                                                                                                | Временное<br>сопротивление<br>разрыву,<br>МПа* | Относительное<br>удлинение δ <sub>s</sub> ,<br>%* | Плотность ρ, г/см <sup>3</sup> | Марки стали<br>(ГОСТ 5632-72) | Временное со-<br>противление<br>разрыву,<br>МПа* | Относительное<br>удлине ние δ <sub>s</sub> ,<br>%* | Плотность ρ, г/см <sup>3</sup> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                              | не менее                                       |                                                   |                                |                               | не менее                                         |                                                    |                                |
| 08X17T                                                                                                                                                                                                                       | 373 (373)                                      | 17 (17)                                           | 7,7                            | 08X18H10                      | 510 (530)                                        | 40 (37)                                            | 7,9                            |
| 08X13                                                                                                                                                                                                                        | 373 (373)                                      | 22 (22)                                           | 7,7                            | 08X18H10T                     | 510 (549)                                        | 40 (37)                                            | 7,9                            |
| 12X13                                                                                                                                                                                                                        | 392 (392)                                      | 21 (22)                                           | 7,7                            | 08X18Ш2Т                      | 510 (549)                                        | 40 (37)                                            | 7,95                           |
| 12X17                                                                                                                                                                                                                        | 441 (441)                                      | 17 (17)                                           | 7,7                            | 08X17H15M3T                   | 510 (549)                                        | 35 (35)                                            | 8,1                            |
| 15X25T                                                                                                                                                                                                                       | 441 (461)                                      | 17 (17)                                           | 7,8                            | 12X18ШОТ                      | 530 (549)                                        | 40 (35)                                            | 7,95                           |
| 04X18H10                                                                                                                                                                                                                     | 441 (490)                                      | 40 (45)                                           | 7,9                            | 12X18H12T                     | 530 (549)                                        | 40 (35)                                            | 7,9                            |
| 08X20H14C2                                                                                                                                                                                                                   | 510 (510)                                      | 35 (35)                                           | 7,7                            | U9X14H19B2BP                  | 549 (549)                                        | 40 (35)                                            | 8,15                           |
| 10X17H13M2T                                                                                                                                                                                                                  | 530 (530)                                      | 35 (35)                                           | 8                              | 12X18H9                       | 530 (549)                                        | 40 (37)                                            | 7,9                            |
| 08X18H12Б                                                                                                                                                                                                                    | 510 (530)                                      | 38 (37)                                           | 7,9                            | 17X18H9                       | 569 (569)                                        | 40 (35)                                            | 7,9                            |
| 10X23H18                                                                                                                                                                                                                     | 490 (530)                                      | 37 (35)                                           | 7,95                           | 08X22H6T                      | 689 (589)                                        | 24 (20)                                            | 7,8                            |
| * Величины без скобок относятся к бесшовным горячедеформированным трубам из коррозионно-стойкой стали по ГОСТ 9940-81; в скобках - к бесшовным холодно- и теп-лодеформированным из коррозионно-стойкой стали по ГОСТ 9941-81 |                                                |                                                   |                                |                               |                                                  |                                                    |                                |

Таблица 26 - Медные трубы. Диаметры и толщины стенок тянутых и холоднокатаных труб. Размеры, мм. ГОСТ 617-72

| Наружный диаметр | Толщина стенки*  | Наружный диаметр | Толщина стенки*       |
|------------------|------------------|------------------|-----------------------|
| 3                | 0,5-0,8          | 38               | 1; 1,5; 2,5; 3; 4     |
| 4                | 0,5-1,0          | 40               | 1; 1,5-3; 4; 5        |
| 5                | 0,5-1,2          | 42               | 1-2,5                 |
| 6; 8; 10         | 0,5-2,0          | 45               | 1; 1,5-3,5; 5         |
| 12               | 0,8-2,0          | 48               | 1,5; 2; 3; 4; 5       |
| 13; 14           | 1,0; 1,5-3,0     | 50               | 1; 1,5-3; 4; 5        |
| 16               | 0,8-2; 3,5       | 53               | 1,5; 2; 3-4           |
| 18               | 1; 1,5; 2; 3-4   | 55-              | 1; 1,5-5,0            |
| 20               | 1-3; 4,5         | 58               | 2,5; 3,5-4,5; 6       |
| 22               | 1-3; 4; 5; 6     | 60               | 1; 1,5-4; 5           |
| 24               | 1; 1,5-3; 4; 5-7 | 63               | 1,5-3; 4; 5-7         |
| 26               | 1; 1,5-3; 5-7    | 65               | 2-3,5; 5; 7; 10       |
| 28               | 1-2; 3; 5        | 70; 75           | 1,5-4; 5              |
| 30               | 1; 1,5-3,5; 5    | 80               | 1,5-3; 4; 5; 6; 8     |
| 32               | 1-3; 4-5         | 85               | 1,5-2,5; 3,5-5; 7; 10 |
| 34               | 1; 1,5-6,0       | 90               | 1,5; 2,5; 3,5; 4,5; 5 |
| 35               | 1-1,5; 2,5; 5    | 95               | 1,5-3; 5              |
| 36               | 1,2-3; 4; 5; 7   | 100              | 15-4; 5-10            |

\* В указанных пределах брать из ряда: 0,5; 0,6; 0,8; 1,0; 1,2; 1,55 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5; 6; 7; 8; 10 мм.

ГОСТ предусматривает некоторые промежуточные диаметры и свыше 100 до 360 мм, а также прессованные трубы с диаметром от 30 до 280 мм с толщиной стенок 5-30 мм.

Трубы изготовляют: немерной длины от 1,5 м до 6 м, мерной длины или кратной ей в пределах немерной длины.

**Технические требования:**

1. Трубы изготовляют из меди марок М1, М1р; М2, М2р, М3, М3р по ГОСТ 859-66, томпака Л96 по ГОСТ 15527-70.

Трубы для токопроводящих изделий изготовляют из меди марок М1 и М2.

Трубы из томпака Л96 изготовляют диаметром до 30 мм.

2. Тянутые и холоднокатаные трубы изготовляют: мягкими (отожженными) - **М**; полутвердыми - **ПТ**; твердыми **Т**

**Примеры обозначений труб:**

Труба из меди М2, тянутая, мягкая, с наружным диаметром 28 мм и толщиной стенки 3 мм, мерной длины 4000 мм:

*Труба М2М28×3×4000 ГОСТ 617-72.*

То же, твердая, с наружным диаметром 28 мм и толщиной стенки 3 мм, немерной длины:

*Труба М2Т28×3 ГОСТ 617-72.*

То же, холоднокатаная, полутвердая, с наружным диаметром 28 мм и толщиной стенки 3 мм, длиной, кратной 1500 мм:

*Труба М2ПТ28×3×1500 кр ГОСТ 617-72.*

То же, из томпака Л96, тянутая, твердая, с наружным диаметром 18 мм и толщиной стенки 2 мм, мерной длины 3000 мм:

*Труба Л96Т18×2×3000 ГОСТ 617-72*

Таблица 27 - Механические свойства медных труб

| Способ изготовления      | Состояние материала | Временное сопротивление разрыву, МПа | Относительное удлинение $\delta$ , %, при расчетной длине $l=11,3\sqrt{F_0}$ |
|--------------------------|---------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
|                          |                     | не менее                             |                                                                              |
| Тянутые и холоднокатаные | Мягкий (М)          | 196                                  | 35                                                                           |
|                          | Полутвердый (ПТ)    | 245                                  | 8                                                                            |
|                          | Твердый (Т)         | 285                                  | 2                                                                            |

Таблица 28 - Латунные трубы. Размеры, мм. ГОСТ 494-76

| Наружный диаметр | Толщина стенки                    | Наружный диаметр | Толщина стенки                              |
|------------------|-----------------------------------|------------------|---------------------------------------------|
| <b>3; 4</b>      | 0,5                               | <b>23</b>        | 1,0; 1,5; 2,5; 3,0; 3,5; 4,5                |
| <b>5</b>         | 0,5; 0,8; 1,0                     | <b>24</b>        | 1,0; 2,0; 3,0; 4,0; 6,0; 7,0                |
| <b>6</b>         | 0,5; 0,8; 1,0; 1,5; 2,0           | <b>25</b>        | 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0           |
| <b>8, 9, 10</b>  | 0,5; 0,8; 1,0; 1,5; 2,0           | <b>26</b>        | 1,0; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0; 7,0      |
| <b>11</b>        | 1,0; 1,5; 2,0                     | <b>27</b>        | 1,0; 2,0; 3,0; 3,5; 5,0                     |
| <b>12</b>        | 0,5; 0,8; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0 | <b>28</b>        | 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 3,5; 4,0; 5,0; 6,0      |
| <b>13</b>        | 0,5; 0,8; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0      | <b>30</b>        | 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 6,0 |
| <b>14</b>        | 0,5; 1,0; 1,5; 2,0                | <b>32</b>        | 1,0; 1,5; 2,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0           |
| <b>15</b>        | 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0      | <b>35</b>        | 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0; 4,5; 6,0      |
| <b>16</b>        | 0,5; 0,8; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0 | <b>36</b>        | 3,0; 4,0; 5,0; 6,0; 7,0                     |
| <b>18</b>        | 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 4,0           | <b>38</b>        | 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0; 4,5; 5,0; 10  |
| <b>19</b>        | 0,5; 0,8; 1,0; 1,5; 2,0; 4,5      | <b>40</b>        | 1,0; 2,0; 2,5; 3,5; 4,0; 6,0                |
| <b>20</b>        | 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 5,0      | <b>42</b>        | 1,0; 2,0; 3,0; 3,5; 5,0                     |
| <b>22</b>        | 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0; 6,0 | <b>45</b>        | 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 3,5; 4,0; 6,0           |

Трубы тянутые и холоднокатаные общего назначения изготавливают из латуни Л63 и Л68.

ГОСТ предусматривает трубы тянутые и холоднокатаные с наружным диаметром 7, 17, 21, 29, 31, 33, 34, 37, 44 и свыше 45 до 100 мм, а также трубы прессованные с наружным диаметром 21-195 мм.

Трубы изготовляют немерной длины - от 1 до 6 м; мерной длины или кратной ей в пределах немерной длины; длиной не менее 10 м при наружном диаметре до 10 мм и толщине стенки до 1,5 мм в бухтах массой не более 150 кг.

Обозначения проставляют при следующих сокращениях: тянутая, холоднокатаная - Д; круглая - КР; нормальной точности - Н; повышенной точности - П; мягкая - М; твердая - Т; полутвердая - П, немерной длины - НД, кратной длины - КД; антимагнитная - А. Вместо отсутствующих данных ставится знак «Х».

#### Примеры обозначений:

Труба тянутая или холоднокатаная, круглая, наружным диаметром 28 мм, с толщиной стенки 3 мм, нормальной точности изготовления, мягкая, длиной, кратной 1500 мм, из латуни Л63:

*Труба ДКРНМ 28×3 КД 1500 Л63 ГОСТ 494-76.*

То же, повышенной точности изготовления:

*Труба ДКРПМ 28×3 КД 1500 Л63 ГОСТ 494-76.*

То же, мерной длины 3500 мм:

*Труба ДКРПМ 28×3×3500 Л63 ГОСТ 494-76*

Продолжение таблицы 28

|                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| То же, полутвердая, немерной длины, антимагнитная:<br><i>Труба ДКРПА 28×3 НД Л63 А ГОСТ 494-76</i> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|

Таблица 29 - Механические свойства тянутых и холоднокатаных латунных труб

| Марка латуни | Состояние материала | Временное сопротивление разрыву, МПа | Относительное удлинение $\delta_{10}$ % |
|--------------|---------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------|
|              |                     | не менее                             |                                         |
| <b>Л63</b>   | Мягкий              | 294                                  | 392                                     |
|              | Полутвердый         | 373                                  | 25                                      |
| <b>Л68</b>   | Мягкий              | 294                                  | 245                                     |
|              | Полутвердый         | 343                                  | 343                                     |

Таблица 30 - Бронзовые прессованные трубы. Диаметры и толщины стенок труб. Размеры, мм ГОСТ 1208-73

| Наружный диаметр*                                                                                                                                                                                          | Толщина стенки | Наружный диаметр*    | Толщина стенки |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| <b>50-60; 70</b>                                                                                                                                                                                           | 5,0            | <b>85-140</b>        | 22,5           |
| <b>45-100</b>                                                                                                                                                                                              | 7,5            | <b>80; 90-135</b>    | 25,0           |
| <b>50-115</b>                                                                                                                                                                                              | 10,0           | <b>120; 140</b>      | 27,5           |
| <b>55-125; 135; 155</b>                                                                                                                                                                                    | 12,5           | <b>100-140</b>       | 30,0           |
| <b>60; 70-160</b>                                                                                                                                                                                          | 15,0           | <b>115-140</b>       | 32,5           |
| <b>65-160</b>                                                                                                                                                                                              | 17,5           | <b>125; 135; 140</b> | 35,0           |
| <b>80-140</b>                                                                                                                                                                                              | 20,0           | <b>120; 135</b>      | 37,5           |
| * В указанных пределах брать из ряда:<br>45; 50; 55; 60; 65; 70; 75; 80; 85; 90; 100; 105; 110; 115; 120; 125; 130; 135; 140; 155; 160 мм                                                                  |                |                      |                |
| ГОСТ предусматривает наружные диаметры свыше 160 до 300 мм.<br>Длины труб с наружным диаметром до 140 мм включительно:<br>0,5-4 м при толщине стенки до 20 мм;<br>0,5-2,5 м при толщине стенки свыше 20 мм |                |                      |                |
| Прессованные трубы изготавливают из бронзы марок БрАЖМц10-3-1,5 и БрАЖН10-4-4 (ГОСТ 18175-72)                                                                                                              |                |                      |                |
| <b>Пример обозначения:</b> труба из бронзы марки БрАЖМцЮ-3-1,5, наружным диаметром 90 мм и толщиной стенки 7,5 мм:<br><i>Труба БрАЖМц10-3-1,5-90×7,5 ГОСТ 1208-73</i>                                      |                |                      |                |

Таблица 31 - Механические свойства бронзовых прессованных труб

| Марки сплавов  | Временное сопротивление разрыву, МПа | Относительное удлинение $\delta_{10}$ , % | Твердость <i>НВ</i> |
|----------------|--------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------|
|                | не менее                             |                                           |                     |
| БрАЖМц10-3-1,5 | 589                                  | 12                                        | 140-200             |
| БрАЖН10-4-4    | 638                                  | 5                                         | 170-220             |

Таблица 32 - Бесшовные горячекатаные трубы из сплавов на основе титана. Диаметры и толщины стенок труб. Размеры, мм.  
ГОСТ 21945-76

| Наружный диаметр * <sup>1</sup> | Толщина стенок* <sup>2</sup> | Наружный диаметр* <sup>1</sup> | Толщина стенок* <sup>2</sup> |
|---------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| <b>83</b>                       | 6-12                         | <b>180; 194</b>                | 6-26                         |
| <b>89; 95</b>                   | 6-14                         | <b>203; 219</b>                | 9-27                         |
| <b>102</b>                      | 6-20                         | <b>245; 273</b>                | 10-30                        |
| <b>108</b>                      | 6-22                         | <b>325</b>                     | 12-30                        |
| <b>114</b>                      | 6-24                         | <b>351-402</b>                 | 12-65                        |
| <b>121; 140</b>                 | 6-25                         | <b>426</b>                     | 15-65                        |
| <b>146-159</b>                  | 7-22                         | <b>465</b>                     | 16-65                        |
| <b>168</b>                      | 8-22                         | <b>480</b>                     | 28-65                        |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| <p>*<sup>1</sup> В указанных пределах брать из ряда: 146, 152, 159, 351, 377, 402 мм.<br/> *<sup>2</sup> Брать в пределах (6-65) мм с интервалом 1мм.<br/> Трубы группы <b>Б</b> изготавливают с толщиной стенок от 10 мм и более.<br/> Немерная длина труб:<br/> 1,5-6 м при диаметре (83-325) мм;<br/> 2-4,5 м при диаметре (351-480) мм.<br/> ГОСТ предусматривает мерную длину труб и кратную мерной длине.<br/> <b>Технические требования:</b><br/> Трубы изготавливают из сплавов марок ВТ1-0, ПТ-7М, ПТ-3В, ВТ14, ОТ4, ОТ4-1.<br/> Трубы диаметром 351 мм и более изготавливают по соглашению изготовителя с потребителем.<br/> Трубы должны быть термически обработанными. Термическая обработка труб группы <b>А</b> из сплавов ВТ1-0 и ПТ-7М диаметром 325 мм и менее производится в вакууме.<br/> Трубы из сплавов ВТ1-0, ПТ-7М, ПТ-3В, ОТ4-1, ОТ4, ВТ14 изготавливают с повышенным качеством наружной поверхности (группа <b>А</b>) и обычным (группа <b>Б</b>).<br/> Трубы группы <b>А</b> изготавливают расточенными по внутренней и обточенными или шлифованными по наружной поверхности.<br/> Параметры шероховатости поверхности труб <math>R_z \leq 40</math> мкм - по ГОСТ 2789-73.<br/> Трубы группы <b>Б</b> поставляют после горячей прокатки без травления и механической обработки.<br/> Качество поверхности труб (группа <b>А</b> или <b>Б</b>) указывается в заказе.<br/> Максимальное испытательное давление устанавливают в 3920 МПа.<br/> <b>Примеры обозначений.</b><br/> Труба горячекатаная с наружным диаметром 89 мм и с толщиной стенки 10 мм из сплава марки ПТ-7М, немерной длины, обычной точности изготовления:<br/> <i>Труба 89×10 ПТ-7М ГОСТ 21945-76.</i><br/> То же, немерной длины, повышенной точности изготовления по диаметру и толщине стенки и с повышенным качеством поверхности (группа <b>А</b>):<br/> <i>Труба 89п×10п ПТ-7М А ГОСТ 21945-76</i></p> |  |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|

Таблица 33 - Предельные отклонения размеров труб из сплавов на основе титана

| Наружный диаметр, мм | Предельные отклонения, %, по наружному диаметру труб при точности изготовления |              | Толщина стенки, мм | Предельные отклонения, %, по толщине стенки труб при точности изготовления |            |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------|
|                      | обычной                                                                        | повышенной   |                    | обычной                                                                    | повышенной |
| От 83 до 180         | +1,0<br>-2,5                                                                   | +1,0<br>-2,0 | От 6 до 15         | +15,0<br>-20,0                                                             | ±15,0      |
| От 194 до 325        | +1,0<br>-2,5                                                                   | +0,8<br>-1,8 | Св. 15             | ±15,0                                                                      | ±12,5      |
| От 351 до 480        | ±1,5                                                                           | +1,0<br>-1,2 |                    |                                                                            |            |

Таблица 34 - Механические свойства металла труб из сплавов на основе титана

| Марка сплавов | Временное сопротивление разрыву, кгс/мм <sup>2</sup> | Предел текучести $\sigma_T$ , кгс/мм <sup>2</sup> | Относительное удлинение $\delta_s$ , % | Относительное сужение $\psi$ , % | Ударная вязкость, кгс×м/см <sup>2</sup> |
|---------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------|
|               |                                                      | не менее                                          |                                        |                                  |                                         |
| ВТ1-0         | 343-567                                              | 245                                               | 20                                     | 42                               | 8                                       |
| ПТ-7М         | 471-687                                              | 373                                               | 18                                     | 36                               | 8                                       |
| ПТ-3В         | 559-863                                              | 520                                               | 10                                     | 30                               | 6,5                                     |
| ОТ4-1         | 587-736                                              | 490                                               | 12                                     | 35                               | 4,5                                     |
| ОТ4           | 687-883                                              | 638                                               | 10                                     | 30                               | 3,5                                     |
| ВТ14          | 785-981                                              | 785                                               | 8                                      | 25                               | 4                                       |

Таблица 35 – Трубы из титанового сплава BT1-0. ОСТ 1 90050-72.  
Размеры труб, мм

| $D \times s^*$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                | Масса 1 м, кг | $D \times s^*$ |                | Масса 1 м, кг |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------|----------------|----------------|---------------|
| Номинал                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Отклонение $D$ |               | Номинал        | Отклонение $D$ |               |
| <b>6×1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ±0,3           | 0,071         | <b>20×1</b>    | ±0,45          | 0,268         |
| <b>8×1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                | 0,099         | <b>25×2</b>    |                | 0,664         |
| <b>10×1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | 0,127         |                |                |               |
| <b>12×1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ±0,45          | 0,155         | <b>32×2</b>    | ±1,5           | 0,847         |
| <b>16×1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | 0,212         | <b>40×2</b>    |                | 1,074         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |               | <b>50×2</b>    |                | 1,356         |
| * $D$ - наружный диаметр;<br>$s$ - толщина стенки                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |               |                |                |               |
| Трубы поставляют катаные и тянутые обычной точности изготовления, в отожженном состоянии с травленной поверхностью, немерной длины от 0,5 м до 4 м.<br><b>Пример обозначения</b> трубы с наружным диаметром $D=12$ мм, толщиной стенки $s=1$ мм, обычной точности изготовления, немерной длины:<br><i>Труба ВТ1-0 12×1 ОСТ 1 90050-72</i> |                |               |                |                |               |



Таблица 36 - Трубы из титанового сплава марок ОТ4 и ОТ4-1.  
Размеры, мм. ТУ-1-5-348-75

| Наружный диаметр                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Допускаемые отклонения по диаметру | Толщина стенки       | Допускаемые отклонения по толщине стенки | Наружный диаметр        | Допускаемые отклонения по диаметру | Толщина стенки | Допускаемые отклонения по толщине стенки |                |     |       |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------|------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|----------------|------------------------------------------|----------------|-----|-------|--|
| 12<br>14<br>16<br>18                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ±0,45                              | 1                    | ±0,15                                    | 20<br>32                | ±0,45<br>±0,48                     | 1              | ±0,15                                    |                |     |       |  |
| 18<br>20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |                      |                                          | ±0,45                   | 1,5                                | ±0,23          |                                          |                |     |       |  |
| 31<br>42<br>45                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                    |                      |                                          | ±0,47<br>±0,63<br>±0,67 | 1,5                                | ±0,23          | 60<br>65                                 | ±0,90<br>±0,97 | 2   | ±0,30 |  |
| 46<br>48<br>50                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                    |                      |                                          | ±0,69<br>±0,72<br>±0,75 |                                    |                | 30                                       | ±0,45          | 2,5 | ±0,38 |  |
| 52<br>54<br>56<br>60                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ±0,78<br>±0,81<br>±0,84<br>±0,90   | 32<br>35             | ±0,48<br>±0,52                           | 3                       |                                    |                | ±0,45                                    |                |     |       |  |
| 20; 22; 24<br>52                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ±0,45<br>±0,78                     | 32<br>35<br>38<br>40 | ±0,48<br>±0,52<br>±0,57<br>±0,60         | 3,5                     |                                    |                |                                          |                |     |       |  |
| 54<br>56                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ±0,81<br>±0,84                     | 32<br>35<br>38<br>40 | ±0,48<br>±0,52<br>±0,57<br>±0,60         |                         |                                    |                |                                          |                |     |       |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |                      |                                          |                         |                                    |                |                                          |                |     |       |  |
| Трубы должны быть термически обработанными.<br>Трубы из сплавов изготавливают с повышенным качеством наружной поверхности (группа А) и обычным (группа Б).<br>Трубы группы А изготавливают расточенными по внутренней и обточенными или шлифованными по наружной поверхности.<br>Параметры шероховатости поверхности труб $Rz \leq 40$ мкм - по ГОСТ 2789-73.<br>Трубы группы Б поставляют после горячей прокатки без травления и механической обработки.<br>Качество поверхности труб (группа А или Б) указывается в заказе.<br>Максимальное испытательное давление установлено равным 3920 МПа |                                    |                      |                                          |                         |                                    |                |                                          |                |     |       |  |

Таблица 37 - Трубы из титанового сплава ОТ4 и ОТ4-1. Размеры труб, мм.  
ОСТ 1 90050-72

| $D \times s^*$ |              | Масса 1 м, кг | $D \times s^*$ |              | Масса 1 м, кг |
|----------------|--------------|---------------|----------------|--------------|---------------|
| Номинал        | Отклонение D |               | Номинал        | Отклонение D |               |
| 6×1            | ±0,3         | 0,071         | 20×1           | ±0,45        | 0,268         |
| 8×1            |              | 0,099         | 25×2           |              | 0,664         |
| 10×1           |              | 0,127         | 32×2           | ±1,5         | 0,847         |
| 12×1           | ±0,45        | 0,155         | 40×2           |              | 1,074         |
| 16×1           |              | 0,212         | 50×2           |              | 1,356         |

Продолжение таблицы 37

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>* <b>D</b> - наружный диаметр,<br/> <b>s</b> – толщина стенки.</p> <p>Трубы поставляют катаные и тянутые обычной точности изготовления, в отожженном состоянии с травленной поверхностью, немерной длины от 0,5 м до 4 м.</p> <p><b>Пример обозначения</b> трубы с наружным диаметром <b>D=12</b> мм, толщиной стенки <b>s=1</b> мм, обычной точности изготовления, немерной длины:</p> <p style="text-align: center;"><i>Труба ОТ4-0 12×1 ОСТ 1 90050-72</i></p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Таблица 38 - Катаные и тянутые трубы из алюминия и алюминиевых сплавов. Диаметры и толщины стенок труб. Размеры, мм.  
ГОСТ 18475-73

| Наружный диаметр* <sup>1</sup> | Толщина стенок* <sup>2</sup> | Наружный диаметр* <sup>1</sup> | Толщина стенок* <sup>2</sup> | Наружный диаметр* <sup>1</sup> | Толщина стенок* <sup>2</sup> |
|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| 6; 7                           | 0,5-1,5                      | 22                             | 0,5-5                        | 62                             | 4;-5                         |
| 8; 9                           | 0,5-2,0                      | 23                             | 1,5                          | 63                             | 0,75-10                      |
| 10; 11                         | 0,5-2,5                      | 24-26                          | 0,5-5                        | 65                             | 1,5-10                       |
| 12-15                          | 0,5-3,0                      | 27-30                          | 0,75-5                       | 68                             | 5                            |
| 16                             | 0,5-3,5                      | 32-38                          | 0,75-6                       | 70; 75                         | 1,5-10                       |
| 17                             | 1,5                          | 40-48                          | 0,75-8                       | 80                             | 2-10                         |
| 18                             | 0,5-3,5                      | 50; 52                         | 0,75-10                      | 85-120                         | 2-5                          |
| 19                             | 1,5                          | 53                             | 1,5                          | 125-180                        | 3-5                          |
| 20                             | 0,5-4                        | 54-60                          | 0,75-10                      |                                |                              |

\*<sup>1</sup> В указанных пределах брать из ряда: 12; 13; 14; 15; 24; 25; 26; 27; 28; 30; 32; 33; 34; 35; 36; 37; 38; 40; 42; 43; 45; 48; 54; 55; 58; 60; 85; 90; 95; 100; 105; 110; 115; 120; 125; 130; 135; 140; 150; 160; 165; 180 мм

\*<sup>2</sup> В указанных пределах брать из ряда: 0,5; 0,75; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4; 5; 6; 8; 10 мм.

Длины труб: (1-6) м при диаметре (6-135) мм; (1-4) м при диаметре (140-180) мм.

Трубы из сплава АМг5 и АМг6 изготавливают с толщиной стенки не менее 1,0 мм при наружном диаметре (12-35) мм; 1,5 мм - при наружном диаметре (36-60) мм; 2,0 мм - при наружном диаметре (62-120) мм; 3,0 мм - при наружном диаметре более 120 мм.

ГОСТ предусматривает трубы квадратные и прямоугольные.

**Пример обозначения:** трубы с наружным диаметром 50 мм, толщиной стенки 1,5 мм из сплава Д1, отожженной:

*Труба круглая 50×1,5 Д1 М ГОСТ 18475-73*

Таблица 39 - Механические свойства катаных и тянутых труб из алюминия и алюминиевых сплавов

| Марка материала.<br>ГОСТ 4784-74 | Состояние материала при поставке* | Наружный диаметр трубы, мм | Толщина стенки трубы, мм | Временное сопротивление разрыву, МПа | Относительное удлинение $\delta$ , % |
|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| АДО                              | М                                 | Все размеры                | Все размеры              | $\geq 57$                            | 20                                   |
|                                  | Н                                 |                            | $\leq 2$<br>2,5-5        | $\geq 78$                            | 4<br>5                               |

Продолжение таблицы 39

| Марка материала.<br>ГОСТ 4784-74                                                                                                                 | Состояние материала при поставке* | Наружный диаметр трубы, мм | Толщина стенки трубы, мм | Временное сопротивление разрыву, МПа   | Относительное удлинение δ, % |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------------------|------------------------------|
| АД1                                                                                                                                              | М                                 | Все размеры                | Все размеры              | 57-108                                 | 20                           |
|                                                                                                                                                  | Н                                 |                            | $\leq 2$<br>2,5-5        | $\geq 108$<br>$\geq 98$                | 4<br>5                       |
| Д1                                                                                                                                               | М                                 | Все размеры                |                          | $\leq 245$                             | 10                           |
|                                                                                                                                                  | Т                                 | $\leq 22$                  | $\leq 10$<br>1,5-5       | $\geq 373$                             | 13<br>14                     |
|                                                                                                                                                  |                                   | 23-50                      | $\leq 1$<br>1,5-5        | $\geq 392$                             | 12<br>13                     |
|                                                                                                                                                  |                                   | $> 50$                     |                          |                                        | 11                           |
| Д16                                                                                                                                              | М                                 | Все размеры                | Все размеры              | $\leq 245$                             | 10                           |
|                                                                                                                                                  | Т                                 | $< 22$                     | $\leq 1$<br>1,5-5        | $\geq 412$                             | 13<br>14                     |
|                                                                                                                                                  |                                   | 23-50<br>$\geq 52$         | Все размеры              | $\geq 422$                             | 12<br>10                     |
| АВ                                                                                                                                               | М<br>Т<br>Т1                      | Все размеры из таблицы 38  |                          | $\leq 147$<br>$\geq 206$<br>$\geq 304$ | 17<br>14<br>8                |
| АМц                                                                                                                                              | М<br>Н                            |                            |                          | 88-137<br>$\geq 137$                   | -                            |
| АМг2                                                                                                                                             | М<br>Н                            |                            |                          | 157-221<br>$\geq 226$                  | -                            |
| АМг3                                                                                                                                             | М<br>Н                            |                            |                          | $\geq 186$<br>$\geq 226$               | 15<br>-                      |
| АМг5                                                                                                                                             | М<br>Н                            |                            |                          | $\geq 265$<br>$\geq 314$               | 15<br>-                      |
| АМг6                                                                                                                                             | М<br>Н                            |                            |                          | $\geq 314$<br>$\geq 343$               | 15<br>-                      |
| <div>* М – отожженные;<br/>Т – закаленные и естественно состаренные;<br/>Т1 – закаленные и искусственно состаренные;<br/>Н - нагартованные</div> |                                   |                            |                          |                                        |                              |

Таблица 40 - -Прессованные трубы из алюминия и алюминиевых сплавов. Диаметры и толщины стенок труб. Размеры, мм.  
ГОСТ 18482-73

| Наружный диаметр* <sup>1</sup> | Толщина стенки* <sup>2</sup> | Наружный диаметр* <sup>1</sup> | Толщина стенки* <sup>2</sup> |
|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| 18                             | 1,5; 2,0                     | 30                             | 1,5-7,5                      |
| 20                             | 1,5-3,5                      | 32                             | 1,5-8,0                      |
| 22; 24                         | 1,5-4,5                      | 34-38                          | 1,5-10,0                     |
| 25, 26                         | 1,5-5,0                      | 40                             | 1,5-10; 12,5                 |
| 28                             | 1,5-7,0                      | 42; 45                         | 1,5-10; 12,5; 15             |

Продолжение таблицы 40

| Наружный диаметр <sup>*1</sup> | Толщина стенки <sup>*2</sup> | Наружный диаметр <sup>*1</sup> | Толщина стенки <sup>*2</sup> |
|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| 48                             | 1,5-10; 12,5-7,5             | 90                             | 4,5-10; 12,5-27,5            |
| 50                             | 1,5-10; 12,5; 15             | 95-105                         | 4,5-10; 12,5-32,5            |
| 52-58                          | 2-10; 12,5; 15               | 110                            | 4,5-10; 12,5-40              |
| 60                             | 2-10; 12,5; 17,5             | 115                            | 4,5-40                       |
| 62                             | 2,5-10; 12,5-7,5             | 120                            | 4,5-10; 12,5-40              |
| 65-70                          | 2,5-10; 12,3-20              | 125; 130                       | 6-10; 12,5-40                |
| 72                             | 7                            | 135                            | 5-10; 12,5-40                |
| 75, 80                         | 9,5-10; 12,5-27,5            | 140-155                        | 10; 12,5-40                  |
| 82                             | 6                            | 158                            | 11                           |
| 85                             | 3-10; 12,5-27,5              | 160                            | 10; 12,5-40                  |

<sup>\*1</sup> В указанных пределах брать из ряда:  
34; 35; 36; 38; 52; 55; 56; 58; 65; 68; 70; 95; 100; 105; 140; 145; 150; 155 мм;

<sup>\*2</sup> В указанных пределах брать из ряда:  
1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0; 6,0; 7,0; 7,5; 8,0; 9,0; 10; 11; 12,5; 15; 17,5; 20; 22,5; 25; 27,5; 30; 32,5; 35; 37,5; 40 мм.

ГОСТ предусматривает трубы с наружным диаметром до 340 мм.  
Длины труб (1-6) м.

**Пример обозначения** трубы с наружным диаметром 80 мм из сплава АД31 в закаленном и естественно состаренном состоянии:  
*Труба 80×3 АД31Т ГОСТ 18483-73*

Таблица 41- Механические свойства прессованных труб из алюминия и алюминиевых сплавов

| Марка<br>материала<br>(ГОСТ 4784-74) | Состояние ма-<br>териала при<br>поставке* | Наружный<br>диаметр трубы,<br>мм | Толщина стенки<br>трубы, мм | Временное<br>сопротивле-<br>ние разры-<br>ву, МПа | Предел те-<br>кучести $\sigma_{0,2}$ ,<br>МПа | Относительное<br>удлинение $\delta$ , % |
|--------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------|
|                                      |                                           |                                  |                             | не менее                                          |                                               |                                         |
| АДО,<br>АД                           | -                                         | Все размеры                      | $\geq 5$                    | 59-108                                            | -                                             | 20                                      |
| Д1                                   | -                                         | <120                             | $\geq 5$                    | 353                                               | 196                                           | 12                                      |
|                                      |                                           | $\geq 120$                       | $\geq 5$                    | 373                                               | 216                                           | 10                                      |
|                                      | Т                                         | Все размеры                      | <5                          | 334                                               | -                                             | 10                                      |
|                                      |                                           | <120                             | $\geq 5$                    | 353                                               | 196                                           | 12                                      |
|                                      |                                           | $\geq 120$                       | $\geq 5$                    | 373                                               | 216                                           | 10                                      |
| Д16                                  | -                                         | <120                             | <5                          | 392                                               | 255                                           | 12                                      |
|                                      |                                           | $\geq 120$                       | <5                          | 422                                               | 275                                           | 10                                      |
|                                      | Т                                         | Все размеры                      | <5                          | 363                                               | -                                             | 12                                      |
|                                      |                                           | <120                             | $\geq 5$                    | 392                                               | 255                                           | 12                                      |
|                                      |                                           | $\geq 120$                       | $\geq 5$                    | 422                                               | 275                                           | 10                                      |
| АВ                                   | -<br>Т                                    | Все размеры<br>по таблице 40     | $\geq 5$<br>Все размеры     | 206                                               | -                                             | 14                                      |
|                                      | Т1                                        |                                  | $\geq 5$                    | 304                                               | -                                             | 8                                       |

Продолжение таблицы 41

| Марка материала<br>материала<br>(ГОСТ 4784-74)                                                                                                                                                            | Состояние ма-<br>териала при<br>поставке* | Наружный<br>диаметр трубы,<br>мм | Толщина стенки<br>трубы, мм     | Временное<br>сопротивле-<br>ние разры-<br>ву, МПа | Предел те-<br>кучести $\sigma_{0,2}$ ,<br>МПа | Относительное<br>удлинение $\delta$ , % |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                           |                                           |                                  |                                 | не менее                                          |                                               |                                         |
| АМг2                                                                                                                                                                                                      | -                                         | Все размеры<br>по таблице 40     | $\geq 5$                        | 157-221                                           | -                                             | -                                       |
| АМг3                                                                                                                                                                                                      | М                                         |                                  | Все размеры<br>по таблице<br>65 | 177                                               | 69                                            | 15                                      |
| АМг6                                                                                                                                                                                                      | М                                         |                                  |                                 | 314                                               | 147                                           | 15                                      |
| АД31                                                                                                                                                                                                      | -                                         |                                  | $\geq 5$                        | 128                                               | 59                                            | 12                                      |
|                                                                                                                                                                                                           | Т                                         |                                  | $< 5$                           | 118                                               | 49                                            | 10                                      |
| В95                                                                                                                                                                                                       | -                                         |                                  | 5*20                            | 490                                               | 373                                           | 7                                       |
|                                                                                                                                                                                                           | Т <sub>1</sub>                            | >20                              | 510                             | 402                                               | 5                                             |                                         |
| Прочерк - без термообработки;<br>М - отожженные;<br>Т - закаленные и естественно состаренные;<br>Т <sub>1</sub> - закаленные и искусственно состаренные.<br>ГОСТ предусматривает и другие марки материала |                                           |                                  |                                 |                                                   |                                               |                                         |

Таблица 42 - Напорные трубы из полиэтилена. Типы труб из полиэтилена. ГОСТ 18599-73

| Тип трубы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Максимальное давление воды, кгс/см <sup>2</sup> , при 20 °С для труб из полиэтилена |                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | высокой плотности                                                                   | низкой плотности |
| Л – легкий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2,5                                                                                 | 2,5              |
| СЛ – среднелегкий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4                                                                                   | 4                |
| С – средний                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6                                                                                   | 6                |
| Т – тяжелый                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 10                                                                                  | 10               |
| Напорные трубы кольцевого сечения из полиэтилена высокой плотности и полиэтилена низкой плотности предназначены для трубопроводов, транспортирующих воду, воздух и другие жидкости и газообразные вещества, к которым полиэтилен химически стоек.<br>Допускается использовать трубы для хозяйственно-питьевого назначения при температуре воды до 30 °С |                                                                                     |                  |

Таблица 43 - Диаметры и толщины стенок труб из полиэтилена, мм

| Средний наружный диаметр |            | Толщина стенки труб высокой плотности типов |    |     |     | Толщина стенки труб низкой плотности типов |     |     |     |
|--------------------------|------------|---------------------------------------------|----|-----|-----|--------------------------------------------|-----|-----|-----|
| номинал                  | отклонение | Л                                           | СЛ | С   | Т   | Л                                          | СЛ  | С   | Т   |
| 10                       | +0,4       | -                                           | -  | -   | 2,0 | -                                          | -   | -   | 2,0 |
| 12                       | +0,4       | -                                           | -  | -   | 2,0 | -                                          | -   | -   | 2,0 |
| 16                       | +0,4       | -                                           | -  | -   | 2,0 | -                                          | -   | 2,0 | 2,7 |
| 20                       | +0,5       | -                                           | -  | -   | 2,0 | -                                          | -   | 2,0 | 3,3 |
| 25                       | +0,6       | -                                           | -  | 2,0 | 2,3 | -                                          | 2,0 | 2,7 | 4,2 |
| 32                       | +0,7       | -                                           | -  | 2,0 | 2,9 | 2,0                                        | 2,4 | 3,4 | 5,3 |

Продолжение таблицы 43

| Средний наружный диаметр                                                                                                                                                          |            | Толщина стенки труб высокой плотности типов |      |      |      | Толщина стенки труб низкой плотности типов |      |      |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------|------|------|------|--------------------------------------------|------|------|------|
| номинал                                                                                                                                                                           | отклонение | Л                                           | СЛ   | С    | Т    | Л                                          | СЛ   | С    | Т    |
| 40                                                                                                                                                                                | +0,8       | -                                           | 2,0  | 2,3  | 3,6  | 2,0                                        | 3,0  | 4,3  | 6,7  |
| 50                                                                                                                                                                                | +1,0       | -                                           | 2,0  | 2,8  | 4,5  | 2,4                                        | 3,7  | 5,4  | 8,3  |
| 63                                                                                                                                                                                | +1,1       | 2,0                                         | 2,5  | 3,6  | 5,7  | 3,0                                        | 4,7  | 6,7  | 10,5 |
| 75                                                                                                                                                                                | +1,3       | 2,0                                         | 2,9  | 4,3  | 6,8  | 3,6                                        | 5,6  | 8,0  | 12,5 |
| 90                                                                                                                                                                                | +1,6       | 2,2                                         | 3,5  | 5,1  | 8,2  | 4,3                                        | 6,7  | 9,6  | 15,0 |
| 110                                                                                                                                                                               | +1,8       | 2,7                                         | 4,3  | 6,2  | 10,0 | 5,2                                        | 8,1  | 11,8 | 18,3 |
| 125                                                                                                                                                                               | +2,1       | 3,1                                         | 4,3  | 7,1  | 11,4 | 6,0                                        | 9,3  | 13,4 | 20,8 |
| 140                                                                                                                                                                               | +2,3       | 3,5                                         | 5,4  | 7,9  | 12,7 | 6,7                                        | 10,4 | -    | -    |
| 160                                                                                                                                                                               | +2,6       | 3,9                                         | 6,2  | 9,1  | 14,6 | 7,7                                        | 11,9 | -    | -    |
| 180                                                                                                                                                                               | +2,7       | 4,4                                         | 7,0  | 10,2 | 16,4 | -                                          | -    | -    | -    |
| 200                                                                                                                                                                               | +2,8       | 4,9                                         | 7,7  | 11,4 | 18,2 | -                                          | -    | -    | -    |
| 225                                                                                                                                                                               | +2,9       | 5,5                                         | 8,7  | 12,8 | 20,5 | -                                          | -    | -    | -    |
| 250                                                                                                                                                                               | +3,0       | 6,1                                         | 9,7  | 14,2 | 22,8 | -                                          | -    | -    | -    |
| 280                                                                                                                                                                               | +3,1       | 6,9                                         | 10,8 | 15,9 | 25,5 | -                                          | -    | -    | -    |
| 315                                                                                                                                                                               | +3,3       | 7,7                                         | 12,2 | 17,9 | -    | -                                          | -    | -    | -    |
| 355                                                                                                                                                                               | +3,4       | 8,7                                         | 13,7 | 20,1 | -    | -                                          | -    | -    | -    |
| 400                                                                                                                                                                               | +3,6       | 9,8                                         | 15,4 | 22,7 | -    | -                                          | -    | -    | -    |
| 450                                                                                                                                                                               | +3,8       | 11,0                                        | 17,3 | 25,5 | -    | -                                          | -    | -    | -    |
| 500                                                                                                                                                                               | +4,0       | 12,2                                        | 19,3 | -    | -    | -                                          | -    | -    | -    |
| 560                                                                                                                                                                               | +4,2       | 13,7                                        | 21,6 | -    | -    | -                                          | -    | -    | -    |
| 630                                                                                                                                                                               | +4,5       | 15,4                                        | 24,3 | -    | -    | -                                          | -    | -    | -    |
| Трубы изготовляют в отрезках длиной 6, 8, 10 и 12 м.                                                                                                                              |            |                                             |      |      |      |                                            |      |      |      |
| Трубы из полиэтилена высокой плотности диаметром до 40 мм включительно и из полиэтилена низкой плотности диаметром до 63 мм включительно могут изготовлять в бухтах и на катушках |            |                                             |      |      |      |                                            |      |      |      |

Таблица 44 - Предельные отклонения толщины стенки труб из полиэтилена высокой и низкой плотности, мм

| Толщина стенки | Предельные отклонения | Толщина стенки | Предельные отклонения | Толщина стенки | Предельные отклонения |
|----------------|-----------------------|----------------|-----------------------|----------------|-----------------------|
| 2,0            | +0,5                  | 3,5            | +0,8                  | 5,6            | +1,1                  |
| 2,2            | +0,6                  | 3,6            |                       | 6,2            | +1,2                  |
| 2,3            |                       | 3,7            |                       | 6,7            |                       |
| 2,4            |                       | 4,2            |                       | 6,8            |                       |
| 2,5            |                       | 4,3            | +0,9                  | 6,9            |                       |
| 2,7            |                       | 4,7            |                       | 7,7            | +1,3                  |
| 2,9            | +0,7                  | 5,1            | +1,0                  | 8,0            | +1,4                  |
| 3,0            |                       | 5,3            |                       | 8,1            | +1,5                  |
| 3,4            |                       | 5,4            |                       | 8,2            |                       |
| 8,7            | +1,5                  | 12,2           | +2,1                  | 17,9           | +2,9                  |
| 9,1            | +1,6                  | 12,5           |                       | 18,2           | +3,0                  |
| 9,7            | +1,7                  | 12,8           |                       | 18,3           |                       |
| 9,8            |                       | 13,7           | +2,3                  | 19,3           | +3,1                  |
| 10,0           |                       | 14,2           |                       | 20,1           | +3,2                  |

Продолжение таблицы 44

| Толщина стенки | Предельные отклонения | Толщина стенки | Предельные отклонения | Толщина стенки | Предельные отклонения |
|----------------|-----------------------|----------------|-----------------------|----------------|-----------------------|
| 10,4           | +1,8                  | 14,6           | +2,4                  | 20,5           | +3,3                  |
| 10,5           |                       | 15,0           | +2,5                  | 21,6           | +3,5                  |
| 10,8           | +1,9                  | 15,4           |                       | 22,7           | +3,6                  |
| 11,0           |                       | 15,9           | +2,6                  | 22,8           | +3,7                  |
| 11,8           | +2,0                  | 16,4           | +2,7                  | 24,3           | +3,9                  |
| 11,9           |                       | 17,3           | +2,8                  | 25,5           | +4,1                  |

Полиэтиленовые трубы стандартизованы по наружным диаметрам.  
В зависимости от рабочих давлений применяют соответствующую толщину стенки и меняют внутренний диаметр. Это позволяет унифицировать соединительные части трубопроводов.

**Технические требования:**  
Трубы должны выдерживать испытание на растяжение при скорости перемещения подвижного захвата машины 50 мм/мин для труб из полиэтилена высокой плотности и 100 мм/мин для труб из полиэтилена низкой плотности.  
Полученные при этих испытаниях показатели приведены в таблице 69.

**Примеры обозначения.**  
Труба изготовлена из полиэтилена высокой плотности, с наружным диаметром 63 мм, среднелегкого типа (СЛ):  
*Труба ПВП 63 СЛ ГОСТ 18599-73*  
Труба изготовлена из полиэтилена низкой плотности, с наружным диаметром 40 мм, тяжелого типа (Т):  
*Труба ПНП 10 Т ГОСТ 18599-73*

Таблица 45 - Механические свойства труб

| Материал трубы               | Толщина стенки трубы, мм | Предел текучести при растяжении, кгс/см <sup>2</sup> |             | Относительное удлинение при разрыве, % |             | Плотность, г/см <sup>3</sup> |
|------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------|-------------|------------------------------|
|                              |                          | средний                                              | минимальный | средний                                | минимальный |                              |
| Полиэтилен высокой плотности | До 2,5                   | 210                                                  | 200         | 350                                    | 260         | 0,95                         |
|                              | От 2,7 до 5,1            |                                                      |             | 280                                    | 210         |                              |
|                              | 5,2 и более              |                                                      |             | 210                                    | 200         |                              |
| Полиэтилен низкой плотности  | Все толщины              | 100                                                  | 95          | 300                                    | 250         | 0,92                         |

Таблица 46 - Изменение размеров труб в осевом направлении после прогрева патрубков в течение 1 ч

| Материал труб                | Температура испытания, °С | Изменение размеров, % |
|------------------------------|---------------------------|-----------------------|
| Полиэтилен высокой плотности | 110                       | 3                     |
| Полиэтилен низкой плотности  | 100                       | 5                     |

Таблица 47 - Условия испытаний гидростатическим давлением

| Материал труб                | Начальное контрольное напряжение в стенке трубы, кгс/см <sup>2</sup> | Температура, °С | Время, ч, не менее | Материал труб               | Начальное контрольное напряжение в стенке трубы, кгс/см <sup>2</sup> | Температура, °С | Время, ч, не менее |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|
| Полиэтилен высокой плотности | 150<br>42<br>30                                                      | 20<br>80<br>80  | 1<br>46<br>170     | Полиэтилен низкой плотности | 70<br>32<br>25                                                       | 20<br>7в<br>70  | 1<br>1<br>100      |

Таблица 48 - Резиновые технические трубки. Типы резиновых трубок и их назначение. ГОСТ 5496-67.

| Тип                                                                                                                                                                                                             | Характеристика             | Твердость                                       | Для работы                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                               | Кислотощелочестойкие       | Мягкие, средней твердости                       | В растворах кислот и щелочей концентрацией до 20 % (за исключением азотной и уксусной кислот). Могут применяться в среде воздуха, воды и инертного газа |
| 2                                                                                                                                                                                                               | Теплостойкие               | Мягкие, средней твердости                       | При температуре воздуха до +90 °С, в среде водяного пара до +140 °С                                                                                     |
| 3                                                                                                                                                                                                               | Морозостойкие              | Мягкие, средней твердости                       | При температуре до -45 °С                                                                                                                               |
| 4                                                                                                                                                                                                               | Маслобензостойкие          | Мягкие, средней твердости, повышенной твердости | В среде масла или бензина                                                                                                                               |
| 5                                                                                                                                                                                                               | Для пищевой промышленности | Средней твердости                               | В соприкосновении с пищевыми продуктами                                                                                                                 |
| Трубки применяют для подачи по ним жидкостей, воздуха и газов без избыточного давления.<br>Все типы трубок, кроме теплостойких и морозостойких, сохраняют работоспособность при температуре от -30 °С до +50 °С |                            |                                                 |                                                                                                                                                         |

Таблица 49 - Размеры резиновых трубок, мм

| Внутренний диаметр                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Толщина стенки | Внутренний диаметр | Толщина стенки   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------|------------------|
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1,25           | 12; 16             | 2; 3; 4; 5       |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1,25; 2        | 20; 24             | 2; 3; 4; 5; 6; 8 |
| 4; 5; 6; 8; 10                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1,25; 2; 3     | 28; 32; 36; 40     | 3; 4; 5; 6; 8    |
| Для трубок типа 2 (теплостойкие) коэффициент теплостойкости 0,7.<br>Для трубок типа 3 (морозостойкие) температура хрупкости не выше -50 °С                                                                                                                                                              |                |                    |                  |
| <b>Пример обозначений</b><br>Кислотощелочестойкая трубка мягкая с внутренним диаметром 6 мм и толщиной стенки 3 мм:<br><i>Трубка 1 м 6×3 ГОСТ 5496-67.</i><br>Маслобензостойкая трубка повышенной твердости с внутренним диаметром 20 мм и толщиной стенки 4 мм:<br><i>Трубка 4 м 20×4 ГОСТ 5496-67</i> |                |                    |                  |



Таблица 50 - Размеры нормальные линейные, мм. ГОСТ 6636-69

|     |     |      |      |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|------|------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 3,2 | 4,8 | 7,1  | 10,5 | 16 | 24 | 35* | 48  | 62* | 75  | 110 | 170 | 250 | 360 | 530 |
| 3,4 | 5,0 | 7,5  | 11,0 | 17 | 25 | 36  | 50  | 63  | 80  | 120 | 180 | 260 | 380 | 560 |
| 3,6 | 5,3 | 8,0  | 11,5 | 18 | 26 | 38  | 52* | 65* | 85  | 125 | 190 | 280 | 400 | 600 |
| 3,8 | 5,6 | 8,5  | 12,0 | 19 | 28 | 40  | 53  | 67  | 90  | 130 | 200 | 300 | 420 | 630 |
| 4,0 | 6,0 | 9,0  | 13,0 | 20 | 30 | 42  | 55* | 70* | 95  | 140 | 210 | 320 | 450 | 670 |
| 4,2 | 6,3 | 9,5  | 14,0 | 21 | 32 | 45  | 56  | 71  | 100 | 150 | 220 | 340 | 480 | 710 |
| 4,5 | 6,7 | 10,0 | 15,0 | 22 | 34 | 47* | 60  | 72* | 105 | 160 | 240 | 340 | 500 | 720 |

Звездочкой (\*) помечены размеры посадочных мест для подшипников качения. В других случаях их использование не рекомендуется

Таблица 51 - Рекомендуемые посадки в системе отверстия для номинальных размеров (1–500) мм

|                                                                  |           | Поля допусков основных отверстий |               |                                       |                                       |                     |                                |                                   |                       |                |
|------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------|---------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------|--------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|----------------|
|                                                                  |           | <i>H5</i>                        | <i>H6</i>     | <i>H7</i>                             | <i>H8</i>                             |                     | <i>H9</i>                      | <i>H10</i>                        | <i>H11</i>            | <i>H12</i>     |
| Поля допусков основных валов                                     | <i>a</i>  |                                  |               |                                       |                                       |                     |                                |                                   | <i>H11/a11</i>        |                |
|                                                                  | <i>b</i>  |                                  |               |                                       |                                       |                     |                                |                                   | <i>H11/b11</i>        | <i>H12/b12</i> |
|                                                                  | <i>c</i>  |                                  |               | <i>H7/c8</i>                          | <i>H8/c8</i>                          |                     |                                |                                   | <i>H11/c11</i>        |                |
|                                                                  | <i>d</i>  |                                  |               | <i>H7/d8</i>                          | <i>H8/d8</i>                          | <b><i>H8/d9</i></b> | <b><i>H9/d9</i></b>            | <i>H10/d10</i>                    | <b><i>H11/d11</i></b> |                |
|                                                                  | <i>e</i>  |                                  |               | <i>H7/e7</i> ;<br><b><i>H7/e8</i></b> | <b><i>H8/e8</i></b>                   | <i>H8/e9</i>        | <i>H9/e8</i> ;<br><i>H9/e9</i> |                                   |                       |                |
|                                                                  | <i>f</i>  |                                  | <i>H6/f6</i>  | <b><i>H7/f7</i></b>                   | <i>H8/f7</i> ;<br><i>H8/f8</i>        | <i>H8/f9</i>        | <i>H9/f8</i> ;<br><i>H9/f9</i> |                                   |                       |                |
|                                                                  | <i>g</i>  | <i>H5/g4</i>                     | <i>H6/g5</i>  | <b><i>H7/g6</i></b>                   |                                       |                     |                                |                                   |                       |                |
|                                                                  | <i>h</i>  | <i>H5/h4</i>                     | <i>H6/h5</i>  | <b><i>H7/h6</i></b>                   | <b><i>H8/h7</i>;<br/><i>H8/h8</i></b> | <i>H8/h9</i>        | <i>H9/h8</i> ;<br><i>H9/h9</i> | <i>H10/h9</i> ;<br><i>H10/h10</i> | <b><i>H11/h11</i></b> | <i>H12/h12</i> |
|                                                                  | <i>js</i> | <i>H5/js4</i>                    | <i>H6/js5</i> | <b><i>H7/js6</i></b>                  | <i>H8/js7</i>                         |                     |                                |                                   |                       |                |
|                                                                  | <i>k</i>  | <i>H5/k4</i>                     | <i>H6/k5</i>  | <b><i>H7/k6</i></b>                   | <i>H8/k7</i>                          |                     |                                |                                   |                       |                |
|                                                                  | <i>m</i>  | <i>H5/m4</i>                     | <i>H6/m5</i>  | <b><i>H7/m6</i></b>                   | <i>H8/m7</i>                          |                     |                                |                                   |                       |                |
|                                                                  | <i>n</i>  | <i>H5/n4</i>                     | <i>H6/n5</i>  | <b><i>H7/n6</i></b>                   | <i>H8/n7</i>                          |                     |                                |                                   |                       |                |
|                                                                  | <i>p</i>  |                                  | <i>H6/p5</i>  | <b><i>H7/p6</i></b>                   |                                       |                     |                                |                                   |                       |                |
|                                                                  | <i>r</i>  |                                  | <i>H6/r5</i>  | <b><i>H7/r6</i></b>                   |                                       |                     |                                |                                   |                       |                |
|                                                                  | <i>s</i>  |                                  | <i>H6/s5</i>  | <b><i>H7/s6</i>;<br/><i>H7/s7</i></b> | <i>H8/s7</i>                          |                     |                                |                                   |                       |                |
|                                                                  | <i>t</i>  |                                  |               | <i>H7/t6</i>                          |                                       |                     |                                |                                   |                       |                |
|                                                                  | <i>u</i>  |                                  |               | <i>H7/u7</i>                          | <i>H8/u8</i>                          |                     |                                |                                   |                       |                |
|                                                                  | <i>v</i>  |                                  |               |                                       |                                       |                     |                                |                                   |                       |                |
|                                                                  | <i>x</i>  |                                  |               |                                       | <i>H8/x8</i>                          |                     |                                |                                   |                       |                |
|                                                                  | <i>z</i>  |                                  |               |                                       | <i>H8/z8</i>                          |                     |                                |                                   |                       |                |
| Обозначения предпочтительных посадок выделены полужирным шрифтом |           |                                  |               |                                       |                                       |                     |                                |                                   |                       |                |

Таблица 52 - Рекомендуемые посадки в системе отверстия  
для номинальных размеров (500-3150) мм

|                              |    | Поля допусков основных отверстий |        |        |       |       |       |         |          |         |
|------------------------------|----|----------------------------------|--------|--------|-------|-------|-------|---------|----------|---------|
|                              |    | H7                               |        | H8     |       | H9    |       | H10     | H11      | H12     |
| Поля допусков основных валов | c  |                                  |        |        |       |       |       |         | H11/c11  |         |
|                              | cd |                                  |        |        |       |       |       |         | H11/cd11 |         |
|                              | d  |                                  |        |        | H8/d8 | H9/d8 | H9/d9 | H10/d10 | H11/d11  |         |
|                              | e  |                                  | H7/e7  | H8/e7  | H8/e8 | H9/e8 | H9/e9 |         |          |         |
|                              | f  | H7/f6                            | H7/f7  | H8/f7  | H8/f8 | H9/f8 | H9/f9 |         |          |         |
|                              | g  | H7/g6                            | H7/g7  | H8/g7  |       |       |       |         |          |         |
|                              | h  | H7/h6                            | H7/h7  | H8/h7  | H8/h8 | H9/h8 | H9/h9 | H10/h10 | H11/h11  | H12/h12 |
|                              | js | H7/js6                           | H7/js7 | H8/js7 |       |       |       |         |          |         |
|                              | k  | H7/k6                            | H7/k7  | H8/k7  |       |       |       |         |          |         |
|                              | m  | H7/m6                            |        |        |       |       |       |         |          |         |
|                              | n  | H7/n6                            | H7/n7  | H8/n7  |       |       |       |         |          |         |
|                              | p  | H7/p6                            | H7/p7  | H8/p7  |       |       |       |         |          |         |
|                              | r  | H7/r6                            | H7/r7  | H8/r7  |       |       |       |         |          |         |
|                              | s  | H7/s6                            | H7/s7  | H8/s7  |       |       |       |         |          |         |
|                              | t  | H7/t6                            | H7/t7  | H8/t7  | H8/t8 | H9/t8 |       |         |          |         |
|                              | u  | H7/u6                            | H7/u7  | H8/u7  | H8/u8 | H9/u8 |       |         |          |         |
|                              | v  |                                  | H7/v7  | H8/v7  | H8/v8 | H9/v8 |       |         |          |         |

Таблица 53 - Значения допусков для размеров до 500 мм.  
ГОСТ 25346-82

| Номинальный<br>размер, мм | Квалитеты       |    |    |    |     |     |     |     |     |      |
|---------------------------|-----------------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
|                           | 5               | 6  | 7  | 8  | 9   | 10  | 11  | 12  | 13  | 14   |
|                           | Допуск, IT, мкм |    |    |    |     |     |     |     |     |      |
| До 3                      | 4               | 6  | 10 | 14 | 25  | 40  | 60  | 100 | 140 | 250  |
| Св. 3 до 6                | 5               | 8  | 12 | 18 | 30  | 48  | 75  | 120 | 180 | 300  |
| Св. 6 до 10               | 6               | 8  | 15 | 22 | 36  | 58  | 90  | 150 | 220 | 360  |
| Св. 10 до 18              | 8               | 11 | 18 | 27 | 43  | 70  | 110 | 180 | 270 | 430  |
| Св. 18 до 30              | 9               | 13 | 21 | 33 | 52  | 84  | 130 | 210 | 330 | 520  |
| Св. 30 до 50              | 11              | 16 | 25 | 39 | 62  | 100 | 160 | 250 | 390 | 620  |
| Св. 50 до 80              | 13              | 19 | 30 | 46 | 74  | 120 | 190 | 300 | 460 | 740  |
| Св. 80 до 120             | 15              | 22 | 35 | 54 | 87  | 140 | 220 | 350 | 540 | 870  |
| Св. 120 до 180            | 18              | 25 | 40 | 63 | 100 | 160 | 250 | 400 | 630 | 1000 |
| Св. 180 до 250            | 20              | 29 | 46 | 72 | 115 | 185 | 290 | 460 | 720 | 1150 |
| Св. 250 до 315            | 23              | 32 | 52 | 81 | 130 | 210 | 320 | 520 | 810 | 1300 |
| Св. 315 до 400            | 25              | 36 | 57 | 89 | 140 | 230 | 360 | 570 | 890 | 1400 |
| Св. 400 до 500            | 27              | 40 | 63 | 97 | 155 | 250 | 400 | 630 | 970 | 1550 |

Таблица 54 - Предельные отклонения отверстий. ГОСТ 25347-82

| Поля допусков      |                       | Номинальные размеры, мм              |              |              |              |              |              |                |                |                |                |                |
|--------------------|-----------------------|--------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                    |                       | св. 3 до 6                           | св. 6 до 10  | св.10 до 18  | св.18 до 30  | св.30 до 50  | св.50 до 80  | св. 80 до 120  | св.120 до 180  | св.180 до 250  | св.250 до 315  | св.315 до 400  |
|                    |                       | Предельные отклонения отверстий, мкм |              |              |              |              |              |                |                |                |                |                |
| Основные отверстия | <i>H5</i>             | +5<br>0                              | +6<br>0      | +8<br>0      | +9<br>0      | +11<br>0     | +13<br>0     | +15<br>0       | +18<br>0       | +20<br>0       | +23<br>0       | +25<br>0       |
|                    | <i>H6</i>             | +8<br>0                              | +9<br>0      | +11<br>0     | +13<br>0     | +16<br>0     | +19<br>0     | +22<br>0       | +25<br>0       | +29<br>0       | +32<br>0       | +36<br>0       |
|                    | <i>H7</i>             | +12<br>0                             | +15<br>0     | +18<br>0     | +21<br>0     | +25<br>0     | +30<br>0     | +35<br>0       | +40<br>0       | +46<br>0       | +52<br>0       | +57<br>0       |
|                    | <i>H8</i>             | +18<br>0                             | +22<br>0     | +27<br>0     | +33<br>0     | +39<br>0     | +46<br>0     | +54<br>0       | +63<br>0       | +72<br>0       | +81<br>0       | +89<br>0       |
|                    | <i>H9</i>             | +30<br>0                             | +36<br>0     | +43<br>0     | +52<br>0     | +62<br>0     | +74<br>0     | +87<br>0       | +100<br>0      | +115<br>0      | +130<br>0      | +140<br>0      |
|                    | <i>H11</i>            | +75<br>0                             | +90<br>0     | +110<br>0    | +130<br>0    | +160<br>0    | +190<br>0    | +220<br>0      | +250<br>0      | +290<br>0      | +320<br>0      | +360<br>0      |
|                    | <i>H12</i>            | +120<br>0                            | +150<br>0    | +180<br>0    | +210<br>0    | +250<br>0    | +300<br>0    | +350<br>0      | +400<br>0      | +460<br>0      | +520<br>0      | +570<br>0      |
|                    | <i>H14</i>            | +300<br>0                            | +360<br>0    | +430<br>0    | +520<br>0    | +620<br>0    | +740<br>0    | +870<br>0      | +1000<br>0     | +1150<br>0     | +1300<br>0     | +1400<br>0     |
|                    | <i>H16</i>            | +480<br>0                            | +580<br>0    | +700<br>0    | +840<br>0    | +1000<br>0   | +1200<br>0   | +1400<br>0     | +1600<br>0     | +1850<br>0     | +2100<br>0     | +2300<br>0     |
|                    |                       |                                      |              |              |              |              |              |                |                |                |                |                |
|                    | <i>F7</i>             | +22<br>+10                           | +28<br>+13   | +34<br>+16   | +41<br>+20   | +50<br>+25   | +60<br>+30   | +71<br>+36     | +83<br>+43     | +96<br>+50     | +108<br>+56    | +119<br>+62    |
|                    | <i>F8</i>             | +28<br>+10                           | +35<br>+13   | +43<br>+16   | +53<br>+20   | +64<br>+25   | +76<br>+30   | +90<br>+36     | +106<br>+43    | +122<br>+50    | +137<br>+56    | +151<br>+62    |
|                    | <i>F9</i>             | +40<br>+10                           | +49<br>+13   | +59<br>+16   | +72<br>+20   | +87<br>+25   | +104<br>+30  | +123<br>+36    | +143<br>+43    | +165<br>+50    | +186<br>+56    | +202<br>+62    |
|                    | <i>G7</i>             | +16<br>+4                            | +20<br>+5    | +14<br>+6    | +28<br>+7    | +34<br>+9    | +40<br>+10   | +47<br>+12     | +54<br>+14     | +61<br>+15     | +69<br>+17     | +75<br>+18     |
|                    | <i>J6</i>             | +5<br>-3                             | +5<br>-4     | +6<br>-5     | +8<br>-5     | +10<br>-6    | +13<br>-6    | +16<br>-6      | +18<br>-7      | +22<br>-7      | +25<br>-7      | +29<br>-7      |
|                    | <i>J7</i>             | +6<br>-6                             | +8<br>-7     | +10<br>-8    | +12<br>-9    | +14<br>-11   | +18<br>-12   | +22<br>-13     | +26<br>-14     | +30<br>-16     | +36<br>-16     | +39<br>-18     |
|                    | <i>J<sub>s</sub>6</i> | +4,0<br>-4,0                         | +4,5<br>-4,5 | +5,5<br>-5,5 | +6,5<br>-6,5 | +8,0<br>-8,0 | +9,5<br>-9,5 | +11,0<br>-11,0 | +12,5<br>-12,5 | +14,5<br>-14,5 | +16,0<br>-16,0 | +18,0<br>-18,0 |
|                    | <i>J<sub>s</sub>7</i> | +6<br>-6                             | +7<br>-7     | +9<br>-9     | +10<br>-10   | +12<br>-12   | +15<br>-15   | +17<br>-17     | +20<br>-20     | +23<br>-23     | +26<br>-26     | +28<br>-28     |
|                    | <i>J<sub>s</sub>8</i> | +9<br>-9                             | +11<br>-11   | +13<br>-13   | +16<br>-16   | +19<br>-19   | +23<br>-23   | +27<br>-27     | +31<br>-31     | +36<br>-36     | +40<br>-40     | +44<br>-44     |
|                    | <i>J<sub>s</sub>9</i> | +15<br>-15                           | +18<br>-18   | +21<br>-24   | +26<br>-26   | +31<br>-31   | +37<br>-37   | +43<br>-43     | +50<br>-50     | +57<br>-57     | +65<br>-65     | +70<br>-70     |
|                    | <i>K6</i>             | +2<br>-6                             | +2<br>-7     | +2<br>-9     | +2<br>-11    | +3<br>-13    | +4<br>-15    | +4<br>-18      | +4<br>-21      | +5<br>-24      | +5<br>-27      | +7<br>-29      |
|                    | <i>K7</i>             | +3<br>-9                             | +5<br>-10    | +6<br>-12    | +6<br>-15    | +7<br>-18    | +9<br>-21    | +10<br>-25     | +12<br>-28     | +13<br>-33     | +16<br>-36     | +17<br>-40     |

Продолжение таблицы 54

| Поля допусков | Номинальные размеры, мм              |             |             |             |             |             |               |               |               |               |               |
|---------------|--------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|               | св. 3 до 6                           | св. 6 до 10 | св.10 до 18 | св.18 до 30 | св.30 до 50 | св.50 до 80 | св. 80 до 120 | св.120 до 180 | св.180 до 250 | св.250 до 315 | св.315 до 400 |
|               | Предельные отклонения отверстий, мкм |             |             |             |             |             |               |               |               |               |               |
| <b>K8</b>     | +5<br>-13                            | +6<br>-16   | +8<br>-19   | +10<br>-23  | +12<br>-27  | +14<br>-32  | +16<br>-38    | +20<br>-43    | +22<br>-50    | +25<br>-56    | +28<br>-61    |
| <b>M6</b>     | -1<br>-9                             | -3<br>-12   | -4<br>-15   | -4<br>-17   | -4<br>-20   | -5<br>-24   | -6<br>-28     | -8<br>-33     | -8<br>-37     | -9<br>-41     | -10<br>-46    |
| <b>M7</b>     | 0<br>-12                             | 0<br>-15    | 0<br>-18    | 0<br>-21    | 0<br>-25    | 0<br>-30    | 0<br>-35      | 0<br>-40      | 0<br>-46      | 0<br>-52      | 0<br>-57      |
| <b>M8</b>     | +2<br>-16                            | +1<br>-21   | +2<br>-25   | +4<br>-29   | +5<br>-34   | +5<br>-41   | +6<br>-48     | +8<br>-55     | +9<br>-63     | +9<br>-72     | +11<br>-78    |
| <b>N6</b>     | -5<br>-13                            | -7<br>-16   | -9<br>-20   | -11<br>-24  | -12<br>-28  | -14<br>-33  | -16<br>-38    | -20<br>-45    | -22<br>-51    | -25<br>-57    | -26<br>-62    |
| <b>N7</b>     | -4<br>-16                            | -4<br>-19   | -5<br>-23   | -7<br>-28   | -8<br>-33   | -9<br>-39   | -10<br>-45    | -12<br>-52    | -14<br>-60    | -14<br>-66    | -16<br>-73    |
| <b>N8</b>     | -2<br>-20                            | -3<br>-25   | -3<br>-30   | -3<br>-36   | -3<br>-42   | -4<br>-50   | -4<br>-58     | -4<br>-67     | -5<br>-77     | -5<br>-86     | -5<br>-94     |
| <b>N9</b>     | 0<br>-30                             | 0<br>-36    | 0<br>-43    | 0<br>-52    | 0<br>-62    | 0<br>-74    | 0<br>-87      | 0<br>-100     | 0<br>-115     | -<br>-        | -<br>-        |
| <b>P7</b>     | -8<br>-20                            | -9<br>-27   | -11<br>-29  | -14<br>-35  | -17<br>-42  | -21<br>-51  | -24<br>-59    | -28<br>-68    | -33<br>-79    | -36<br>-88    | -41<br>-98    |
| <b>P9</b>     | -12<br>-42                           | -15<br>-51  | -18<br>-61  | -22<br>-74  | -26<br>-88  | -32<br>-106 | -37<br>-124   | -43<br>-143   | -50<br>-165   | -<br>-        | -<br>-        |

Таблица 55 - Предельные отклонения валов. ГОСТ 25347-82

| Поля допусков | Номинальные размеры, мм          |             |             |             |             |             |               |               |               |               |               |
|---------------|----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|               | св. 3 до 6                       | св. 6 до 10 | св.10 до 18 | св.18 до 30 | св.30 до 50 | св.50 до 80 | св. 80 до 120 | св.120 до 180 | св.180 до 250 | св.250 до 315 | св.315 до 400 |
|               | Предельные отклонения валов, мкм |             |             |             |             |             |               |               |               |               |               |
| Основные валы | <b>h5</b>                        | 0<br>-5     | 0<br>-6     | 0<br>-8     | 0<br>-9     | 0<br>-11    | 0<br>-13      | 0<br>-15      | 0<br>-18      | 0<br>-20      | 0<br>-23      |
|               | <b>h6</b>                        | 0<br>-8     | 0<br>-9     | 0<br>-11    | 0<br>-13    | 0<br>-16    | 0<br>-19      | 0<br>-22      | 0<br>-25      | 0<br>-29      | 0<br>-32      |
|               | <b>h7</b>                        | 0<br>-12    | 0<br>-15    | 0<br>-18    | 0<br>-21    | 0<br>-25    | 0<br>-30      | 0<br>-35      | 0<br>-40      | 0<br>-46      | 0<br>-52      |
|               | <b>h8</b>                        | 0<br>-18    | 0<br>-22    | 0<br>-27    | 0<br>-33    | 0<br>-39    | 0<br>-46      | 0<br>-54      | 0<br>-63      | 0<br>-72      | 0<br>-81      |
|               | <b>h9</b>                        | 0<br>-30    | 0<br>-36    | 0<br>-43    | 0<br>-52    | 0<br>-62    | 0<br>-74      | 0<br>-87      | 0<br>-100     | 0<br>-115     | 0<br>-130     |
|               | <b>h10</b>                       | 0<br>-48    | 0<br>-58    | 0<br>-70    | 0<br>-84    | 0<br>-100   | 0<br>-120     | 0<br>-140     | 0<br>-160     | 0<br>-185     | 0<br>-210     |
|               | <b>h11</b>                       | 0<br>-75    | 0<br>-90    | 0<br>-110   | 0<br>-130   | 0<br>-160   | 0<br>-190     | 0<br>-220     | 0<br>-250     | 0<br>-290     | 0<br>-320     |
|               | <b>h12</b>                       | 0<br>-120   | 0<br>-150   | 0<br>-180   | 0<br>-210   | 0<br>-250   | 0<br>-300     | 0<br>-350     | 0<br>-400     | 0<br>-460     | 0<br>-520     |
|               | <b>h13</b>                       | 0<br>-180   | 0<br>-220   | 0<br>-270   | 0<br>-330   | 0<br>-390   | 0<br>-460     | 0<br>-540     | 0<br>-630     | 0<br>-720     | 0<br>-810     |
|               |                                  |             |             |             |             |             |               |               |               |               |               |

Продолжение таблицы 55

| Поля допусков | Номинальные размеры, мм          |              |              |              |              |              |                |                |                |                |                |
|---------------|----------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|               | св. 3 до 6                       | св. 6 до 10  | св.10 до 18  | св.18 до 30  | св.30 до 50  | св.50 до 80  | св. 80 до 120  | св.120 до 180  | св.180 до 250  | св.250 до 315  | св.315 до 400  |
|               | Предельные отклонения валов, мкм |              |              |              |              |              |                |                |                |                |                |
| <i>d8</i>     | -30<br>-48                       | -40<br>-62   | -50<br>-77   | -65<br>-98   | -80<br>-119  | -100<br>-146 | -120<br>-174   | -145<br>-208   | -170<br>-242   | -190<br>-271   | -210<br>-299   |
| <i>d9</i>     | -30<br>-60                       | -40<br>-76   | -50<br>-93   | -65<br>-117  | -80<br>-142  | -100<br>-174 | -120<br>-207   | -145<br>-245   | -170<br>-285   | -190<br>-320   | -210<br>-350   |
| <i>d10</i>    | -30<br>-78                       | -40<br>-98   | -50<br>-120  | -65<br>-149  | -80<br>-180  | -100<br>-220 | -120<br>-260   | -145<br>-305   | -170<br>-355   | -190<br>-400   | -210<br>-440   |
| <i>d11</i>    | -30<br>-105                      | -40<br>-130  | -50<br>-160  | -65<br>-195  | -80<br>-240  | -100<br>-290 | -120<br>-340   | -145<br>-395   | -170<br>-460   | -190<br>-510   | -210<br>-570   |
| <i>e7</i>     | -20<br>-32                       | -25<br>-40   | -32<br>-50   | -40<br>-61   | -50<br>-75   | -60<br>-90   | -72<br>-107    | -85<br>-125    | -100<br>-146   | -110<br>-162   | -125<br>-182   |
| <i>e8</i>     | -20<br>-38                       | -25<br>-47   | -32<br>-59   | -40<br>-73   | -50<br>-89   | -60<br>-106  | -72<br>-126    | -85<br>-148    | -100<br>-172   | -110<br>-191   | -125<br>-214   |
| <i>e9</i>     | -20<br>-50                       | -25<br>-61   | -32<br>-75   | -40<br>-92   | -50<br>-112  | -60<br>-134  | -72<br>-159    | -85<br>-185    | -100<br>-215   | -110<br>-240   | -125<br>-265   |
| <i>f6</i>     | -10<br>-18                       | -13<br>-22   | -16<br>-27   | -20<br>-33   | -25<br>-41   | -30<br>-49   | -36<br>-58     | -43<br>-68     | -50<br>-79     | -56<br>-88     | -62<br>-98     |
| <i>f7</i>     | -10<br>-22                       | -13<br>-28   | -16<br>-34   | -20<br>-41   | -25<br>-50   | -30<br>-60   | -36<br>-71     | -43<br>-83     | -50<br>-96     | -56<br>-108    | -62<br>-119    |
| <i>f8</i>     | -10<br>-28                       | -13<br>-35   | -16<br>-43   | -20<br>-53   | -25<br>-64   | -30<br>-76   | -36<br>-90     | -43<br>-106    | -50<br>-122    | -56<br>-137    | -62<br>-151    |
| <i>f9</i>     | -10<br>-40                       | -13<br>-49   | -16<br>-59   | -20<br>-72   | -25<br>-87   | -30<br>-104  | -36<br>-123    | -43<br>-143    | -50<br>-165    | -56<br>-186    | -62<br>-202    |
| <i>g6</i>     | -4<br>-12                        | -5<br>-14    | -6<br>-17    | -7<br>-20    | -9<br>-25    | -10<br>-29   | -12<br>-34     | -14<br>-39     | -15<br>-44     | -17<br>-49     | -18<br>-54     |
| <i>js6</i>    | +4,0<br>-4,0                     | +4,5<br>-4,5 | +5,5<br>-5,5 | +6,5<br>-6,5 | +8,0<br>-8,0 | +9,5<br>-9,5 | +11,0<br>-11,0 | +12,5<br>-12,5 | +14,5<br>-14,5 | +16,0<br>-16,0 | +18,0<br>-18,0 |
| <i>js7</i>    | +6<br>-6                         | +7<br>-7     | +9<br>-9     | +10<br>-10   | +12<br>-12   | +15<br>-15   | +17<br>-17     | +20<br>-20     | +23<br>-23     | +26<br>-26     | +28<br>-28     |
| <i>j6</i>     | +6<br>-2                         | +7<br>-2     | +8<br>-3     | +9<br>-4     | +11<br>-5    | +12<br>-7    | +13<br>-9      | +14<br>-11     | +16<br>-13     | +16<br>-13     | +18<br>-18     |
| <i>j7</i>     | +8<br>-4                         | +10<br>-5    | +12<br>-6    | +13<br>-8    | +15<br>-10   | +18<br>-12   | +20<br>-15     | +22<br>-18     | +25<br>-21     | +26<br>-26     | +29<br>-28     |
| <i>k5</i>     | +6<br>+1                         | +7<br>+1     | +9<br>+1     | +11<br>+2    | +13<br>+2    | +15<br>+2    | +18<br>+3      | +21<br>+3      | +24<br>+4      | +27<br>+4      | +29<br>+4      |
| <i>k6</i>     | +9<br>+1                         | +10<br>+1    | +12<br>+1    | +15<br>+2    | +18<br>+2    | +21<br>+2    | +25<br>+3      | +28<br>+3      | +33<br>+4      | +36<br>+4      | +40<br>+4      |
| <i>k7</i>     | +13<br>+1                        | +16<br>+1    | +19<br>+1    | +23<br>+2    | +27<br>+2    | +32<br>+3    | +38<br>+3      | +43<br>+3      | +50<br>+4      | +56<br>+4      | +61<br>+4      |
| <i>m6</i>     | +12<br>+4                        | +15<br>+6    | +18<br>+7    | +21<br>+8    | +25<br>+9    | +30<br>+11   | +35<br>+12     | +40<br>+15     | +46<br>+17     | +52<br>+20     | +57<br>21      |
| <i>m7</i>     | +16<br>+4                        | +21<br>+6    | +25<br>+7    | +29<br>+8    | +34<br>+9    | +41<br>+11   | +48<br>+13     | +55<br>+15     | +63<br>+17     | +72<br>+20     | +78<br>+21     |
| <i>n6</i>     | +16<br>+8                        | +19<br>+10   | +23<br>+12   | +28<br>+15   | +33<br>+17   | +39<br>+20   | +45<br>+23     | +52<br>+27     | +60<br>+31     | +66<br>+34     | +73<br>+37     |

Продолжение таблицы 55

| Поля допусков | Номинальные размеры, мм          |             |             |             |             |             |               |               |               |               |               |
|---------------|----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|               | св. 3 до 6                       | св. 6 до 10 | св.10 до 18 | св.18 до 30 | св.30 до 50 | св.50 до 80 | св. 80 до 120 | св.120 до 180 | св.180 до 250 | св.250 до 315 | св.315 до 400 |
|               | Предельные отклонения валов, мкм |             |             |             |             |             |               |               |               |               |               |
| <i>h7</i>     | +20<br>+8                        | +25<br>+10  | +30<br>+12  | +36<br>+15  | +42<br>+17  | +50<br>+20  | +58<br>+23    | +67<br>+27    | +77<br>+31    | +86<br>+34    | +94<br>+37    |
| <i>p6</i>     | +20<br>+12                       | +24<br>+15  | +29<br>+18  | +35<br>+22  | +42<br>+26  | +51<br>+32  | +59<br>+37    | +68<br>+43    | +79<br>+50    | +88<br>+56    | +98<br>+62    |

Таблица 56 - Предельные отклонения радиусов закруглений и фасок.  
ГОСТ 25670-83

| Неуказанные предельные отклонения линейных размеров по квалитетам | Интервалы номинальных размеров, мм                     |            |            |             |               |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------|------------|-------------|---------------|
|                                                                   | от 0,3 до 1,0                                          | св. 1 до 3 | св. 3 до 6 | св. 6 до 30 | св. 30 до 120 |
|                                                                   | Предельные отклонения радиусов закруглений и фасок, мм |            |            |             |               |
| от 12 до 16                                                       | 60,1                                                   | 60,2       | 60,3       | 60,5        | 61,0          |
| 17                                                                | -                                                      | 60,3       | 60,5       | 61,0        | 62,0          |

Таблица 57 - Нормальные углы. ГОСТ 8908-81

| Ряд 1 | Ряд 2 | Ряд 3 | Ряд 1 | Ряд 2 | Ряд 3 | Ряд 1 | Ряд 2 | Ряд 3 | Ряд 1 | Ряд 2 | Ряд 3 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0°    |       |       |       | 7°    |       |       | 40°   |       |       |       | 110°  |
|       |       | 15'   |       | 8°    |       | 45°   |       |       | 120°  |       |       |
|       | 30'   |       |       |       | 9°    |       |       | 50°   |       |       | 135   |
|       |       | 45'   |       | 10°   |       |       |       | 55°   |       |       | 150   |
|       | 1°    |       |       |       | 12°   | 60°   |       |       |       |       | 165   |
|       |       | 1°30' | 15°   |       |       |       |       | 65°   |       |       | 180   |
|       | 2°    |       |       |       | 18°   |       |       | 70°   |       |       | 270   |
|       |       | 2°30' | 20°   |       |       |       | 75°   |       |       |       | 360   |
|       | 3°    |       |       |       | 22°   |       |       | 80°   | -     | -     | -     |
|       | 4°    |       |       |       | 25°   |       |       | 85°   | -     | -     | -     |
| 5°    |       |       | 30°   |       |       | 90°   |       |       | -     | -     | -     |
|       | 6°    |       |       |       | 35°   |       |       | 100°  | -     | -     | -     |

Таблица 58 - Уклоны и соответствующие им углы

| Уклон       | 1:500   | 1:200    | 1:100    | 1:50      | 1:20       | 1:10       |
|-------------|---------|----------|----------|-----------|------------|------------|
| Угол уклона | 6'52,5" | 17'11,3" | 34'22,6" | 1°8'44,7" | 2°51'44,7" | 5°42'38,1" |

Таблица 59 - Допуски на угловые размеры. ГОСТ 8908-81

|  |                                                                                                                        |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><math>\delta</math> - допуск угла в угловых величинах,</p> <p><math>a</math> - допуск угла в линейных величинах</p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Продолжение таблицы 59

| Интервалы длин<br>меньшей стороны<br>угла или обра-<br>зующей конуса, мм                                                                                                               | Виды<br>предель-<br>ных от-<br>клонений | Предельные отклонения углов $\delta$ (в угловых величинах) и предельные отклонения углов $\alpha$ (в линейных величинах, мкм) для степеней точности |              |              |                |              |               |              |                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|----------------|--------------|---------------|--------------|----------------|
|                                                                                                                                                                                        |                                         | 3                                                                                                                                                   | 4            | 5            | 6              | 7            | 8             | 9            | 10             |
| До 3                                                                                                                                                                                   | $\delta/2$                              | 1'30"                                                                                                                                               | 2'30"        | 4'           | 6'             | 10'          | 25'           | 1°           | 2°30'          |
|                                                                                                                                                                                        | $\alpha/2$                              | 61,4                                                                                                                                                | 62,3         | 63,6         | 65,4           | 69           | 622,5         | 654          | 6135           |
| Св. 3<br>до 5                                                                                                                                                                          | $\delta/2$                              | 1'15"                                                                                                                                               | 2'           | 3'           | 5'             | 8'           | 20'           | 50'          | 2°             |
|                                                                                                                                                                                        | $\alpha/2$                              | +1,1<br>-1,9                                                                                                                                        | +1,8<br>-3   | +2,7<br>-4,5 | +4,5<br>-7,5   | +7,2<br>-12  | +18<br>-30    | +45<br>-75   | +108<br>-180   |
| Св. 5<br>до 8                                                                                                                                                                          | $\delta/2$                              | 1'                                                                                                                                                  | 1'30"        | 2'30"        | 4'             | 6'           | 15'           | 40'          | 1°30'          |
|                                                                                                                                                                                        | $\alpha/2$                              | +1,5<br>-2,4                                                                                                                                        | +2,3<br>-3,6 | +3,8<br>-6   | +6<br>-9,6     | +9<br>-14,4  | +22,5<br>-36  | +60<br>-96   | +135<br>-216   |
| Св. 8<br>до 12                                                                                                                                                                         | $\delta/2$                              | 50"                                                                                                                                                 | 1'15"        | 2'           | 3'             | 5'           | 12'           | 30'          | 1°15'          |
|                                                                                                                                                                                        | $\alpha/2$                              | +2<br>-3                                                                                                                                            | +3<br>-4,5   | +4,8<br>-7,2 | +7,2<br>-10,8  | +12<br>-18   | +8,8<br>-43,2 | +72<br>-108  | +180<br>-270   |
| Св. 12<br>до 20                                                                                                                                                                        | $\delta/2$                              | 40"                                                                                                                                                 | 1'           | 1'30"        | 2'30"          | 4'           | 10'           | 25'          | 1°             |
|                                                                                                                                                                                        | $\alpha/2$                              | +2,4<br>-4                                                                                                                                          | +3,6<br>-6   | +5,5<br>-9   | +9<br>-15      | +14,5<br>-24 | +36<br>-60    | +90<br>-150  | +216<br>-360   |
| Св. 20<br>до 32                                                                                                                                                                        | $\delta/2$                              | 30"                                                                                                                                                 | 50"          | 1'15"        | 2'             | 3'           | 8'            | 20'          | 50'            |
|                                                                                                                                                                                        | $\alpha/2$                              | +3<br>-4,8                                                                                                                                          | +5<br>-      | +7,5<br>-12  | +12<br>-19     | +18<br>-29   | +48<br>-77    | +120<br>-192 | +300<br>-480   |
| Св. 32<br>до 50                                                                                                                                                                        | $\delta/2$                              | 25"                                                                                                                                                 | 40"          | 1'           | 1'30"          | 2'30"        | 6'            | 15'          | 40'            |
|                                                                                                                                                                                        | $\alpha/2$                              | +4<br>-6                                                                                                                                            | +5<br>-10    | +9,5<br>-15  | +14,5<br>-22,5 | +24<br>-37,5 | +57,5<br>-90  | +144<br>-225 | +384<br>-600   |
| Св. 50<br>до 80                                                                                                                                                                        | $\delta/2$                              | 20"                                                                                                                                                 | 30"          | 50"          | 1'15"          | 2'           | 5'            | 12'          | 30'            |
|                                                                                                                                                                                        | $\alpha/2$                              | +5<br>-8                                                                                                                                            | +7,5<br>-12  | +12,5<br>-20 | +19<br>-30     | +30<br>-48   | +75<br>-20    | +180<br>-288 | +450<br>-720   |
| Св. 80<br>до 120                                                                                                                                                                       | $\delta/2$                              | 15"                                                                                                                                                 | 25"          | 40"          | 1'             | 1'30"        | 4'            | 10'          | 25'            |
|                                                                                                                                                                                        | $\alpha/2$                              | +6<br>-9                                                                                                                                            | +10<br>-15   | +16<br>-24   | +24<br>-36     | +36<br>-54   | +6<br>-144    | +240<br>-360 | +600<br>-900   |
| Св. 120<br>до 200                                                                                                                                                                      | $\delta/2$                              | 12"                                                                                                                                                 | 20"          | 30"          | 50"            | 1'15"        | 3'            | 8'           | 20'            |
|                                                                                                                                                                                        | $\alpha/2$                              | +7<br>-12                                                                                                                                           | +12<br>-20   | +18<br>-30   | +30<br>-50     | +45<br>-75   | +108<br>-180  | +288<br>-480 | +720<br>-1200  |
| Св. 200<br>до 320                                                                                                                                                                      | $\delta/2$                              | 10"                                                                                                                                                 | 15"          | 25"          | 40"            | 1'           | 2'30"         | 6'           | 15'            |
|                                                                                                                                                                                        | $\alpha/2$                              | +10<br>-16                                                                                                                                          | +15<br>-24   | +25<br>-40   | +40<br>-64     | +60<br>-96   | +150<br>-240  | +360<br>-576 | +900<br>-1440  |
| Св. 320<br>до 500                                                                                                                                                                      | $\delta/2$                              | 8"                                                                                                                                                  | 12"          | 20"          | 30"            | 50"          | 2'            | 5'           | 12'            |
|                                                                                                                                                                                        | $\alpha/2$                              | +13<br>-20                                                                                                                                          | +19<br>-30   | +32<br>-50   | +48<br>-75     | +80<br>-125  | +192<br>-300  | +480<br>-750 | +1152<br>-1800 |
| Св. 500<br>до 800                                                                                                                                                                      | $\delta/2$                              | 6"                                                                                                                                                  | 10"          | 15"          | 25"            | 40"          | 1'30"         | 4'           | 10'            |
|                                                                                                                                                                                        | $\alpha/2$                              | +15<br>-24                                                                                                                                          | +25<br>-40   | +37,5<br>-60 | +62,5<br>-100  | +100<br>-160 | +225<br>-360  | +600<br>-960 | +1500<br>-2400 |
| При наличии специальных конструктивных требований допускается несимметричное расположение предельных отклонений угловых размеров с сохранением величины допуска, приведенной в таблице |                                         |                                                                                                                                                     |              |              |                |              |               |              |                |

Таблица 60 – Числовые значения допусков формы и расположения поверхностей, мкм

|       |       |       |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| 0,1   | 0,12  | 0,16  | 0,2  | 0,25 | 0,3  | 0,4  | 0,5  | 0,6  | 0,8  |
| 1     | 1,2   | 1,6   | 2,0  | 2,5  | 3    | 4    | 5    | 6    | 8    |
| 10    | 12    | 16    | 20   | 25   | 30   | 40   | 50   | 60   | 80   |
| 100   | 120   | 160   | 200  | 250  | 300  | 400  | 500  | 600  | 800  |
| 1000  | 1200  | 1600  | 2000 | 2500 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 | 8000 |
| 10000 | 12000 | 16000 | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |

**Примечание:**  
Ряд числовых значений допускаются продолжать в сторону меньших или больших значений при соблюдении закономерности построения ряда (ГОСТ 24643-81, справочное приложение 1).

Таблица 61 - Допуски цилиндричности, круглости и профиля продольного сечения. ГОСТ 24643-81

| Номинальный диаметр поверхности, мм | Степени точности |      |      |    |    |     |     |     |     |     |
|-------------------------------------|------------------|------|------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                     | 3                | 4    | 5    | 6  | 7  | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  |
|                                     | Допуски, мкм     |      |      |    |    |     |     |     |     |     |
| До 3                                | 0,8              | 1,2  | 2,0  | 3  | 5  | 8   | 12  | 20  | 30  | 50  |
| Св. 3 до 10                         | 1,0              | 1,6  | 2,5  | 4  | 6  | 10  | 16  | 25  | 40  | 60  |
| Св. 10 до 18                        | 1,2              | 2,0  | 3,0  | 5  | 8  | 12  | 20  | 30  | 50  | 80  |
| Св. 18 до 30                        | 1,6              | 2,5  | 4,0  | 6  | 10 | 16  | 25  | 40  | 60  | 100 |
| Св. 30 до 50                        | 2,0              | 3,0  | 5,0  | 8  | 12 | 20  | 30  | 50  | 80  | 120 |
| Св. 50 до 120                       | 2,5              | 4,0  | 6,0  | 10 | 16 | 25  | 40  | 60  | 100 | 160 |
| Св. 120 до 250                      | 3,0              | 5,0  | 8,0  | 12 | 20 | 30  | 50  | 80  | 120 | 200 |
| Св. 250 до 400                      | 4,0              | 6,0  | 10,0 | 16 | 25 | 40  | 60  | 100 | 160 | 250 |
| Св. 400 до 630                      | 5,0              | 8,0  | 12,0 | 20 | 30 | 50  | 80  | 120 | 200 | 300 |
| Св. 630 до 1000                     | 6,0              | 10,0 | 16,0 | 25 | 40 | 60  | 100 | 160 | 250 | 400 |
| Св. 1000 до 1600                    | 8,0              | 12,0 | 20,0 | 30 | 50 | 80  | 120 | 200 | 300 | 500 |
| Св. 1600 до 2500                    | 10,0             | 16,0 | 25,0 | 40 | 60 | 100 | 160 | 250 | 400 | 600 |

**Примечание:**  
Под нормальным размером понимается номинальный диаметр поверхности

Таблица 62 - Допуски плоскостности и прямолинейности. ГОСТ 24643-81

| Номинальная длина, мм | Степени точности |     |      |      |    |    |    |     |     |     |
|-----------------------|------------------|-----|------|------|----|----|----|-----|-----|-----|
|                       | 3                | 4   | 5    | 6    | 7  | 8  | 9  | 10  | 11  | 12  |
|                       | Допуски, мкм     |     |      |      |    |    |    |     |     |     |
| До 10                 | 0,6              | 1,0 | 1,6  | 2,5  | 4  | 6  | 10 | 16  | 25  | 40  |
| Св. 10 до 16          | 0,8              | 1,2 | 2,0  | 3,0  | 5  | 8  | 12 | 20  | 30  | 50  |
| Св. 16 до 25          | 1,0              | 1,6 | 2,5  | 4,0  | 6  | 10 | 16 | 25  | 40  | 60  |
| Св. 25 до 40          | 1,2              | 2,0 | 3,0  | 5,0  | 8  | 12 | 20 | 30  | 50  | 80  |
| Св. 40 до 63          | 1,6              | 2,5 | 4,0  | 6,0  | 10 | 16 | 25 | 40  | 60  | 100 |
| Св. 63 до 100         | 2,0              | 3,0 | 5,0  | 8,0  | 12 | 20 | 30 | 50  | 80  | 120 |
| Св. 100 до 160        | 2,5              | 4,0 | 6,0  | 10,0 | 16 | 25 | 40 | 60  | 100 | 160 |
| Св. 160 до 250        | 3,0              | 5,0 | 8,0  | 12,0 | 20 | 30 | 50 | 80  | 120 | 200 |
| Св. 250 до 400        | 4,0              | 6,0 | 10,0 | 16,0 | 25 | 40 | 60 | 100 | 160 | 250 |



Продолжение таблицы 62

| Номинальная<br>длина, мм                                                                                                                                                                                                                                                    | Степени точности |      |      |      |    |     |     |     |     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------|------|------|----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3                | 4    | 5    | 6    | 7  | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                             | Допуски, мкм     |      |      |      |    |     |     |     |     |     |
| <b>Св. 400 до 630</b>                                                                                                                                                                                                                                                       | 5,0              | 8,0  | 12,0 | 20,0 | 30 | 50  | 80  | 120 | 200 | 300 |
| <b>Св. 630 до 1000</b>                                                                                                                                                                                                                                                      | 6,0              | 10,0 | 16,0 | 25   | 40 | 60  | 100 | 160 | 250 | 400 |
| <b>Св. 1000 до 1600</b>                                                                                                                                                                                                                                                     | 8,0              | 12,0 | 20,0 | 30   | 50 | 80  | 120 | 200 | 300 | 500 |
| <b>Св. 1600 до 2500</b>                                                                                                                                                                                                                                                     | 10,0             | 16,0 | 25,0 | 40   | 60 | 100 | 160 | 250 | 400 | 600 |
| <b>Примечания:</b> Под номинальным размером понимается номинальная длина нормируемого участка. Если нормируемый участок не задан, то под номинальным размером понимается номинальная длина большей стороны поверхности или номинальный больший диаметр торцевой поверхности |                  |      |      |      |    |     |     |     |     |     |

Таблица 63 - Допуски параллельности, перпендикулярности, наклона,  
торцевого биения и полного торцевого биения.  
ГОСТ 24643-81

| Интервалы<br>номинальных<br>размеров, мм                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Степени точности |      |      |    |     |     |     |     |     |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------|------|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3                | 4    | 5    | 6  | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Допуски, мкм     |      |      |    |     |     |     |     |     |      |
| <b>До 10</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1,0              | 1,6  | 2,5  | 4  | 6   | 10  | 16  | 25  | 40  | 60   |
| <b>Св. 10 до 16</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1,2              | 2,0  | 3,0  | 5  | 8   | 12  | 20  | 30  | 50  | 80   |
| <b>Св. 16 до 25</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1,6              | 2,5  | 4,0  | 6  | 10  | 16  | 25  | 40  | 60  | 100  |
| <b>Св. 25 до 40</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2,0              | 3,0  | 5,0  | 8  | 12  | 20  | 30  | 50  | 80  | 120  |
| <b>Св. 40 до 63</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2,5              | 4,0  | 6,0  | 10 | 16  | 25  | 40  | 60  | 100 | 160  |
| <b>Св. 63 до 100</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3,0              | 5,0  | 8,0  | 12 | 20  | 30  | 50  | 80  | 120 | 200  |
| <b>Св. 100 до 160</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4,0              | 6,0  | 10,0 | 16 | 25  | 40  | 60  | 100 | 160 | 250  |
| <b>Св. 160 до 250</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5,0              | 8,0  | 12,0 | 20 | 30  | 50  | 80  | 120 | 200 | 300  |
| <b>Св. 250 до 400</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 6,0              | 10,0 | 16,0 | 25 | 40  | 60  | 100 | 160 | 250 | 400  |
| <b>Св. 400 до 630</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 8,0              | 12,0 | 20,0 | 30 | 50  | 80  | 120 | 200 | 300 | 500  |
| <b>Св. 630 до 1000</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10,0             | 16,0 | 25,0 | 40 | 60  | 100 | 160 | 250 | 400 | 600  |
| <b>Св. 1000 до 1600</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 12,0             | 20,0 | 30,0 | 50 | 80  | 120 | 200 | 300 | 500 | 800  |
| <b>Св. 1600 до 2500</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 16,0             | 25,0 | 40,0 | 60 | 100 | 160 | 250 | 400 | 600 | 1000 |
| <b>Примечания:</b><br>1. При назначении допусков параллельности, перпендикулярности и наклона под номинальным размером понимается номинальная длина нормируемого участка или номинальная длина всей рассматриваемой поверхности (для допуска параллельности - номинальная длина большей стороны), если нормируемый участок не задан.<br>2. При назначении допусков торцевого биения под номинальным размером понимается заданный номинальный диаметр или номинальный больший диаметр торцевой поверхности; при назначении допусков полного торцевого биения - номинальный больший диаметр рассматриваемой торцевой поверхности |                  |      |      |    |     |     |     |     |     |      |

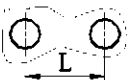
Таблица 64 - Допуски на радиальное биение и полное радиальное биение.  
Допуски соосности, симметричности и пересечения осей  
в диаметральном выражении. ГОСТ 24643-81

| Интервалы<br>номинальных<br>диаметров, мм | Степени точности |    |    |     |     |     |     |     |      |      |
|-------------------------------------------|------------------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
|                                           | 3                | 4  | 5  | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11   | 12   |
|                                           | Допуски, мкм     |    |    |     |     |     |     |     |      |      |
| До 3                                      | 2,0              | 3  | 5  | 8   | 12  | 20  | 30  | 50  | 80   | 120  |
| Св. 3 до 10                               | 2,5              | 4  | 6  | 10  | 16  | 25  | 40  | 60  | 100  | 160  |
| Св. 10 до 18                              | 3,0              | 5  | 8  | 12  | 20  | 30  | 50  | 80  | 120  | 200  |
| Св. 18 до 30                              | 4,0              | 6  | 10 | 16  | 25  | 40  | 60  | 100 | 160  | 250  |
| Св. 30 до 50                              | 5,0              | 8  | 12 | 20  | 30  | 50  | 80  | 120 | 200  | 300  |
| Св. 50 до 120                             | 6,0              | 10 | 16 | 25  | 40  | 60  | 100 | 160 | 250  | 400  |
| Св. 120 до 250                            | 8,0              | 12 | 20 | 30  | 50  | 80  | 120 | 200 | 300  | 500  |
| Св. 250 до 400                            | 10,0             | 16 | 25 | 40  | 60  | 100 | 160 | 250 | 400  | 600  |
| Св. 400 до 630                            | 12,0             | 20 | 30 | 50  | 80  | 120 | 200 | 300 | 500  | 800  |
| Св. 630 до 1000                           | 16               | 25 | 40 | 60  | 100 | 160 | 250 | 400 | 600  | 1000 |
| Св. 1000 до 1600                          | 20               | 30 | 50 | 80  | 120 | 200 | 300 | 500 | 800  | 1200 |
| Св. 1600 до 2500                          | 25               | 40 | 60 | 100 | 160 | 250 | 400 | 600 | 1000 | 1600 |

**Примечание:**

1. При назначении допусков радиального биения и полного радиального биения под номинальным размером понимается номинальный диаметр рассматриваемой поверхности.
2. При назначении допусков соосности, симметричности, пересечения осей под номинальным размером понимается номинальный диаметр рассматриваемой поверхности вращения или номинальный размер между поверхностями, образующими рассматриваемый симметричный элемент.
3. Если база не указывается, то допуск определяется по элементу с большим размером.
4. Для получения значений допусков в радиальном выражении указанные в таблице значения при соответствующем диаметре следует умножить вдвое и при необходимости округлить до ближайшего числа

Таблица 65 – Предельные отклонения размеров, координирующих оси  
отверстий (система прямоугольных координат), мм

| Эскиз                                                                               | Предельное смещение оси от номинального расположения $\Delta$ |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                                                                     | 0,05                                                          | 0,06 | 0,08 | 0,10 | 0,12 | 0,16 | 0,20 | 0,25 | 0,30 | 0,40 | 0,50 | 0,60 | 0,80 | 1,00 |
| <b>Предельные отклонения размеров, координирующих оси отверстий (б)</b>             |                                                               |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>Одно отверстие, координированное относительно плоскости</b>                      |                                                               |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|  | <b>Отклонение размера между осью отверстия и плоскостью</b>   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|                                                                                     | 0,05                                                          | 0,06 | 0,08 | 0,10 | 0,12 | 0,16 | 0,20 | 0,25 | 0,30 | 0,40 | 0,50 | 0,60 | 0,80 | 1,00 |
| <b>Два отверстия, координированные одно относительно другого</b>                    |                                                               |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|  | <b>Отклонение размера между осями двух отверстий</b>          |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|                                                                                     | 0,10                                                          | 0,12 | 0,16 | 0,20 | 0,25 | 0,30 | 0,40 | 0,50 | 0,60 | 0,80 | 1,00 | 1,20 | 1,60 | 2,00 |

Продолжение таблицы 65

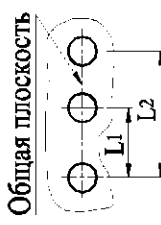
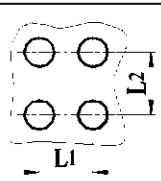
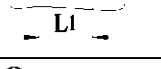
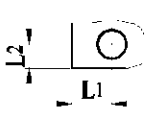
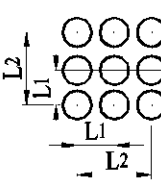
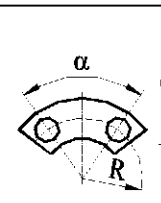
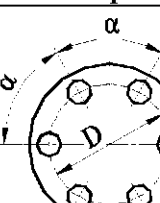
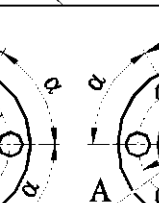
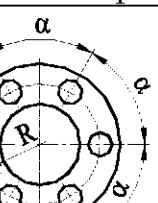
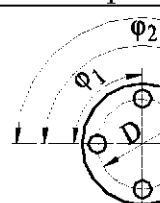
| Эскиз                                                                                                                                                 | Предельное смещение оси от номинального расположения $\Delta$                                         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                                                                                                                                       | 0,05                                                                                                  | 0,06 | 0,08 | 0,10 | 0,12 | 0,16 | 0,20 | 0,25 | 0,30 | 0,40 | 0,50 | 0,60 | 0,80 | 1,00 |
| Предельные отклонения размеров, координирующих оси отверстий (6)                                                                                      |                                                                                                       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Три или более отверстий, расположенных в один ряд                                                                                                     |                                                                                                       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|                                                                      | Отклонение размера между осями двух любых отверстий                                                   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|                                                                                                                                                       | 0,07                                                                                                  | 0,08 | 0,11 | 0,14 | 0,16 | 0,22 | 0,28 | 0,35 | 0,40 | 0,55 | 0,70 | 0,80 | 1,10 | 1,40 |
|                                                                                                                                                       | Отклонения размеров от каждого отверстия до одного базового отверстия ( $L_i$ ) или базовой плоскости |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|                                                                                                                                                       | 0,15                                                                                                  | 0,16 | 0,22 | 0,28 | 0,32 | 0,44 | 0,56 | 0,70 | 0,80 | 1,10 | 1,40 | 1,60 | 2,20 | 2,80 |
|                                                                      | Смещение осей отверстий от общей плоскости                                                            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|                                                                                                                                                       | 0,03                                                                                                  | 0,04 | 0,05 | 0,07 | 0,08 | 0,11 | 0,14 | 0,18 | 0,20 | 0,28 | 0,35 | 0,40 | 0,55 | 0,70 |
| Три или четыре отверстия, расположенные в два ряда                                                                                                    |                                                                                                       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|                                                                      | Отклонение размеров $L_1$ и $L_2$                                                                     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|                                                                                                                                                       | 0,07                                                                                                  | 0,08 | 0,11 | 0,14 | 0,16 | 0,22 | 0,28 | 0,35 | 0,40 | 0,55 | 0,70 | 0,80 | 1,10 | 1,40 |
|                                                                                                                                                       | Отклонение размеров по диагонали между осями двух любых отверстий                                     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|                                                                      | 0,10                                                                                                  | 0,12 | 0,16 | 0,20 | 0,25 | 0,30 | 0,40 | 0,50 | 0,60 | 0,80 | 1,00 | 1,20 | 1,60 | 2,00 |
| Одно отверстие, координированное относительно двух взаимно перпендикулярных плоскостей (при сборке базовые плоскости соединяемых деталей совмещаются) |                                                                                                       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|                                                                     | Отклонение размеров $L_1$ и $L_2$                                                                     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|                                                                                                                                                       | 0,03                                                                                                  | 0,04 | 0,05 | 0,07 | 0,08 | 0,11 | 0,14 | 0,18 | 0,20 | 0,28 | 0,35 | 0,40 | 0,55 | 0,70 |
| Отверстия, координированные одно относительно другого и расположенные в несколько рядов                                                               |                                                                                                       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|                                                                    | Отклонение размеров $L_1, L_2, L_3, L_4$                                                              |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|                                                                                                                                                       | 0,03                                                                                                  | 0,04 | 0,05 | 0,07 | 0,08 | 0,11 | 0,14 | 0,18 | 0,20 | 0,28 | 0,35 | 0,40 | 0,55 | 0,70 |
|                                                                                                                                                       | Отклонение размеров по диагонали между осями двух любых отверстий                                     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|                                                                                                                                                       | 0,10                                                                                                  | 0,12 | 0,16 | 0,20 | 0,25 | 0,30 | 0,40 | 0,50 | 0,60 | 0,80 | 1,00 | 1,20 | 1,60 | 2,00 |

Таблица 66 - Предельные отклонения размеров, координирующих оси отверстий (система полярных координат)

|                                                                                                  |  |  |  |  |                                                                                     |  |  |  |  |                                                                                                            |  |  |  |  |                                                                                     |  |  |  |  |                                                                                      |  |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
|               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| а) - два отверстия, координированные одно относительно другого и центрального базового элемента; |  |  |  |  | б) - три и более отверстий, координированных одно относительно другого;             |  |  |  |  | в) - три и более отверстий, координированных одно относительно другого и центрального базового элемента А; |  |  |  |  | г) - три и более отверстий, координированных относительно базового отверстия        |  |  |  |  |                                                                                      |  |  |  |  |

Продолжение таблицы 66

| д) - три и более отверстий, координированных относительно базового отверстия и центрального базового элемента А |     |        |        |        |        |        |        |       |        |        |        |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|
| св. 6<br>до 10                                                                                                  | 6δω | 1°40'  | 2°     | 2°20'  | 3°     | 4°     | -      | -     | -      | -      | -      | -      |
|                                                                                                                 | 6δα | 50'    | 1°     | 1°10'  | 1°30'  | 2°     |        |       |        |        |        |        |
| св.10<br>до 14                                                                                                  | 6δω | 1°     | 1°20'  | 1°40'  | 2°     | 2°40'  |        |       |        |        |        |        |
|                                                                                                                 | 6δα | 30'    | 40'    | 50'    | 1°     | 1°20'  | 1°40'  | 2°    | -      | -      | -      | -      |
| св. 14<br>до 18                                                                                                 | 6δω | 45'    | 1°     | 1°10'  | 1°30'  | 2°     | 2°20'  | 3°    |        |        |        |        |
|                                                                                                                 | 6δα | 22'30" | 30'    | 35'    | 45'    | 1°     | 1°10'  | 1°30' |        |        |        |        |
| св. 18<br>до 24                                                                                                 | 6δω | 35'    | 45'    | 55'    | 1°10'  | 1°30'  | 1°50'  | 2°20' |        |        |        |        |
|                                                                                                                 | 6δα | 17'30" | 22'30" | 37'30" | 35'    | 45'    | 55'    | 1°10' | 1°30'  |        |        |        |
| св. 24<br>до 30                                                                                                 | 6δω | 28'    | 35'    | 45'    | 55'    | 1°10'  | 1°30'  | 1°50' | 2°20'  | 3°     | 3°40'  | 4°30'  |
|                                                                                                                 | 6δα | 14'    | 17'30" | 22'30" | 27'30" | 35'    | 45'    | 55'   | 1°10'  | 1°30'  | 1°50'  | 2°15'  |
| св. 30<br>до 40                                                                                                 | 6δω | 22'    | 28'    | 35'    | 45'    | 55'    | 1°10'  | 1°20' | 1°50'  | 2°20'  | 2°40'  | 3°40'  |
|                                                                                                                 | 6δα | 11'    | 14'    | 17'30" | 22'30" | 27'30" | 35'    | 40'   | 55'    | 1°10'  | 1°20'  | 1°50'  |
| св. 40<br>до 50                                                                                                 | 6δω | 16'    | 20'    | 25'    | 30'    | 40'    | 50'    | 1°    | 1°20'  | 1°40'  | 2°     | 2°40'  |
|                                                                                                                 | 6δα | 8'     | 10'    | 12'30" | 15'    | 20'    | 25'    | 30'   | 40'    | 50'    | 1°     | 1°20'  |
| св. 50<br>до 65                                                                                                 | 6δω | 12'    | 16'    | 20'    | 25'    | 30'    | 40'    | 50'   | 1°     | 1°20'  | 1°40'  | 2°     |
|                                                                                                                 | 6δα | 6'     | 8'     | 10'    | 12'30" | 15'    | 20'    | 25'   | 30'    | 40'    | 50'    | 1°     |
| св. 65<br>до 80                                                                                                 | 6δω | 10'    | 12'    | 16'    | 20'    | 25'    | 30'    | 40'   | 50'    | 1°     | 1°20'  | 1°40'  |
|                                                                                                                 | 6δα | 5'     | 6'     | 8'     | 10'    | 12'30" | 15'    | 20'   | 25'    | 30'    | 40'    | 50'    |
| св. 80<br>до 100                                                                                                | 6δω | 8'     | 10'    | 12'    | 16'    | 20'    | 25'    | 30'   | 40'    | 50'    | 1°10'  | 1°20'  |
|                                                                                                                 | 6δα | 4'     | 5'     | 6'     | 8'     | 10"    | 12'30" | 15'   | 40'    | 25'    | 35'    | 40'    |
| св. 100<br>до 120                                                                                               | 6δω | 7'     | 9'     | 11'    | 14'    | 18'    | 22'    | 28'   | 35'    | 45'    | 55'    | 1°10'  |
|                                                                                                                 | 6δα | 3'30"  | 4'30"  | 5'30"  | 7'     | 9'     | 11'    | 14'   | 17'30" | 22'30" | 27'30" | 35'    |
| св. 120<br>до 150                                                                                               | 6δω | 6'     | 7'     | 9'     | 12'    | 14'    | 18'    | 22'   | 28'    | 35'    | 45'    | 55'    |
|                                                                                                                 | 6δα | 3'     | 3'30"  | 4'30"  | 6'     | 7'     | 9'     | 11'   | 14'    | 17'30" | 22'30" | 27'30" |
| св. 150<br>до 180                                                                                               | 6δω | 5'     | 6'     | 7'     | 9'     | 12'    | 14'    | 18'   | 22'    | 30'    | 35'    | 45'    |
|                                                                                                                 | 6δα | 2'30"  | 3'     | 3'30"  | 4'30"  | 6'     | 7'     | 9'    | 11'    | 15'    | 17'30" | 22'30" |
| св. 180<br>до 250                                                                                               | 6δω | 3'30"  | 4'30"  | 6'     | 7'     | 9'     | 11'    | 14'   | 18'    | 22'    | 28'    | 35'    |
|                                                                                                                 | 6δα | 1'45"  | 2'15"  | 3'     | 3'30"  | 4'30"  | 5'30"  | 7'    | 9'     | 11'    | 14'    | 17'30" |
| св. 250<br>до 310                                                                                               | 6δω | 2'30"  | 3'     | 4'     | 6'     | 7'     | 9'     | 10'   | 14'    | 16'    | 20'    | 25'    |
|                                                                                                                 | 6δα | 1'15"  | 1'30"  | 2'     | 3'     | 3'30"  | 4'30"  | 5'    | 7'     | 8'     | 10'    | 12'30" |
| св. 310<br>до 400                                                                                               | 6δω | 2'     | 2'30"  | 3'     | 4'     | 5'     | 6'     | 8'    | 10'    | 12'    | 16'    | 20'    |
|                                                                                                                 | 6δα | 1'     | 1'15"  | 1'30"  | 2'     | 2'30"  | 3'     | 4'    | 5'     | 6'     | 8'     | 10'    |
| св. 400<br>до 500                                                                                               | 6δω | -      | 2'     | 2'30"  | 3'     | 4'     | 5'     | 6'    | 8'     | 10'    | 12'    | 16'    |
|                                                                                                                 | 6δα | -      | 1'     | 1'15"  | 1'30"  | 2'     | 2'30"  | 3'    | 4'     | 5'     | 6'     | 8'     |
| св. 500<br>до 630                                                                                               | 6δω | -      | -      | 2'     | 2'30"  | 3'     | 4'     | 5'    | 6'     | 8'     | 10'    | 12'    |
|                                                                                                                 | 6δα | -      | -      | 1'     | 1'15"  | 1'30"  | 2'     | 2'30" | 3'     | 4'     | 5'     | 6'     |

Таблица 67 - Отклонения размеров, формы взаимного расположения поверхностей деталей, получаемые после чистовой обработки на токарных и токарно-карусельных станках

| Станки                                      | $D_{\max}$ , мм | Допуск профиля продольного сечения |                  | Допуск цилиндричности | Допуск плоскостности |                  |
|---------------------------------------------|-----------------|------------------------------------|------------------|-----------------------|----------------------|------------------|
|                                             |                 | $\Delta$ , мкм                     | $L$ , мм         | $\Delta$ , мкм        | $\Delta$ , мкм       | $L$ , мм         |
| Токарные общего назначения                  | до 400          | 10                                 | 100              | 10                    | 15                   | 100              |
|                                             | до 800          | 30                                 |                  | 15                    | 20                   | 300              |
|                                             | до 1600         | 40                                 | 300              | 20                    | 25                   | 400              |
|                                             | до 3200         | 50                                 |                  | 30                    | 30                   | 500              |
| Токарные повышенной точности (прецизионные) | до 500          | 10                                 | 300              | 5                     | 10                   | 200              |
| Токарно-карусельные                         | до 1600         | 30                                 | $L_{\text{обр}}$ | 15                    | 50                   | $d_{\text{обр}}$ |
|                                             | 2000-2500       | 40                                 |                  | 20                    | 60                   |                  |
|                                             | 3200-4000       | 50                                 |                  | 25                    | 80                   |                  |
|                                             | 5000-6300       | 50                                 |                  | 30                    | 100                  |                  |
|                                             | 8000-10000      | 50                                 |                  | 40                    | 120                  |                  |

Таблица 68 - Отклонения размеров, формы взаимного расположения поверхностей деталей, получаемые после чистовой обработки на горизонтально-расточные станках

| $D_{\text{рш}}$ , мм                                                                                                                                         |                | Допуск перпендикулярности* | Отверстия                          |                       | Обработка горцев       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------|------------------------------------|-----------------------|------------------------|
| Нормального                                                                                                                                                  | Усиленного     |                            | Допуск профиля продольного сечения | Допуск цилиндричности | Допуск плоскостности** |
|                                                                                                                                                              |                |                            | мкм                                |                       |                        |
| от 50 до 90                                                                                                                                                  | от 65 до 110   |                            | 30                                 | 20                    | 25                     |
| св. 90 до 160                                                                                                                                                | св. 110 до 200 | 30                         |                                    | 30                    |                        |
| св. 160                                                                                                                                                      | св.200         | 40                         |                                    | 40                    |                        |
| * оси отверстия к торцевой плоскости на $L=300$ мм,<br>** на $L=300$ мм допускается вогнутость.<br>Примечание: $D_{\text{рш}}$ - диаметр расточного шпинделя |                |                            |                                    |                       |                        |

Таблица 69 - Отклонения размеров, формы взаимного расположения поверхностей деталей, получаемые после чистовой обработки на круглошлифовальных станках

| $D_{\max}$ , мм | Допуск цилиндричности, мкм |      |     | Допуск профиля продольного сечения, мкм |     |   | Допуск плоскостности, мкм |   |   |
|-----------------|----------------------------|------|-----|-----------------------------------------|-----|---|---------------------------|---|---|
|                 | для станков класса         |      |     |                                         |     |   |                           |   |   |
|                 | П                          | В    | А   | П                                       | В   | А | П                         | В | А |
| до 100          | 2,2                        | 1,4, | 1,0 | 5,5                                     | 3,5 | 2 | 5                         | 4 | 3 |
| св. 100 до 200  | 3,2                        | 2,0  | 1,5 | 8,0                                     | 5,0 | 3 | 6                         | 5 | 4 |

|                |     |     |   |      |     |   |    |   |   |
|----------------|-----|-----|---|------|-----|---|----|---|---|
| св. 200 до 400 | 4,4 | 2,8 | - | 11,0 | 7,0 | - | 8  | 6 | - |
| св. 400 до 800 | 6,5 | -   | - | 16,0 | -   | - | 10 | - | - |

Таблица 70 - Отклонения размеров, формы взаимного расположения поверхностей деталей, получаемые после чистовой обработки на координатно-расточных станках

| $B_{\text{ст}}$ , мм                                                                                                             | $\Delta L$ , мкм | Допуск цилиндричности, мкм |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------|
| до 200                                                                                                                           | 5                | 3                          |
| св. 200 до 400                                                                                                                   | 6                | 4                          |
| св. 400 до 630                                                                                                                   | 8                | 5                          |
| св. 630 до 1000                                                                                                                  | 10               |                            |
| св. 1000 до 1400                                                                                                                 | 12               | 6                          |
| $\Delta L$ - отклонение расстояний между обработанными отверстиями,<br>$B_{\text{ст}}$ - ширина рабочей поверхности стола станка |                  |                            |

Таблица 71 - Отклонения размеров, формы взаимного расположения поверхностей деталей, получаемые после чистовой обработки на внутришлифовальных горизонтальных станках

| $D_{\text{max}}$ , мм                          | Класс точности станка | Допуск профиля продольного сечения | Допуск цилиндричности | Допуск круглости | Допуск плоскостности | Допуск перпендикулярности* |
|------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------|-----------------------|------------------|----------------------|----------------------------|
|                                                |                       | мкм                                |                       |                  |                      |                            |
| До 200                                         | П                     | 6,0                                | 2,5                   | -                | 5,0                  | 8                          |
|                                                | В                     | 4,0                                | 1,5                   | 1,0              | 3,0                  | 5                          |
|                                                | А                     | 2,5                                | 1,0                   | 0,6              | 2,0                  | 3                          |
| Св. 200 до 400                                 | П                     | 8,0                                | 3,0                   | -                | 6,0                  | 10                         |
|                                                | В                     | 5,0                                | 2,0                   | 1,6              | 4,0                  | 6                          |
|                                                | А                     | 3,0                                | 1,5                   | 1,0              | 2,5                  | 4                          |
| Св. 400 до 800                                 | П                     | 10,0                               | 4,0                   | -                | 8,0                  | 12                         |
| Св. 800                                        |                       | 12,0                               | 5,0                   |                  | 10,0                 | 15                         |
| * торца к образующей цилиндрического отверстия |                       |                                    |                       |                  |                      |                            |

Таблица 72 - Отклонения размеров, формы взаимного расположения поверхностей деталей, получаемые после чистовой обработки на плоскошлифовальных станках

| Станки                                            | $B$ , мм       | Допуск плоскостности, мкм | Допуск параллельности, мкм |
|---------------------------------------------------|----------------|---------------------------|----------------------------|
| С крестовым столом и горизонтальным шпинделем     | до 125         | 3                         | 3                          |
|                                                   | св.125 до 200  | 4                         | 4                          |
|                                                   | св. 200        | 5                         | 5                          |
| С прямоугольным столом и горизонтальным шпинделем | св. 200        | 12                        | 15                         |
| С круглым столом и вертикальным шпинделем         | до 200         | 6                         | 6                          |
|                                                   | св.200         | 12                        | 12                         |
| С круглым столом и горизонтальным шпинделем       | до 200         | 6                         | 5                          |
|                                                   | св. 400 до 800 | -                         | 8                          |

|                                                  |         |    |    |
|--------------------------------------------------|---------|----|----|
| <b>С круглым столом и вертикальным шпинделем</b> | до. 400 | 13 | 13 |
|                                                  | св. 800 | -  | 20 |

Продолжение таблицы 72

| Станки                                                   | <i>B</i> , мм | Допуск<br>плоскостности,<br>мкм | Допуск<br>параллельности,<br>мкм |
|----------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------|----------------------------------|
| <b>С круглым столом и двумя вертикальными шпинделями</b> | св. 200       | 8                               | 8                                |

Таблица 73 - Отклонения размеров, формы взаимного расположения поверхностей деталей, получаемые после чистовой обработки на фрезерных станках

| Станки                                                                                                                                                                              |                                          | Допуск<br>плоскостности |          | Допуск<br>перпендику-<br>лярности* |       | Допуск<br>параллельно-<br>сти** |          | Допуск<br>параллель-<br>ности *** |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------|----------|------------------------------------|-------|---------------------------------|----------|-----------------------------------|-------|
|                                                                                                                                                                                     |                                          | Δ, мкм                  | L, мм    | Δ, мкм                             | L, мм | Δ, мкм                          | L, мм    | Δ, мкм                            | L, мм |
| Продольно-<br>фрезерные<br>общего на-<br>значения,<br>одношпин-<br>дельные                                                                                                          | с верти-<br>кальной<br>головкой          | 30                      | 1000     | 40                                 | 300   | 20                              | до 1000  | 20                                | 1000  |
|                                                                                                                                                                                     |                                          |                         |          |                                    |       | 30                              | до 2000  |                                   |       |
|                                                                                                                                                                                     |                                          |                         |          |                                    |       | 40                              | до 3000  |                                   |       |
|                                                                                                                                                                                     | с гори-<br>зонталь-<br>ной го-<br>ловкой |                         |          | 60                                 | 500   | 50                              | до 4000  |                                   |       |
|                                                                                                                                                                                     |                                          |                         |          |                                    |       | 60                              | до 5000  |                                   |       |
|                                                                                                                                                                                     |                                          |                         |          |                                    |       | 80                              | до 8000  |                                   |       |
| Консольные                                                                                                                                                                          |                                          | 20                      | 150      | 20                                 | 150   | 20                              | 150      | -                                 | -     |
|                                                                                                                                                                                     |                                          | 40                      | 300      |                                    |       | 40                              |          |                                   |       |
| Вертикальные<br>с крестовым<br>столом                                                                                                                                               |                                          | 15                      | до 250   | 20                                 | 300   | 15                              | до 250   | -                                 | -     |
|                                                                                                                                                                                     |                                          | 20                      | св. 250  |                                    |       | 20                              | св. 250  |                                   |       |
|                                                                                                                                                                                     |                                          | 25                      | св. 400  |                                    |       | 25                              | св. 400  |                                   |       |
|                                                                                                                                                                                     |                                          | 30                      | св.630   |                                    |       | 30                              | св. 630  |                                   |       |
|                                                                                                                                                                                     |                                          | 40                      | св. 1000 |                                    |       | 40                              | св. 1000 |                                   |       |
| Вертикальные повы-<br>шенной точности                                                                                                                                               |                                          | 15                      | 300      | 10                                 | 300   | 15                              | 300      | 20                                | 300   |
| Горизонтальные и<br>универсальные по-<br>вышенной точности                                                                                                                          |                                          | 20                      | 300      | 15                                 | 300   | 15                              | 300      | 15                                | 300   |
| <div>* обработанной боковой поверхности к верхней или к основанию,<br/>** верхней обработанной поверхности к основанию,<br/>*** боковых обработанных поверхностей между собой</div> |                                          |                         |          |                                    |       |                                 |          |                                   |       |

Таблица 74 - Отклонения размеров, формы взаимного расположения поверхностей деталей, получаемые после чистовой обработки на долбежных и строгальных станках

| Станки                                                                                                                                                                 |                 | Допуск плоскостности |                  | Допуск перпендикулярности* |                  | Допуск параллельности** |                  | Допуск параллельности *** |                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------|------------------|----------------------------|------------------|-------------------------|------------------|---------------------------|------------------|
|                                                                                                                                                                        |                 | Δ, мкм               | L, мм            | Δ, мкм                     | L, мм            | Δ, мкм                  | L, мм            | Δ, мкм                    | L, мм            |
| Долбежные, ход долбяка, мм:                                                                                                                                            | до 200          | 16                   | L <sub>обр</sub> | 16                         | L <sub>обр</sub> | -                       | -                | -                         | -                |
|                                                                                                                                                                        | св. 200 до 500  | 25                   |                  | 25                         |                  |                         |                  |                           |                  |
|                                                                                                                                                                        | св. 500 до 1000 | 32                   |                  | 32                         |                  |                         |                  |                           |                  |
|                                                                                                                                                                        | св. 1000        | 50                   |                  | 50                         |                  |                         |                  |                           |                  |
|                                                                                                                                                                        |                 |                      |                  |                            |                  |                         |                  |                           |                  |
| Поперечно-строгальные с наибольшим ходом ползуна, мм:                                                                                                                  | до 250          | 10-20                | L <sub>обр</sub> | -                          | -                | 20                      | L <sub>обр</sub> | 30                        | L <sub>обр</sub> |
|                                                                                                                                                                        | св. 250 до 500  | 20-30                |                  |                            |                  | 30                      |                  | 40                        |                  |
|                                                                                                                                                                        | св. 500 до 1000 | 30-40                |                  |                            |                  | 40                      |                  | -                         |                  |
| Продольно-строгальные                                                                                                                                                  |                 | 20                   | 1000             | 20<br>30                   | 300<br>500       | 20                      | До 1000          | -                         | -                |
|                                                                                                                                                                        |                 |                      |                  |                            |                  | 30                      | До 2000          |                           |                  |
|                                                                                                                                                                        |                 |                      |                  |                            |                  | 40                      | До 3000          |                           |                  |
|                                                                                                                                                                        |                 |                      |                  |                            |                  | 50                      | До 4000          |                           |                  |
| * обработанной боковой поверхности к верхней или к основанию,<br>** верхней обработанной поверхности к основанию,<br>*** боковых обработанных поверхностей между собой |                 |                      |                  |                            |                  |                         |                  |                           |                  |

Таблица 75 - Среднее арифметическое отклонение профиля  $R_a$ , мкм

|                                                                              |            |            |              |       |
|------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|--------------|-------|
| <b>100</b>                                                                   | 10         | 1          | <b>0,1</b>   | 0,01  |
| 80                                                                           | 8          | <b>0,8</b> | 0,08         | 0,008 |
| 63                                                                           | <b>6,3</b> | 0,63       | 0,063        | -     |
| <b>50</b>                                                                    | 5          | 0,5        | <b>0,05</b>  | -     |
| 40                                                                           | 4          | <b>0,4</b> | 0,04         | -     |
| 32                                                                           | <b>3,2</b> | 0,32       | 0,032        | -     |
| <b>25</b>                                                                    | 2,5        | 0,25       | <b>0,025</b> | -     |
| 20                                                                           | 2          | <b>0,2</b> | 0,02         | -     |
| 16                                                                           | <b>1,6</b> | 0,16       | 0,016        | -     |
| <b>12,5</b>                                                                  | 1,25       | 0,125      | <b>0,012</b> | -     |
| Примечание. Предпочтительные значения параметров выделены полужирным шрифтом |            |            |              |       |



Таблица 76 - Высота неровностей профиля по 10 точкам  $R_z$  и наибольшая высота неровностей профиля  $R_{max}$ , мкм

|                                                                              |            |             |            |            |             |
|------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|------------|------------|-------------|
| -                                                                            | 1000       | 100         | 10         | 1          | <b>0,1</b>  |
| -                                                                            | 800        | 80          | 8          | <b>0,8</b> | 0,08        |
| -                                                                            | 630        | 63          | <b>6,3</b> | 0,63       | 0,063       |
| -                                                                            | 500        | 50          | 5          | 0,5        | <b>0,05</b> |
| -                                                                            | <b>400</b> | 40          | 4          | <b>0,4</b> | 0,04        |
| -                                                                            | 320        | 32          | 3,2        | 0,32       | 0,032       |
| -                                                                            | 250        | 25          | 2,5        | 0,25       | 0,025       |
| -                                                                            | <b>200</b> | 20          | 2          | <b>0,2</b> | -           |
| 1600                                                                         | 160        | 16          | <b>1,6</b> | 0,16       | -           |
| 1250                                                                         | 125        | <b>12,5</b> | 1,25       | 0,125      | -           |
| Примечание. Предпочтительные значения параметров выделены полужирным шрифтом |            |             |            |            |             |

Таблица 77 – Соотношения значений параметров  $R_a$ ,  $R_z$ ,  $R_{max}$  и базовой длины

|                    |          |                     |                    |                    |                    |
|--------------------|----------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| $R_a$ , мкм        | до 0,025 | св. 0,025<br>до 0,4 | св. 0,4<br>до 0,4  | св. 3,2<br>до 12,5 | св. 12,5<br>до 100 |
| $L$ , мм           | 0,08     | 0,25                | 0,8                | 2,5                | 8                  |
| $R_{max}=R_z$ , мм | до 0,1   | св. 0,1<br>до 1,6   | св. 1,6<br>до 12,5 | св. 12,5<br>до 50  | св. 50<br>до 400   |

Таблица 78 - Значение параметров шероховатости поверхности изделий в зависимости от их назначения, мкм. Наибольшие значения параметров шероховатости для полей допусков квалитетов 6-9, 11, 12, 14

| Номинальные<br>размеры, мм | Поля допусков            |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                        |
|----------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|
|                            | <i>h6</i>                | <i>H7</i>                | <i>H8</i>                | <i>u8</i>                | <i>H9, h9</i>            | <i>u8, x8,<br/>S7</i>    | <i>f9,<br/>d9</i>        | <i>H11, d11,<br/>h11</i> | <i>H12,<br/>h12</i>      | <i>H14,<br/>h14</i>    |
| Св. 1 до 3                 | <i>R<sub>a</sub>0,63</i> | <i>R<sub>a</sub>1,25</i> | <i>R<sub>a</sub>1,25</i> | <i>R<sub>a</sub>1,25</i> | <i>R<sub>a</sub>1,25</i> | <i>R<sub>a</sub>1,25</i> | <i>R<sub>a</sub>1,25</i> | <i>R<sub>a</sub>2,5</i>  | <i>R<sub>a</sub>20</i>   | <i>R<sub>a</sub>40</i> |
| Св. 3 до 6                 |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                        |
| Св. 6 до 10                | <i>R<sub>a</sub>1,25</i> |                          | <i>R<sub>a</sub>2,5</i>  | <i>R<sub>a</sub>2,5</i>  | <i>R<sub>a</sub>2,5</i>  | <i>R<sub>a</sub>2,5</i>  | <i>R<sub>a</sub>2,5</i>  | <i>R<sub>a</sub>20</i>   | <i>R<sub>a</sub>40</i>   | <i>R<sub>a</sub>80</i> |
| Св. 10 до 18               |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                        |
| Св. 18 до 30               |                          | <i>R<sub>a</sub>2,5</i>  | <i>R<sub>a</sub>20</i>   | <i>R<sub>a</sub>20</i>   | <i>R<sub>a</sub>20</i>   | <i>R<sub>a</sub>20</i>   | <i>R<sub>a</sub>40</i>   | <i>R<sub>a</sub>80</i>   | <i>R<sub>a</sub>1600</i> |                        |
| Св. 30 до 50               |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                        |
| Св. 50 до 80               |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                        |
| Св. 80 до 120              |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                        |
| Св. 120 до 180             | <i>R<sub>a</sub>2,5</i>  | <i>R<sub>a</sub>20</i>   | <i>R<sub>a</sub>20</i>   | <i>R<sub>a</sub>20</i>   | <i>R<sub>a</sub>20</i>   | <i>R<sub>a</sub>40</i>   | <i>R<sub>a</sub>80</i>   | <i>R<sub>a</sub>1600</i> |                          |                        |
| Св. 180 до 250             |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                        |
| Св. 250 до 315             |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                        |
| Св. 315 до 400             | <i>R<sub>a</sub>2,5</i>  | <i>R<sub>a</sub>20</i>   | <i>R<sub>a</sub>20</i>   | <i>R<sub>a</sub>20</i>   | <i>R<sub>a</sub>20</i>   | <i>R<sub>a</sub>40</i>   | <i>R<sub>a</sub>80</i>   | <i>R<sub>a</sub>1600</i> |                          |                        |
| Св. 400 до 500             |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                        |

Таблица 79 - Выбор шероховатости резьбовых соединений

| Область применения резьбы                        | Параметр шероховатости $R_a$ , мкм<br>для резьб классов точности |           |                      |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------|
|                                                  | точного                                                          | среднего  | грубого              |
| Крепежная резьба на болтах, винтах и гайках      | $R_a1,25$                                                        | $R_a2,5$  | $R_z20$ ;<br>$R_z40$ |
| Резьба на валах, втулках, в том числе коническая | $R_a0,63$ ;<br>$R_a1,25$                                         | $R_a1,25$ | $R_a2,5$             |
| Резьба ходовых и грузовых винтов                 | $R_a0,32$                                                        | $R_a0,63$ | $R_a1,25$            |
| Резьба гаек для ходовых и грузовых винтов        | $R_a0,32$ ;<br>$R_a0,63$                                         | $R_a1,25$ | $R_a2,5$             |

Таблица 80 - Числовые значения параметров шероховатости посадочных поверхностей шарико- и роликоподшипников

| Посадочные места                    | Класс точности подшипников | $R_a$ , мкм, при номинальном диаметре, мм |               |
|-------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------|---------------|
|                                     |                            | до 80                                     | св. 80 до 500 |
| Валов                               | 0 и 6                      | 1,25                                      | 2,50          |
|                                     | 5 и 4                      | 0,63                                      | 1,25          |
|                                     | 2                          | 0,32                                      | 0,63          |
| Отверстий корпусов                  | 0 и 6                      | 1,25                                      | 2,50          |
|                                     | 5, 4, 2                    | 0,63                                      | 1,25          |
| Торцов заплечиков, валов и корпусов | 0 и 6                      | 2,50                                      | 2,50          |
|                                     | 5, 4, 2                    | 1,25                                      |               |

Таблица 81 - Числовые значения параметров шероховатости рабочих поверхностей зубчатых колес и червяков, мкм, не более

| Поверхность                                                                             | Степень точности по ГОСТ 1643-81<br>и ГОСТ 9178-81                                                        |          |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
|                                                                                         | 7                                                                                                         | 8        | 9        |
| Рабочие поверхности зубьев прямозубых, косо-<br>зубых, цилиндрических и червячных колес | $R_a1,25$                                                                                                 | $R_a2,5$ | $R_a2,5$ |
| Рабочие поверхности зубьев прямозубых и ко-<br>созубых конических колес                 |                                                                                                           |          | $R_z20$  |
| Рабочие поверхности витков червяков                                                     |                                                                                                           |          |          |
| По диаметрам впадин                                                                     | Шероховатость такая же, как и у рабо-<br>чих поверхностей, или имеет ближай-<br>шее более грубое значение |          |          |
| По диаметрам выступов                                                                   | $R_a2,5$                                                                                                  |          |          |
| Нерабочие торцовые поверхности зубчатых и<br>червячных колес                            |                                                                                                           |          |          |

Таблица 82 – Числовые значения параметров шероховатости  
поверхности для посадок с зазором,  $R_a$ , мкм, не более

| Квалитет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Группа<br>соединения | Диаметр, мм |             |              |              |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      | До1         | Св. 1 до 10 | Св. 10 до 50 | Св. 50 до 80 | Св. 80 |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1                    | 0,32        | 0,32        | 0,63         | 1,25         | 1,25   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2                    |             | 0,63        |              |              | 2,5    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3                    | 1,25        |             |              |              |        |
| 7-8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1                    | 0,63        |             | 1,25         |              | 1,25   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2                    | 1,25        |             |              |              |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3                    | 2,5         |             |              |              |        |
| 11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1                    | -           | -           | -            | -            | -      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2                    | 1,25        |             |              |              |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3                    | 2,5         |             |              |              |        |
| 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | -                    | 2,5         |             |              |              |        |
| <b>Примечания:</b><br><i>1 группа</i> - стабильность зазора определяет качество соединения.<br>Вращение вала или его продвижение вдоль оси должно осуществляться с минимальным трением, нагрузка значительная. Отклонения формы ограничены величиной, составляющей меньше 0,25 величины поля допуска на размер.<br><i>2 группа</i> - стабильность зазора имеет значение, но в процессе работы соединение не испытывает нагрузок, ведущих к значительному износу деталей (небольшое давление, малые числа оборотов и т.п.).<br>Трение имеет меньшее значение, чем в соединениях 1-й группы. Отклонения формы ограничены величиной, составляющей больше 0,25 величины поля допуска на размер, или должны находиться в пределах всего поля допуска на размер.<br><i>3 группа</i> - зазор в соединении предусмотрен только для обеспечения легкости соединения двух деталей или для центрирования.<br>Сопрягаемые детали не имеют относительного движения или возможно только частичное проворачивание деталей с моментом трения, не имеющим практического значения. Отклонения формы - в пределах поля допуска на размер |                      |             |             |              |              |        |

Таблица 83 – Числовые значения параметров шероховатости  
поверхности для посадок с натягом и переходных, мкм,  
не более

| Квалитет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Группа соединения | Диаметр, мм |             |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------|-------------|--------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                   | До 3        | Св. 3 до 50 | Св.50  |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1                 | Ra0,63      |             | Ra1,25 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2                 | Ra1,25      | Ra2,5       |        |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1                 | Ra1,25      |             | Ra2,5  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2                 | Ra2,5       |             | Rz20   |
| <b>Примечания:</b><br>1 группа - соединения высокой точности, испытывающие относительно большие нагрузки (тряску, удары, скручивание, значительное число оборотов и т.п.) и требующие высокой определенности (минимальных допусков натяга и зазора).<br>Соединения, допускающие повторную сборку и разборку без существенного искажения посадки (переходные посадки).<br>Отклонения формы ограничены величиной, составляющей меньше 0,5 величины поля допуска на размер. |                   |             |             |        |

Продолжение таблицы 83

*2 группа* - мснсс ответственные соединения высокой точности, не испытывающие больших нагрузок, работающие в относительно легких условиях или представляющие собой только фиксацию деталей в определенном положении.

Отклонения формы ограничены величиной, больше 0,5 величины поля допуска на размер, или должны находиться в пределах всего поля допуска на размер

Таблица 84 - Числовые значения параметров шероховатости  
поверхностей металлических изделий, образованных  
обработкой без удаления слоя материала, мкм

| Вид обработки                   |                                |           | Сталь      |                                | Латунь,<br>бронза |
|---------------------------------|--------------------------------|-----------|------------|--------------------------------|-------------------|
|                                 |                                |           | Параметр   |                                |                   |
|                                 |                                |           | Достижимый | Экономически<br>целесообразный |                   |
| Литье                           | в землю                        |           | $R_z400$   | $R_z500$                       | -                 |
|                                 | в оболочковые формы            |           | $R_a2,5$   | $R_z40$                        | $R_z20$           |
|                                 | в кокиль                       |           |            |                                | $R_a1,25$         |
|                                 | центробежное                   |           |            |                                | -                 |
|                                 | по выплавляемым моделям        |           | $R_a2,5$   | $R_z20$                        | $R_a1,25$         |
|                                 | под давлением                  |           | $R_a0,63$  |                                | -                 |
| Сварка (швы)                    |                                |           | $R_z400$   |                                |                   |
| Газовая резка                   |                                |           | $R_z40$    | $R_z1600$                      |                   |
| Порошковая металлургия          |                                |           | $R_a2,5$   | $R_z20$                        | -                 |
| Ковка                           |                                |           | $R_z80$    | $R_z160$                       | -                 |
| Штамповка<br>(вырубка)          | обычная                        |           | $R_z20$    |                                | -                 |
|                                 | с зачисткой                    |           | $R_a1,25$  |                                | -                 |
|                                 | чистовая                       |           | $R_a0,32$  | $R_a1,25$                      | ;                 |
| Чистовая обработка<br>давлением | Холодный прокат и<br>волочение |           | $R_a0,63$  | $R_a1,25$                      | $R_a0,32$         |
|                                 | Раскатывание                   | отверстий | $R_a0,08$  | $R_a0,32$                      | -                 |
|                                 |                                | валов     |            |                                | -                 |
|                                 |                                |           | плоскостей | $R_a0,32$                      | $R_a0,63$         |
| Накатывание резьбы              |                                |           |            |                                | -                 |
| Горячая объемная<br>штамповка   | без калибровки                 |           | $R_z40$    | -                              | -                 |
|                                 | то же с электронагревом        |           | $R_z20$    | -                              | -                 |
|                                 | с холодной калибровкой         |           | $R_a0,32$  | $R_a2,5$                       | -                 |
| Холодная объемная<br>штамповка  | Чеканка                        |           |            | -                              | -                 |
|                                 | Осадка                         |           | $R_a2,5$   | $R_z40$                        | -                 |
|                                 | Высадка                        |           |            |                                | -                 |
|                                 | Калибровка                     |           | $R_a0,32$  | $R_z20$                        | -                 |
|                                 | Выдавливание                   |           | $R_a0,63$  | -                              | -                 |

Таблица 85 - Числовые значения параметров шероховатости  
поверхностей металлических изделий, образованных  
обработкой с удалением слоя материала, мкм

| Вид обработки                  |                              | Сталь           | Латунь,<br>бронза              | Чугун     |           |           |
|--------------------------------|------------------------------|-----------------|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|
|                                |                              | Параметр        |                                |           |           |           |
|                                |                              | дости-<br>жимый | экономически<br>целесообразный |           |           |           |
| Отрезка                        | механической приводной пилой | $R_z40$         | $R_z80$                        | -         | -         |           |
|                                | резцом                       | $R_z80$         |                                | -         | -         |           |
|                                | фрезой                       | $R_z80$         |                                | -         | -         |           |
|                                | абразивом                    | $R_a2,5$        | $R_a5$                         | -         | -         |           |
| Подрезка торцов                |                              | $R_a0,63$       |                                | -         | -         |           |
| Долбление                      |                              | $R_a2,5$        | $R_a10$                        | $R_a2,5$  |           |           |
| Строгание                      | черновое                     | $R_z40$         |                                | $R_z20$   | $R_z40$   |           |
|                                | чистовое                     | $R_a1,25$       |                                | $R_a2,5$  | $R_a1,25$ | $R_z20$   |
|                                | тонкое                       | $R_a0,32$       |                                | $R_a1,25$ | $R_a0,63$ | $R_a1,25$ |
| Центрование                    |                              | $R_z20$         | $R_z40$                        | -         | -         |           |
| Сверление                      |                              |                 |                                | $R_a2,5$  | $R_a2,5$  |           |
| Развертывание                  | получистовое                 |                 | -                              |           | $R_z20$   |           |
|                                | чистовое                     | $R_a1,25$       | $R_a2,5$                       | $R_a0,63$ | $R_a1,25$ |           |
|                                | отделочное                   | $R_a0,32$       | $R_a1,25$                      | $R_a0,16$ | $R_a0,32$ |           |
| Растачивание                   | черновое                     | $R_z40$         | -                              | $R_z40$   |           |           |
|                                | получистовое                 | $R_z20$         | -                              | $R_z20$   |           |           |
|                                | чистовое                     | $R_a1,25$       | $R_a5$                         | $R_a1,25$ |           |           |
|                                | алмазное                     | $R_a0,32$       | $R_a0,63$                      | $R_a0,32$ |           |           |
| Точение                        | получистовое                 | $R_z20$         | $R_a5$                         | $R_z20$   |           |           |
|                                | чистовое                     | $R_a2,5$        |                                | $R_a2,5$  |           |           |
|                                | алмазное                     | $R_a0,32$       | $R_a1,25$                      | $R_a0,32$ | $R_a0,63$ |           |
| Фрезерование<br>цилиндрическое | черновое                     | $R_z40$         | $R_z40$                        | $R_z20$   | $R_z40$   |           |
|                                | чистовое                     | $R_a2,5$        | $R_z20$                        | $R_a2,5$  |           |           |
|                                | тонкое                       | $R_a1,25$       |                                | $R_a1,25$ |           |           |
| Фрезерование<br>торцовое       | черновое                     | $R_z20$         | $R_z40$                        | $R_z20$   |           |           |
|                                | чистовое                     | $R_a1,25$       | $R_a2,5$                       | $R_a0,63$ | $R_a2,5$  |           |
|                                | тонкое                       | $R_a0,32$       | $R_a1,25$                      | $R_a0,32$ |           |           |
| Фрезерование<br>скоростное     | черновое                     | $R_a1,25$       |                                | $R_a2,5$  | $R_a1,25$ |           |
|                                | чистовое                     | $R_a0,32$       |                                | $R_a0,32$ |           |           |
| Шабрение                       |                              | $R_a0,63$       |                                | -         | -         |           |
| Шлифование                     | чистовое                     | $R_a0,32$       | $R_a0,63$                      | $R_a0,08$ |           |           |
|                                | тонкое                       | $R_a0,08$       | $R_a0,16$                      |           |           |           |
| Хонингование                   |                              | $R_a0,04$       | $R_a0,16$                      | -         | -         |           |
| Полирование                    | механическое                 | $R_a0,05$       | $R_a0,32$                      | -         | -         |           |
|                                | электрическое                | $R_a0,04$       | $R_a1,25$                      | -         | -         |           |
| Зенкование углов отверстий     |                              | $R_a2,5$        | $R_z20$                        | $R_a2,5$  |           |           |

|              |          |                |                |                |                |
|--------------|----------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Зенкерование | черновое | $R_{\zeta 40}$ |                | $R_{\zeta 20}$ | $R_{\zeta 40}$ |
|              | чистовое | $R_{a 2,5}$    | $R_{\zeta 20}$ | $R_{a 2,5}$    |                |

Продолжение таблицы 85

| Вид обработки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                           | Сталь           |                                | Латунь,<br>бронза | Чугун |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------|--------------------------------|-------------------|-------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                           | Параметр        |                                |                   |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                           | дости-<br>жимый | экономически<br>целесообразный |                   |       |
| Суперфиниширование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Плоскостей                | $R_{a0,05}$     | $R_{a0,15}$                    | -                 | -     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | цилиндров                 |                 | $R_{a0,08}$                    | -                 | -     |
| Доводка                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | грубая                    | $R_{a0,32}$     |                                | -                 | -     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | средняя                   | $R_{a0,08}$     | $R_{a0,16}$                    | -                 | -     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | тонкая                    | До $R_{a0,04}$  |                                | -                 | -     |
| Нарезание резьбы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | плашкой, метчиком         | $R_{a2,5}$      | $R_{a10}$                      | $R_{a1,25}$       | -     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | резцом, гребенкой, фрезой | $R_{a1,25}$     | $R_{a2,5}$                     |                   | -     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | абразивом                 | $R_{a0,32}$     | $R_{a1,25}$                    | -                 | -     |
| Нарезание<br>зубьев колес                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | строгание                 | $R_{a1,25}$     | $R_{a2,5}$                     | -                 | -     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | фрезерование              |                 |                                | $R_{a2,5}$        |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | шевингование              | $R_{a0,32}$     | $R_{a0,63}$                    | -                 | -     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | шлифование                | $R_{a0,63}$     | $R_{a1,25}$                    | -                 | -     |
| Электроискровая обработка                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                           | $R_{a1,25}$     | $R_{a10}$                      | -                 | -     |
| Ультразвуковая<br>обработка                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | кремния, германия         | $R_{a0,32}$     |                                |                   |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | твердых сплавов           | $R_{a1,25}$     |                                |                   |       |
| <b>Примечания:</b><br>При обработке изделий с удалением слоя материала (исключая абразивную обработку) из цветных металлов и сплавов (латуней, бронз, сплавов алюминия и т.д.) заданная шероховатость поверхности достигается относительно проще, чем при обработке деталей из стали.<br>При абразивной обработке высокие значения параметров шероховатости поверхности достигаются проще на материалах высокой твердости |                           |                 |                                |                   |       |

Таблица 86 - Числовые значения параметров шероховатости при обработке изделий из пластмасс, мкм, не более

| Вид обработки                                             | Параметры шероховатости |                |                |                |             |              |              |              |              |              |              |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------|----------------|----------------|----------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                                                           | $R_{\zeta 160}$         | $R_{\zeta 80}$ | $R_{\zeta 40}$ | $R_{\zeta 20}$ | $R_{a 2,5}$ | $R_{a 1,25}$ | $R_{a 0,63}$ | $R_{a 0,32}$ | $R_{a 0,16}$ | $R_{a 0,08}$ | $R_{a 0,04}$ |
| Штамповка<br>(вырубка)                                    | О                       | Х              | Х              |                |             |              |              |              |              |              |              |
| Фрезерование                                              |                         |                | ХХ<br>О        | О              | Х           |              |              |              |              |              |              |
| Сверление                                                 |                         |                | О              | Х              |             |              |              |              |              |              |              |
| Точение:<br>фенопласта,<br>оргстекла,<br>капрона<br>и др. |                         |                |                | Х              | О           | Х            |              |              |              |              |              |

Продолжение таблицы 86

| Вид обработки                                                                                                                                                                                                                                           | Параметры шероховатости |                  |                  |                  |                   |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                         | $R_{\text{a}160}$       | $R_{\text{a}80}$ | $R_{\text{a}40}$ | $R_{\text{a}20}$ | $R_{\text{a}2,5}$ | $R_{\text{a}1,25}$ | $R_{\text{a}0,63}$ | $R_{\text{a}0,32}$ | $R_{\text{a}0,16}$ | $R_{\text{a}0,08}$ | $R_{\text{a}0,04}$ |
| Точение:<br>волокнуита,<br>текстолита<br>и др.                                                                                                                                                                                                          |                         |                  | O                | X                | X                 |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| Полирование                                                                                                                                                                                                                                             |                         |                  |                  |                  | X                 | O                  | X                  |                    |                    |                    |                    |
| Шлифование                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                  |                  |                  | O                 | X                  | X                  |                    |                    |                    |                    |
| Прессование                                                                                                                                                                                                                                             |                         |                  |                  |                  |                   | X                  | O                  | X                  | X                  | X                  | X                  |
| Литье                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |                  |                  |                  |                   |                    | X                  | X                  | O                  | X                  | X                  |
| <b>Условные обозначения:</b><br>XX - только для волокнистых материалов;<br>X - шероховатость поверхности, которая может быть получена при данном виде обработки;<br>O - шероховатость поверхности, являющаяся оптимальной, экономически целесообразной. |                         |                  |                  |                  |                   |                    |                    |                    |                    |                    |                    |

Таблица 87 - Характеристика электрофизических и электрохимических методов обработки

| Обработка          |              | Производительность,<br>$\text{мм}^3/\text{мин}^*$ | Операции                                                                                                                                                                                                         | Точность обработки<br>(квалитет) | Шероховатость поверхности<br>( $R_{\text{a}}$ ) |
|--------------------|--------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------|
| Электро-импульсная | черновая     | $(2-15) 10^3$                                     | прошивка сквозных и глухих отверстий фигурных полостей и каналов                                                                                                                                                 | 10-13                            | 50-12,5                                         |
|                    | чистовая     | 50-500<br>(до 220 - для твердых сплавов)          |                                                                                                                                                                                                                  | 7-10                             | 6,3-1,6                                         |
| Электроискровая    | черновая     | 500-600<br>(до 1000 - для твердых сплавов)        | сквозные копировально-прошивочные работы, шлифование конических и цилиндрических отверстий;<br>прошивка отверстий (0,1-1,5) мм, изготовление тонкостенных деталей, сеток;<br>прорезка щелей шириной (0,1-0,3) мм | 8-10                             | 25-12,5                                         |
|                    | чистовая     | 50-100                                            |                                                                                                                                                                                                                  | 7-8                              | 3,2-0,8                                         |
|                    | прецизионная | 0,1-10                                            |                                                                                                                                                                                                                  | 6-7                              | 0,40-0,1                                        |

Продолжение таблицы 87

| Обработка                                                              |                                   | Производи-<br>тельность,<br>мм <sup>3</sup> /мин* | Операции                                                                                                                                                                                                                    | Точность<br>обработки<br>(квалитет) | Шероховатость<br>поверхности<br>(R <sub>a</sub> ) |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Анодно-<br>механическая                                                | черновая                          | (2-16)×10 <sup>3</sup>                            | разрезание заготовок вращающимся<br>диском толщиной (0,1-0,2) мм или<br>лентой,<br>шлифование,<br>фасонное долбление профильным ин-<br>струментом                                                                           | 8-10                                | 25-6,3                                            |
|                                                                        | чистовая                          | 25-150                                            |                                                                                                                                                                                                                             | 6-7                                 | 6,3-0,8                                           |
|                                                                        | отделоч-<br>ная                   | 1-20                                              |                                                                                                                                                                                                                             | 6-7                                 | 0,40-0,025                                        |
| Электро-<br>контактная                                                 |                                   | Заготовительные операции                          |                                                                                                                                                                                                                             |                                     |                                                   |
|                                                                        |                                   | (0,5-3)×10 <sup>6</sup>                           | обдирка                                                                                                                                                                                                                     | -                                   | 50-25                                             |
|                                                                        |                                   | (1-8)×10 <sup>3</sup>                             | разрезание                                                                                                                                                                                                                  | 10-11                               | 50-12,5                                           |
|                                                                        |                                   | 10 <sup>3</sup> -10 <sup>4</sup>                  | точение                                                                                                                                                                                                                     | 7-10                                | 3,2-0,4                                           |
|                                                                        |                                   | (0,5-1,5)×10 <sup>3</sup>                         | прошивание                                                                                                                                                                                                                  | 7-8                                 | 25-12,5                                           |
| Ультразвуковая                                                         | черновая                          | (1,2-1,8)×10 <sup>3</sup>                         | прошивка круглых и фасонных<br>сквозных и глухих отверстий разме-<br>рами более 0,3 мм, шлифование,<br>гравирование,<br>прорезка пазов, щелей                                                                               | 6-10                                | 1,6-0,4                                           |
|                                                                        | чистовая                          | -                                                 |                                                                                                                                                                                                                             | 6-10                                | 0,4-0,025                                         |
| Лучевая                                                                |                                   | -                                                 | прошивка отверстий диаметром<br>0,02 мм и более, прорезка пазов,<br>щелей                                                                                                                                                   | 7-11                                | 0,8-0,2                                           |
| Магнито-<br>импульсная                                                 |                                   | -                                                 | пробивка отверстий, вырубка, опрес-<br>совка или раздача заготовок                                                                                                                                                          | -                                   | -                                                 |
| Электрохимическая                                                      | анодно-<br>абразив-<br>ная        | 2-20                                              | очистка внутренних сложных полост-<br>тей в алюминиевых деталях,<br>шлифование,<br>копировально-прошивочная обработ-<br>ка фасонных полостей и криволиней-<br>ных поверхностей,<br>скругление острых углов,<br>хонингование | -                                   | 1,6-0,8                                           |
|                                                                        | электро-<br>алмазная              | 100-200                                           |                                                                                                                                                                                                                             | 6-7                                 | 0,1                                               |
|                                                                        | в проточ-<br>ном элект-<br>ролите | 2×10 <sup>3</sup> -5×10 <sup>4</sup>              |                                                                                                                                                                                                                             | 8-11**                              | До 0,012                                          |
| * Данные, приведенные в столбце, относятся к процессу обработки стали. |                                   |                                                   |                                                                                                                                                                                                                             |                                     |                                                   |
| ** При хонинговании размерная точность не изменяется                   |                                   |                                                   |                                                                                                                                                                                                                             |                                     |                                                   |



Таблица 88 – Группы свариваемости сталей и сплавов

| $C_{\Sigma}$ - эквивалент углерода;<br>I - хорошая свариваемость, $C_{\Sigma}<0,25$ %;<br>II - удовлетворительная свариваемость, $C_{\Sigma}=(0,25-0,39)$ %;<br>III - ограниченная свариваемость, $C_{\Sigma}=(0,39-0,50)$ %;<br>IV - плохая свариваемость, $C_{\Sigma}>0,50$ % |  |  |                         |                                                |                             |                                                    |                                                                                                       |                                  |              |                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|-------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Группа свариваемости                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  | Сталь углеродистая      |                                                | Сталь конструкционная       |                                                    | Стали коррозионностойкие, жаростойкие и жаропрочные                                                   | Отливки из конструкционной стали |              | Характеристика прочности сварного соединения при статической нагрузке           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  | обыкновенного качества  | качественная конструкционная                   | низколегированная           | легированная                                       |                                                                                                       | нелегированной                   | легированной |                                                                                 |
| I                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  | ГОСТ 380-88             | ГОСТ 1050-88                                   | ГОСТ 19281-71               | ГОСТ 4543-71                                       | ГОСТ 5632-72                                                                                          | ГОСТ 977-88                      |              |                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  | Ст0, Ст1, Ст2, Ст3, Ст4 | 05кп, 08кп, 10, 10кп, 15, 15 кп, 20, 20 кп, 25 | 09Г2С, 10Г2С1, 12ГС, 10ХСНД | 10Г2, 15Г, 15ХА, 15ХМ, 15Х, 12ХН3А, 12ХН2, 12Х2Н4А | 08Х18Н10, 12Х18Н9, 08Х18Н10Т, 17Х18Н9, 12Х18Н9Т, 08Х18Н12Т, 12Х18Н12Т, 08Х18Н12Б, 20Х23Н18, 12Х18Н10Т | 15Л, 20Л                         | -            | Прочность сварного соединения составляет (95-100) % прочности основного металла |

|           |     |           |                                     |                                                                                                   |                                                               |                     |                            |                                                                                                                                                                                                             |
|-----------|-----|-----------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>II</b> | Ст5 | 30,<br>35 | 14ГГС,<br>15ХСНД,<br>25Г2С,<br>14Г2 | 18ХГ,<br>18ХГТ,<br>20Х,<br>20Г,<br>20ХМ,<br>20ХН,<br>20ХГСА,<br>20ХН2М,<br>20ХН3А,<br>20Г,<br>25Г | 15Х11МФ,<br>15Х12ВНМФ,<br>12Х21Н5Т,<br>15Х25Т,<br>45Х14Н14В2М | 25Л,<br>30Л,<br>35Л | 20ГД,<br>20ГСЛ,<br>08ГДНФЛ | Прочность сварного соединения составляет (85-90) % прочности основного металла.<br>Последующей термической обработкой прочность сварного соединения может быть повышена до 95 % прочности основного металла |
|-----------|-----|-----------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Продолжение таблицы 88

| Группа свариваемости |     |                   | Сталь углеродистая     |                              | Сталь конструкционная |                                                                                             | Стали коррозионностойкие, жаростойкие и жаропрочные                                            | Отливки из конструкционной стали |                                | Характеристика прочности сварного соединения при статической нагрузке                                                                                                                                       |
|----------------------|-----|-------------------|------------------------|------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      |     |                   | обыкновенного качества | качественная конструкционная | низколегированная     | легированная                                                                                |                                                                                                | нелегированной                   | легированной                   |                                                                                                                                                                                                             |
|                      |     |                   | ГОСТ 380-88            | ГОСТ 1050-88                 | ГОСТ 19281-71         | ГОСТ 4543-71                                                                                | ГОСТ 5632-72                                                                                   | ГОСТ 977-88                      |                                |                                                                                                                                                                                                             |
| <b>III</b>           | Ст6 | 40,<br>45,<br>50, | -                      | -                            | -                     | 25ХГСА,<br>25Х2Н4МА,<br>30Х,<br>30Г,<br>20Х2Н4А,<br>30ХГСА,<br>35ХМ,<br>30Г,<br>40Г,<br>50Г | 08Х13,<br>12Х17,<br>14Х17Н2,<br>20Х20Н14С2,<br>10Х17Н13М2Т,<br>10Х17Н13М3Т,<br>12Х13,<br>20Х13 | 40Л,<br>45Л,<br>50Л              | 30ГСЛ,<br>12ДН2ФЛ,<br>13ХНДФТЛ | Прочность сварного соединения составляет (80-85) % прочности основного металла.<br>Последующей термической обработкой прочность сварного соединения может быть повышена до 90 % прочности основного металла |

|    |   |           |   |        |                                                       |   |                                                 |                                                                                                                                                                                                          |
|----|---|-----------|---|--------|-------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IV | - | 55,<br>60 | - | 35ХГСА | 30Х13,<br>40Х13,<br>09Х16Н4Б,<br>30Х13Н7С2,<br>40Х9С2 | - | 32Х06Л,<br>35ХГСЛ,<br>35НГМЛ,<br>35ХМЛ,<br>40ХЛ | Прочность сварного соединения составляет (70-80) % прочности основного металла. Последующей термической обработкой прочность сварного соединения может быть повышена до 85 % прочности основного металла |
|----|---|-----------|---|--------|-------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Таблица 89 – Технологические особенности сварки сталей

| Группа свариваемости | Условия сварки                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                |                                                                                        | Особенности сварки                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      | Стыковые соединения незакрепленных деталей простой формы с небольшими размерами                                                                                                                                                                                                                                   | Несложные конструкции из небольшого количества деталей простой формы с толщиной не более 25 мм | Сложные конструкции с пространственным расположением деталей с толщиной не более 25 мм |                                                                                                                                                                                                                       |
| I                    | Сварка возможна без подогрева в любых температурных условиях. Последующая после сварки термическая обработка (высокий отпуск) применяется для сохранения точных размеров после механической обработки. После сварки сложные конструкции из легированных сталей перлитного класса рекомендуется подвергать отпуску |                                                                                                |                                                                                        | При сварке жестких конструкций или плит толщиной более 25 мм. При температуре ниже –5 °С при необходимости – предварительный подогрев                                                                                 |
| II                   | Сварка без подогрева. После сварки назначается отпуск                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                | Предварительный и сопутствующий подогрев до (100-300) °С                               | Стали малосклонны к образованию холодных трещин                                                                                                                                                                       |
| III                  | Сварка без подогрева. Сразу после сварки - отпуск                                                                                                                                                                                                                                                                 | Предварительный подогрев до (300-400) °С. После сварки - отпуск                                | Предварительный и сопутствующий подогрев до (350-600) °С. После сварки - отпуск        | При сварке с присадкой стали перлитного класса толщиной более 8 мм склонны к трещинам                                                                                                                                 |
| IV                   | Предварительный подогрев до (350-500) °С. После сварки - отпуск                                                                                                                                                                                                                                                   | Предварительный и сопутствующий подогрев до (400-650) °С. После сварки - отпуск                | Предварительный и сопутствующий подогрев до (500-650) °С. После сварки - отпуск        | Стали весьма склонны к образованию трещин. Удовлетворительное качество достигается при строго ограниченных условиях сварки и термической обработки. При сварке аустенитными электродами термическая обработка не обя- |

|  |  |  |          |
|--|--|--|----------|
|  |  |  | зательна |
|--|--|--|----------|

Таблица 90 – Рекомендуемые сварочные материалы при ручной дуговой сварке сталей и сплавов

| Сталь или сплав                                           |               | Электрод             |              |
|-----------------------------------------------------------|---------------|----------------------|--------------|
| Марка                                                     | Стандарт      | Тип                  | Стандарт     |
| Ст0, Ст1, Ст2, Ст3, Ст4, Ст5                              | ГОСТ 380-88   | Э42, Э46, Э50А       | ГОСТ 9467-75 |
| 05кп, 08, 08кп, 10, 10кп, 15, 15кп, 20, 20кп, 25, 30, 30Г | ГОСТ 1050-88  | Э42, Э46, Э50А, Э60  |              |
| 35, 35Г, 40, 40Г, 45, 45Г                                 | ГОСТ 1050-88  | Э50А, Э60, Э85       |              |
| 09Г2С, 10Г2С1, 10ХСНД                                     | ГОСТ 19281-89 | Э42, Э50А            | ГОСТ 9467-75 |
| 15Г, 15Х, 15ХА, 20Г, 20Х, 25Г, 30Х, 35Х, 40Х              | ГОСТ 4543-71  | Э50А, Э60, Э85, Э100 |              |
| 15ХФ, 15ХМ, 20ХМ, 30ХМ                                    |               | Э-09Х1МФ, Э-09Х1М    |              |
| 25ХГСА, 30ХГСА, 35ХМ, 38ХМА, 38ХС, 30ХГСНА                |               | Э50А, Э60, Э85       |              |

Продолжение таблицы 90

| Сталь или сплав                                     |              | Электрод                                        |               |
|-----------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------|---------------|
| Марка                                               | Стандарт     | Тип                                             | Стандарт      |
| 25ХГСА, 30ХГСА, 30ХГСНА                             | ГОСТ 4543-71 | Э-11Х15Н25М6АГ2                                 | ГОСТ 10052-75 |
| 12Х18Н9Т, 08Х18Н10Т, 08Х18Н12Т, 08Х18Н12Б, 12Х21Н5Т | ГОСТ 5632-72 | Э-04Х20Н9, Э-07Х20Н9, Э-08Х20Н9Г2Б, Э-08Х17Н8М2 |               |
| 15Х12ВНМФ                                           | ГОСТ 5632-72 | Э-14Х11НВМФ                                     |               |
| 10Х17Н13М2Т, 10Х17Н13М3Т                            | ГОСТ 5632-72 | Э-08Х17Н8М2, Э-08Х19Н10Г2Б                      | ГОСТ 10052-75 |
| 20Х23Н18                                            |              | Э-28Х24Н16Г6                                    |               |
| 08Х13, 12Х13, 20Х13, 30Х13                          |              | Э-12Х13, Э-10Х17Т                               |               |
| 15Л, 20Л                                            | ГОСТ 977-88  | Э42А, Э50А                                      | ГОСТ 9467-75  |
| 25Л, 30Л, 35Л, 40Л, 45Л                             |              | Э50А                                            |               |
| 35ХГСЛ                                              |              | Э50А, Э60, Э85                                  |               |

Таблица 91 – Рекомендуемые сварочные материалы при сварке разнородных сталей и сплавов

| Свариваемые материалы        |         |                                    |          | Вид сварки             | Сварочные материалы                          |          |
|------------------------------|---------|------------------------------------|----------|------------------------|----------------------------------------------|----------|
| Марка                        | ГОСТ    | Марка                              | ГОСТ     |                        | Марка или тип                                | ГОСТ     |
| 08, 10, 15, 20, 25, 15Г, 20Г | 1050-88 | 15ХМ, 20ХМ, 15Х, 12ХМ2             | 4543-71  | Ручная электро-дуговая | Э42А                                         | 9467-75  |
| Ст3, Ст4, Ст5                | 380-88  | 30, 35, 40, 30Г, 35Г, 45Г, 50, 50Г | 1050-88  | В среде защитных газов | Св-08ГС, Св08Г2С,                            | 2246-70  |
|                              |         | 15ХСНД, 12ГС, 10Г2С1               | 19281-89 | Под флюсом             | Св-18ХМА, Св-08А                             |          |
|                              |         | 25Г2С                              | 5781-82  |                        | ОСЦ-45, АН-348-А                             |          |
| Ст3, Ст5                     | 380-88  | 12Х18Н10Т, 20Х23Н18, 12Х18Н12Т     | 5632-72  | Ручная электро-дуговая | Э-10Х25Н13Г2, Э-07Х19Н11М3Г2Ф, Э-28Х24Н16Г6, | 10052-75 |
| 10, 20, 25                   | 1050-88 |                                    |          |                        |                                              |          |
| 15ХМ,                        |         |                                    |          |                        |                                              |          |

|                   |         |                                           |         |                               |                                                  |          |
|-------------------|---------|-------------------------------------------|---------|-------------------------------|--------------------------------------------------|----------|
| 30ХМ,<br>30ХГСА   |         |                                           |         |                               | Э-11Х15Н25М6АГ2                                  |          |
| 08кп, 10, 25      |         | 12Х18Н10Т                                 |         | В среде<br>защитных<br>газов  | Св-07Х25Н13,<br>Св-08Х21Н10Г6,<br>Св-10Х16Н25АМ6 | 2246-70  |
| 30ХГСА            |         | 1Х18Н10Т                                  |         |                               | Св-10Х16Н25АМ6                                   |          |
| 25ХГСА,<br>30ХГСА |         |                                           |         |                               | Св-18ХГСА,<br>Св-18ХХМА,<br>Св-08Х3Г2СМ          |          |
| 12Х18Н10Т         | 5632-72 | 12Х18Н12Т,<br>10Х17Н13М2Т,<br>10Х17Н13М3Т | 5632-72 | Ручная<br>электро-<br>дуговая | Э-08Х20Н9Г2Б,<br>Э-08Х19Н10Г2Б                   | 10052-75 |

Продолжение таблицы 91

| Свариваемые материалы     |         |                     |         | Вид<br>сварки                 | Сварочные материалы                                                             |          |
|---------------------------|---------|---------------------|---------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Марка                     | ГОСТ    | Марка               | ГОСТ    |                               | Марка или тип                                                                   | ГОСТ     |
| Х18Н10Т                   | 5632-72 | Х18Н10Т             | 5632-72 | В среде<br>защитных<br>газов  | Св-04Х19Н11М3,<br>Св-01Х19Н9,<br>Св-06Х19Н9Т,<br>Св-07Х19Н10Б,<br>Св-08Х21Н10Г6 | 2246-70  |
| 08кп,<br>10, 20,<br>25    | 1050-88 | 08кп, 10,<br>20, 25 | 1050-88 | В среде<br>защитных<br>газов  | Св-08ГС, Св-08Г2С,<br>Св-12ГС,<br>Св-08ГСМТ                                     | 10052-75 |
| 08Х13,<br>12Х13,<br>20Х13 | 5632-72 | 15ХВНМФ             |         | Ручная<br>электро-<br>дуговая | Св-12Х13<br>Св-14Х17НВМФ                                                        |          |

Таблица 92 - Механические характеристики электродов для дуговой сварки. ГОСТ 9467-75, ГОСТ 10052-75

| Тип электрода | Механические свойства при 20°С |                      |                    |                         |         | Состояние металла                                                         |
|---------------|--------------------------------|----------------------|--------------------|-------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------|
|               | σ <sub>т</sub> , МПа           | σ <sub>в</sub> , МПа | δ <sub>5</sub> , % | KCU, дж/см <sup>2</sup> | HВ      |                                                                           |
|               |                                | не менее             |                    |                         |         |                                                                           |
| Э42           | 300-400                        | 420                  | 18                 | 80                      | 137-170 | Исходное после сварки                                                     |
| Э42А          | 300-400                        | 420                  | 22                 | 150                     | 146-452 |                                                                           |
| Э46           | 380-420                        | 460                  | 18                 | 80                      | 143-163 |                                                                           |
| Э50А          | 350-450                        | 500                  | 20                 | 130                     | 143-170 |                                                                           |
| Э60           | 470-500                        | 600                  | 18                 | 100                     | 241-255 |                                                                           |
| Э70           | 550-650                        | 700                  | 14                 | 60                      | 255-285 | Отпуск 650 °С, 3 час.                                                     |
| Э85           | -                              | 850                  | 12                 | 50                      | -       | Механические свойства после термической обработки соответственно паспорту |
| Э100          | -                              | 1000                 | 10                 | 50                      | -       |                                                                           |
| Э125          | -                              | 1250                 | 8                  | 40                      | -       |                                                                           |
|               | -                              |                      |                    |                         |         |                                                                           |

|                |              |      |    |     |         |                             |
|----------------|--------------|------|----|-----|---------|-----------------------------|
| Э145           | -            | 1450 | 5  | 40  | -       | на электроды                |
| Э150           | -            | 1500 | 5  | 40  | -       |                             |
| Э-07Х20Н9      | 280-400      | 550  | 30 | 100 | 143-163 | Исходное после сварки       |
| Э-8Х20Н9Г2Б    | не менее 320 | 550  | 22 | 80  | -       |                             |
| Э-08Х19Н10Г2Б  | не менее 320 | 550  | 24 | 80  | 159-167 |                             |
| Э-08Х17Н8М2    | не менее 350 | 550  | 30 | 100 | 156-197 |                             |
| Э-1Х15Н25М6АГ2 | 320-420      | 600  | 30 | 100 | 163-179 |                             |
| Э-12Х13        | не менее 550 | 600  | 16 | 50  | -       | Отпуск (730-740) °С, 3 час  |
| Э-10Х17Т       | -            | 650  | -  | -   | -       | -                           |
| Э-14Х11НВМФ    | -            | 750  | 12 | 40  | -       |                             |
| Э-14Х11НМФ     | 600-650      | 700  | 15 | 50  | 285-302 | Отпуск (720-740) °С, 10 час |
| Э-09Х1М        | 400-480      | 480  | 18 | 90  | 170-207 | Отпуск (680-720) °С         |
| Э-09Х1МФ       | 400-480      | 500  | 16 | 80  | 207-229 | Отпуск (700-740) °С         |

Таблица 93 – Рекомендуемые марки проволоки алюминиевых сплавов для сварки

| Свариваемый материал | Марка универсальной проволоки, обеспечивающей удовлетворительные характеристики соединения | Марка проволоки, обеспечивающей удовлетворительные основные характеристики соединения и повышенную (ое) - в среднем (5-10) % - |                                 |                         |                        |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------|------------------------|
|                      |                                                                                            | стойкость против горячих трещин                                                                                                | временное сопротивление разрыву | относительное удлинение | коррозионная стойкость |
| А99                  | А99                                                                                        | А99                                                                                                                            | СвА851                          | А99                     | А99                    |
| АМцС                 | СвАМц                                                                                      | СвАМц                                                                                                                          | СвАМц                           | СвАМц                   | СвАМц                  |
| АМг3                 | СвАМг3                                                                                     | СвАМг5                                                                                                                         | СвАМг5                          | АВч                     | АВч                    |
| АМг5                 | СвАМг5                                                                                     | СвАМг6Цч                                                                                                                       | СвАМг6                          | СвАМг5                  | Св1557                 |
| АМг6                 | СвАМг6                                                                                     | СвАМг6Цч                                                                                                                       | СвАМг6                          | СвАМг6Цч                | Св1557                 |
| АВ, АД31             | СвАК5                                                                                      | СвАК5                                                                                                                          | Св1557                          | Св1557                  | АВч                    |
| 1915                 | Св1557                                                                                     | СвАМг5                                                                                                                         | СвАМг6                          | СвАМг5                  | Св1557                 |
| 1201                 | Св1201 Пч                                                                                  | Св1201 Пч                                                                                                                      | Св1201                          | Св1201 Пч               | Св1201 Пч              |

Таблица 94 Марки проволоки, обеспечивающие повышенную стойкость сварных соединений алюминиевых сплавов против горячих трещин

| Свариваемый металл | Марка проволоки для сварки со сплавами |        |        |        |        |        |        |       |        |
|--------------------|----------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|
|                    | 1915                                   | АД33   | АД31   | АВ     | АМг6   | АМг5   | АМг3   | АМцС  | АЛ34   |
| А99                | СвАК5                                  | СвАК5  | СвАК5  | СвАК5  | СвАМг6 | СвАМг5 | СвАМг5 | СвАМц |        |
| АМцС               | СвАМг5                                 | СвАК5  | СвАК5  | СвАК5  | СвАМг6 | СвАМг5 | СвАМг5 |       |        |
| АМг3               | СвАМг5                                 | СвАМг5 | СвАМг5 | СвАМг5 | СвАМг6 | СвАМг5 |        |       |        |
| АМг5               | СвАМг5                                 | СвАМг6 | СвАМг6 | СвАМг6 | СвАМг6 |        |        |       |        |
| АМг6               | СвАМг6                                 | СвАМг6 | СвАМг6 | СвАМг6 |        |        |        |       | СвАМг6 |
| АВ                 | СвАМг6                                 | СвАК5  | СвАК5  |        |        |        |        |       |        |
| АД31               | СвАМг6                                 | СвАК5  |        |        |        |        |        |       |        |
| АД33               | СвАМг6                                 |        |        |        |        |        |        |       |        |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| <b>Примечания:</b><br>1. С целью устранения горячих трещин допускается применять при подварках в соединениях, не требующих высокой коррозионной стойкости и пластичности, проволоку СвАК5.<br>2. Для сварки сочетаний материалов АМг6 и АЛ34, АМг6 и АЛ4 рекомендуется применять соответствующие присадочные прутки литейного сплава.<br>3. Для уменьшения возможности образования трещин при сварке Д16 (ГОСТ 4784-74) рекомендуется применять сварочную проволоку марки СвАК5 (ГОСТ 7871-75).<br>4. Для сварки материалов Д20 (ГОСТ 4784-74) и АЛ9 (ГОСТ 1583-89) используется соответственно проволока одинакового химического состава с основным материалом |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|

Таблица 95 - Область применения, свойства и свариваемость  
алюминиевых сплавов

| Марка сплава | Область применения                                                                          | Свариваемость                                                                                                      | Свойства                                                                       |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| АД1          | Несилловые элементы конструкций, защитные трубки, прокладки и т.д.                          | <b>Хорошая</b> газовой, дуговой и контактной сваркой                                                               | Высокая коррозионная стойкость                                                 |
| АМц          | Баки для масла и бензина, трубопроводы, заклепки, детали, изготавливаемые глубокой вытяжкой |                                                                                                                    |                                                                                |
| АМг6         | Нагруженные коррозионно-стойкие конструкции, емкости                                        | <b>Хорошая</b> аргонодуговой сваркой                                                                               | Нагартовка снижает коррозионную стойкость.<br>Прочность шва 90 %               |
| Д18п         | Сваривать не рекомендуется                                                                  |                                                                                                                    | -                                                                              |
| Д1           | Элементы конструкций средней прочности                                                      | <b>Хорошая</b> точечной, аргонодуговой и газовой сваркой с присадкой из АК или В61 для неотчетственных конструкций | Плакированные обладают высокой коррозионной стойкостью.<br>Прочность швов 60 % |
| Д16          | Основные силовые элементы, за исключением штампованных                                      | <b>Хорошая</b> контактной сваркой, плохая газовой, аргонодуговой сваркой                                           | Плакированная, обладает высокой коррозионной стойкостью                        |
| Д20          | Емкости и детали, работающие при температуре (18-300) °С                                    | <b>Удовлетворительная</b> всеми видами сварки                                                                      | Швы анодировать и покрывать лаком.<br>Прочность шва                            |

|            |                                                                 |                                                                                    |                                                      |
|------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|            |                                                                 |                                                                                    | 70 %, после закалки и искусственного старения - 90 % |
| <b>В95</b> | Основные силовые элементы, обшивки, шпангоуты, лонжероны и т.д. | <b>Хорошая</b> точечной сваркой. Плавлением не рекомендуется                       | Применяют в искусственно-состаренном состоянии       |
| <b>АВ</b>  | Штампованные и кованые детали сложной формы                     | <b>Хорошая</b> контактной сваркой. <b>Возможна</b> аргонодуговая с присадкой СвАК5 | -                                                    |
| <b>АЛ2</b> | Детали агрегатов и приборов                                     | <b>Хорошая</b> газовой и аргонодуговой сваркой                                     | Шов стойкий против коррозии                          |

Продолжение таблицы 95

| Марка сплава                                                                                                                                                                                                   | Область применения                                  | Свариваемость                                                       | Свойства                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| <b>АЛ4</b>                                                                                                                                                                                                     | Крупные нагруженные детали                          | <b>Хорошая</b> газовой и аргонодуговой, заварка дефектов литья      | Шов стойкий против коррозии |
| <b>АЛ9</b>                                                                                                                                                                                                     | Средненагруженные детали сложной конструкции        |                                                                     | Хорошие литейные свойства   |
| <b>АЛ19</b>                                                                                                                                                                                                    | Детали, работающие при температуре (+175 - +300) °С | <b>Возможна</b> при заварке раковин аргонодуговой и газовой сваркой |                             |
| <b>Примечания:</b><br>1. Прочность швов сварных соединений приведена относительно прочности основного металла в состоянии после отжига.<br>2. Под контактной сваркой следует понимать точечную и шовную сварку |                                                     |                                                                     |                             |

Таблица 96 - Рекомендуемые марки сварочной и присадочной проволоки при сварке меди, медных и титановых сплавов

| Марка сплавов | Стандарт | Марка сварочной или присадочной проволоки |                |          | Свариваемость     |                   |
|---------------|----------|-------------------------------------------|----------------|----------|-------------------|-------------------|
|               |          | В среде инертных газов                    | Газовая сварка | Стандарт | Сварка плавлением | Контактная сварка |



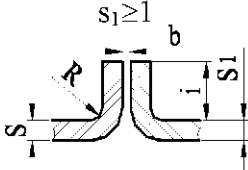
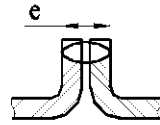
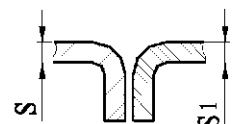
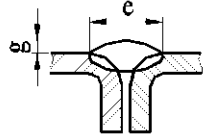
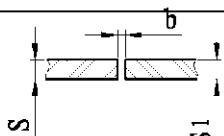
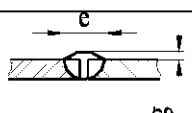
|                  |               |                                              |                                          |               |                                                                                                                                                                                                                                         |                                           |
|------------------|---------------|----------------------------------------------|------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| M1,<br>M2,<br>M3 | ГОСТ 859-78   | БрОЦ4-3; БрКМц3-1                            | M1p,<br>MCp1                             | ГОСТ 16130-90 | Удовлетворительная в среде инертных газов, при ручной электродуговой, под флюсом, электронно-лучевой сваркой.<br>Для снятия внутренних напряжений следует применять отжиг при температуре (300-700) °С в зависимости от толщины металла | Не рекомендуется                          |
| Л63,<br>Л80      | ГОСТ 15527-70 | БрОФ6,5-0,15;<br>БрКМц3-1; Л63;<br>ЛК 62-0,5 | Л63,<br>ЛК62-0,5,<br>ЛКБ062-0,2-0,04-0,5 |               | Удовлетворительная в среде инертных газов и хорошая газовой сваркой.<br>Для снятия внутренних напряжений следует проводить отжиг при температуре 300 °С                                                                                 | Удовлетворительная всеми способами сварки |

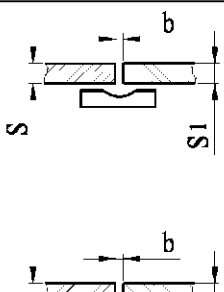
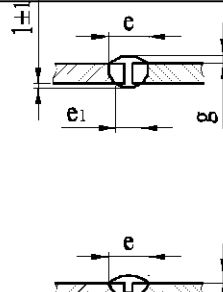
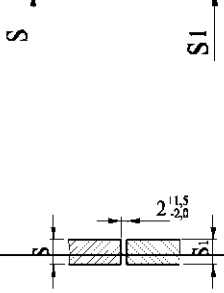
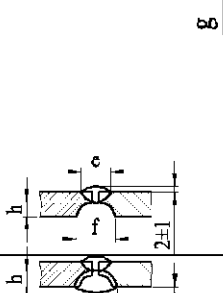
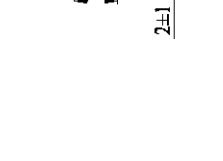
Продолжение таблицы 96

| Марка сплавов               | Стандарт      | Марка сварочной или присадочной проволоки |                                                               |               | Свариваемость                                                                                                                              |                   |
|-----------------------------|---------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|                             |               | В среде инертных газов                    | Газовая сварка                                                | Стандарт      | Сварка плавлением                                                                                                                          | Контактная сварка |
| БрАЖ9-4,<br>БрКМц3-1        | ГОСТ 18175-78 | БрХ0,7;<br>БрХНТ;<br>БрНЦр                | МНЖБ-1                                                        | ГОСТ 16130-90 | Хорошая в среде инертных газов и газовой сваркой.<br>Для снятия внутренних напряжений следует применять отжиг при температуре (350-450) °С | Не рекомендуется  |
| БрОФ6,5-0,15;<br>БрОФ4-0,25 | ГОСТ 5017-74  | БрКМц3-1                                  | Проволока одинакового химического состава с основным металлом |               | Хорошая в среде инертных газов и газовой сваркой.<br>Для снятия внутренних напряжений следует применять отжиг при температуре 260 °С       |                   |

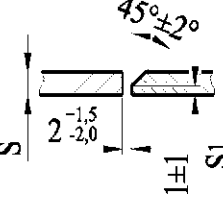
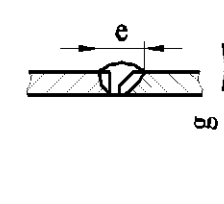
|                         |               |                                                               |   |                |                    |                                           |
|-------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------|---|----------------|--------------------|-------------------------------------------|
| ВТ-0,<br>ОТ4-1          | ГОСТ 19807-91 | Проволока одинакового химического состава с основным металлом | - | ОСТ 90015-70   | Хорошая            | Удовлетворительная всеми способами сварки |
| ВТ5-1,<br>ВТ6С,<br>ВТ14 |               |                                                               | - | ТУ 961-1474-69 | Удовлетворительная |                                           |

Таблица 97 – Соединения сварные. Размеры. ГОСТ 5264-80

| Обозначение | Конструктивные элементы                                                             |                                                                                     | Характерные размеры, мм   |                |                             |                |               |                               |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------|-----------------------------|----------------|---------------|-------------------------------|
|             | подготовленных кромок свариваемых деталей                                           | сварного шва                                                                        |                           |                |                             |                |               |                               |
| C1          |  |  | $s$                       | $b$            |                             | $R$            | $i$           | $e$ , не более $2s+3$         |
|             |                                                                                     |                                                                                     | 1-2<br>2-4                | номинал.<br>0  | пред. откл.<br>+0,5<br>-1,0 |                |               |                               |
| C28         |  |  | $s$                       | $R$            |                             | $e$ , не более | $g$           |                               |
|             |                                                                                     |                                                                                     | 1-2<br>2-6<br>6-9<br>9-12 | от $s$ до $2s$ |                             |                | номинал.<br>0 | пред. откл.<br>+1<br>+2<br>+3 |
| C2          |  |  | $s=s_1$                   | $b$            |                             | $e$ ,          | $g$           |                               |

|     |                                                                                     |                                                                                     |                               | номи-<br>нал.                 | пред.<br>откл.               | не<br>более                  | номи-<br>нал.              | пред.<br>откл.                    |                     |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|---------------------|
|     |                                                                                     |                                                                                     |                               | 1,0-1,5<br>1,5-3,0<br>3,0-4,0 | 0<br>1<br>2                  | +0,5<br>±1,0<br>+1,0<br>-0,5 | 6<br>7<br>8                | 1,0<br>1,5<br>2,0<br>±0,5<br>±1,0 |                     |
| C4  |    |    | $s=s_1$                       | $b$                           |                              | $e$ , не бо-<br>лее          | $e_1$ , не<br>более        | $g$                               |                     |
|     |                                                                                     |                                                                                     |                               | номи-<br>нал.                 | пред.<br>откл.               |                              |                            | номи-<br>нал.                     | пред.<br>откл.      |
|     |                                                                                     |                                                                                     | 1,0-1,5<br>1,5-3,0<br>3,0-4,0 | 0<br>1<br>2                   | +0,5<br>±1,0<br>+1,0<br>-0,5 | 6<br>7<br>8                  | 4<br>6<br>6                | 1,0<br>1,5<br>2,0<br>±0,5<br>±1,0 |                     |
| C7  |   |   | $s=s_1$                       | $b$                           |                              | $e$ ,<br>не более            | $g$<br>(пред. откл.<br>±1) |                                   |                     |
|     |                                                                                     |                                                                                     |                               | номи-<br>нал.                 | пред.<br>откл.               |                              |                            |                                   |                     |
|     |                                                                                     |                                                                                     | 2<br>2-4<br>4-5               | 2<br>2<br>2                   | ±1,0<br>+1,5<br>-1,0         | 8<br>9<br>10                 | 1,5<br>2,0                 |                                   |                     |
| C42 |  |  | $s=s_1$                       | $h$<br>(пред.<br>откл. ±1)    |                              | $f$<br>(пред.<br>откл. ±1)   |                            | $e$ ,<br>не более                 | $e_1$ ,<br>не более |
|     |                                                                                     |                                                                                     |                               | 10-12                         | 8                            | 11                           | 14                         | 16                                |                     |

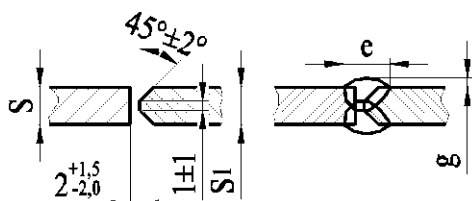
Продолжение таблицы 97

| Обозначе-<br>ние | Конструктивные<br>элементы                                                          |                                                                                     | Характерные размеры, мм |               |                |                  |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------|----------------|------------------|
|                  | подготовленных<br>крайков свариваемых<br>деталей                                    | сварного шва                                                                        |                         |               |                |                  |
| C8               |  |  | $s=s_1$                 | $e$           |                | $g$              |
|                  |                                                                                     |                                                                                     |                         | номи-<br>нал. | пред.<br>откл. | номи-<br>нал.    |
|                  |                                                                                     |                                                                                     | 3-5                     | 8             | $\pm 2$        | 0,5              |
|                  |                                                                                     |                                                                                     | 5-8                     | 12            |                |                  |
|                  |                                                                                     |                                                                                     | 8-11                    | 16            |                |                  |
|                  |                                                                                     |                                                                                     | 11-14                   | 20            | $\pm 3$        | $+2,0$<br>$-0,5$ |
|                  |                                                                                     |                                                                                     | 14-17                   | 24            |                |                  |
|                  |                                                                                     |                                                                                     | 17-20                   | 28            |                |                  |
|                  |                                                                                     |                                                                                     | 20-24                   | 32            |                |                  |
|                  |                                                                                     |                                                                                     | 24-28                   | 35            |                |                  |
|                  |                                                                                     |                                                                                     | 28-32                   | 38            |                |                  |
|                  |                                                                                     |                                                                                     | 32-36                   | 41            |                |                  |

|     |  |  |                                                    |                                  |                |             |               |                |
|-----|--|--|----------------------------------------------------|----------------------------------|----------------|-------------|---------------|----------------|
|     |  |  | 36-40<br>40-44<br>44-48<br>48-52<br>52-56<br>56-60 | 44<br>49<br>53<br>56<br>60<br>64 | $\pm 4$        |             |               |                |
| C12 |  |  | $s=s_1$                                            | $e$                              |                | $e_1 \pm 2$ | $g=g_1$       |                |
|     |  |  |                                                    | номи-<br>нал.                    | пред.<br>откл. |             | номи-<br>нал. | пред.<br>откл. |
|     |  |  | 3-5                                                | 8                                | $\pm 2$        | 8           | +1,5<br>-0,5  |                |
|     |  |  | 5-8                                                | 12                               |                | 10          |               |                |
|     |  |  | 8-11                                               | 16                               |                |             |               |                |
|     |  |  | 11-14                                              | 20                               |                |             |               |                |
|     |  |  | 14-17                                              | 24                               | $\pm 3$        | 0,5         | +2,0<br>-0,5  |                |
|     |  |  | 17-20                                              | 28                               |                |             |               |                |
|     |  |  | 20-24                                              | 32                               |                |             |               |                |
|     |  |  | 24-28                                              | 35                               |                |             |               |                |
|     |  |  | 28-32                                              | 38                               | $\pm 4$        | 12          |               |                |
|     |  |  | 32-36                                              | 41                               |                |             |               |                |
|     |  |  | 36-40                                              | 44                               |                |             |               |                |
|     |  |  | 40-44                                              | 49                               |                |             |               |                |
|     |  |  | 44-48                                              | 53                               |                |             |               |                |
|     |  |  | 48-52                                              | 56                               |                |             |               |                |
|     |  |  | 52-56                                              | 60                               |                |             |               |                |
|     |  |  | 56-60                                              | 64                               |                |             |               |                |

Продолжение таблицы 97

| Обозначение | Конструктивные элементы                   |              | Характерные размеры, мм |               |                |                     |
|-------------|-------------------------------------------|--------------|-------------------------|---------------|----------------|---------------------|
|             | подготовленных кромок свариваемых деталей | сварного шва |                         |               |                |                     |
| С15         |                                           |              | $s=s_1$                 | $e$           |                | $g$                 |
|             |                                           |              |                         | номи-<br>нал. | пред.<br>откл. | номи-<br>нал.       |
|             |                                           |              | 8-11<br>11-14           | 10<br>12      | $\pm 2$        | 0,5<br>+1,5<br>-0,5 |

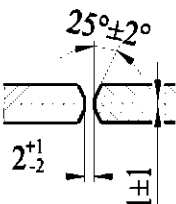
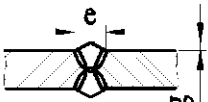


|     |  |  |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                |                |               |                |
|-----|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------|----------------|
|     |  |  | 14-17<br>17-20<br>20-24<br>24-28<br>28-32<br>32-36<br>36-40<br>40-44<br>44-48<br>48-52<br>52-56<br>56-60<br>60-64<br>64-70<br>70-76<br>76-82<br>82-88<br>88-94<br>94-100 | 14<br>16<br>18<br>20<br>22<br>24<br>26<br>28<br>30<br>32<br>34<br>36<br>39<br>42<br>45<br>48<br>51<br>54<br>58 | $\pm 3$        |               | +2,0<br>-0,5   |
|     |  |  |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                | $\pm 4$        |               | +3,0<br>-0,5   |
| С17 |  |  | $s=s_1$                                                                                                                                                                  | $e$                                                                                                            |                | $g$           |                |
|     |  |  |                                                                                                                                                                          | номи-<br>нал.                                                                                                  | пред.<br>откл. | номи-<br>нал. | пред.<br>откл. |
|     |  |  |                                                                                                                                                                          | 3-5                                                                                                            | 8              | 0,5           | +1,5<br>-0,5   |
|     |  |  |                                                                                                                                                                          | 5-8                                                                                                            | 12             |               | $\pm 2$        |
|     |  |  |                                                                                                                                                                          | 8-11                                                                                                           | 16             |               |                |
|     |  |  |                                                                                                                                                                          | 11-14                                                                                                          | 19             |               |                |
|     |  |  |                                                                                                                                                                          | 14-17                                                                                                          | 22             |               |                |
|     |  |  |                                                                                                                                                                          | 17-20                                                                                                          | 26             |               |                |
|     |  |  |                                                                                                                                                                          | 20-24                                                                                                          | 30             |               |                |
|     |  |  |                                                                                                                                                                          | 24-28                                                                                                          | 34             |               |                |
|     |  |  |                                                                                                                                                                          | 28-32                                                                                                          | 38             |               |                |
|     |  |  |                                                                                                                                                                          | 32-36                                                                                                          | 42             |               |                |
|     |  |  |                                                                                                                                                                          | 36-40                                                                                                          | 47             |               |                |
|     |  |  |                                                                                                                                                                          | 40-44                                                                                                          | 52             |               |                |
|     |  |  |                                                                                                                                                                          | 44-48                                                                                                          | 54             |               |                |
|     |  |  |                                                                                                                                                                          | 48-52                                                                                                          | 56             |               |                |
|     |  |  |                                                                                                                                                                          | 52-56                                                                                                          | 60             |               |                |
|     |  |  |                                                                                                                                                                          | 56-60                                                                                                          | 65             |               |                |

Продолжение таблицы 97

| Обозначение | Конструктивные элементы                   |              | Характерные размеры, мм |               |                |                                   |               |                |
|-------------|-------------------------------------------|--------------|-------------------------|---------------|----------------|-----------------------------------|---------------|----------------|
|             | подготовленных кромок свариваемых деталей | сварного шва |                         |               |                |                                   |               |                |
| С21         |                                           |              | $s=s_1$                 | $e$           |                | $e_1$ ,<br>(пред. откл. $\pm 2$ ) | $g=g_1$       |                |
|             |                                           |              |                         | номи-<br>нал. | пред.<br>откл. |                                   | номи-<br>нал. | пред.<br>откл. |

|  |  |  |       |    |    |              |     |              |
|--|--|--|-------|----|----|--------------|-----|--------------|
|  |  |  | 3-5   | 8  | ±2 | 8            | 0,5 | +1,5<br>-0,5 |
|  |  |  | 5-8   | 12 |    | ±3           |     | 10           |
|  |  |  | 8-11  | 16 |    |              |     |              |
|  |  |  | 11-14 | 19 |    |              |     |              |
|  |  |  | 14-17 | 22 |    |              |     |              |
|  |  |  | 17-20 | 26 | ±4 |              |     | 12           |
|  |  |  | 20-24 | 30 |    |              |     |              |
|  |  |  | 24-28 | 34 |    |              |     |              |
|  |  |  | 28-32 | 38 |    |              |     |              |
|  |  |  | 32-36 | 42 |    | +2,0<br>-0,5 |     |              |
|  |  |  | 36-40 | 47 |    |              |     |              |
|  |  |  | 40-44 | 52 |    |              |     |              |
|  |  |  | 44-48 | 54 |    |              |     |              |
|  |  |  | 48-52 | 56 |    |              |     |              |
|  |  |  | 52-56 | 60 |    |              |     |              |
|  |  |  | 56-60 | 65 |    |              |     |              |

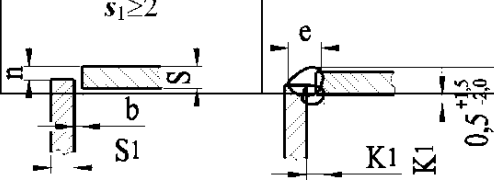
|     |                                                                                    |                                                                                    |       |               |                |               |                |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------|----------------|---------------|----------------|
| C25 |  |  | s=s1  | e             |                | g             |                |
|     |                                                                                    |                                                                                    |       | номи-<br>нал. | пред.<br>откл. | номи-<br>нал. | пред.<br>откл. |
|     |                                                                                    |                                                                                    | 8-11  | 10            | ±2             | 0,5           | +1,5<br>-0,5   |
|     |                                                                                    |                                                                                    | 11-14 | 12            |                |               |                |
|     |                                                                                    |                                                                                    | 14-17 | 14            |                |               |                |
|     |                                                                                    |                                                                                    | 17-20 | 16            |                |               |                |
|     |                                                                                    |                                                                                    | 20-24 | 18            | ±3             |               | +2,0<br>-0,5   |
|     |                                                                                    |                                                                                    | 24-28 | 20            |                |               |                |
|     |                                                                                    |                                                                                    | 28-32 | 22            |                |               |                |
|     |                                                                                    |                                                                                    | 32-36 | 24            |                |               |                |
|     |                                                                                    |                                                                                    | 36-40 | 26            |                |               |                |
|     |                                                                                    |                                                                                    | 40-44 | 28            |                |               |                |
|     |                                                                                    |                                                                                    | 44-48 | 30            |                |               |                |
|     |                                                                                    |                                                                                    | 48-52 | 32            |                |               |                |
|     |                                                                                    |                                                                                    | 52-56 | 34            |                |               |                |
|     |                                                                                    |                                                                                    | 56-60 | 36            |                |               |                |

Продолжение таблицы 97

| Обозначение | Конструктивные элементы                   |              | Характерные размеры, мм |          |             |          |             |
|-------------|-------------------------------------------|--------------|-------------------------|----------|-------------|----------|-------------|
|             | подготовленных кромок свариваемых деталей | сварного шва |                         |          |             |          |             |
| C25         |                                           |              | $s=s_1$                 | $e$      |             | $g$      |             |
|             |                                           |              |                         | номинал. | пред. откл. | номинал. | пред. откл. |

|         |                   |  |                                                                                                          |                 |                                                                |                |                   |                   |
|---------|-------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------|----------------|-------------------|-------------------|
|         |                   |  | 60-64<br>64-70<br>70-76<br>76-82<br>82-88<br>88-94<br>94-100<br>100-106<br>106-112<br>112-118<br>118-120 |                 | 39<br>42<br>45<br>48<br>51<br>54<br>57<br>60<br>63<br>66<br>68 | $\pm 4$        |                   | +3,0<br>-0,5      |
| У1      |                   |  | s                                                                                                        | b               |                                                                | R              | i                 | e,<br>не<br>более |
|         |                   |  |                                                                                                          | номи-<br>нал.   | пред.<br>откл.                                                 |                |                   |                   |
|         |                   |  | 1-2                                                                                                      | 0               | +0,5                                                           | от s<br>до 2s  | от s<br>до 3s     | 2s+3              |
|         |                   |  | 2-4                                                                                                      |                 | +1,0                                                           |                |                   |                   |
| У2      |                   |  | s                                                                                                        | R               | e,<br>не<br>более                                              | g              |                   |                   |
|         |                   |  |                                                                                                          |                 |                                                                | номи-<br>нал.  | Пред.<br>откл.    |                   |
|         |                   |  | 1-2                                                                                                      | от s<br>до 2s   | 5                                                              | 0              | +1                |                   |
|         |                   |  | 2-6                                                                                                      |                 | 7                                                              |                | +2                |                   |
|         |                   |  | 6-9                                                                                                      |                 | 13                                                             |                |                   |                   |
| 9-12    | 17                |  |                                                                                                          |                 |                                                                |                |                   |                   |
| У4      | s <sub>1</sub> ≥1 |  | s                                                                                                        | n               | b                                                              |                | e,<br>не<br>более |                   |
|         |                   |  |                                                                                                          |                 | номи-<br>нал.                                                  | пред.<br>откл. |                   |                   |
|         |                   |  | 1,0-1,5                                                                                                  | от 0<br>до 0,5s | 0                                                              | +0,5           | 6                 |                   |
|         |                   |  | 1,5-3,0                                                                                                  |                 |                                                                | +1,0           | 8                 |                   |
|         |                   |  | 3,0-5,0                                                                                                  |                 |                                                                | +2,0           | 10                |                   |
| 5,0-6,0 | 12                |  |                                                                                                          |                 |                                                                |                |                   |                   |

Продолжение таблицы 97

| Обозначение | Конструктивные элементы                   |                                                                                     | Характерные размеры, мм |     |               |                |                      |
|-------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----|---------------|----------------|----------------------|
|             | подготовленных кромок свариваемых деталей | сварного шва                                                                        |                         |     |               |                |                      |
| У5          | $s_1 \geq 2$                              |  | $s$                     | $n$ | $b$           |                | $e$ ,<br>не<br>более |
|             |                                           |                                                                                     |                         |     | номи-<br>нал. | пред.<br>откл. |                      |

|       |                 |  |                          |                 |                |               |                     |
|-------|-----------------|--|--------------------------|-----------------|----------------|---------------|---------------------|
|       |                 |  | 2-3<br>3-5<br>5-6<br>6-8 | от 0<br>до 0,5s | 0              | +1<br><br>+2  | 8<br>10<br>12<br>14 |
| У6    | $s_1 \geq 0,5s$ |  | s                        | e               |                | g             |                     |
|       |                 |  |                          | номи-<br>нал.   | пред.<br>откл. | номи-<br>нал. | пред.<br>откл.      |
|       |                 |  | 3-5                      | 8               | ±2             | 0,5           | +1,5<br>-0,5        |
|       |                 |  | 5-8                      | 12              |                |               |                     |
|       |                 |  | 8-11                     | 16              |                |               |                     |
|       |                 |  | 11-14                    | 20              |                |               |                     |
|       |                 |  | 14-17                    | 24              | ±3             |               | +2,0<br>-0,5        |
|       |                 |  | 17-20                    | 28              |                |               |                     |
|       |                 |  | 20-24                    | 32              |                |               |                     |
|       |                 |  | 24-28                    | 35              |                |               |                     |
|       |                 |  | 28-32                    | 38              |                |               |                     |
|       |                 |  | 32-36                    | 41              | ±4             |               |                     |
|       |                 |  | 36-40                    | 44              |                |               |                     |
|       |                 |  | 40-44                    | 49              |                |               |                     |
|       |                 |  | 44-48                    | 53              |                |               |                     |
| 48-52 | 56              |  |                          |                 |                |               |                     |
| У7    | $s_1 \geq 0,5s$ |  | s                        | e               |                |               | g                   |
|       |                 |  |                          | номинал.        | пред.<br>откл. | номи-<br>нал. | пред.<br>откл.      |
|       |                 |  | 3-5                      | 8               | ±2             | 0,5           | +1,5<br>-0,5        |
|       |                 |  | 5-8                      | 12              |                |               |                     |
|       |                 |  | 8-11                     | 16              |                |               |                     |
|       |                 |  | 11-14                    | 20              |                |               |                     |
|       |                 |  | 14-17                    | 24              | ±3             |               | +2,0<br>-0,5        |
|       |                 |  | 17-20                    | 28              |                |               |                     |
|       |                 |  | 20-24                    | 32              |                |               |                     |
|       |                 |  | 24-28                    | 35              |                |               |                     |
|       |                 |  | 28-32                    | 38              |                |               |                     |
|       |                 |  | 32-36                    | 41              | ±4             |               |                     |
|       |                 |  | 36-40                    | 44              |                |               |                     |
|       |                 |  | 40-44                    | 49              |                |               |                     |
|       |                 |  | 44-48                    | 53              |                |               |                     |
|       |                 |  | 48-52                    | 56              |                |               |                     |
|       |                 |  | 52-56                    | 60              |                |               |                     |

Продолжение таблицы 97

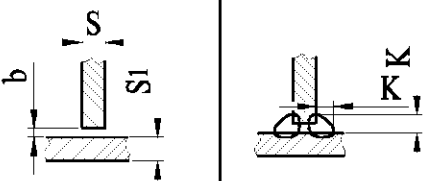
| Обозначение | Конструктивные элементы                   |              | Характерные размеры, мм |     |       |     |
|-------------|-------------------------------------------|--------------|-------------------------|-----|-------|-----|
|             | подготовленных кромок свариваемых деталей | сварного шва |                         |     |       |     |
| У8          |                                           |              | $s$                     | $e$ | $e_1$ | $g$ |



|    |                 |  |       |               |                |               |                |               |                |
|----|-----------------|--|-------|---------------|----------------|---------------|----------------|---------------|----------------|
|    | $s_1 \geq 0,5s$ |  |       | номи-<br>нал. | пред.<br>откл. | номи-<br>нал. | пред.<br>откл. | номи-<br>нал. | пред.<br>откл. |
|    |                 |  | 8-11  | 10            | $\pm 2$        | 9             | $\pm 2$        | 0,5           | +1,5<br>-0,5   |
|    |                 |  | 11-14 | 12            |                | 11            |                |               |                |
|    |                 |  | 14-17 | 14            | $\pm 3$        | 12            | $\pm 3$        |               | +2,0<br>-0,5   |
|    |                 |  | 17-20 | 16            |                | 14            |                |               |                |
|    |                 |  | 20-24 | 18            |                | 16            |                |               |                |
|    |                 |  | 24-28 | 20            |                | 18            |                |               |                |
|    |                 |  | 28-32 | 22            |                | 20            |                |               |                |
|    |                 |  | 32-36 | 24            |                | 22            |                |               |                |
|    |                 |  | 36-40 | 26            |                | 24            |                |               |                |
|    |                 |  | 40-44 | 28            |                | 26            |                |               |                |
|    |                 |  | 44-48 | 30            |                | 28            |                |               |                |
|    |                 |  | 48-52 | 32            |                | 30            |                |               |                |
|    |                 |  | 52-56 | 34            |                | 32            |                |               |                |
|    |                 |  | 56-60 | 36            |                | 34            |                |               |                |
|    |                 |  | 60-64 | 39            | $\pm 4$        | 37            | $\pm 4$        | +3,0<br>-0,5  |                |
|    |                 |  | 64-70 | 42            |                | 40            |                |               |                |
|    |                 |  | 70-76 | 45            |                | 43            |                |               |                |
|    |                 |  | 76-82 | 48            |                | 46            |                |               |                |
| У9 | $s_1 \geq 0,5s$ |  | $s$   | $e$           |                | $g$           |                | номинал.      | пред.<br>откл. |
|    |                 |  |       | номи-<br>нал. | пред.<br>откл. |               |                |               |                |
|    |                 |  | 3-5   | 8             | $\pm 2$        | 0,5           | +2,0<br>-0,5   | +1,5<br>-0,5  |                |
|    |                 |  | 5-8   | 12            |                |               |                |               |                |
|    |                 |  | 8-11  | 16            |                |               |                |               |                |
|    |                 |  | 11-14 | 19            |                |               |                |               |                |
|    |                 |  | 14-17 | 22            | $\pm 3$        |               |                |               |                |
|    |                 |  | 17-20 | 26            |                |               |                |               |                |
|    |                 |  | 20-24 | 30            |                |               |                |               |                |
|    |                 |  | 24-28 | 34            |                |               |                |               |                |
|    |                 |  | 28-32 | 38            | $\pm 4$        |               |                |               |                |
|    |                 |  | 32-36 | 42            |                |               |                |               |                |
|    |                 |  | 36-40 | 47            |                |               |                |               |                |
|    |                 |  | 40-44 | 52            |                |               |                |               |                |
|    |                 |  | 44-48 | 54            | $\pm 4$        |               |                |               |                |
|    |                 |  | 48-52 | 56            |                |               |                |               |                |
|    |                 |  | 52-56 | 60            |                |               |                |               |                |
|    |                 |  | 56-60 | 65            |                |               |                |               |                |

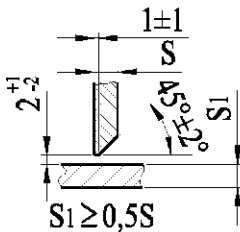
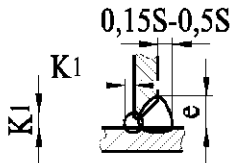
Продолжение таблицы 97

| Обозначение | Конструктивные элементы                   |              | Характерные размеры, мм |          |             |          |             |
|-------------|-------------------------------------------|--------------|-------------------------|----------|-------------|----------|-------------|
|             | подготовленных кромок свариваемых деталей | сварного шва |                         |          |             |          |             |
| У10         | $s_1 \geq 0,5s$                           |              | $s$                     | $e$      |             | $g$      |             |
|             |                                           |              |                         | номинал. | пред. откл. | номинал. | пред. откл. |

|    |              |                                                                                     |                                                                                                                                         |                                                                                             |          |             |                |
|----|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------|----------------|
|    |              |                                                                                     | 3-5<br>5-8<br>8-11<br>11-14<br>14-17<br>17-20<br>20-24<br>24-28<br>28-32<br>32-36<br>36-40<br>40-44<br>44-48<br>48-52<br>52-56<br>56-60 | 8<br>12<br>16<br>19<br>22<br>26<br>30<br>34<br>38<br>42<br>47<br>52<br>54<br>56<br>60<br>65 | $\pm 2$  |             | +1,5<br>-0,5   |
|    |              |                                                                                     |                                                                                                                                         |                                                                                             | $\pm 3$  | 0,5         | +2,0<br>-0,5   |
|    |              |                                                                                     |                                                                                                                                         |                                                                                             | $\pm 4$  |             |                |
| Т1 | $s_1 \geq 2$ |                                                                                     | $s$                                                                                                                                     |                                                                                             | $b$      |             |                |
|    |              |                                                                                     |                                                                                                                                         |                                                                                             | номинал. | пред. откл. |                |
|    |              |                                                                                     | 2-3<br>3-5<br>15-40                                                                                                                     |                                                                                             | 0        |             | +1<br>+2<br>+3 |
| Т3 | $s_1 \geq 2$ |  | $s$                                                                                                                                     |                                                                                             | $b$      |             |                |
|    |              |                                                                                     |                                                                                                                                         |                                                                                             | номинал. | пред. откл. |                |
|    |              |                                                                                     | 2-3<br>3-15<br>15-40                                                                                                                    |                                                                                             | 0        |             | +1<br>+2<br>+3 |

Продолжение таблицы 97

| Обозначение | Конструктивные элементы                   |              | Характерные размеры, мм |          |             |
|-------------|-------------------------------------------|--------------|-------------------------|----------|-------------|
|             | подготовленных кромок свариваемых деталей | сварного шва |                         |          |             |
| Т6          | $s_1 \geq 0,5s$                           |              | $s$                     | $b$      |             |
|             |                                           |              |                         | номинал. | пред. откл. |

|    |                                                                                                           |                                                                                    |                                                                                                                       |                                                                                 |                                       |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|    |                                                                                                           |                                                                                    | 3-5<br>5-8<br>8-11<br>11-14<br>14-17<br>17-20<br>20-24<br>24-28<br>28-32<br>32-36<br>36-40<br>40-44<br>44-48<br>48-52 | 7<br>10<br>14<br>18<br>22<br>26<br>30<br>33<br>36<br>40<br>44<br>47<br>50<br>54 | $\pm 2$<br><br>$\pm 3$<br><br>$\pm 4$ |
| T7 | $s_1 \geq 0,5s$<br><br> |  | s                                                                                                                     | b                                                                               |                                       |
|    |                                                                                                           |                                                                                    |                                                                                                                       | номинал.                                                                        | пред. откл.                           |
|    |                                                                                                           |                                                                                    | 3-5<br>5-8<br>8-11<br>11-14<br>14-17<br>17-20<br>20-24<br>24-28<br>28-32<br>32-36<br>36-40<br>40-44<br>44-48<br>48-52 | 7<br>10<br>14<br>18<br>22<br>26<br>30<br>33<br>36<br>40<br>44<br>47<br>50<br>54 | $\pm 2$<br><br>$\pm 3$<br><br>$\pm 4$ |

Продолжение таблицы 97

| Обозначение | Конструктивные элементы                   |              | Характерные размеры, мм |                                                                                   |
|-------------|-------------------------------------------|--------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|             | подготовленных кромок свариваемых деталей | сварного шва |                         |                                                                                   |
| T8          | $s_1 \geq 0,5s$                           |              | $s$                     | <div><math>b</math></div> <div> <div>номинал.</div> <div>пред. откл.</div> </div> |

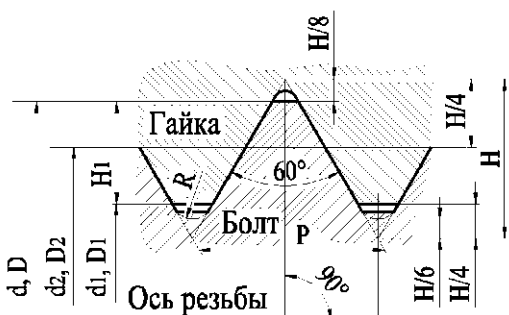


|    |              |  |                               |                                  |          |                      |
|----|--------------|--|-------------------------------|----------------------------------|----------|----------------------|
|    |              |  | 2-5<br>5-10<br>10-29<br>29-60 | 3-20<br>8-40<br>12-100<br>30-240 | 0        | +1,0<br>+1,5<br>+2,0 |
| H2 | $s_1 \geq 2$ |  | $s$                           | $B$                              | $b$      |                      |
|    |              |  |                               |                                  | номинал. | пред. откл.          |
|    |              |  | 2-5<br>5-10<br>10-29<br>29-60 | 3-20<br>8-40<br>12-100<br>30-240 | 0        | +1,0<br>+1,5<br>+2,0 |
|    |              |  |                               |                                  |          |                      |

Таблица 98 - Стандартизация метрических резьб

| Объект стандартизации | Стандарт для метрической резьбы          |                                         |                                           |
|-----------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|
|                       | с зазором:<br>диаметры<br>от 1 до 600 мм | с натягом:<br>диаметры<br>от 5 до 45 мм | с переходными посадками:<br>от 5 до 45 мм |
| Профиль               | ГОСТ 9150-81                             |                                         |                                           |
| Основные размеры      | ГОСТ 9150-81                             |                                         |                                           |
| Диаметры и шаги       | ГОСТ 8724-81                             | ГОСТ 4608-81                            | ГОСТ 24834-81                             |
| Допуски и посадки     | ГОСТ 16093-81                            | ГОСТ 4608-81                            | ГОСТ 24834-81                             |

Таблица 99 - Резьба метрическая. Размеры, мм. ГОСТ 24705-81

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | <p><math>d, d_1, d_2</math> - диаметры резьбы болта;<br/> <math>D, D_1, D_2</math> - диаметры резьбы гайки;<br/> <math>d=D</math> - наружный диаметр резьбы;<br/> <math>d_1=D_1</math> - внутренний диаметр резьбы;<br/> <math>d_2=D_2</math> - средний диаметр резьбы;<br/> <math>P</math> - шаг резьбы;<br/> <math>H_1</math> - высота профиля резьбы;<br/> <math>H=0,866025P</math>;<br/> <math>H_1=5/8H=541266P</math></p> |
| <p>Форма впадины резьбы болта, если нет указаний, не регламентируется и может быть как закругленной, так и плоскосрезанной.</p> <p>Закругленная форма впадины резьбы болта является предпочтительной.</p> <p>Исходным при проектировании резьбообразующего инструмента является скругление или срез на расстоянии <math>H/6=0,144P</math> от вершины остроугольного профиля.</p> <p>Обязательное закругление впадины резьбы болта должно быть указано в технических требованиях, или в конце обозначения резьбы должна быть добавлена буква <math>R</math>, например, <math>M12-6g-R</math></p> |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

Продолжение таблицы 99

|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |           |           |       |                 |       |           |           |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------|-----------|-------|-----------------|-------|-----------|-----------|-------|
| <p><b>Обозначение резьб:</b><br/> с крупными шагами обозначают буквой <math>M</math> и размером диаметра (<math>M8</math> и т.д.);<br/> с мелкими шагами – буквой <math>M</math>, размером диаметра и размером шага через знак умножения (<math>M12 \times 1,25</math> и т.д.)</p> |       |           |           |       |                 |       |           |           |       |
| $P$                                                                                                                                                                                                                                                                                | $d=D$ | $d_2=D_2$ | $d_1=D_1$ | $H_1$ | $P$             | $d=D$ | $d_2=D_2$ | $d_1=D_1$ | $H_1$ |
| С крупным шагом                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |           |           |       | С крупным шагом |       |           |           |       |
| 0,40                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2,0   | 1,740     | 1,567     | 0,216 | 1,0             | 16    | 18,350    | 14,918    | 0,541 |

|                |        |        |        |       |      |      |        |        |       |
|----------------|--------|--------|--------|-------|------|------|--------|--------|-------|
| 0,45           | 2,5    | 2,208  | 2,013  | 0,243 | 1,25 | (18) | 17,350 | 16,918 | 0,676 |
| 0,50           | 3,0    | 2,675  | 2,459  | 0,270 |      | 20   | 19,350 | 18,918 |       |
| 0,60           | (3,5)  | 3,110  | 2,850  | 0,325 |      | 10   | 9,188  | 8,647  |       |
| 0,70           | 4,0    | 3,546  | 3,242  | 0,379 |      | 12   | 11,188 | 10,647 |       |
| 0,75           | (4,5)  | 4,013  | 3,688  | 0,406 |      | (14) | 13,188 | 12,647 |       |
| 0,80           | 5,0    | 4,480  | 4,134  | 0,433 | 1,50 | 12   | 11,026 | 10,376 | 0,812 |
| 1,00           | 6,0    | 5,350  | 4,918  | 0,541 |      | (14) | 13,026 | 12,376 |       |
| 1,25           | 8,0    | 7,188  | 6,047  | 0,676 |      | 16   | 15,026 | 14,376 |       |
| 1,50           | 10,0   | 9,026  | 8,376  | 0,812 |      | (18) | 17,026 | 16,376 |       |
| 1,75           | 12,0   | 10,863 | 10,106 | 0,947 |      | 20   | 19,026 | 18,376 |       |
| 2,00           | (14,0) | 12,701 | 11,835 | 1,082 |      | (22) | 21,026 | 20,376 |       |
|                | 16,0   | 14,701 | 13,835 | 1,082 |      | 24   | 23,026 | 22,376 |       |
| 2,50           | (18,0) | 16,376 | 15,294 | 1,353 |      | 27   | 26,026 | 25,376 |       |
| С мелким шагом |        |        |        |       |      | 30   | 29,026 | 28,376 |       |
| 0,35           | 2,5    | 2,273  | 2,121  | 0,189 |      | (33) | 32,026 | 31,376 |       |
|                | 3,0    | 2,773  | 2,621  |       |      | 36   | 35,026 | 34,376 |       |
|                | (3,5)  | 3,273  | 3,121  |       |      | (39) | 38,026 | 37,376 |       |
| 0,50           | 4,0    | 3,675  | 3,459  | 0,270 |      | 42   | 41,026 | 40,376 |       |
|                | (4,5)  | 4,175  | 3,959  |       |      | (45) | 44,026 | 43,376 |       |
|                | 5,0    | 4,675  | 4,459  |       |      | 48   | 46,026 | 46,376 |       |
|                | 6,0    | 5,675  | 5,459  |       |      | (52) | 51,026 | 50,376 |       |
|                | 8,0    | 7,675  | 7,459  |       |      | 56   | 55,026 | 54,376 |       |
|                | 10,0   | 9,675  | 9,459  | 0,270 |      | (60) | 59,026 | 58,376 |       |
|                | 12,0   | 11,675 | 11,459 |       |      | 64   | 63,026 | 62,376 |       |
|                | (14,0) | 13,675 | 13,459 |       |      | (22) | 20,701 | 19,835 |       |
|                | 16,0   | 15,675 | 15,459 |       |      | 24   | 22,701 | 21,835 |       |
|                | (18,0) | 17,675 | 17,459 |       |      | 27   | 25,701 | 24,835 |       |
| 0,75           | 6      | 5,513  | 5,188  | 0,406 | 2,0  | 30   | 28,701 | 27,835 |       |
|                | 8      | 7,513  | 7,188  |       |      | (33) | 31,701 | 30,835 |       |
|                | 10     | 9,513  | 9,188  |       |      | 36   | 34,701 | 33,835 |       |
|                | 12     | 11,513 | 11,188 |       |      | (39) | 37,701 | 36,835 |       |
|                | (14)   | 13,513 | 13,188 |       |      | 42   | 40,701 | 39,835 |       |
|                | 16     | 15,513 | 15,188 |       |      | (45) | 43,701 | 42,835 |       |
|                | (18)   | 17,513 | 17,188 |       |      | 48   | 46,701 | 45,835 |       |
|                | 20     | 19,513 | 19,188 |       |      | (52) | 50,701 | 49,835 |       |
| 1,0            | 8      | 7,350  | 6,918  | 0,541 |      | 56   | 54,701 | 53,835 |       |
|                | 10     | 9,350  | 8,918  |       |      | (60) | 58,701 | 57,835 |       |
|                | 12     | 11,350 | 10,918 |       |      | 64   | 62,701 | 61,835 |       |
|                | (14)   | 13,350 | 12,918 |       |      | (68) | 66,701 | 65,835 |       |
|                |        |        |        |       |      | 72   | 70,701 | 69,835 |       |

Продолжение таблицы 99

|                                                                                                                  |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| Без скобок приведены диаметры 1-го ряда, которые следует предпочитать диаметрам 2-го ряда, заключенным в скобки. |  |  |
| 3. Резьбу <i>M14x1,25</i> применять только для свечей зажигания                                                  |  |  |

Таблица 100 - Степени точности диаметров резьб. ГОСТ 16093-81

| Вид резьбы | Диаметр резьбы    | Степень точности |
|------------|-------------------|------------------|
| Болт       | наружный <i>d</i> | 4,6,8            |

|                                            |                  |                         |
|--------------------------------------------|------------------|-------------------------|
|                                            | средний $d_2$    | 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 |
| Гайка                                      | средний $D_2$    | 4, 5, 6, 7, 8, 9*       |
|                                            | внутренний $D_1$ | 4, 5, 6, 7, 8           |
| * Только для резьб на деталях из пластмасс |                  |                         |

Таблица 101 - Длины свинчивания. ГОСТ 16093-81

| Шаг<br>резьбы<br>$P$ , мм | Номинальный диаметр<br>резьбы $d$ , мм<br>ГОСТ 8724-81 | Длина свинчивания, мм |                     |                  |
|---------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------|------------------|
|                           |                                                        | $S$<br>(малые)        | $N$<br>(нормальные) | $L$<br>(большие) |
| 0,50                      | св. 2,8 до 5,6                                         | до 1,5                | св. 1,5 до 4,5      | св. 4,5          |
|                           | св. 5,6 до 11,2                                        | до 1,6                | св. 1,6 до 4,7      | св. 4,7          |
|                           | св. 11,2 до 22,4                                       | до 1,8                | св. 1,8 до 5,5      | св. 5,5          |
| 0,75                      | св. 2,8 до 5,6                                         | до 2,2                | св. 2,2 до 6,7      | св. 6,7          |
|                           | св. 5,6 до 11,2                                        | до 2,4                | св. 2,4 до 7,1      | св. 7,1          |
|                           | св. 11,2 до 22,4                                       | до 2,8                | св. 2,8 до 8,3      | св. 8,3          |
|                           | св. 22,4 до 45,0                                       | до 3,1                | св. 3,1 до 9,5      | св. 9,5          |
| 1,00                      | св. 5,6 до 11,2                                        | до 3,0                | св. 3,0 до 9,0      | св. 9,0          |
|                           | св. 11,2 до 22,4                                       | до 3,8                | св. 3,8 до 11,0     | св. 11,0         |
|                           | св. 22,4 до 45,0                                       | до 4,0                | св. 4,0 до 12,0     | св. 12,0         |
|                           | св. 45,0 до 90,0                                       | до 4,8                | св. 4,8 до 14,0     | св. 14,0         |
| 1,25                      | св. 5,6 до 11,2                                        | до 4,0                | св. 4,0 до 12,0     | св. 12,0         |
|                           | св. 11,2 до 22,4                                       | до 4,5                | св. 4,5 до 13,0     | св. 13,0         |
| 1,50                      | св. 5,6 до 11,2                                        | до 5,0                | св. 5,0 до 15,0     | св. 15,0         |
|                           | св. 11,2 до 22,4                                       | до 5,6                | св. 5,6 до 16,0     | св. 16,0         |
|                           | св. 22,4 до 45,0                                       | до 6,3                | св. 6,3 до 19,0     | св. 19,0         |
|                           | св. 45,0 до 90,0                                       | до 7,5                | св. 7,5 до 22,0     | св. 22,0         |
| 1,75                      | св. 11,2 до 22,4                                       | до 6,0                | св. 6,0 до 18,0     | св. 18,0         |
| 2,00                      | св. 11,2 до 22,4                                       | до 8,0                | св. 8,0 до 24,0     | св. 24,0         |
|                           | св. 22,4 до 45,0                                       | до 8,5                | св. 8,5 до 25,0     | св. 25,0         |
|                           | св. 45,0 до 90,0                                       | до 9,5                | св. 9,5 до 28,0     | св. 28,0         |
| 2,50                      | св. 11,2 до 22,4                                       | до 10,0               | св. 10,0 до 30,0    | св. 30,0         |
| 3,00                      | св. 22,4 до 45,0                                       | до 12,0               | св. 12,0 до 36,0    | св. 36,0         |
|                           | св. 45,0 до 90,0                                       | до 15,0               | св. 15,0 до 45,0    | св. 45,0         |
|                           | св. 90,0 до 180,0                                      | до 18,0               | св. 18,0 до 53,0    | св. 53,0         |
|                           | св. 180 до 355,0                                       | до 20,0               | св. 20,0 до 60,0    | св. 60,0         |

Таблица 102 - Поля допусков метрической резьбы. ГОСТ 16093-81

| Класс<br>точности    | Длина свинчивания |        |          |    |    |          |      |          |        |        |
|----------------------|-------------------|--------|----------|----|----|----------|------|----------|--------|--------|
|                      | <i>S</i>          |        | <i>N</i> |    |    |          |      | <i>L</i> |        |        |
| Поля допусков болтов |                   |        |          |    |    |          |      |          |        |        |
| точный               | -                 | (3h4h) | -        | -  | -  | 4g       | 4h   | -        | -      | 5h4h   |
| средний              | 5g6g              | (5h6h) | 6d       | 6e | 6f | 6g*      | 6h   | 7e6e     | 7g6g   | (7h6h) |
| грубый               | -                 | -      | -        | -  | -  | 8g       | 8h** |          | (9g8g) |        |
| Поля допусков гаек   |                   |        |          |    |    |          |      |          |        |        |
| точный               | -                 | 4H     | -        |    |    | 4H5H, 5H |      | -        | 6H     |        |

|                |             |           |           |            |             |           |
|----------------|-------------|-----------|-----------|------------|-------------|-----------|
| <b>средний</b> | <b>(5G)</b> | <b>5H</b> | <b>6G</b> | <b>6H*</b> | <b>(7G)</b> | <b>7H</b> |
| <b>грубый</b>  | <b>-</b>    | <b>-</b>  | <b>7G</b> | <b>7H</b>  | <b>(8G)</b> | <b>8H</b> |

\* Предпочтительные поля допусков.

\*\* Только для резьб с шагом  $P$  более 0,8 мм. Для резьб с  $P \leq 0,8$  мм следует применять поле допуска **8h6h**.

Поля допусков, заключенные в скобки, использовать не рекомендуется.

**Рекомендации по выбору классов точности для резьбовых соединений:**  
класс точный - при повышенных требованиях к допуску посадки;  
класс средний - при нормальных требованиях к допуску посадки применения;  
класс грубый - в случаях, когда допуск посадки имеет второстепенное значение.

**Рекомендации по выбору основных отклонений:**  
**для болтов:**  
- **h** - для получения малых зазоров;  
- **g** - для общего применения и для гальванических защитных покрытий;  
- **e** - для гальванических покрытий;  
- **d** - для соединений, работающих при высоких температурах;  
**для гаек:**  
- **H** - для общего применения и для гальванических защитных покрытий малой толщины;  
- **G** - для гальванических защитных покрытий и при больших диаметрах

Таблица 103 - Поля допусков трапецеидальной однозаходной резьбы.  
ГОСТ 9562-81

| Длины свинчивания   | Степень точности | Поля допусков |           |
|---------------------|------------------|---------------|-----------|
|                     |                  | винтов        | гаек      |
| <b>N нормальные</b> | 6                | <b>6g, 6e</b> | <b>6H</b> |
|                     | 7                | <b>7g, 7e</b> | <b>7H</b> |
|                     | 8                | <b>8e, 8c</b> | <b>8H</b> |
| <b>L длинные</b>    | 7                | <b>7e</b>     | <b>7H</b> |
|                     | 8                | <b>8e</b>     | <b>8H</b> |
|                     | 9                | <b>9c</b>     | <b>9H</b> |

Таблица 104 - Основные отклонения и степени точности резьбы  
с натягом. ГОСТ 4608-81

| Резьба            | Диаметр резьбы   | Основные отклонения при шаге |               | Степень точности |
|-------------------|------------------|------------------------------|---------------|------------------|
|                   |                  | до 1,25 мм                   | свыше 1,25 мм |                  |
| <b>наружная</b>   | наружный $d$     | <b>e</b>                     | <b>e</b>      | 6                |
|                   | средний $d_2$    | <b>n, p, r</b>               |               | 2; 3             |
| <b>внутренняя</b> | наружный $d$     | <b>H</b>                     |               |                  |
|                   | средний $d_2$    |                              |               | 2                |
|                   | внутренний $d_1$ | <b>D</b>                     | <b>C</b>      | 4; 5             |



Резьбу с натягом по среднему диаметру широко применяют для получения неподвижного резьбового соединения типа «шпилька-корпус»

Таблица 105 - Поля допусков и посадки резьбовых соединений с натягом. ГОСТ 4608-81

| Материал детали с внутренней резьбой    | Поля допусков   |                   |           | Посадки при шаге $P$ , мм |                         | Дополнительные условия посадки |
|-----------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------|---------------------------|-------------------------|--------------------------------|
|                                         | наружной резьбы | внутренней резьбы |           | до 1,25                   | Свыше 1,25              |                                |
|                                         |                 | при шаге $P$ , мм |           |                           |                         |                                |
|                                         |                 | до 1,25           | св. 1,25  |                           |                         |                                |
| Чугун и алюминиевые сплавы              | $2r$            | $2H5D$            | $2H5C$    | $\frac{2H5D}{2r}$         | $\frac{2H5C}{2r}$       | без сортировки                 |
| Чугун, алюминиевые и магниевые сплавы   | $3p(2)$         | $2H5D(2)$         | $2H5C(2)$ | $\frac{2H5D(2)}{3p(2)}$   | $\frac{2H5C(2)}{3p(2)}$ | с сортировкой на две группы    |
| Сталь, высокопрочные и титановые сплавы | $3n(3)$         | $2H4D(3)$         | $2H4C(3)$ | $\frac{2H4D(3)}{3n(3)}$   | $\frac{2H4C(3)}{3n(3)}$ | с сортировкой на три группы    |

Таблица 106 - Предельные отклонения шага и половины угла профиля резьбы

| Шаг $P$ , мм | Предельные отклонения |                              |
|--------------|-----------------------|------------------------------|
|              | шага, мкм             | половины угла профиля резьбы |
| 0,8; 1; 1,25 | $\pm 12$              | $\pm 50'$                    |
| 1,5; 1,75    | $\pm 16$              | $\pm 45'$                    |
| 2; 2,5       | $\pm 20$              | $\pm 40'$                    |
| 3            | $\pm 24$              | $\pm 35'$                    |

Таблица 107 - Основные отклонения и степени точности для резьб с переходными посадками. ГОСТ 24834-81

| Резьба   | Диаметр       | Номинальный диаметр резьбы $d$ , мм | Основные отклонения | Степени точности |
|----------|---------------|-------------------------------------|---------------------|------------------|
| наружная | наружный $d$  | от 5 до 45                          | $g$                 | 6                |
|          | средний $d_2$ | от 5 до 16                          | $jk; m$             | 2; 4             |
|          |               | от 18 до 30                         | $j, m$              | 2; 4             |
|          |               | от 33 до 45                         | $jh$                | 4                |

Продолжение таблицы 107

| Резьба     | Диаметр          | Номинальный диаметр резьбы $d$ , мм | Основные отклонения | Степени точности |
|------------|------------------|-------------------------------------|---------------------|------------------|
| внутренняя | наружный         | от 5 до 45                          | $H$                 | -                |
|            | средний $D_2$    | от 5 до 30                          | $H$                 | 3; 4; 5          |
|            |                  | от 33 до 45                         | $H$                 | 5                |
|            | внутренний $D_1$ | от 5 до 45                          | $H$                 | 6                |

Переходные посадки распространяются на метрические резьбы с диаметрами от 5 мм до 45 мм, предназначенные для получения неподвижных соединений типа «шпилька-

корпус» общего назначения с переходной посадкой по среднему диаметру и дополнительными элементами заклинивания. В качестве дополнительных элементов заклинивания рекомендованы конусный сбе́г, плоский бурт и цилиндрическая цапфа шпильки.

Длина свинчивания установлена, в зависимости от материала детали, с внутренней резьбой:

для стали  $(1,00-1,25)d$ ,

для чугуна  $(1,25-1,50)d$ ,

для алюминиевых и магниевых сплавов  $(1,50-2,00)d$

Таблица 108 - Поля допусков и их сочетания в посадках.

ГОСТ 24834-81

| Номинальный диаметр резьбы, мм | Материал детали с внутренней резьбой         | Поля допусков резьбы |                     | Посадки            |                   |
|--------------------------------|----------------------------------------------|----------------------|---------------------|--------------------|-------------------|
|                                |                                              | наружной             | внутренней          |                    |                   |
| от 5 до 16                     | сталь                                        | $\frac{4jK}{2m}$     | $\frac{4H6H}{3H6H}$ | $\frac{4H6H}{4jK}$ | $\frac{2H6H}{2m}$ |
|                                | чугун, алюминиевые и магниевые сплавы        | $\frac{4jK}{2m}$     | $\frac{5H6H}{3H6H}$ | $\frac{5H6H}{4jK}$ | $\frac{3H6H}{2m}$ |
| от 18 до 30                    | сталь                                        | $\frac{4J}{2m}$      | $\frac{4H6H}{3H6H}$ | $\frac{4H6H}{4j}$  | $\frac{3H6H}{2m}$ |
|                                | чугун, алюминиевые и магниевые сплавы        | $\frac{4J}{2m}$      | $\frac{5H6H}{3H6H}$ | $\frac{5H6H}{4j}$  | $\frac{3H6H}{2m}$ |
| от 30 до 45                    | сталь, чугун, алюминиевые и магниевые сплавы | $4jh$                | $5H6H$              | $\frac{5H6H}{4jh}$ |                   |

Таблица 109 - Виды и обозначения покрытий болтов, винтов, шпилек и гаек. ГОСТ 1759.0-87

| Вид покрытия                   | Обозначение покрытия |    |
|--------------------------------|----------------------|----|
|                                | по ГОСТ 9.306-85     |    |
| Цинковое, хромированное        | Ц.хр.                | 01 |
| Кадмиевое, хромированное       | Кд.хр.               | 02 |
| Многослойное: медь-никель      | М.Н.                 | 03 |
| Многослойное: медь-никель-хром | М.Н.Х.б.             | 04 |
| Окиснос, пропитанное маслом    | Хим.окс.прм.         | 05 |
| Фосфатное, пропитанное маслом  | Хим.фос.прм.         | 06 |
| Оловянное                      | О                    | 07 |
| Медное                         | М                    | 08 |
| Цинковое                       | Ц                    | 09 |

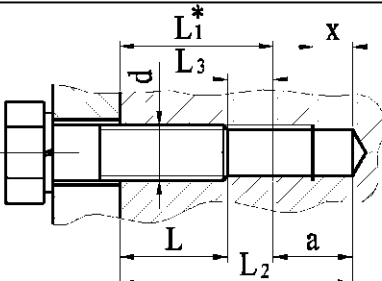
Продолжение таблицы 109

| Вид покрытия                   | Обозначение покрытия |    |
|--------------------------------|----------------------|----|
|                                | по ГОСТ 9.306-85     |    |
| Окисное, наполненное хроматами | Ан.Окс.Нхр.          | 10 |
| Окисное из кислых растворов    | Хим.Пас.             | 11 |
| Серебряное                     | Ср                   | 12 |
| Никелевое                      | Н                    | 13 |

Таблица 110 - Расшифровка обозначения болта, шпильки и гайки

| Параметр обозначения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Расшифровка параметра                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| <b>Болт П2М56Н4.6gН160.02.С.029 ГОСТ 18126-72</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                          |
| <b>Болт</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | наименование детали                      |
| <b>П</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | повышенная точность                      |
| <b>2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | исполнение                               |
| <b>M56</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | диаметр резьбы                           |
| <b>4</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | мелкий шаг резьбы                        |
| <b>6g</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | обозначение поля допуска диаметра резьбы |
| <b>160</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | длина болта                              |
| <b>02</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | обозначение группы материала             |
| <b>С</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | указание о применении спокойной стали    |
| <b>02</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | обозначение вида покрытия                |
| <b>9</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | толщина покрытия                         |
| <b>ГОСТ 18126-72</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | номер размерного стандарта               |
| <b>Примечания:</b><br>1. Обозначение вида покрытия по ГОСТ 1759.0-87.<br>2. Толщина покрытия - по ГОСТ 9.303-84.<br>3. Исполнение 1, крупный шаг резьбы, поле допуска 6g, вид покрытия 00 (без покрытия) в обозначении не указывают.<br><b>Пример условного обозначения:</b><br>Болт диаметром резьбы $d=12$ мм, длиной $l=60$ мм, класса прочности 5.8, исполнения 1, с крупным шагом резьбы, с полем допуска 6g, без покрытия:<br><i>Болт M12x60.6g.58 ГОСТ 7798-79</i> |                                          |

**Таблица 111 - Длина рабочей части резьбы  $L$  (не менее) при временном сопротивлении материала болта, винта, шпильки  $\sigma_B=333$  МПа**

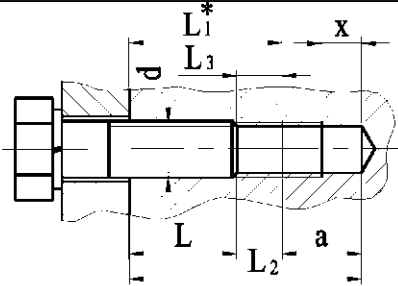
|                                           |                                                                                      |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| * $L_1$ - длина полной резьбы (без сбега) |  |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|

Продолжение таблицы 111

| Номинальный диаметр резьбы $d$ | Шаг резьбы $P$ , мм | Временное сопротивление материала детали $\sigma_B$ , МПа |     |     |     |     |     |     | Расчетная длина резьбы $L^*$ , не менее |
|--------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----------------------------------------|
|                                |                     | 98                                                        | 147 | 196 | 245 | 294 | 343 | 392 |                                         |
| <b>M1,6</b>                    | <b>0,35</b>         | 3                                                         | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1                                       |
| <b>M2</b>                      | <b>0,4</b>          | 3                                                         | 3   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1                                       |
| <b>M2,5</b>                    | <b>0,45</b>         | 4                                                         | 3   | 2   | 2   | 2   | 2   | 1   | 2                                       |
| <b>M3</b>                      | <b>0,5</b>          | 5                                                         | 4   | 3   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2                                       |
| <b>M4</b>                      | <b>0,7</b>          | 6                                                         | 5   | 4   | 3   | 2   | 2   | 2   | 2                                       |

|                                                         |      |     |    |    |    |    |    |    |    |
|---------------------------------------------------------|------|-----|----|----|----|----|----|----|----|
| <i>M5</i>                                               | 0,8  | 7   | 6  | 5  | 4  | 3  | 2  | 2  | 2  |
| <i>M6</i>                                               | 1    | 8   | 7  | 6  | 5  | 4  | 3  | 3  | 3  |
| <i>M8</i>                                               | 1,25 | 12  | 9  | 7  | 5  | 4  | 4  | 3  | 4  |
| <i>M10</i>                                              | 1,25 | 20  | 13 | 10 | 8  | 7  | 6  | 5  | 6  |
|                                                         | 1,5  | 16  | 11 | 8  | 7  | 6  | 5  | 4  | 5  |
| <i>M12</i>                                              | 1,25 | 28  | 18 | 15 | 12 | 10 | 8  | 7  | 8  |
|                                                         | 1,75 | 19  | 13 | 10 | 8  | 7  | 6  | 5  | 6  |
| <i>M16</i>                                              | 1,5  | 45  | 30 | 23 | 18 | 15 | 13 | 12 | 14 |
|                                                         | 2    | 32  | 22 | 16 | 13 | 11 | 9  | 8  | 10 |
| <i>M20</i>                                              | 1,5  | 74  | 50 | 37 | 30 | 25 | 22 | 19 | 22 |
|                                                         | 2,5  | 40  | 27 | 20 | 16 | 14 | 12 | 10 | 12 |
| <i>M24</i>                                              | 2    | 78  | 52 | 39 | 32 | 26 | 23 | 20 | 23 |
|                                                         | 3    | 47  | 32 | 24 | 19 | 16 | 14 | 12 | 14 |
| <i>M27</i>                                              | 3    | 63  | 42 | 32 | 25 | 21 | 18 | 16 | 19 |
| <i>M30</i>                                              | 2    | 126 | 85 | 63 | 51 | 42 | 36 | 32 | 37 |
|                                                         | 3,5  | 65  | 43 | 33 | 27 | 22 | 19 | 17 | 20 |
| <i>M36</i>                                              | 3    | 117 | 78 | 59 | 47 | 39 | 34 | 30 | 35 |
|                                                         | 4    | 83  | 56 | 42 | 33 | 28 | 24 | 21 | 25 |
| <i>M42</i>                                              | 4,5  | 101 | 67 | 51 | 41 | 34 | 29 | 26 | 30 |
| <i>M48</i>                                              | 5    | 119 | 80 | 60 | 48 | 40 | 34 | 30 | 36 |
| * При условии равнопрочности материала крепежа и детали |      |     |    |    |    |    |    |    |    |

**Таблица 112 - Длина рабочей части резьбы  $L$  (не менее) при временном сопротивлении материала болта, винта, шпильки  $\sigma_B=588$  МПа**

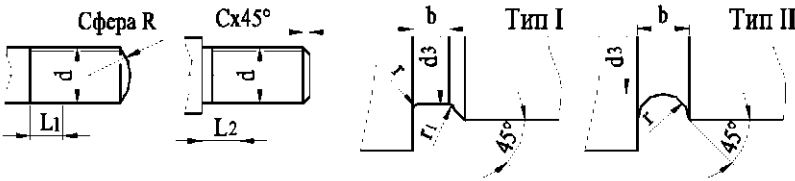
|  |                     |                                                           |     |     |     |     |     |      |                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|---------------------------------------------|
| Номинальный диаметр резьбы $d$ , мм                                                 | Шаг резьбы $P$ , мм | Временное сопротивление материала детали $\sigma_B$ , МПа |     |     |     |     |     |      | Расчетная длина резьбы $L^*$ , не менее, мм |
|                                                                                     |                     | 588                                                       | 637 | 686 | 784 | 882 | 980 | 1078 |                                             |
| <i>M1,6</i>                                                                         | 0,35                | 1                                                         | -   |     |     |     |     |      | 2                                           |
| <i>M2</i>                                                                           | 0,4                 |                                                           |     |     |     |     |     |      |                                             |

Продолжение таблицы 112

| Номинальный диаметр резьбы $d$ , мм | Шаг резьбы $P$ , мм | Временное сопротивление материала детали $\sigma_B$ , МПа |     |     |     |     |     |      | Расчетная длина резьбы $L^*$ , не менее, мм |
|-------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|---------------------------------------------|
|                                     |                     | 588                                                       | 637 | 686 | 784 | 882 | 980 | 1078 |                                             |
| <i>M2,5</i>                         | 0,45                | 2                                                         | -   |     |     |     |     |      | 2                                           |
| <i>M3</i>                           | 0,50                |                                                           |     |     |     |     |     |      |                                             |
| <i>M4</i>                           | 0,70                |                                                           |     |     |     |     |     |      |                                             |
| <i>M5</i>                           | 0,80                |                                                           |     |     |     |     |     |      |                                             |
| <i>M6</i>                           | 1,00                | 3                                                         |     |     | 2   |     |     |      | 3                                           |

|                                                          |      |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----------------------------------------------------------|------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| <i>M8</i>                                                | 1,25 | 4  |    |    | 3  |    |    |    | 4  |
| <i>M10</i>                                               | 1,25 | 6  |    | 5  | 5  | 4  | 4  |    | 6  |
|                                                          | 1,50 | 5  |    |    | 4  |    | 3  |    | 5  |
| <i>M12</i>                                               | 1,25 | 9  | 8  | 7  |    | 6  | 5  |    | 9  |
|                                                          | 1,75 | 6  |    |    | 5  | 4  |    |    | 6  |
| <i>M16</i>                                               | 1,50 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9  | 8  | 14 |
|                                                          | 2,00 | 10 |    | 9  | 8  | 7  | 6  |    | 10 |
| <i>M20</i>                                               | 1,50 | 22 | 21 | 19 | 17 | 15 | 14 | 12 | 22 |
|                                                          | 2,50 | 12 | 11 |    | 9  | 8  |    | 7  | 12 |
| <i>M24</i>                                               | 2,00 | 23 | 22 | 20 | 18 | 16 | 14 | 13 | 23 |
|                                                          | 3,00 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9  | 8  | 14 |
| <i>M27</i>                                               | 3,00 | 19 | 18 | 17 | 15 | 13 | 12 | 11 | 19 |
| <i>M30</i>                                               | 2,00 | 37 | 34 | 32 | 28 | 25 | 23 | 21 | 37 |
|                                                          | 3,50 | 20 | 19 | 18 | 15 | 14 | 12 | 11 | 20 |
| <i>M36</i>                                               | 3,00 | 35 | 33 | 30 | 32 | 24 | 21 | 19 | 35 |
|                                                          | 4,00 | 25 | 23 | 22 | 19 | 17 | 15 | 14 | 25 |
| <i>M42</i>                                               | 4,50 | 30 | 28 | 26 | 23 | 21 | 18 | 17 | 30 |
| <i>M48</i>                                               | 5,00 | 36 | 34 | 31 | 27 | 25 | 22 | 20 | 36 |
| * При условии равнопрочности материала крепежа и детали. |      |    |    |    |    |    |    |    |    |

Таблица 113 - Размеры сбегов, недорезов, проточек и фасок для метрической наружной резьбы. Номинальные размеры, мм. ГОСТ 10549-63

|                                                                                      |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | <p>Под недорезом резьбы понимается величина ненарезанной части детали между концом сбег резьбы и опорной поверхностью детали.</p> <p>Допускается применять вместо проточек типа I при <math>b \leq 2</math> мм симметричные проточки (без фаски) с радиусом закругления <math>r</math> с обеих сторон</p> |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

Продолжение таблицы 113

| Шаг резьбы | Сбег<br>$L_{1 \max}$                |     |     | Недорез<br>$L_{2 \max}$ |             | Проточка   |     |       |       |     |       |         |     |       | C                                                       |                    |
|------------|-------------------------------------|-----|-----|-------------------------|-------------|------------|-----|-------|-------|-----|-------|---------|-----|-------|---------------------------------------------------------|--------------------|
|            | при угле заборной части инструмента |     |     | нормальный              | уменьшенный | типа I     |     |       |       |     |       | типа II |     | $d_3$ | при сопряжении с внутренней резьбой с проточкой типа II | для других случаев |
|            |                                     |     |     |                         |             | нормальная |     |       | узкая |     |       | $b$     | $r$ |       |                                                         |                    |
|            |                                     |     |     |                         |             | $b$        | $r$ | $r_1$ | $b$   | $r$ | $r_1$ |         |     |       |                                                         |                    |
|            | 20°                                 | 30° | 45° | $b$                     | $r$         | $r_1$      | $b$ | $r$   | $r_1$ | $b$ | $r$   | $d_3$   |     |       |                                                         |                    |
| 0,35       | 0,6                                 | 0,4 | 0,3 | 0,8                     | 0,6         | -          | -   | -     | -     | -   | -     | $d-0,6$ | -   | 0,3   |                                                         |                    |

|      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |     |       |     |   |       |     |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-------|-----|---|-------|-----|
| 0,4  | 0,7 | 0,5 |     | 1   | 0,8 | 1   | 0,3 | 0,2 |     |     |     |      |     |       |     |   |       |     |
| 0,45 | 0,8 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |     |       |     |   | d-0,7 |     |
| 0,5  | 1,0 | 0,6 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |     |       |     |   | d-0,8 |     |
| 0,6  | 1,2 | 0,7 | 0,4 | 1,6 | 1   | 1,6 |     |     | 1   | 0,3 | 0,2 |      |     |       |     |   | d-0,9 | 0,5 |
| 0,7  | 1,3 |     |     |     |     |     | 0,5 | 0,3 |     |     |     |      |     |       |     |   | d-1,0 |     |
| 0,75 | 1,5 | 0,8 | 0,5 | 2   | 1,6 | 2   |     |     | 1,6 | 0,5 | 0,3 |      |     |       |     |   | d-1,2 | 1   |
| 0,8  |     | 0,9 | 0,6 | 3   |     | 3   |     |     |     |     |     |      |     |       |     |   |       |     |
| 1    | 1,8 | 1,2 | 0,7 |     | 2   |     | 1   |     | 2   |     |     | 3,6  | 2   | d-1,5 | 2   |   |       |     |
| 1,25 | 2,2 | 1,5 | 0,9 |     |     |     |     | 0,5 |     |     |     | 4,4  | 2,5 | d-1,8 | 2,5 |   |       |     |
| 1,5  | 2,8 | 1,6 | 1   | 4   | 2,5 | 4   |     |     | 2,5 |     |     | 4,6  |     | d-2,2 | 3   |   |       | 1,6 |
| 1,75 | 3,2 | 2   | 1,2 |     |     |     |     |     |     | 1   |     | 5,4  | 3   | d-2,5 | 3,5 |   |       |     |
| 2    | 3,5 | 2,2 | 1,4 | 5   | 3   | 5   |     |     | 3   |     |     | 5,6  |     | d-3,0 |     | 2 |       |     |
| 2,5  | 4,5 | 3   | 1,6 |     |     |     | 1,6 |     |     |     | 0,5 | 7,3  | 4   | d-3,5 | 5   |   |       | 2,5 |
| 3    | 5,2 | 3,5 | 2   | 6   | 4   | 6   |     |     | 4   |     |     | 7,6  |     | d-4,5 | 6,5 |   |       |     |
| 3,5  | 6,3 | 4   | 2,2 | 8   | 5   | 8   | 2   | 1   | 5   | 1,5 |     | 10,2 | 5,5 | d-5,0 | 7,5 |   |       |     |
| 4    | 7,1 | 4,5 | 2,5 |     |     |     |     |     |     |     |     | 10,3 |     | d-6,0 | 8   |   |       | 3   |
| 4,5  | 8   | 5   | 3   | 10  | 6   | 10  | 3   |     | 6   |     | 1   | 12,9 | 7   | d-6,5 | 9,5 |   |       |     |

Таблица 114 - Размеры сбегов, недорезов, проточек и фасок для метрической внутренней резьбы. Номинальные размеры, мм. ГОСТ 10549-63

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <p>При выполнении внутренней метрической резьбы в упор при нормальных недорезе и ширине проточки типа I рекомендуется применять резьбообразующий инструмент с длиной заборной части не более трех шагов, при уменьшенном недорезе и проточке типа II – не более двух шагов.</p> <p>Разрешается для внутренней метрической резьбы в сквозных отверстиях увеличивать сберг до шести шагов, а в глухих отверстиях – увеличивать недорез на два шага, если это допустимо по условиям конструкции</p> <p>Ширина проточек <math>b_1</math> для шагов резьбы 0,5 мм и 0,75 мм даны для диаметров резьбы 6 мм и более</p> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Продолжение таблицы 114

| Шаг резьбы | Сбег<br>L <sub>3 max</sub> |             | Недорез<br>L <sub>4 max</sub> |             | Проточка       |   |                |                |   |                |                                           | Фаска С            |                |   |                |
|------------|----------------------------|-------------|-------------------------------|-------------|----------------|---|----------------|----------------|---|----------------|-------------------------------------------|--------------------|----------------|---|----------------|
|            | нормальный                 | уменьшенный | нормальный                    | уменьшенный | тип I          |   |                | тип II         |   | d <sub>4</sub> | при сопряжении с наружной резьбой типа II | для других случаев |                |   |                |
|            |                            |             |                               |             | нормальная     |   |                | узкая          |   |                |                                           |                    | b <sub>1</sub> | r |                |
|            |                            |             |                               |             | b <sub>1</sub> | r | r <sub>1</sub> | b <sub>1</sub> | r |                |                                           |                    |                |   | r <sub>1</sub> |
| 0,35       | 0,8                        | 0,5         | 2                             | 1,8         | -              |   |                | -              |   | -              | -                                         | 0,3                |                |   |                |



# ГОСТ 7805-70

## Примеры обозначения:

Болт исполнения 1, диаметром резьбы  $d=12$  мм, длиной  $L=60$  мм с крупным шагом резьбы, поле допуска  $8g$ , класса прочности 5.8, без покрытия:

*Болт M12-8gx60.58 ГОСТ 7805-70;*

то же, с мелким шагом резьбы, поле допуска  $6g$ , класса прочности 10.9, из стали 40X, с покрытием 01 толщиной 6 мкм:

*Болт M12x1,25.6gx60.109.40X 016 ГОСТ 7805-70.*

# ГОСТ 7798-70

## Примеры обозначения:

Болт исполнения 1, диаметром резьбы  $d=12$  мм, длиной  $L=60$  мм с крупным шагом резьбы, поле допуска  $8g$ , класса прочности 5.8, без покрытия:

*Болт M12-8gx60.58 ГОСТ 7798-70;*

то же, с мелким шагом резьбы, поле допуска  $6g$ , класса точности 10.9, из стали 40X, с покрытием 01 толщиной 6 мкм:

*Болт M12x1,25.6gx60.109.40X 016 ГОСТ 7798-70.*

**Технические требования** – по ГОСТ 1759-70

Таблица 116 - Длина болтов при  $d=(2-5)$  мм. Размеры, мм.

ГОСТ 7805-70

| $L$ | $L_o$ при $d$ |      |      |      |      | $L$ | $L_o$ при $d$ |      |      |      |      |  |  |  |  |
|-----|---------------|------|------|------|------|-----|---------------|------|------|------|------|--|--|--|--|
|     | 2,0           | 2,5  | 3,0  | 4,0  | 6,0  |     | 2,0           | 2,5  | 3,0  | 4,0  | 5,0  |  |  |  |  |
| 3   | 3,0           | 3,0  | -    | -    | -    | 8   | 8,0           | 8,0  | 8,0  | 8,0  | 8,0  |  |  |  |  |
| 4   | 4,0           | 4,0  | 4,0  |      |      | 10  | 10,0          | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |  |  |  |  |
| 5   | 5,0           | 5,0  | 5,0  |      |      | 12  | 12,0          | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 |  |  |  |  |
| 6   | 6,0           | 6,0  | 6,0  | 6,0  | 6,0  | 14  | 10,0          | 10,0 |      | 14,0 | 14,0 |  |  |  |  |
| 16  | 10,0          | 10,0 | 12,0 | 14,0 | 16,0 | 50  | -             | -    | -    | 14   | 16   |  |  |  |  |
| 20  | -             |      |      |      |      | 55  |               |      |      |      |      |  |  |  |  |
| 25  |               |      |      |      |      | 60  |               |      |      |      |      |  |  |  |  |
| 30  | -             | -    |      |      |      | 65  |               |      |      | -    |      |  |  |  |  |
| 35  |               |      |      |      |      | 70  |               |      |      |      |      |  |  |  |  |
| 40  |               |      |      |      |      | 75  |               |      |      |      |      |  |  |  |  |
| 45  |               |      |      |      |      | 80  |               |      |      |      |      |  |  |  |  |

Таблица 117 - Длины болтов. ГОСТ 7805-70 и ГОСТ 7798-70

| $L$ | $L_o$ при $d$ |   |    |    |    |    | $L$ | $L_o$ при $d$ |    |    |    |    |    |  |
|-----|---------------|---|----|----|----|----|-----|---------------|----|----|----|----|----|--|
|     | 6             | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 |     | 6             | 8  | 10 | 12 | 16 | 20 |  |
| 8   | 8             |   | -  | -  | -  | -  | 16  | 16            |    |    |    | -  |    |  |
| 10  | 10            |   | -  |    |    |    | 20  | 20            |    |    |    |    | -  |  |
| 12  | 12            |   |    |    |    |    | 25  | 18            | 25 |    |    |    |    |  |
| 14  | 14            |   |    |    |    |    | 30  | 18            | 22 | 30 |    |    |    |  |

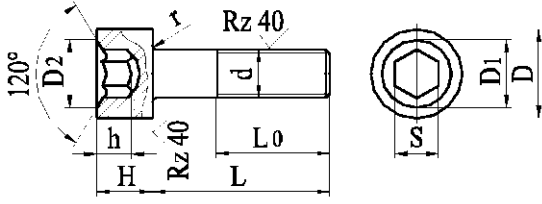
Продолжение таблицы 117

| $L$ | $L_o$ при $d$ |    |    |    |    |    | $L$ | $L_o$ при $d$ |    |    |    |    |    |
|-----|---------------|----|----|----|----|----|-----|---------------|----|----|----|----|----|
|     | 6             | 8  | 10 | 12 | 16 | 20 |     | 6             | 8  | 10 | 12 | 16 | 20 |
| 35  | 18            | 22 | 26 | 30 | 35 |    | 100 | -             | 22 | 26 | 30 | 38 | 46 |
| 40  |               |    |    |    | 40 |    | 110 |               | -  |    |    |    |    |



|    |  |  |  |  |    |    |     |  |  |    |    |    |    |
|----|--|--|--|--|----|----|-----|--|--|----|----|----|----|
| 45 |  |  |  |  |    | 45 | 120 |  |  |    |    |    |    |
| 50 |  |  |  |  |    | 50 | 130 |  |  |    |    |    |    |
| 55 |  |  |  |  |    |    | 140 |  |  |    |    |    |    |
| 60 |  |  |  |  |    |    | 150 |  |  |    |    |    |    |
| 65 |  |  |  |  | 38 |    | 160 |  |  |    |    |    |    |
| 70 |  |  |  |  |    | 46 | 170 |  |  | 32 | 36 | 44 | 52 |
| 75 |  |  |  |  |    |    | 180 |  |  |    |    |    |    |
| 80 |  |  |  |  |    |    | 190 |  |  |    |    |    |    |
| 90 |  |  |  |  |    |    | 200 |  |  |    |    |    |    |

Таблица 118 - Винты с цилиндрической головкой и шестигранным углублением под ключ. Номинальные размеры, мм.  
ГОСТ 11738-72.

|                                                                                     |                                    |      |      |       |       |       |       |       |          |                                    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|--|--|
|   |                                    |      |      |       |       |       |       |       |          |                                    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| <i>d</i>                                                                            |                                    | 4    | 5    | 6     | 8     | 10    | 12    | 16    | 20       |                                    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| Шаг<br>резьбы                                                                       | крупный                            | 0,70 | 0,80 | 1,00  | 1,25  | 1,50  | 1,75  | 2,00  | 2,50     |                                    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
|                                                                                     | мелкий                             | -    | -    | -     | 1,00  | 1,25  | 1,25  | 1,50  | 1,50     |                                    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| <i>D</i>                                                                            |                                    | 7,00 | 8,50 | 10,00 | 13,00 | 16,0  | 18,00 | 24,00 | 30,00    |                                    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| <i>D</i> <sub>1</sub>                                                               |                                    | 3,50 | 4,60 | 5,80  | 6,90  | 9,20  | 11,50 | 16,20 | 19,60    |                                    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| <i>D</i> <sub>2</sub>                                                               |                                    | 3,80 | 4,90 | 6,10  | 7,20  | 9,70  | 12,00 | 16,70 | 20,40    |                                    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| <i>h</i>                                                                            |                                    | 2,20 | 2,80 | 3,50  | 4,50  | 6,00  | 7,00  | 9,00  | 11,00    |                                    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| <i>H</i>                                                                            |                                    | 4,00 | 5,00 | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00    |                                    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| <i>S</i>                                                                            |                                    | 3,00 | 4,00 | 5,00  | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 14,00 | 17,00    |                                    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| <i>r</i>                                                                            | <i>r</i> <sub>min</sub>            | 0,20 | 0,20 | 0,25  | 0,40  | 0,40  | 0,60  | 0,60  | 0,80     |                                    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
|                                                                                     | <i>r</i> <sub>max</sub>            | 0,35 | 0,50 | 0,60  | 1,10  | 1,10  | 1,60  | 1,60  | 2,20     |                                    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| ГОСТ 11738-72 предусматривает также диаметры резьб винтов 2-го ряда<br>(таблица 99) |                                    |      |      |       |       |       |       |       |          |                                    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| <i>L</i>                                                                            | <i>L</i> <sub>0</sub> при <i>d</i> |      |      |       |       |       |       |       | <i>L</i> | <i>L</i> <sub>0</sub> при <i>d</i> |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
|                                                                                     | 4                                  | 5    | 6    | 8     | 10    | 12    | 16    | 20    |          | 4                                  | 5  | 6  | 8  | 10 | 12 | 16 | 20 |  |  |
| 8                                                                                   | 8                                  | -    |      |       |       |       |       |       | 35       | 14                                 | 16 | 18 | 22 | 26 | 30 | 35 |    |  |  |
| 10                                                                                  | 10                                 |      |      | -     |       |       |       |       | 40       |                                    |    |    |    |    |    | 40 |    |  |  |
| 12                                                                                  | 12                                 |      |      |       | -     |       |       |       | 45       |                                    |    |    |    |    |    | 38 | 46 |  |  |
| 14                                                                                  | 14                                 |      |      |       | -     |       |       |       | 50       | -                                  | -  | -  | 22 | 26 | 30 |    |    |  |  |
| 16                                                                                  | 16                                 |      |      |       |       | -     |       |       | 55       |                                    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| 20                                                                                  | 14                                 | 16   | 20   |       |       |       | -     |       | 60       |                                    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| 25                                                                                  | 14                                 | 16   | 18   | 25    |       |       |       |       | 65       |                                    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| 30                                                                                  | 14                                 | 16   | 18   | 22    | 30    |       |       |       | 70       |                                    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |

Продолжение таблицы 118

| $L$ | $L_0$ при $d$ |   |   |    |    |    |    |    | $L$ | $L_0$ при $d$ |   |   |   |    |    |    |    |
|-----|---------------|---|---|----|----|----|----|----|-----|---------------|---|---|---|----|----|----|----|
|     | 4             | 5 | 6 | 8  | 10 | 12 | 16 | 20 |     | 4             | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 |
| 75  | -             |   |   | 22 | 26 | 30 | 38 | 46 | 130 | -             |   |   |   |    | 36 | 44 | 52 |
| 80  | -             |   |   |    |    |    |    |    | 140 | -             |   |   |   |    |    |    |    |

|     |   |  |  |  |  |     |   |  |  |
|-----|---|--|--|--|--|-----|---|--|--|
| 90  | - |  |  |  |  | 150 | - |  |  |
| 100 | - |  |  |  |  | 160 | - |  |  |
| 110 | - |  |  |  |  | 170 | - |  |  |
| 120 | - |  |  |  |  | 180 | - |  |  |

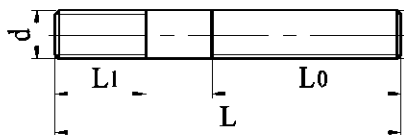
**Примеры обозначения:**  
 винт диаметром резьбы  $d=12$  мм, с крупным шагом резьбы, с полем допуска 8g, длиной  $L=40$  мм, класс прочности 8.8, без покрытия:  
*Винт M12×40.88 ГОСТ 11738-72;*  
 то же, с мелким шагом резьбы, с полем допуска 6g, длиной  $L=40$  мм, класса прочности 10.9, из стали 40X, с покрытием 01 толщиной 9 мкм:  
*Винт M12×1,25.6g x 40.109.40X.019 ГОСТ 11738-72*

Резьба – по ГОСТ 9150-59; поле допуска 8g или 6g – по ГОСТ 16093-70

Технические требования – по ГОСТ 1759-70

Механические свойства винтов должны соответствовать классам прочности: 4.8; 5.6; 5.8; 6.8; 8.8; 10.9; 12.9

Таблица 119 - Шпильки резьбовые. Номинальные размеры, мм.  
ГОСТ 22034-76.

|  |         |    |         |     |     |         |      |      |      |     |     | $L_1$ - длина ввинчиваемого резьбового конца;<br>$L_0$ - длина гаечного конца;<br>$d$ - диаметр резьбы шпильки. |    |    |         |     |     |         |      |      |     |       |    |    |   |    |    |    |    |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|----|---------|-----|-----|---------|------|------|------|-----|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|---------|-----|-----|---------|------|------|-----|-------|----|----|---|----|----|----|----|--|--|
| Нормальной точности                                                               |         |    |         |     |     |         |      |      |      |     |     | Повышенной точности                                                                                             |    |    |         |     |     |         |      |      |     |       |    |    |   |    |    |    |    |  |  |
| ГОСТ                                                                              |         |    |         |     |     | $L_1$   |      |      |      |     |     | ГОСТ                                                                                                            |    |    |         |     |     | $L_1$   |      |      |     |       |    |    |   |    |    |    |    |  |  |
| 22032-76                                                                          |         |    |         |     |     | $d$     |      |      |      |     |     | 22033-76                                                                                                        |    |    |         |     |     | $d$     |      |      |     |       |    |    |   |    |    |    |    |  |  |
| 22034-76                                                                          |         |    |         |     |     | $1,25d$ |      |      |      |     |     | 22035-76                                                                                                        |    |    |         |     |     | $1,25d$ |      |      |     |       |    |    |   |    |    |    |    |  |  |
| 22036-76                                                                          |         |    |         |     |     | $1,60d$ |      |      |      |     |     | 22037-76                                                                                                        |    |    |         |     |     | $1,60d$ |      |      |     |       |    |    |   |    |    |    |    |  |  |
| 22038-76                                                                          |         |    |         |     |     | $2,00d$ |      |      |      |     |     | 22039-76                                                                                                        |    |    |         |     |     | $2,00d$ |      |      |     |       |    |    |   |    |    |    |    |  |  |
| 22040-76                                                                          |         |    |         |     |     | $2,50d$ |      |      |      |     |     | 22041-76                                                                                                        |    |    |         |     |     | $2,50d$ |      |      |     |       |    |    |   |    |    |    |    |  |  |
| Шаг<br>резьбы                                                                     | крупный |    | 0,5     | 0,7 | 0,8 | 1       | 1,25 | 1,50 | 1,75 | 2   | 2,5 | мелкий                                                                                                          |    | -  | -       | -   | -   | 1       | 1,25 | 1,25 | 1,5 | 1,5   |    |    |   |    |    |    |    |  |  |
|                                                                                   |         |    | $d$     | 3   | 4   | 5       | 6    | 8    | 10   | 12  | 16  | 20                                                                                                              |    |    | $d$     | 3   | 4   | 5       | 6    | 8    | 10  | 12    | 16 | 20 |   |    |    |    |    |  |  |
| $L_1$                                                                             |         |    | $1,25d$ | 4   | 5   | 6,5     | 7,5  | 10   | 12   | 15  | 20  | 25                                                                                                              |    |    | $1,60d$ | 5   | 6,5 | 8       | 10   | 14   | 16  | 20    | 25 | 32 |   |    |    |    |    |  |  |
|                                                                                   |         |    | $2,00d$ | 6   | 8   | 10      | 12   | 16   | 20   | 24  | 32  | 40                                                                                                              |    |    | $2,50d$ | 7,5 | 10  | 12      | 16   | 20   | 25  | 30    | 40 | 50 |   |    |    |    |    |  |  |
|                                                                                   |         |    |         |     |     |         |      |      |      |     |     |                                                                                                                 |    |    |         |     |     |         |      |      |     |       |    |    |   |    |    |    |    |  |  |
|                                                                                   |         |    |         |     |     |         |      |      |      |     |     |                                                                                                                 |    |    |         |     |     |         |      |      |     |       |    |    |   |    |    |    |    |  |  |
|                                                                                   |         |    |         |     |     |         |      |      |      |     |     |                                                                                                                 |    |    |         |     |     |         |      |      |     |       |    |    |   |    |    |    |    |  |  |
| $D$                                                                               | 3       | 4  | 5       | 6   | 8   | 10      | 12   | 16   | 20   | $d$ | 3   | 4                                                                                                               | 5  | 6  | 8       | 10  | 12  | 16      | 20   | $d$  | 3   | 4     | 5  | 6  | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 |  |  |
| $L$                                                                               | $L_0$   |    |         |     |     |         |      |      |      |     | $L$ | $L_0$                                                                                                           |    |    |         |     |     |         |      |      |     | $L_0$ |    |    |   |    |    |    |    |  |  |
| 12                                                                                | 12      | -  | -       |     |     |         | -    |      |      |     | 20  | 12                                                                                                              | 14 | 16 | 20      |     |     | -       |      |      |     |       |    |    |   |    |    |    |    |  |  |
| 14                                                                                |         | 14 | -       |     |     |         | -    |      |      |     | 25  |                                                                                                                 |    |    | 18      | 25  |     |         | -    |      |     |       |    |    |   |    |    |    |    |  |  |
| 16                                                                                |         |    | 16      | 16  | 16  | 16      | -    |      |      |     | 30  |                                                                                                                 |    |    | 18      | 22  | 35  | -       |      |      |     |       |    |    |   |    |    |    |    |  |  |

Продолжение таблицы 119

| $D$ | 3  | 4  | 5  | 6  | 8  | 10 | 12 | 16 | 20  | $d$ | 3  | 4  | 5  | 6  | 8  | 10 | 12 | 16 | 20 |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 35  | 12 | 14 | 16 | 18 | 22 | 26 | 35 |    | -   | 100 | 12 | 14 | 16 | 18 | 22 | 26 | 30 | 38 | 46 |
| 40  |    |    |    |    |    |    | 30 |    | 40  | 110 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 45  |    |    |    |    |    |    | 45 |    | 120 | 120 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

|    |  |  |  |  |  |  |  |    |    |     |  |    |    |    |    |    |    |    |
|----|--|--|--|--|--|--|--|----|----|-----|--|----|----|----|----|----|----|----|
| 50 |  |  |  |  |  |  |  |    | 50 | 130 |  |    |    |    |    |    |    |    |
| 55 |  |  |  |  |  |  |  |    | 55 | 140 |  |    |    |    |    |    |    |    |
| 60 |  |  |  |  |  |  |  |    |    | 150 |  |    |    |    |    |    |    |    |
| 65 |  |  |  |  |  |  |  | 38 |    | 160 |  |    |    |    |    |    |    |    |
| 70 |  |  |  |  |  |  |  |    | 46 | 170 |  | 18 | 20 | 22 | 24 | 28 | 32 | 36 |
| 75 |  |  |  |  |  |  |  |    |    | 180 |  |    |    |    |    |    |    | 44 |
| 80 |  |  |  |  |  |  |  |    |    | 190 |  |    |    |    |    |    |    | 52 |
| 90 |  |  |  |  |  |  |  |    |    | 200 |  |    |    |    |    |    |    |    |

**Примеры обозначения:**

Шпилька диаметром резьбы  $d=16$  мм, с крупным шагом 2 мм, с полем допуска 6g, длиной  $L=120$  мм, с длиной ввинчивания резьбового конца  $L_1=1,25d$ , нормальной точности, класса прочности 5.8, без покрытия:

*Шпилька М16 - 6gx120.58 ГОСТ 22034-76;*

то же, с мелким шагом 1,5 мм, класса прочности 10.9, из стали марки 40Х, с покрытием 02 толщиной 6 мкм:

*Шпилька М16х1,5 6gx120.109.40Х.06 ГОСТ 22034-76*

Таблица 120 - Пробки с прокладками. Номинальные размеры, мм

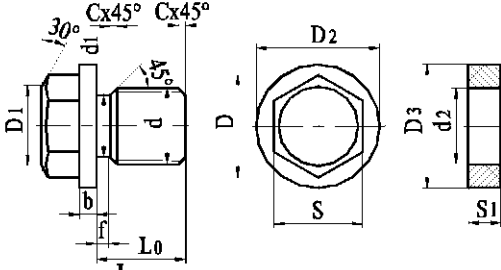
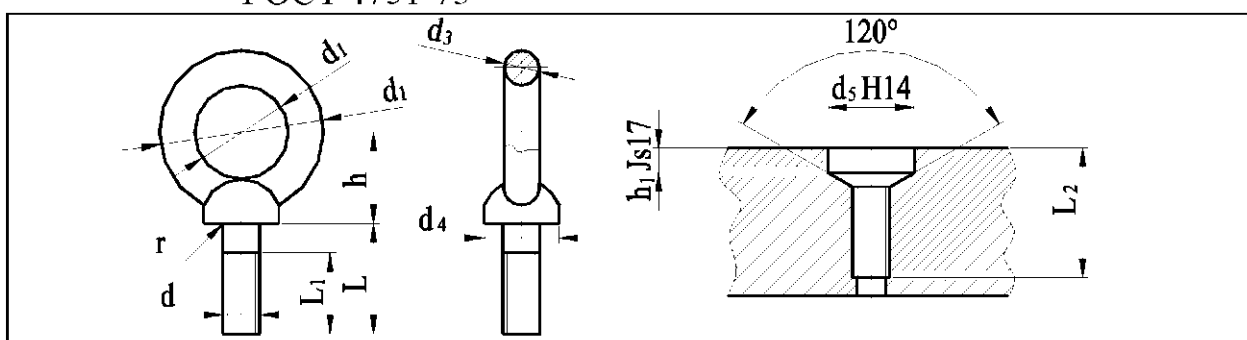
|  |       |       |      |       |       |       |       |     |     |     |     |     |       | <p>Поле допуска резьбы – 8g по ГОСТ 16093-70.<br/>Материал пробки – сталь Ст.3. Оксидировать.<br/>Материал прокладки - паронит</p> |  |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| $d$                                                                                | $d_1$ | $d_2$ | $D$  | $D_1$ | $D_2$ | $D_3$ | $L_0$ | $L$ | $b$ | $f$ | $C$ | $S$ | $S_1$ | 3                                                                                                                                  |  |
| М10×1,00                                                                           | 8,5   | 10    | 16,2 | 13    | 18    | 20    | 10    | 18  | 2   | 2   | 1   | 14  |       |                                                                                                                                    |  |
| М12×1,25                                                                           | 10,2  | 12    | 19,6 | 16    | 20    | 22    | 12    | 22  |     |     |     | 17  |       |                                                                                                                                    |  |
| М16×1,00                                                                           | 13,8  | 16    | 21,9 | 18    | 25    | 28    | 13    | 24  | 3   | 2,5 | 1,5 | 19  |       |                                                                                                                                    |  |
| М20×1,50                                                                           | 17,8  | 20    | 25,4 | 21    | 30    | 32    |       | 25  |     |     |     | 22  |       |                                                                                                                                    |  |

Таблица 121 - Рым-болты и гнезда под рым-болты. Размеры, мм.

ГОСТ 4751-73



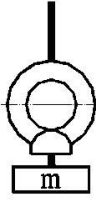
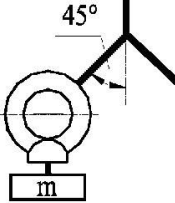
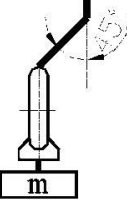
Продолжение таблицы 121

| $d$ | $d_1$ | $d_2$ | $d_3$ | $d_4$ | $d_5$ | $h$ | $h_1$ | $L$ | $L_1$ не менее | $L_2$ не менее | $r$ |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|-----|----------------|----------------|-----|
| М8  | 36    | 20    | 8     | 20    | 13    | 18  | 5     | 18  | 12             | 19             | 2   |
| М10 | 45    | 25    | 10    | 25    | 15    | 24  | 6     | 21  | 15             | 22             |     |

|            |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
|------------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| <i>M12</i> | 54  | 30 | 12 | 30 | 17 | 28 |    | 25 | 19 | 26 | 3 |
| <i>M16</i> | 63  | 35 | 14 | 36 | 22 | 32 | 7  | 32 | 25 | 33 |   |
| <i>M20</i> | 72  | 40 | 16 | 40 | 28 | 38 | 9  | 38 | 29 | 39 |   |
| <i>M24</i> | 90  | 50 | 20 | 50 | 32 | 45 | 10 | 45 | 35 | 47 |   |
| <i>M30</i> | 108 | 60 | 24 | 63 | 38 | 55 | 11 | 55 | 44 | 57 | 4 |
| <i>M36</i> | 126 | 70 | 28 | 75 | 45 | 65 | 12 | 63 | 51 | 65 |   |
| <i>M42</i> | 144 | 80 | 32 | 85 | 52 | 75 | 14 | 72 | 58 | 74 |   |
| <i>M48</i> | 162 | 90 | 36 | 95 | 60 | 82 | 14 | 82 | 68 | 84 |   |

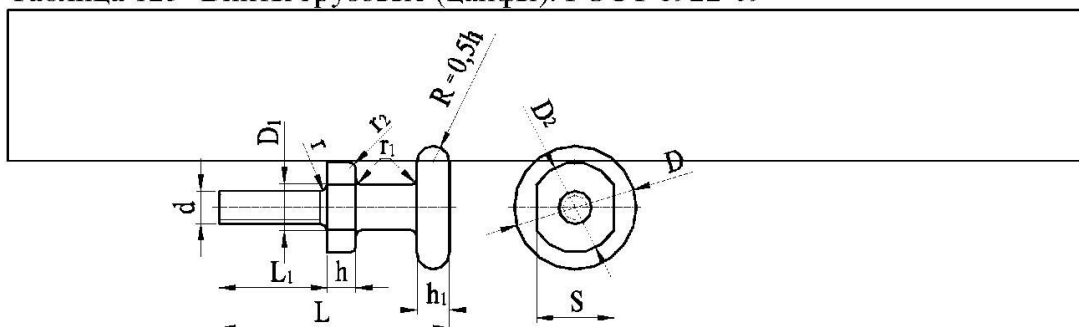
**Примечания:**  
1. Резьба по ГОСТ 24705-81 с полем допусков *7H* по ГОСТ 16093-81.  
2. Допуск перпендикулярности оси резьбы *d* на длине 100 мм опорной поверхности гнезда:  
0,2 мм - для рым-болтов с резьбой от *M8* до *M16*;  
0,1 мм - для рым-болтов с резьбой от *M20* до *M64*

Таблица 122 – Грузоподъемность рым-болтов, кг

| Условное обозначение резьбы | Грузоподъемность на 1 рым-болт, кг, при направлении стропа                         |                                                                                    |                                                                                      |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                             | по вертикальной оси рым-болта                                                      | под углом 45° от вертикальной оси рым-болта                                        |                                                                                      |
|                             |                                                                                    | в плоскости кольца                                                                 | с отклонением от плоскости кольца                                                    |
|                             |  |  |  |
| <i>M8</i>                   | 120                                                                                | 80                                                                                 | 40                                                                                   |
| <i>M10</i>                  | 200                                                                                | 125                                                                                | 65                                                                                   |
| <i>M12</i>                  | 300                                                                                | 175                                                                                | 90                                                                                   |
| <i>M16</i>                  | 550                                                                                | 250                                                                                | 125                                                                                  |
| <i>M20</i>                  | 850                                                                                | 325                                                                                | 150                                                                                  |
| <i>M24</i>                  | 1250                                                                               | 500                                                                                | 250                                                                                  |
| <i>M30</i>                  | 2000                                                                               | 700                                                                                | 350                                                                                  |
| <i>M36</i>                  | 3000                                                                               | 1000                                                                               | 500                                                                                  |
| <i>M42</i>                  | 4000                                                                               | 1300                                                                               | 650                                                                                  |

**Примечания:**  
1. При подъеме груза направление строп под углом от вертикальной оси рым-болта свыше 45° не допускается.  
2. Для установки в одной плоскости колец двух ввинченных до упора рым-болтов допускается применение плоских шайб толщиной:  
до 1 мм - под рым-болты с резьбой *M8* - *M12*;  
не более половины шага резьбы - под рым-болты с резьбой свыше *M12*

Таблица 123- Винты грузовые (цапфы). ГОСТ 8922-69



| Обозначение винта                                                                                                                                                                                                                                       | <i>d</i>    | <i>L</i> | <i>D</i> | <i>D</i> <sub>1</sub> | <i>D</i> <sub>2</sub> | <i>S</i> | <i>L</i> <sub>1</sub> | <i>h</i> | <i>h</i> <sub>1</sub> | <i>r</i> | <i>r</i> <sub>1</sub> | <i>r</i> <sub>2</sub> | Допускаемая нагрузка<br><i>F</i> , кг |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------|----------|-----------------------|-----------------------|----------|-----------------------|----------|-----------------------|----------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                         |             | мм       |          |                       |                       |          |                       |          |                       |          |                       |                       |                                       |
| 7095-0021                                                                                                                                                                                                                                               | <i>M</i> 12 | 50       | 32       | 12                    | 25                    | 22       | 22                    | 6        | 5                     | 2        | 4                     | 2                     | 120                                   |
| 7095-0022                                                                                                                                                                                                                                               | <i>M</i> 16 | 65       | 40       | 16                    | 30                    | 24       | 28                    | 8        | 6                     |          | 6                     |                       | 200                                   |
| 7095-0023                                                                                                                                                                                                                                               | <i>M</i> 20 | 80       | 45       | 20                    | 36                    | 27       | 32                    | 10       | 8                     | 3        | 8                     | 3                     | 300                                   |
| 7095-0024                                                                                                                                                                                                                                               | <i>M</i> 24 | 95       | 55       | 25                    | 45                    | 36       | 38                    |          | 10                    |          | 10                    |                       | 480                                   |
| 7095-0025                                                                                                                                                                                                                                               | <i>M</i> 30 | 110      | 65       | 30                    | 55                    | 41       | 45                    | 12       | 12                    | 4        | 10                    | 4                     | 720                                   |
| 7095-0026                                                                                                                                                                                                                                               | <i>M</i> 36 | 125      | 70       | 36                    | 60                    | 46       | 52                    |          | 12                    |          | 12                    |                       | 1100                                  |
| 7095-0027                                                                                                                                                                                                                                               | <i>M</i> 42 | 140      | 80       | 42                    | 70                    | 60       | 60                    | 14       | 14                    | 4        | 12                    | 5                     | 1650                                  |
| 7095-0028                                                                                                                                                                                                                                               | <i>M</i> 48 | 160      | 85       | 50                    | 75                    | 65       | 70                    |          | 14                    |          | 16                    |                       | 2420                                  |
| <b>Примечания:</b><br>Материал - сталь 20 (ГОСТ 1050-80).<br>Допускается замена на сталь других марок с механическими свойствами не ниже, чем у стали 20.<br><b>Пример обозначения грузового винта 7095-0021:</b><br><i>Винт 7095-0021 ГОСТ 8922-69</i> |             |          |          |                       |                       |          |                       |          |                       |          |                       |                       |                                       |

Таблица 124 - Гайки шестигранные нормальной точности.  
Номинальные размеры, мм. ГОСТ 5915-70.

| ГОСТ 5915-70<br>Исполнение 1                                                       |         |      |      |      |      | ГОСТ 5916-70<br>Исполнение 1 |       |       |       |       |       |       |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------|------|------|------|------|------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                                                                    |         |      |      |      |      |                              |       |       |       |       |       |       |
| Резьба <i>d</i>                                                                    |         | 2,0  | 2,5  | 3,0  | 4,0  | 5,0                          | 6,0   | 8,0   | 10,0  | 12,0  | 16,0  | 20,0  |
| Шаг<br>резьбы                                                                      | крупный | 0,40 | 0,45 | 0,50 | 0,70 | 0,80                         | 1,00  | 1,25  | 1,50  | 1,75  | 2,00  | 2,50  |
|                                                                                    | мелкий  | -    | -    | -    | 0,50 | 0,50                         | -     | 1,00  | 1,25  | 1,25  | 1,50  | 1,00  |
| <i>S</i>                                                                           |         | 4,00 | 5,00 | 5,50 | 7,00 | 8,00                         | 10,00 | 13,00 | 17,00 | 19,00 | 24,00 | 30,00 |
| <i>D</i>                                                                           |         | 4,40 | 5,50 | 6,00 | 7,70 | 8,80                         | 10,90 | 14,20 | 18,70 | 20,90 | 26,50 | 33,30 |
| <i>H</i>                                                                           |         | -    | -    | -    | -    | -                            | 5,00  | 6,50  | 8,00  | 10,00 | 13,00 | 16,00 |
| <i>H</i> <sub>1</sub>                                                              |         | 1,20 | 1,60 | 2,00 | 2,50 | 3,00                         | 4,00  | 5,00  | 6,00  | 7,00  | 8,00  | 9,00  |
| Резьба – по ГОСТ 9150-59; поля допусков <b>7H</b> или <b>6H</b> – по ГОСТ 16093-70 |         |      |      |      |      |                              |       |       |       |       |       |       |
| Технические требования – по ГОСТ 1759-70                                           |         |      |      |      |      |                              |       |       |       |       |       |       |

Продолжение таблицы 124

**Примеры обозначения:**

гайка исполнения 1, диаметром резьбы  $d=12$  мм, с крупным шагом резьбы, с полем допуска **7H**, класса прочности 5, без покрытия:

*Гайка M12.5 ГОСТ 5915-70;*

то же с мелким шагом резьбы, с полем допуска **6H**, класса прочности 12, из стали 40X, с покрытием 01 толщиной 6 мкм:

*Гайка M12x1,25.6H.12.40X.016 ГОСТ 5916-70*

Таблица 125 - Круглые гайки с отверстиями на торце под ключ.

ГОСТ 6393-73. Шлицевые гайки. ГОСТ 11871-73.

Номинальные размеры, мм

| <div><div><p>ГОСТ 6393-73</p></div><div><p>ГОСТ 11871-73<br/>b 4 шлица</p></div></div> |               |              |                |                |    |    |                  |                   |               |                |     |     |                  |  |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------|----------------|----------------|----|----|------------------|-------------------|---------------|----------------|-----|-----|------------------|--|-----|------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| d                                                                                      | Шаг<br>резьбы | ГОСТ 6397-73 |                |                |    |    |                  |                   | ГОСТ 11871-73 |                |     |     |                  |  |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                        |               | D            | D <sub>1</sub> | d <sub>1</sub> | H  | h  | C <sub>max</sub> | C <sub>1max</sub> | D             | D <sub>1</sub> | b   | h   | C <sub>max</sub> |  |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6                                                                                      | 1             | -            | -              | -              | -  | -  | -                | -                 | 16            | 9,5            | 2,0 | 1,6 | 0,6              |  |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8                                                                                      |               | 18           | 13             | 3              | 8  | 5  | 0,6              | 0,4               | 22            | 14,0           | 3,5 | 2   |                  |  |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10                                                                                     | 1,25          | 22           | 15             |                |    |    |                  |                   | 24            | 16,0           | 4   |     |                  |  |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12                                                                                     |               | 26           | 18             |                |    |    |                  |                   | 26            | 18,0           |     |     |                  |  |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 14                                                                                     | 1,50          | 28           | 20             | 3,5            | 8  | 5  | 0,6              | 0,4               | 28            | 20,0           | 5   | 2,5 | 1                |  |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16                                                                                     |               | 30           | 22             |                |    |    |                  |                   | 30            | 22,0           |     |     |                  |  |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 18                                                                                     |               | 32           | 24             |                |    |    | 1                |                   | 32            | 24,0           |     |     |                  |  |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 20                                                                                     | 1,50          | 34           | 27             | 3,5            | 8  | 5  | 0,4              | 0,4               | 34            | 27,0           | 5   | 2,5 | 1                |  |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 22                                                                                     |               | 38           | 30             |                |    |    |                  |                   | 38            | 30,0           |     |     |                  |  |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 24                                                                                     |               | 42           | 34             | 4              | 10 | 7  | 1                | 0,6               | 42            | 33,0           | 6   | 3   |                  |  |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 27                                                                                     |               | 45           |                |                |    |    |                  |                   | 45            | 36,0           |     |     |                  |  |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 30                                                                                     |               | 48           | 39             | 4,5            |    |    |                  |                   | 48            | 38,0           |     |     |                  |  |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 33                                                                                     |               | 52           | 42             |                |    |    |                  |                   | 52            | 42,0           | 8   | 4   | 1,6              |  |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 36                                                                                     |               | 55           | 48             | 6              |    |    |                  |                   | 55            | 45,0           |     |     |                  |  |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 39                                                                                     |               | 60           |                |                |    |    |                  |                   | 60            | 48,0           |     |     |                  |  |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 42                                                                                     |               | 65           | 56             | 8              | 12 | 8  | 1,6              | 1                 | 65            | 52,0           |     |     |                  |  |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 45                                                                                     |               | 70           | 64             |                |    |    |                  |                   | 70            | 56,0           |     |     |                  |  |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 48                                                                                     |               | 75           | 8              |                |    |    |                  |                   | 75            | 60,0           | 10  | 5   |                  |  |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 52                                                                                     |               | 80           |                |                |    |    |                  |                   | 72            |                |     |     |                  |  | 80  | 65,0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 56                                                                                     |               | 85           | 9,0            |                |    | 11 |                  |                   | 85            | 70,0           |     |     |                  |  |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 60                                                                                     |               | 90           |                |                |    |    |                  |                   | 80            |                |     |     |                  |  | 90  | 75,0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 64                                                                                     |               | 95           | 15             |                |    |    |                  |                   | 95            | 80,0           |     |     |                  |  |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 68                                                                                     |               | 100          |                |                |    |    |                  |                   | 90            |                |     |     |                  |  | 100 | 85,0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 72                                                                                     |               | 105          |                |                |    |    |                  |                   |               |                |     |     |                  |  | 105 | 90,0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Продолжение таблицы 125

Резьба – по ГОСТ 9150-59; поля допусков резьбы **7H** и **6H** – по ГОСТ 16093-70, причем для гаек нормальной точности поле допуска **7H** следует предпочитать полю допуска **6H**.

Стальные гайки подвергают объемной термической обработке до твердости **HRC 26-32**. Твердость поверхностей отверстий под ключ и поверхностей шлицев стальных гаек – **HRC 36-42**. Допускается изготовление гаек без термической обработки.

**Примеры обозначения:**

Гайка нормальной точности с диаметром резьбы  $d=16$  мм, с мелким шагом резьбы 1,5 мм, с полем допуска **7H**, класса прочности 6, без покрытия:

*Гайка M16×1,5.6 ГОСТ 6393-73.*

То же, с полем допуска резьбы **6H**, из стали 35X, с покрытием 01 толщиной 9 мкм:

*Гайка M16×1,25.6H.35X.019 ГОСТ 6393-73.*

Гайка нормальной точности с диаметром резьбы  $d=16$  мм, с мелким шагом резьбы 1,5 мм с полем допуска **7H**, класса прочности 6, с покрытием 05:

*Гайка M16×1,5.6.05 ГОСТ 11871-73.*

То же, повышенной точности, с полем допуска **6H**, из стали марки 35X, с покрытием 01 толщиной 9 мкм:

*Гайка П M16×1,25.6H.35X.019 ГОСТ 11871-73*

Таблица 126 - Шайбы пружинные. Номинальные размеры, мм.  
ГОСТ 6402-70

Пружинные шайбы изготавливают из стали 65Г, термостойкие пружинные шайбы – из стали 30Х13 (по ГОСТ 5632-72) или других сталей с подобными характеристиками.

В технически обоснованных случаях допускается изготовление шайб из бронзы БрКМц3-1 (по ГОСТ 522-72) или из других цветных металлов. Твердость стальных шайб HRC 40-50, бронзовых – не менее HRB 90.

Проволока стальная для пружинных шайб – ГОСТ 11850-72

Типы шайб: **Л** – легкая; **Н** – нормальная; **Т** – тяжелая; **ОТ** – особо тяжелая

| Диаметр болта | $d$  | Шайба типа |     |       |       |       | Расчетная упругая сила шайб из стали 65Г, Н |      |      |      |
|---------------|------|------------|-----|-------|-------|-------|---------------------------------------------|------|------|------|
|               |      | Л          |     | Н     | Т     | ОТ    | Л                                           | Н    | Т    | ОТ   |
|               |      | $S$        | $b$ | $S=b$ | $S=b$ | $S=b$ |                                             |      |      |      |
| <b>2</b>      | 2,1  | -          | -   | 0,5   | 0,6   | -     | -                                           | 16   | 35   | -    |
| <b>2,5</b>    | 2,6  |            |     | 0,6   | 0,8   |       |                                             | 21   | 72   |      |
| <b>3</b>      | 3,1  | 0,6        | 1,0 | 0,8   | 1,0   |       | 9                                           | 47   | 123  |      |
| <b>4</b>      | 4,1  | 1,0        | 1,4 | 1,2   | 1,4   |       | 51                                          | 139  | 269  |      |
| <b>5</b>      | 5,1  | 1,2        | 1,6 | 1,4   | 1,6   |       | 69                                          | 161  | 287  |      |
| <b>6</b>      | 6,1  | 1,4        | 2,0 | 1,6   | 2,0   |       | 83                                          | 188  | 492  |      |
| <b>8</b>      | 8,1  | 1,6        | 2,5 | 2,0   | 2,5   | 3,5   | 71                                          | 252  | 664  | 1680 |
| <b>10</b>     | 10,1 | 2,0        | 3,0 | 2,5   | 3,0   |       | 115                                         | 393  | 870  |      |
| <b>12</b>     | 12,1 | 2,5        | 3,5 | 3,0   | 3,5   | 4,0   | 209                                         | 566  | 1110 | 1970 |
| <b>14</b>     | 14,2 | 3,0        | 4,0 | 3,5   | 4,0   | 4,5   | 310                                         | 771  | 1380 | 2290 |
| <b>16</b>     | 16,3 | 3,2        | 4,5 | 4,0   | 4,5   | 5,0   | 333                                         | 1010 | 1680 | 2650 |
| <b>18</b>     | 18,3 | 3,5        | 5,0 | 4,5   | 5,0   | 5,5   | 343                                         | 1280 | 2020 | 3050 |
| <b>20</b>     | 20,5 | 4,0        | 5,5 | 5,0   | 5,5   | 6,0   | 493                                         | 1770 | 2380 | 3480 |

Продолжение таблицы 126

**Примеры обозначений шайб:**

для болта диаметром 12 мм, легкой, из бронзы БрКМц 3-1 без покрытия:

*Шайба 12Л БрКМц 3-1 ГОСТ 6402-70;*

для болта диаметром 12 мм, нормальной, из стали 65Г с кадмиевым покрытием толщиной 9 мкм:

*Шайба 12 65Г 02 9 ГОСТ 6402-70;*

для болта диаметром 12 мм, тяжелой, из стали 30Х13 с пассивным покрытием:

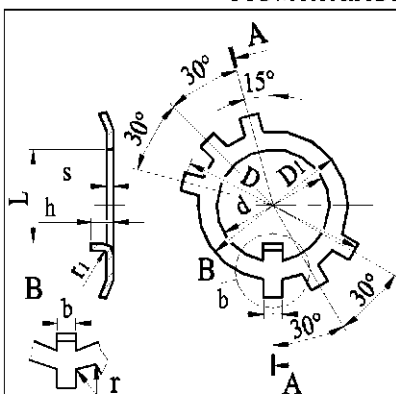
*Шайба 12Т 30Х13 11 ГОСТ 6402-70;*

для болта диаметром 12 мм, особо тяжелой, из стали 65Г с никелевым покрытием толщиной 3 мкм с подслоем меди толщиной 12 мкм:

*Шайба 12ОТ 65Г 03 М12 НЗ ГОСТ 6402-70*

Таблица 127 - Шайбы стопорные многолапчатые.

Номинальные размеры, мм. ГОСТ 11872-73



Стопорные многолапчатые шайбы предназначены для стопорения круглых шлицевых гаек.

Допускается изготовление шайб с лапками по всей по всей окружности.

**Примеры обозначения:**

*шайба стопорная многолапчатая для круглой шлицевой гайки с диаметром резьбы 64 мм, из материала группы 01, с покрытием 05:*

*Шайба 64.01.05 ГОСТ 11872-73;*

*то же, из материала группы 02, с покрытием 02 толщиной 9 мкм:*

*Шайба 64.02.029 ГОСТ 11872-73*

| Диаметр резьбы | <i>d</i> | <i>D</i> | <i>D</i> <sub>1</sub> | <i>b</i> | <i>h</i> | <i>L</i> | <i>s</i> | <i>r</i> <sub>1</sub> | <i>r</i> <sub>max</sub> |     |     |     |     |
|----------------|----------|----------|-----------------------|----------|----------|----------|----------|-----------------------|-------------------------|-----|-----|-----|-----|
| 5              | 5,2      | 16       | 8,0                   | 1,5      | 2,0      | 3,2      | 0,8      | 0,8                   | 0,2                     |     |     |     |     |
| 6              | 6,2      | 18       | 9,5                   | 1,8      | 2,5      | 4,2      |          |                       |                         |     |     |     |     |
| 8              | 8,5      | 24       | 14                    | 3        |          | 5,5      |          |                       |                         |     |     |     |     |
| 10             | 10,5     | 26       | 16                    | 3,5      | 3        | 7        | 1        | 1                     |                         | 0,5 |     |     |     |
| 12             | 12,5     | 28       | 18                    | 3,8      |          | 9        |          |                       |                         |     |     |     |     |
| 14             | 14,5     | 30       | 20                    |          |          | 11       |          |                       |                         |     |     |     |     |
| 16             | 16,5     | 32       | 22                    |          |          | 13       |          |                       |                         |     |     |     |     |
| 18             | 18,5     | 34       | 24                    | 4,8      | 4        | 15       |          |                       | 1,6                     |     | 1,6 | 0,8 |     |
| 20             | 20,5     | 37       | 27                    |          |          | 17       |          |                       |                         |     |     |     |     |
| 22             | 22,5     | 40       | 30                    |          |          | 19       |          |                       |                         |     |     |     |     |
| 24             | 24,5     | 44       | 33                    |          |          | 21       |          |                       |                         |     |     |     |     |
| 27             | 27,5     | 47       | 36                    |          | 5        | 24       |          |                       |                         |     |     |     |     |
| 30             | 30,5     | 50       | 39                    |          |          | 27       |          |                       |                         |     |     |     |     |
| 33             | 33,5     | 54       | 42                    | 5,8      |          | 30       | 1,6      | 1,6                   |                         |     |     |     | 0,8 |
| 36             | 36,5     | 58       | 45                    |          |          | 33       |          |                       |                         |     |     |     |     |
| 39             | 39,5     | 62       | 48                    |          |          | 36       |          |                       |                         |     |     |     |     |
| 42             | 42,5     | 67       | 52                    |          |          | 39       |          |                       |                         |     |     |     |     |
| 45             | 45,5     | 72       | 56                    |          | 42       |          |          |                       |                         |     |     |     |     |
| 48             | 48,5     | 77       | 60                    |          | 7,8      | 45       |          |                       |                         |     |     |     |     |
| 52             | 52,5     | 82       | 65                    | 6        |          | 49       |          |                       |                         |     |     |     |     |

Продолжение таблицы 127

| Диаметр резьбы | <i>d</i> | <i>D</i> | <i>D</i> <sub>1</sub> | <i>b</i> | <i>h</i> | <i>L</i> | <i>s</i> | <i>r</i> <sub>1</sub> | <i>r</i> <sub>max</sub> |
|----------------|----------|----------|-----------------------|----------|----------|----------|----------|-----------------------|-------------------------|
|----------------|----------|----------|-----------------------|----------|----------|----------|----------|-----------------------|-------------------------|



|     |     |     |     |      |   |    |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|------|---|----|-----|-----|-----|
| 56  | 57  | 87  | 70  | 7,8  | 6 | 53 | 1,6 | 1,6 | 0,8 |
| 60  | 61  | 92  | 75  |      |   | 57 |     |     |     |
| 64  | 65  | 97  | 80  |      |   | 61 |     |     |     |
| 68  | 69  | 102 | 85  | 9,5  | 7 | 65 |     |     |     |
| 72  | 73  | 107 | 90  |      |   | 69 |     |     |     |
| 76  | 77  | 112 | 95  |      |   | 73 |     |     |     |
| 80  | 81  | 117 | 100 |      |   | 76 |     |     |     |
| 85  | 83  | 122 | 105 |      |   | 81 |     |     |     |
| 90  | 91  | 127 | 110 | 11,5 | 7 | 86 | 2   | 2   | 1   |
| 95  | 96  | 132 | 115 |      |   | 91 |     |     |     |
| 100 | 101 | 137 | 120 |      |   | 96 |     |     |     |

Таблица 128 - Поверхности опорные под крепежные детали.  
Номинальные размеры, мм. ГОСТ 12876-67

Нормальные размеры, мм ГОСТ 11284-75

The image contains six technical drawings of fasteners in cross-section. The first three drawings show a bolt with a hexagonal head. The first drawing has dimensions D (head width), D1 (head diameter), and t (height). The second drawing has dimensions D1 and t. The third drawing has dimensions D1 and t. The last three drawings show a nut. The fourth drawing has dimensions D (width), D1 (inner diameter), and t (height). The fifth drawing has dimensions D2 (outer diameter), t1 (height), and t2 (inner height). The sixth drawing has dimensions D2, t1, and t2.

$d$  - диаметр резьбы крепежной детали

| $d$ | $D$  | $D_1$ | $D_2$ | $t_1$ | $t_2$ | $d$  | $D$ | $D_1$ | $D_2$ | $t_1$ | $t_2$ |
|-----|------|-------|-------|-------|-------|------|-----|-------|-------|-------|-------|
| 2,5 | 7,5  | 10    | 5     | -     | -     | 10,0 | 22  | 28    | 18    | 11    | 13,5  |
| 3   | 8    |       | 6     | 3,4   | 4,3   | 12,0 | 26  | 30    | 20    | 13    | 16    |
| 4   | 10   | 14    | 8     | 4,6   | 5,5   | 14,0 | 30  | 34    | 24    | 15    | 18,5  |
| 5   | 11   | 16    | 10    | 5,7   | 7     | 16,0 | 33  | 38    | 26    | 17,5  | 21    |
| 6   | 13,5 | 18    | 11    | 6,8   | 8,5   | 18,0 | 36  | 42    | 30    | 19,5  | 23    |
| 8   | 18   | 24    | 15    | 9     | 11    | 20,0 | 40  | 45    | 34    | 21,5  | 25,5  |

Размер  $t_2$  дан для винтов с нормальными или легкими пружинными шайбами по ГОСТ 6402-70

Размер  $t$  устанавливается конструктором

Диаметры сквозных отверстий – по ГОСТ 11284-75

Допускается увеличивать размеры  $t_1$ ,  $t_2$

Таблица 129 - Отверстия сквозные под крепежные детали.  
Размеры, мм. ГОСТ 11284-75

| Диаметр стержней крепежных деталей d | Диаметры сквозных отверстий d <sub>y</sub> |         |         | Диаметр стержней крепежных деталей d | Диаметры сквозных отверстий d <sub>y</sub> |         |         |
|--------------------------------------|--------------------------------------------|---------|---------|--------------------------------------|--------------------------------------------|---------|---------|
|                                      | 1-й ряд                                    | 2-й ряд | 3-й ряд |                                      | 1-й ряд                                    | 2-й ряд | 3-й ряд |
| 1                                    | 1,1                                        | 1,2     | 1,3     | 12                                   | 13                                         | 14      | 15      |
| 1,6                                  | 1,7                                        | 1,8     | 2       | 16                                   | 17                                         | 18      | 19      |
| 2                                    | 2,2                                        | 2,4     | 2,6     | 20                                   | 21                                         | 22      | 24      |
| 2,5                                  | 2,7                                        | 2,9     | 3,1     | 24                                   | 25                                         | 26      | 28      |

Продолжение таблицы 129

|         |                   |         |                   |
|---------|-------------------|---------|-------------------|
| Диаметр | Диаметры сквозных | Диаметр | Диаметры сквозных |
|---------|-------------------|---------|-------------------|

| стержней<br>крепежных<br>деталей $d$                                                                                                                                                                                     | отверстий $d_v$ |         |         | стержней<br>крепежных<br>деталей $d$ | отверстий $d_v$ |         |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------|---------|--------------------------------------|-----------------|---------|---------|
|                                                                                                                                                                                                                          | 1-й ряд         | 2-й ряд | 3-й ряд |                                      | 1-й ряд         | 2-й ряд | 3-й ряд |
| <b>3</b>                                                                                                                                                                                                                 | 3,2             | 3,4     | 3,6     | <b>27</b>                            | 28              | 30      | 32      |
| <b>4</b>                                                                                                                                                                                                                 | 4,3             | 4,5     | 4,8     | <b>30</b>                            | 31              | 33      | 35      |
| <b>5</b>                                                                                                                                                                                                                 | 5,3             | 5,5     | 5,8     | <b>36</b>                            | 37              | 39      | 42      |
| <b>6</b>                                                                                                                                                                                                                 | 6,4             | 6,6     | 7       | <b>42</b>                            | 43              | 45      | 48      |
| <b>8</b>                                                                                                                                                                                                                 | 8,4             | 9       | 10      | <b>48</b>                            | 50              | 52      | 56      |
| <b>10</b>                                                                                                                                                                                                                | 10,5            | 11      | 12      |                                      |                 |         |         |
| <b>Примечания:</b><br>1. 3-й ряд отверстий не допускается применять для заклепочных отверстий.<br>2. Предельные отклонения диаметров отверстий:<br>для 1-го ряда - $H12$ ; для 2-го ряда - $H13$ ; для 3-го ряда - $H14$ |                 |         |         |                                      |                 |         |         |

Таблица 130 - Рекомендуемые технологические процессы изготовления болтов, винтов и шпилек из нелегированных и легированных сталей и марки сталей. ГОСТ 1759.4-87

| Класс проч-ности | Технологические процессы                                                       | Марка стали            | Стандарт                                                         |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 3.6              | Горячая штамповка, холодная штамповка с последующей смягчающей термообработкой | 10,<br>10 кп           | ГОСТ 10702-78                                                    |
| 4.6              | Горячая штамповка, холодная штамповка с последующей смягчающей термообработкой | 20                     | ГОСТ 1050-88                                                     |
| 4.8              | Холодная штамповка                                                             | 10, 10 кп              | ГОСТ 10702-78                                                    |
| 5.6              | Горячая штамповка, холодная штамповка с последующей смягчающей термообработкой | 30,<br>35              | ГОСТ 1050-88,<br>ГОСТ 4543-71,<br>ГОСТ 10702-78                  |
| 5.8              | Холодная штамповка                                                             | 10, 10 кп<br>20, 20 кп |                                                                  |
| 6.6              | Горячая штамповка с последующей закалкой и отпуском                            | 35,45                  | ГОСТ 1050-88,<br>ГОСТ 4543-71,<br>ГОСТ 5663-79,<br>ГОСТ 10702-78 |
|                  | Холодная штамповка с последующей закалкой и отпуском                           | 45,40Г                 |                                                                  |
|                  | Горячая штамповка                                                              |                        |                                                                  |
| 6-8              | Холодная штамповка                                                             | 20,<br>20 кп           | ГОСТ 1050-88,<br>ГОСТ 5663-79,<br>ГОСТ 10702-78                  |

Продолжение таблицы 130

| Класс проч-ности | Технологические процессы                                                                                                                                                                                          | Марка стали                                                                     | Стандарт                       |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 8.8-12.9         | Горячая штамповка с последующими закалкой и отпуском.<br>Холодная штамповка с последующими закалкой и отпуском.<br>Резание с последующими закалкой и отпуском.<br>Холодная штамповка из термоупрочненного металла | 35, 5Х,<br>35ХА,<br>45Г, 40Г2,<br>40Х,<br>30ХГСА,<br>35ХГСА,<br>16ХСН,<br>20Г2Р | ГОСТ 4543-71,<br>ГОСТ 10702-78 |

Таблица 131 - Механические свойства болтов, винтов и шпилек с диаметром резьбы от 1 мм до 48 мм

| Механические свойства                                     |                        | Значения для класса прочности |     |     |     |     |     |     |               |                |     |      |      |  |
|-----------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------------|----------------|-----|------|------|--|
|                                                           |                        | 3.6                           | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.6 | 6.8 | 8.8           |                | 9.8 | 10.9 | 12.9 |  |
|                                                           |                        |                               |     |     |     |     |     |     | до <i>M16</i> | св. <i>M16</i> |     |      |      |  |
| Временное сопротивление разрыву $\sigma_{\text{в}}$ , МПа | ном                    | 300                           | 400 |     | 500 |     | 600 |     | 800           |                | 900 | 1000 | 1200 |  |
|                                                           | min                    | 330                           | 400 | 420 | 500 | 520 |     |     | 800           | 830            |     | 1040 | 1220 |  |
| Твердость по Роквеллу                                     | <i>HRB</i>             | min                           | 52  | 67  | 71  | 79  | 82  | 89  | -             |                |     |      |      |  |
|                                                           |                        | max                           | 95  |     |     |     |     | 99  |               |                |     |      |      |  |
|                                                           | <i>HRC<sub>3</sub></i> | min                           | -   |     |     |     |     |     | 20            | 23             | 27  | 31   | 38   |  |
|                                                           |                        | max                           |     |     |     |     |     |     | 30            | 34             | 36  | 39   | 44   |  |
| Предел текучести $\sigma_{\text{т}}$ , МПа                | ном                    | 180                           | 240 | 320 | 300 | 400 | 360 | 480 | -             |                |     |      |      |  |
|                                                           | min                    | 190                           |     | 340 |     | 420 |     |     |               |                |     |      |      |  |
| Условный предел текучести $\sigma_{0,2}$ , МПа            | ном                    | -                             |     |     |     |     |     | 640 | 640           | 720            | 900 | 1088 |      |  |
|                                                           | min                    |                               |     |     |     |     |     |     | 660           |                | 940 | 1100 |      |  |
| Относительное удлинение после разрыва $\delta_5$ , %      | min                    | 25                            | 22  | 14  | 20  | 10  | 16  | 8   | 12            |                | 10  | 9    | 8    |  |
| Ударная вязкость <i>KCU</i> , Дж/см <sup>2</sup>          | min                    | -                             |     |     | 50  | -   | 40  | -   | 60            |                | 50  | 40   | 30   |  |

Таблица 132 - Механические свойства болтов и гаек с диаметром

резьбы свыше 48 мм

| Наименование материала                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Условное обозначение материала | Марка материала  | ГОСТ     | Временное сопротивление $\sigma_{\text{в}}$ , МПа | Твердость по Бринеллю <i>HB</i> | Условное обозначение марки материала |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------|----------|---------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                |                  |          | не менее                                          |                                 |                                      |
| Углеродистые стали                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0                              | Ст3сп            | 380-88   | 373                                               | 90                              | 02                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                | Ст3кп            |          | 363                                               |                                 |                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                | 20               | 1050-88  | 412                                               | 110                             | 04                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                | 25Л              | 977-88   | 441                                               | 124                             |                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                | 35               | 1050-88  | 530                                               | 140                             | 05                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                | 45               |          | 598                                               | 170                             | 06                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                | 35               |          | 784                                               | 225 (в закаленном состоянии)    | 07                                   |
| Легированные стали                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1                              | 35Х              | 4543-71  | 931                                               | 197                             | 11                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                | 40ХН             |          | 981                                               | 217                             |                                      |
| Коррозионно-стойкие стали                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2                              | 12Х18Н9Т         | 5632-72  | 510                                               | -                               | 21                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                | 12Х18Н10Т, Х17Н2 |          | 686                                               |                                 | 23                                   |
| Жаростойкие и жаропрочные стали                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2                              | 25Х1М            | 20072-74 | 882                                               |                                 | 25                                   |
| <b>Примечания:</b><br>1. Для изготовления изделий из материала групп 02, 04, 05 и 06 допускается применение автоматной стали.<br>2. Для изготовления гаек из материалов групп 02, 04, 05 и 06 допускается применять фосфористую сталь.<br>3. Применение бессемеровских сталей для изготовления болтов и гаек не допускается |                                |                  |          |                                                   |                                 |                                      |

Таблица 133 – Механические свойства болтов. ГОСТ 22356-77

| Номинальный диаметр резьбы <i>d</i> , мм | Временное сопротивление $\sigma_B$ , МПа |      | Твердость по Бринеллю <i>HB</i> | Относительное удлинение 85, %, не менее | Марка стали по ГОСТ 4543-71 |
|------------------------------------------|------------------------------------------|------|---------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------|
|                                          | max                                      | min  | max                             |                                         |                             |
| От 16 до 27                              | 1100                                     | 1350 | 338                             | 8                                       | 40Х «селект»                |
|                                          | 1350                                     | 1700 | 480                             |                                         | 30Х3МФ<br>30Х2НМФА          |
| 30                                       | 950                                      | 1150 | 363                             | 9                                       | 40Х «селект»                |
|                                          | 1200                                     | 1550 | 415                             |                                         | 30Х3МФ<br>35Х2АФ            |
| 36                                       | 750                                      | 950  | 363                             | 8                                       | 40Х «селект»                |
|                                          | 1100                                     | 1550 | 388                             | 9                                       | 30Х3МФ                      |
| 42                                       | 650                                      | 850  | 363                             | 8                                       | 40Х «селект»                |
|                                          | 1000                                     | 1550 |                                 | 9                                       | 30Х3МФ                      |

Продолжение таблицы 133

| Номинальный диаметр резьбы<br>$d$ , мм | Временное сопротивление $\sigma_b$ , МПа |      | Твердость по Бринеллю $HB$ | Относительное удлинение 85, %, не менее | Марка стали по ГОСТ 4543-71 |
|----------------------------------------|------------------------------------------|------|----------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------|
|                                        | max                                      | min  | max                        |                                         |                             |
| 48                                     | 600                                      | 800  |                            | 8                                       | 40X «селект»                |
|                                        | 900                                      | 1400 |                            | 9                                       | 30X3МФ                      |

**Примечание.** Для болтов всех номинальных диаметров резьбы относительное сужение - не менее 35%, ударная вязкость  $KCU$  для болтов исполнения ХЛ - не менее 0,5 МДж/м<sup>2</sup>

Таблица 134 - Механические свойства гаек. ГОСТ 22356-77

| Болты                                    |                     | Гайки                                                            |                             |     |                           |                                |
|------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----|---------------------------|--------------------------------|
| Номи-<br>нальный<br>диаметр<br>резьб, мм | Марка<br>стали      | Напряжение от ис-<br>пытательной на-<br>грузки, МПа,<br>не менее | Твердость по<br>Бринеллю HB |     | Марка<br>стали            | Номер<br>стандарта             |
|                                          |                     |                                                                  | min                         | max |                           |                                |
| 16-27                                    | 40X<br>«селект»     | 1100                                                             | 241                         | 341 | 35,<br>40,<br>35X,<br>40X | ГОСТ 1050-88                   |
| 30                                       |                     | 950                                                              | 229                         |     |                           | ГОСТ 10702-78<br>ГОСТ 4543-71  |
| 36                                       |                     | 750                                                              |                             |     |                           |                                |
| 42                                       |                     | 650                                                              |                             |     |                           |                                |
| 48                                       |                     | 600                                                              |                             |     |                           |                                |
| 16-27                                    | 30X3МФ,<br>30X2НМФА | 1350                                                             | 241                         |     | 40X                       | ГОСТ 4543-71,<br>ГОСТ 10702-78 |

Таблица 135 - Механические свойства болтов, винтов и шпилек из коррозионностойких, жаропрочных и теплоустойчивых сталей при нормальной температуре. ГОСТ 1759.0-87

| Условное<br>обозна-<br>чение<br>группы | Временное<br>сопротив-<br>ление $\sigma_{\text{в}}$ ,<br>МПа | Предел<br>текучести<br>$\sigma_{\text{т}}(\sigma_{0,2})$ ,<br>МПа | Относитель-<br>ное<br>удлинение<br>$\delta_5$ % | Ударная<br>вязкость<br>$KCU$ ,<br>Дж/см <sup>2</sup> | Марка стали                                                          | ГОСТ    |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------|
| 21                                     | 510                                                          | 195                                                               | 35                                              | Не<br>регламен-<br>тируется                          | 12X18H10T,<br>12X18H9T,<br>10X17H13M2T,<br>10X17H13M3T,<br>06XH28MДТ | 5632-72 |
| 22                                     | 590                                                          | 345                                                               | 20                                              | 60                                                   | 12X13,<br>08X21H6M2T,                                                |         |
| 23                                     | 690                                                          | 540                                                               | 12                                              |                                                      | 20X13 14X17H2                                                        |         |
| 24                                     | 880                                                          |                                                                   | 735                                             | 8                                                    | 30                                                                   |         |
| 25                                     |                                                              | 13X11H2B2MФ                                                       |                                                 |                                                      |                                                                      |         |
| 25                                     |                                                              | 25X1МФ,<br>25X2М1Ф,<br>20X1М1Ф1ТР                                 |                                                 | 20072-74                                             |                                                                      |         |
| 26                                     | 1080                                                         | 835                                                               |                                                 | 50                                                   | 07X16H6                                                              | 5632-72 |

Таблица 136 - Механические свойства болтов, винтов, шпилек из цветных

сплавов при нормальной температуре. ГОСТ 1759.0-87

| Условное обозначение группы | Временное сопротивление $\sigma_{в}$ , МПа | Предел текучести $\sigma_{т}$ ( $\sigma_{0,2}$ ), МПа | Относительное удлинение $\delta_5$ , % | Твердость по Бринеллю <i>НВ</i> | Марка материала или сплава | ГОСТ                 |
|-----------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|----------------------|
|                             | не менее                                   |                                                       |                                        |                                 |                            |                      |
| 31                          | 260                                        | 120                                                   | 15                                     | Не регламентируется             | АМг5П, АМг5                | 4784-74              |
| 32<br>33                    | 310                                        | Не регламентируется                                   | 12                                     | 75                              | Латунь ЛС59-1, латунь Л63  | 15527-70<br>12290-89 |
| 34                          | 490                                        |                                                       |                                        | Не регламентируется             | Бронза БрАМц9-2            | 18175-78             |
| 35                          | 370                                        | 195                                                   | 10                                     |                                 | Д1, Д1П, Д16, Д16П         | 4784-74              |

Таблица 137 - Механические свойства материалов крепежных деталей (болтов, винтов, шпилек, гаек, втулок)

| Марка стали<br>или сплава | Термическая обработка                       | $\sigma_{в}$ ,<br>МПа | $\sigma_{т}$ , ( $\sigma_{0,2}$ ),<br>МПа | $\sigma_{-1}$ ,<br>МПа | $\delta_5$ ,<br>% | $a_{тн}$ ,<br>Дж/см <sup>2</sup> |    |
|---------------------------|---------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------|------------------------|-------------------|----------------------------------|----|
| 10                        | -                                           | 300                   | 200                                       | -                      | 25                | -                                |    |
| Ст3                       |                                             | 380-470               | 240                                       | 130                    | 26                |                                  |    |
| Ст4                       |                                             | 420-520               | 260                                       | 150                    | 24                |                                  |    |
| А-12                      |                                             | 450-600               | 240                                       | 160                    | 22                |                                  |    |
| 35                        |                                             | 500-650               | 300                                       | 180                    | 18                |                                  |    |
|                           | Закалка (22,5-35) <i>HRC</i> , <sub>1</sub> | 800                   | 640                                       | -                      | 12                | 6                                |    |
| 45                        | -                                           | 610                   | 360                                       |                        | 16                | 5                                |    |
|                           | Закалка                                     | 700-850               | 650                                       | 210                    | 15                | -                                |    |
| 20ХН3А                    |                                             | 950                   | 750                                       | -                      | 12                | 10                               |    |
| 38ХА                      |                                             | 900-950               | 800                                       | 300                    |                   | -                                |    |
| 30ХГСА                    | Закалка (31-40,5) <i>HRC</i> , <sub>1</sub> | 1100                  | 850                                       |                        | -                 | 10                               | 5  |
|                           | Закалка                                     | 1750                  | 1350                                      | 9                      |                   | -                                |    |
| 30ХГСНМА                  | Закалка изотермическая                      | 1650                  | 1250                                      | -                      | 11                |                                  |    |
| 40Х                       | Закалка                                     | 1000                  | 850                                       |                        | 9                 | 5                                |    |
| 45Х                       |                                             | 1050                  |                                           |                        |                   |                                  |    |
| 40ХНМА                    |                                             | 1150                  | 1050                                      |                        | 440               | 12                               | -  |
| 1Х17Н2                    |                                             | 1100                  | 900                                       |                        | -                 | 8                                |    |
| 1Х12Н2ВМФ                 |                                             | 1200                  | 750                                       |                        |                   | 15                               |    |
| ЭИ643                     |                                             | 2000                  | 1500                                      |                        |                   | 10                               |    |
| ВТ14                      |                                             | 900                   | 720                                       |                        |                   | -                                | 5  |
| ВТ16                      |                                             | 950                   | 760                                       |                        |                   |                                  | 12 |
| ВТ22                      |                                             |                       |                                           | 10                     |                   |                                  |    |
| ЛС59-1                    | -                                           | 400                   | -                                         | 12                     |                   | -                                |    |
| Л62                       |                                             | 380                   |                                           | 15                     |                   |                                  |    |
| Д16                       |                                             | Закалка и старение    |                                           | 430-470                |                   |                                  | 17 |

Таблица 138 - Разрушающие усилия для болтов, кН

| Диаметр<br>болта<br>$d$ , мм | Шаг<br>резьбы<br>$P$ , мм | Разрушающее усилие по<br>одной плоскости для по-<br>лей допусков $f8, f9, e8, e9$ |                     | Площадь<br>сечения<br>болта<br>$A_{S1}$ , мм <sup>2</sup> | Разрушающее усилие<br>на растяжение |                     |
|------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
|                              |                           | $\sigma_b=600$ МПа                                                                | $\sigma_b=1100$ МПа |                                                           | $\sigma_b=600$ МПа                  | $\sigma_b=1100$ МПа |
| 3                            | 0,5                       | 2,83                                                                              | 4,84                | -                                                         | 2,85                                | 5,2                 |
| 4                            | 0,7                       | 5,04                                                                              | 8,6                 |                                                           | 5,03                                | 9,2                 |
| 5                            | 0,8                       | 7,87                                                                              | 13,44               | 12,7                                                      | 7,6                                 | 13,9                |
| 6                            | 1                         | 11,4                                                                              | 19,46               | 17,9                                                      | 10,8                                | 19,7                |
| 8                            |                           | -                                                                                 |                     | 36                                                        | 21,6                                | 39,6                |
|                              | 1,25                      | 20,3                                                                              | 34,65               | 32,8                                                      | 19,7                                | 36,1                |
| 10                           | 1                         | -                                                                                 |                     | 60,4                                                      | 36,2                                | 66,4                |
|                              | 1,5                       | 31,84                                                                             | 54,32               | 52,3                                                      | 31,4                                | 57,5                |
| 12                           | 1,5                       | 45,63                                                                             | 77,91               | 80,9                                                      | 48,5                                | 89                  |
|                              |                           | -                                                                                 |                     | 76,8                                                      | 46                                  | 84,5                |
|                              | 2                         | 62,32                                                                             | 106,4               | 116                                                       | 69,6                                | 127,5               |
| 14                           | 2                         | -                                                                                 |                     | 105                                                       | 63                                  | 115,5               |
| 16                           | 1,5                       | 81,51                                                                             | 139,26              | 157                                                       | 94,2                                | 172,5               |
|                              | 2                         | -                                                                                 |                     | 144                                                       | 86,5                                | 158,5               |
| 20                           | 1,5                       | 127,92                                                                            | 218,4               | 259                                                       | 155,5                               | 285                 |
|                              | 2                         | -                                                                                 | -                   | 225                                                       | 135                                 | 247                 |
| 24                           | 1,5                       | 184,09                                                                            | 314,3               | 386                                                       | 32                                  | 425                 |
|                              | 2                         | -                                                                                 |                     | 364                                                       | 219                                 | 400                 |
|                              | 3                         |                                                                                   |                     | 324                                                       | 194,5                               | 356                 |
| 27                           | 1,5                       | 235,15                                                                            | 398,07              | 497                                                       | 299                                 | 546                 |
|                              | 2                         | -                                                                                 |                     | 473                                                       | 284                                 | 520                 |
|                              | 3                         |                                                                                   |                     | 427                                                       | 256                                 | 470                 |
| 30                           | 1,5                       | 288,05                                                                            | 491,8               | 623                                                       | 370,5                               | 679,3               |
|                              | 2                         | -                                                                                 |                     | 596                                                       | 358                                 | 655                 |
|                              | 3                         |                                                                                   |                     | 519                                                       | 311                                 | 570                 |
| 33                           | 1,5                       | 350,47                                                                            | 598,36              | 763                                                       | 458                                 | 840                 |
|                              | 2                         | -                                                                                 |                     | 733                                                       | 440                                 | 806                 |
|                              | 3,5                       |                                                                                   |                     | 647                                                       | 388                                 | 712                 |
| 36                           | 2                         | 447,25                                                                            | 712,39              | 884                                                       | 530                                 | 971                 |
|                              | 3                         | -                                                                                 |                     | 820                                                       | 492                                 | 901                 |
|                              | 4                         |                                                                                   |                     | 759                                                       | 455                                 | 834                 |

Таблица 139 - Максимальное усилие затяжки  $Q_{\text{max}}$  и максимальный

момент затяжки  $T_{\max}$  для резьбовых соединений при  
напряжении затяжки  $\sigma_0=0,9\sigma_T$

| Резьба | Класс прочности | Усилие затяжки (кН) при коэффициенте трения на опорной поверхности $\mu$ , равном |      |       |      |      |      |      | Момент затяжки (Нм) при коэффициенте трения на опорной поверхности $\mu$ , равном |      |       |      |      |      |      |
|--------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------|-------|------|------|------|------|-----------------------------------------------------------------------------------|------|-------|------|------|------|------|
|        |                 | 0,08                                                                              | 0,1  | 0,125 | 0,14 | 0,16 | 0,2  | 0,25 | 0,08                                                                              | 0,1  | 0,125 | 0,14 | 0,16 | 0,2  | 0,25 |
| M8     | 8,8             | 18,5                                                                              | 17,9 | 17    | 16,5 | 15,8 | 14,6 | 13,2 | 20                                                                                | 22   | 23    | 25   | 27   | 30   | 35   |
|        | 10,9            | 26,1                                                                              | 25,1 | 23,9  | 23,2 | 22,3 | 20,5 | 18,5 | 28                                                                                | 30   | 33    | 35   | 38   | 42   | 49   |
|        | 12,9            | 31,3                                                                              | 30,2 | 28,7  | 27,9 | 26,7 | 24,6 | 22,2 | 33                                                                                | 36   | 40    | 42   | 45   | 51   | 58   |
| M10    | 8,8             | 29,5                                                                              | 28,4 | 27,1  | 26,2 | 25,2 | 23,2 | 20,9 | 39                                                                                | 43   | 47    | 49   | 53   | 59   | 70   |
|        | 10,9            | 41,5                                                                              | 40   | 38    | 36,9 | 35,6 | 32,7 | 29,4 | 55                                                                                | 60   | 66    | 69   | 74   | 84   | 95   |
|        | 12,9            | 49,5                                                                              | 48   | 45,7  | 44,3 | 42,6 | 39,2 | 35,3 | 66                                                                                | 72   | 79    | 83   | 89   | 100  | 115  |
| M12    | 8,8             | 43                                                                                | 41,5 | 39,5  | 38,3 | 36,8 | 33,9 | 30,6 | 69                                                                                | 75   | 83    | 87   | 95   | 105  | 120  |
|        | 10,9            | 60,5                                                                              | 58,5 | 55,5  | 54   | 51,5 | 47,7 | 43   | 97                                                                                | 105  | 115   | 125  | 130  | 150  | 170  |
|        | 12,9            | 72,6                                                                              | 70   | 66,7  | 64,5 | 62,0 | 57,2 | 51,6 | 116                                                                               | 125  | 140   | 145  | 155  | 180  | 205  |
| M14    | 8,8             | 58,8                                                                              | 56,5 | 54    | 52,5 | 50,6 | 46,3 | 41,8 | 110                                                                               | 120  | 130   | 140  | 150  | 165  | 190  |
|        | 10,9            | 82,7                                                                              | 80   | 76    | 74   | 71   | 65,2 | 58,8 | 155                                                                               | 165  | 185   | 195  | 210  | 235  | 270  |
|        | 12,9            | 99,3                                                                              | 96   | 91,3  | 88,5 | 85   | 78,2 | 70,5 | 185                                                                               | 200  | 220   | 235  | 250  | 260  | 320  |
| M16    | 8,8             | 81,2                                                                              | 78,5 | 75    | 73   | 70   | 64,3 | 58   | 170                                                                               | 185  | 205   | 215  | 230  | 260  | 300  |
|        | 10,9            | 114                                                                               | 110  | 105   | 102  | 98   | 90,4 | 81,5 | 200                                                                               | 240  | 290   | 305  | 325  | 365  | 420  |
|        | 12,9            | 137                                                                               | 132  | 126   | 123  | 118  | 108  | 97,8 | 290                                                                               | 315  | 345   | 365  | 390  | 440  | 500  |
| M20    | 8,8             | 127                                                                               | 122  | 117   | 114  | 109  | 100  | 90,5 | 330                                                                               | 360  | 395   | 420  | 450  | 510  | 580  |
|        | 10,9            | 178                                                                               | 172  | 164   | 160  | 153  | 141  | 127  | 465                                                                               | 510  | 560   | 590  | 630  | 710  | 810  |
|        | 12,9            | 214                                                                               | 206  | 197   | 192  | 184  | 169  | 153  | 560                                                                               | 610  | 670   | 710  | 760  | 855  | 980  |
| M24    | 8,8             | 183                                                                               | 176  | 169   | 164  | 157  | 145  | 130  | 570                                                                               | 620  | 680   | 720  | 770  | 870  | 1000 |
|        | 10,9            | 257                                                                               | 245  | 237   | 230  | 221  | 203  | 188  | 800                                                                               | 870  | 960   | 1000 | 1100 | 1250 | 1400 |
|        | 12,9            | 308                                                                               | 296  | 284   | 276  | 265  | 244  | 220  | 970                                                                               | 1050 | 1150  | 1200 | 1300 | 1450 | 1700 |
| M30    | 8,8             | 292                                                                               | 282  | 269   | 262  | 252  | 231  | 209  | 1150                                                                              | 1250 | 1350  | 1450 | 1550 | 1750 | 2000 |
|        | 10,9            | 410                                                                               | 397  | 379   | 368  | 354  | 325  | 293  | 600                                                                               | 1650 | 1900  | 2050 | 2150 | 2450 | 2800 |
|        | 12,9            | 492                                                                               | 454  | 454   | 442  | 425  | 390  | 362  | 1900                                                                              | 2100 | 2300  | 2450 | 2600 | 2950 | 3350 |

Таблица 140 - Ориентировочные значения коэффициентов запаса прочности для болтов, винтов и шпилек при расчете на разрыв (соединения с неконтролируемой затяжкой)

| Сталь        | Номинальный диаметр резьбы $d$ , мм |             |                               |             |
|--------------|-------------------------------------|-------------|-------------------------------|-------------|
|              | Постоянная нагрузка - $n_T, n_B$    |             | Пульсирующая нагрузка - $n_a$ |             |
|              | от 6 до 16                          | от 16 до 30 | от 6 до 16                    | от 16 до 30 |
| Углеродистая | 5-4                                 | 4-2,5       | 12,5-8,5                      | 8,5         |
| Легированная | 6,5-5                               | 5-3,5       | 10-6,5                        | 6,5         |

Таблица 141 - Допускаемые напряжения  $\tau_p$  и  $\sigma_{смп}$  для болтов, винтов и соединяемых деталей

| Материал болтов или соединяемых деталей | Допускаемое напряжение           |
|-----------------------------------------|----------------------------------|
| Сталь для болтов                        | $\tau_p=(0,2-0,3)\sigma_T$       |
| Сталь для болтов и соединяемых деталей  | $\sigma_{смп}=(0,3-0,4)\sigma_T$ |

Продолжение таблицы 141



| Материал болтов или соединяемых деталей                                                                                    | Допускаемое напряжение            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Чугун для соединяемых деталей                                                                                              | $\sigma_{смп}=(0,25-0,3)\sigma_B$ |
| Бронза для соединяемых деталей                                                                                             | $\sigma_{смп}=(0,2-0,25)\sigma_B$ |
| <b>Примечание.</b> При действии переменных нагрузок табличные значения $\tau_p$ и $\sigma_{смп}$ снижаются в 1,25-1,5 раза |                                   |

Таблица 142 - Штифты цилиндрические и конические.

Номинальные размеры, мм

| ГОСТ 3128-70                                                                                                                                                                                      |     | ГОСТ 31289-70 |     | Размер $d_1$ - для справок.<br>Подсчитывают по формуле<br>$d_1 = d + \frac{L - 2C}{50}$<br>* Только для цилиндрических штифтов |     |     |     |     |     |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                                                                                                                                                                                   |     |               |     |                                                                                                                                |     |     |     |     |     |     |
| $d$                                                                                                                                                                                               | 2   | 2,5           | 3   | 4                                                                                                                              | 5   | 6   | 8   | 10  | 12  | 16  |
| $c$                                                                                                                                                                                               | 0,3 | 0,5           | 0,5 | 0,6                                                                                                                            | 0,8 | 1,0 | 1,2 | 1,6 | 1,6 | 2   |
| $L$                                                                                                                                                                                               | 4*  | 5*            | 6*  | 8*                                                                                                                             | 10* | 12* | 16* | 20* | 25* | 30* |
|                                                                                                                                                                                                   | 5*  | 6*            | 8*  | 10*                                                                                                                            | 12* | 14* | 20* | 25* | 30* | 36* |
|                                                                                                                                                                                                   | 6*  | 8*            | 10* | 12*                                                                                                                            | 14* | 16* | 25  | 30  | 36  | 40  |
|                                                                                                                                                                                                   | 8   | 10            | 12  | 14*                                                                                                                            | 16  | 20  | 30  | 36  | 40  | 45  |
| $d$                                                                                                                                                                                               | 2   | 2,5           | 3   | 4                                                                                                                              | 5   | 6   | 8   | 10  | 12  | 16  |
| $L$                                                                                                                                                                                               | 10  | 12            | 14  | 16                                                                                                                             | 20  | 25  | 36  | 40  | 45  | 50  |
|                                                                                                                                                                                                   | 12  | 14            | 16  | 20                                                                                                                             | 25  | 30  | 40  | 45  | 50  | 55  |
|                                                                                                                                                                                                   | 14  | 16            | 20  | 25                                                                                                                             | 30  | 36  | 45  | 50  | 55  | 60  |
|                                                                                                                                                                                                   | 16  | 20            | 25  | 30                                                                                                                             | 36  | 40  | 50  | 55  | 60  | 65  |
|                                                                                                                                                                                                   | 20  | 25            | 30  | 36                                                                                                                             | 40  | 45  | 55  | 60  | 65  | 70  |
|                                                                                                                                                                                                   | 25  | 30            | 36  | 40                                                                                                                             | 45  | 50  | 60  | 65  | 70  | 80  |
|                                                                                                                                                                                                   | 30  | 36            | 40  | 45                                                                                                                             | 50  | 55  | 65  | 70  | 80  | 90  |
| <b>Примеры обозначений:</b><br>цилиндрического штифта $d=10h8$ , $L=60$ мм: <i>Штифт 10h8 x 60 ГОСТ 3128-70</i><br>конического штифта $d=10h10$ , $L=60$ мм: <i>Штифт 10h10 x 60 ГОСТ 3129-70</i> |     |               |     |                                                                                                                                |     |     |     |     |     |     |

Таблица 143 - Шпонки призматические. Номинальные размеры, мм.

ГОСТ 23360-78

|              |     |              |     |              |      |                                                                        |               |      |      |  |
|--------------|-----|--------------|-----|--------------|------|------------------------------------------------------------------------|---------------|------|------|--|
|              |     |              |     |              |      | Вместо фасок $Cx45^\circ$ допускается назначать радиусы скругления $r$ |               |      |      |  |
| Исполнение 1 |     | Исполнение 2 |     | Исполнение 3 |      |                                                                        |               |      |      |  |
|              |     |              |     |              |      |                                                                        |               |      |      |  |
| $d$          | $b$ | $h$          | $t$ | $t_1$        | $r$  |                                                                        | $c$ или $r_1$ |      | $L$  |  |
|              |     |              |     |              | min  | max                                                                    | min           | max  |      |  |
| От 6 до 8    | 2   | 2            | 1,2 | 1,0          | 0,08 | 0,16                                                                   | 0,16          | 0,25 | 6-20 |  |
| Св. 8 до 10  | 3   | 3            | 1,8 | 1,4          |      |                                                                        |               |      | 6-36 |  |

Продолжение таблицы 143

| <i>d</i>                                                                                                                                                                                                                   | <i>b</i> | <i>h</i> | <i>t</i> | <i>t</i> <sub>1</sub> | <i>r</i> |      | <i>c</i> или <i>r</i> <sub>1</sub> |        | <i>L</i> |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|-----------------------|----------|------|------------------------------------|--------|----------|------|
|                                                                                                                                                                                                                            |          |          |          |                       | min      | max  | min                                | max    |          |      |
| Св. 10 до 12                                                                                                                                                                                                               | 4        | 4        | 2,5      | 1,8                   |          |      |                                    |        | 8-45     |      |
| Св. 12 до 17                                                                                                                                                                                                               | 5        | 5        | 3,0      | 2,3                   | 0,16     | 0,25 | 0,40                               |        | 10-56    |      |
| Св. 17 до 22                                                                                                                                                                                                               | 6        | 6        | 3,5      | 2,8                   |          |      |                                    |        | 14-70    |      |
| Св. 22 до 30                                                                                                                                                                                                               | 8        | 7        | 4,0      | 3,3                   |          |      |                                    |        | 0,25     | 0,40 |
| Св. 30 до 38                                                                                                                                                                                                               | 10       | 8        | 5,0      |                       | 0,25     | 0,40 | 0,60                               | 22-110 |          |      |
| Св. 38 до 44                                                                                                                                                                                                               | 12       |          |          |                       |          |      |                                    | 28-140 |          |      |
| Св. 44 до 50                                                                                                                                                                                                               | 14       | 9        | 5,5      | 3,8                   |          |      |                                    | 0,25   | 0,40     | 0,60 |
| Св. 50 до 58                                                                                                                                                                                                               | 16       | 10       | 6,0      | 4,3                   | 45-226   |      |                                    |        |          |      |
| Св. 58 до 65                                                                                                                                                                                                               | 18       | 11       | 7,0      | 4,4                   | 50-180   |      |                                    |        |          |      |
| Св. 65 до 75                                                                                                                                                                                                               | 20       | 12       | 7,5      | 4,9                   | 0,40     | 0,60 | 0,80                               |        | 56-180   |      |
| Размер <i>L</i> в указанных пределах принимать из ряда: 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 25, 28, 32, 36, 40, 45, 50, 56, 63, 70, 80, 90, 100, 110, 125, 140, 160, 180                                                     |          |          |          |                       |          |      |                                    |        |          |      |
| Отклонения размеров шпонок и пазов – по ГОСТ 7227-58                                                                                                                                                                       |          |          |          |                       |          |      |                                    |        |          |      |
| Допускается в технически обоснованных случаях применять меньшие размеры сечений стандартных шпонок на валах больших диаметров, за исключением выходных концов валов                                                        |          |          |          |                       |          |      |                                    |        |          |      |
| В зависимости от принятой базы обработки и измерения на рабочих чертежах указывают размеры: <i>d</i> + <i>t</i> <sub>1</sub> – для втулки: <i>t</i> ( <i>предпочтительный вариант</i> ) или <i>d</i> - <i>t</i> - для вала |          |          |          |                       |          |      |                                    |        |          |      |
| <b>Примеры обозначений шпонок:</b>                                                                                                                                                                                         |          |          |          |                       |          |      |                                    |        |          |      |
| Исполнения 1, размерами <i>b</i> =16 мм, <i>h</i> =10 мм, <i>L</i> =50 мм:                                                                                                                                                 |          |          |          |                       |          |      |                                    |        |          |      |
| <i>Шпонка 16 x10 x50 ГОСТ 23360-78.</i>                                                                                                                                                                                    |          |          |          |                       |          |      |                                    |        |          |      |
| То же исполнения 2: <i>Шпонка 2-16 x10 x50 ГОСТ 23360-78</i>                                                                                                                                                               |          |          |          |                       |          |      |                                    |        |          |      |

Таблица 144 - Шпонки сегментные. Номинальные размеры, мм.  
ГОСТ 24071-80

| d           | Размеры шпонок |     |    |      | Глубина паза |      | r    |        |      |      |
|-------------|----------------|-----|----|------|--------------|------|------|--------|------|------|
|             | b              | h   | D  | L    | с или r1     |      | вала | втулки | min  | max  |
|             |                |     |    |      | min          | max  | t    | t1     |      |      |
| От 3 до 4   | 1,0            | 1,4 | 4  | 3,8  | 0,05         | 0,08 | 1,0  | 0,6    | -    | 0,05 |
| Св. 4 до 6  | 1,5            | 2,6 | 7  | 6,8  |              |      | 2,0  | 0,8    |      |      |
| Св. 6 до 8  | 2,0            | 3,7 | 10 | 9,7  | 0,16         | 0,25 | 1,8  | 1,0    | 0,08 | 0,16 |
|             | 2,5            |     |    |      |              |      | 2,9  |        |      |      |
| Св. 8 до 10 | 3,0            | 5,0 | 13 | 12,6 |              |      | 2,5  | 1,4    |      |      |
|             |                |     |    |      |              |      | 3,8  |        |      |      |
|             |                |     |    |      |              |      | 5,3  |        |      |      |
|             |                | 6,5 | 16 | 15,7 |              |      |      |        |      |      |

Продолжение таблицы 144

| <i>d</i>                                                                                                                                                                                                 | Размеры шпонок |          |          |          | Глубина паза                       |      |          |                       | <i>r</i> |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------|----------|----------|------------------------------------|------|----------|-----------------------|----------|------|
|                                                                                                                                                                                                          | <i>b</i>       | <i>h</i> | <i>D</i> | <i>L</i> | <i>c</i> или <i>r</i> <sub>1</sub> |      | вала     | втулки                |          |      |
|                                                                                                                                                                                                          |                |          |          |          | min                                | max  | <i>t</i> | <i>t</i> <sub>1</sub> | min      | max  |
| Св. 10 до 12                                                                                                                                                                                             | 4,0            | 5,0      | 13       | 12,6     | 0,16                               | 0,25 | 3,5      | 1,8                   | 0,08     | 0,16 |
|                                                                                                                                                                                                          |                | 6,5      | 16       | 15,7     |                                    |      | 5,0      |                       |          |      |
|                                                                                                                                                                                                          |                | 7,5      | 19       | 18,6     |                                    |      | 6,0      |                       |          |      |
|                                                                                                                                                                                                          |                | 9,0      | 22       | 21,6     |                                    |      | 7,5      |                       |          |      |
| Св. 12 до 17                                                                                                                                                                                             | 5,0            | 6,5      | 16       | 15,7     | 0,25                               | 0,40 | 4,5      | 2,3                   | 0,16     | 0,25 |
|                                                                                                                                                                                                          |                | 7,5      | 19       | 18,6     |                                    |      | 5,5      |                       |          |      |
|                                                                                                                                                                                                          |                | 9,0      | 22       | 21,6     |                                    |      | 7,0      |                       |          |      |
|                                                                                                                                                                                                          |                | 10,0     | 25       | 24,5     |                                    |      | 8,0      |                       |          |      |
| Св. 17 до 22                                                                                                                                                                                             | 6,0            | 9,0      | 22       | 21,6     |                                    |      | 6,5      | 2,8                   |          |      |
|                                                                                                                                                                                                          |                | 10,0     | 25       | 24,5     |                                    |      | 7,5      |                       |          |      |
|                                                                                                                                                                                                          |                | 11,0     | 28       | 27,3     |                                    |      | 8,5      |                       |          |      |
|                                                                                                                                                                                                          |                | 13,0     | 32       | 31,4     |                                    |      | 10,5     |                       |          |      |
| Допускается в технически обоснованных случаях применять стандартные шпонки меньших размеров сечений на валах больших диаметров (за исключением выходных концов валов)                                    |                |          |          |          |                                    |      |          |                       |          |      |
| В зависимости от принятой базы обработки и измерения на рабочих чертежах указывают размеры: <i>d+t</i> <sub>1</sub> - для втулки; <i>t</i> ( <i>предпочтительный вариант</i> ) или <i>d-t</i> - для вала |                |          |          |          |                                    |      |          |                       |          |      |
| Отклонения размеров шпонок и пазов – по ГОСТ 7227-58                                                                                                                                                     |                |          |          |          |                                    |      |          |                       |          |      |
| Пример обозначения сегментной шпонки размерами <i>b</i> =6 мм, <i>h</i> =10 мм:<br><i>Шпонка сегм. 6×10 ГОСТ 24071-80</i>                                                                                |                |          |          |          |                                    |      |          |                       |          |      |

Таблица 145 - Поля допусков элементов шпоночных соединений

| Поля допусков размеров шпонки         |                            |                           |                                                                             |  |
|---------------------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--|
| Размер шпонки                         | Обозначение размера        | Отклонение размера шпонки |                                                                             |  |
|                                       |                            | призматической            | сегментной                                                                  |  |
| Ширина                                | $b$                        | $h9$                      | $h9$                                                                        |  |
| Высота                                | $h$                        | $h11$                     |                                                                             |  |
| Длина                                 | $L$                        | $h14$                     |                                                                             |  |
| Поля допусков шпоночных пазов         |                            |                           |                                                                             |  |
| Вид соединения                        | Поля допусков размера паза |                           | Область применения                                                          |  |
|                                       | на валу                    | во втулке                 |                                                                             |  |
| Соединения с призматическими шпонками |                            |                           |                                                                             |  |
| Свободное                             | $H9$                       | $D10$                     | Для направляющих шпонок с длиной шпонки $L>2d$                              |  |
|                                       | $N9$                       | $D10$                     | Для направляющих шпонок с длиной шпонки $L<2d$                              |  |
|                                       | $D10$                      | $H9$                      | Для скользящих шпонок с длиной шпонки $L>2d$                                |  |
|                                       | $D10$                      | $N9$                      | Для скользящих шпонок с длиной шпонки $L<2d$                                |  |
| Нормальное                            | $N9$                       | $D10$                     | Для неподвижного соединения при спокойном нагружении с длиной шпонки $L>2d$ |  |
|                                       | $N9$                       | $J_s9$                    | Для неподвижного соединения при спокойном нагружении с длиной шпонки $L<2d$ |  |

Продолжение таблицы 145

| Вид<br>соедине-<br>ния                | Поля допусков<br>размера паза |                       | Область<br>применения                                                             |
|---------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|                                       | На валу                       | Во втулке             |                                                                                   |
| Соединения с призматическими шпонками |                               |                       |                                                                                   |
| Плотное                               | <i>P9</i>                     | <i>J<sub>S</sub>9</i> | Для неподвижного соединения при ударном нагружении с длиной шпонки <i>L&gt;2d</i> |
|                                       | <i>P9</i>                     | <i>P9</i>             | Для неподвижного соединения при ударном нагружении с длиной шпонки <i>L&lt;2d</i> |
| Соединения с сегментными шпонками     |                               |                       |                                                                                   |
| Нормаль-<br>ное                       | <i>N9</i>                     | <i>J<sub>S</sub>9</i> | Для серийного и массового производства                                            |
| Плотное                               | <i>P9</i>                     | <i>J<sub>S</sub>9</i> | Для единичного и серийного производства                                           |

Таблица 146 - Предельные отклонения ширины призматических шпонок и пазов под них на валу и во втулке

| Ширина шпонки <i>b</i> , мм | Предельные отклонения ширины, мкм* |                             |                    |                       |                    |                       |
|-----------------------------|------------------------------------|-----------------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|
|                             | шпонки ( <i>h9</i> )               | шпоночного паза             |                    |                       |                    |                       |
|                             |                                    | вала и втулки ( <i>P9</i> ) | вала ( <i>N9</i> ) | втулки ( <i>JS9</i> ) | вала ( <i>H9</i> ) | втулки ( <i>D10</i> ) |
| <b>2-3</b>                  | 0                                  | -6                          | -4                 | +12,5                 | +25                | +60                   |
|                             | -20                                | -31                         | -29                | -12,5                 | 0                  | +20                   |
| <b>4-6</b>                  | 0                                  | -12                         | 0                  | +15                   | +30                | +78                   |
|                             | -25                                | -42                         | -30                | -15                   | 0                  | +30                   |
| <b>7-10</b>                 | 0                                  | -15/                        | 0                  | +18                   | +36                | +98                   |
|                             | -30                                | -51                         | -36                | -18                   | 0                  | +40                   |
| <b>12-18</b>                | 0                                  | -18                         | 0                  | +21,5                 | +43                | +120                  |
|                             | -35                                | -61                         | -43                | -21,5                 | 0                  | +50                   |
| <b>20-28</b>                | 0                                  | -22/                        | 0                  | +26                   | +52                | +149                  |
|                             | -45                                | -74                         | -52                | -26                   | 0                  | +65                   |
| <b>32-50</b>                | 0                                  | -26                         | 0                  | +31                   | +62                | +180                  |
|                             | -50                                | -88                         | -62                | -31                   | 0                  | +80                   |
| <b>56-80</b>                | 0                                  | -32                         | 0                  | +37                   | +74                | +220                  |
|                             | -60                                | -106                        | -74                | -37                   | 0                  | +100                  |
| <b>90-100</b>               | 0                                  | -37                         | 0                  | +43,5                 | +87                | +260                  |
|                             | -70                                | -124                        | -87                | -43,5                 | 0                  | +120                  |

Таблица 147 - Предельные отклонения глубины шпоночных пазов на валу и во втулке, мм

| Высота шпонки <i>h</i> , мм | <i>d-t<sub>1</sub></i> | <i>d-t<sub>2</sub></i> | Параметры            |                                    |
|-----------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|------------------------------------|
| св. 2 до 6                  | -0,1                   | +0,1                   | <i>d</i>             | диаметр вала, мм                   |
| св. 6 до 18                 | -0,2                   | +0,2                   | <i>t<sub>1</sub></i> | глубина шпоночного паза вала, мм   |
| св. 18 до 50                | -0,3                   | +0,3                   | <i>t<sub>2</sub></i> | глубина шпоночного паза втулки, мм |

Таблица 148 - Допуски параллельности и симметричности расположения

**шпоночных пазов в отверстиях и на валу**

| Вид смещения                   |                         | Допуск                                    |
|--------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------|
| <b>Перекас (по длине паза)</b> |                         | 0,5 от допуска на ширину шпоночного паза; |
| <b>Несимметричность</b>        | <b>при одной шпонке</b> | 2,0 от допуска на ширину шпоночного паза; |
|                                | <b>при двух шпонках</b> | 0,5 от допуска на ширину шпоночного паза  |

Таблица 149 - Соединения шлицевые прямобоочные.

Номинальные размеры, мм. ГОСТ 1139-80

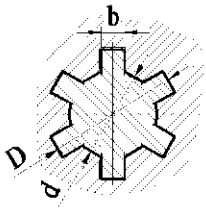
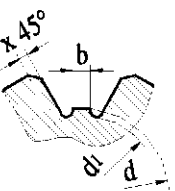
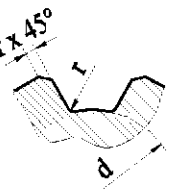
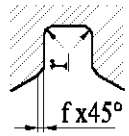
| <div><br/>Z - число шлицов</div>      |      |                   |                  |                     |                  | <div>Форма сечения вала</div> <div>Исполнение А<br/>Исполнение В</div> |      |                   |                     |                     |                  | <div>Форма сечения втулки</div> <div></div> |     |     |                     |     |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------|------------------|---------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------|---------------------|---------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|---------------------|-----|--|
| Z×d×D                                                                                                                  | b    | d <sub>1min</sub> | a <sub>min</sub> | f                   | r <sub>max</sub> | Z×d×D                                                                                                                                                                                                                                    | b    | d <sub>1min</sub> | a <sub>min</sub>    | f                   | r <sub>max</sub> |                                                                                                                                |     |     |                     |     |  |
| Легкая серия                                                                                                           |      |                   |                  |                     |                  | Тяжелая серия                                                                                                                                                                                                                            |      |                   |                     |                     |                  |                                                                                                                                |     |     |                     |     |  |
| 8×46×54                                                                                                                | 9    | 42,7              | -                |                     |                  | 8×46×54                                                                                                                                                                                                                                  | 9    | 42,7              | -                   |                     |                  |                                                                                                                                |     |     |                     |     |  |
| 6×23×26                                                                                                                | 6    | 22,1              | 3,54             | 0,3 <sup>+0,2</sup> |                  |                                                                                                                                                                                                                                          | 10   | 48,7              | 2,44                | 0,5 <sup>-0,3</sup> | 0,5              |                                                                                                                                |     |     |                     |     |  |
| 6×26×30                                                                                                                |      | 24,6              | 3,85             |                     |                  | 8×56×65                                                                                                                                                                                                                                  |      | 52,2              | 2,5                 |                     |                  |                                                                                                                                |     |     |                     |     |  |
| 6×28×32                                                                                                                | 7    | 26,7              | 4,03             |                     |                  | 8×62×72                                                                                                                                                                                                                                  | 57,8 | 2,4               |                     |                     |                  |                                                                                                                                |     |     |                     |     |  |
| 8×32×36                                                                                                                | 6    | 30,4              | 2,71             | 0,4 <sup>+0,2</sup> |                  |                                                                                                                                                                                                                                          | 12   | 67,4              | -                   |                     |                  | 0,5 <sup>-0,3</sup>                                                                                                            | 0,5 |     |                     |     |  |
| 8×36×40                                                                                                                | 7    | 34,5              | 3,46             |                     |                  | 10×82×92                                                                                                                                                                                                                                 |      | 77,1              | 3                   |                     |                  |                                                                                                                                |     |     |                     |     |  |
| 8×42×46                                                                                                                | 8    | 40,4              | 5,03             |                     |                  | 10×92×102                                                                                                                                                                                                                                | 87,3 | 4,5               |                     |                     |                  |                                                                                                                                |     |     |                     |     |  |
| 8×46×50                                                                                                                | 9    | 44,6              | 5,75             |                     |                  | 10×102×112                                                                                                                                                                                                                               | 97,7 | 6,3               |                     |                     |                  |                                                                                                                                |     |     |                     |     |  |
| 8×52×58                                                                                                                | 10   | 49,7              | 4,89             | 0,5 <sup>+0,3</sup> | 0,5              | Тяжелая серия                                                                                                                                                                                                                            |      |                   |                     |                     |                  |                                                                                                                                |     |     |                     |     |  |
| 8×56×62                                                                                                                |      | 53,6              | 6,38             |                     |                  | 10×16×20                                                                                                                                                                                                                                 | 2,5  | 14,1              | 0,3 <sup>-0,2</sup> | 0,2                 |                  |                                                                                                                                |     |     |                     |     |  |
| 8×62×68                                                                                                                | 12   | 59,8              | 7,31             |                     |                  | 10×18×23                                                                                                                                                                                                                                 | 3    | 15,6              |                     |                     |                  | 0,3 <sup>-0,2</sup>                                                                                                            |     | 0,2 |                     |     |  |
| 10×72×78                                                                                                               |      | 69,6              | 5,45             |                     |                  | 10×21×26                                                                                                                                                                                                                                 | 18,5 |                   |                     |                     |                  |                                                                                                                                |     |     |                     |     |  |
| 10×82×88                                                                                                               | 79,3 | 8,62              | 10×23×29         |                     |                  | 20,3                                                                                                                                                                                                                                     |      |                   |                     |                     |                  |                                                                                                                                |     |     |                     |     |  |
| 10×92×98                                                                                                               | 14   | 89,14             | 10,08            |                     |                  | 10×26×32                                                                                                                                                                                                                                 | 4    | 23,0              |                     |                     |                  |                                                                                                                                |     |     | 0,4 <sup>-0,2</sup> | 0,3 |  |
| Средняя серия                                                                                                          |      |                   |                  |                     |                  | 10×28×35                                                                                                                                                                                                                                 |      | 24,4              |                     |                     |                  |                                                                                                                                |     |     |                     |     |  |
| 6×11×14                                                                                                                | 3,0  | 9,90              | -                | 0,3 <sup>+0,2</sup> | 0,2              | 10×32×40                                                                                                                                                                                                                                 | 5    | 28,0              | -                   | 0,5 <sup>-0,3</sup> | 0,5              |                                                                                                                                |     |     |                     |     |  |
| 6×13×16                                                                                                                | 3,5  | 12,00             | -                | 0,3 <sup>+0,2</sup> | 0,2              | 10×36×45                                                                                                                                                                                                                                 |      | 31,3              |                     |                     |                  |                                                                                                                                |     |     |                     |     |  |
| 6×16×20                                                                                                                | 4    | 14,54             | -                | 0,3 <sup>+0,2</sup> | 0,2              | 10×42×52                                                                                                                                                                                                                                 | 6    | 36,9              |                     |                     |                  |                                                                                                                                |     |     |                     |     |  |
| 6×18×22                                                                                                                | 5    | 16,7              | -                |                     |                  | 10×46×56                                                                                                                                                                                                                                 | 7    | 40,9              |                     |                     |                  |                                                                                                                                |     |     |                     |     |  |
| 6×21×25                                                                                                                |      | 19,5              | 1,95             |                     |                  | 16×52×60                                                                                                                                                                                                                                 | 5    | 47,0              |                     |                     |                  |                                                                                                                                |     |     |                     |     |  |
| 6×23×28                                                                                                                | 6    | 21,3              | 1,34             | 0,4 <sup>+0,2</sup> | 0,3              | 16×56×65                                                                                                                                                                                                                                 | 5    | 50,6              |                     |                     |                  |                                                                                                                                |     |     |                     |     |  |
| 6×26×32                                                                                                                |      | 23,4              | 1,65             |                     |                  | 16×62×72                                                                                                                                                                                                                                 | 6    | 56,1              |                     |                     |                  |                                                                                                                                |     |     |                     |     |  |
| 6×28×34                                                                                                                | 7    | 25,9              | 1,7              |                     |                  | 16×72×82                                                                                                                                                                                                                                 | 7    | 65,9              |                     |                     |                  |                                                                                                                                |     |     |                     |     |  |
| 8×32×38                                                                                                                | 6    | 29,4              | -                |                     |                  | 20×82×92                                                                                                                                                                                                                                 | 6    | 75,6              |                     |                     |                  |                                                                                                                                |     |     |                     |     |  |
| 8×36×42                                                                                                                | 7    | 33,5              | 1,02             |                     |                  | 20×92×102                                                                                                                                                                                                                                | 7    | 85,5              |                     |                     |                  |                                                                                                                                |     |     |                     |     |  |
| 8×42×48                                                                                                                | 8    | 39,5              | 2,57             |                     |                  | 20×102×115                                                                                                                                                                                                                               | 8    | 98,7              |                     |                     |                  |                                                                                                                                |     |     |                     |     |  |
| Назначение посадок, допусков и условное обозначение шлицевых прямобоочных со-<br>единений приведены в разделе 5.3.3.1. |      |                   |                  |                     |                  |                                                                                                                                                                                                                                          |      |                   |                     |                     |                  |                                                                                                                                |     |     |                     |     |  |
| Фаска у пазов отверстия втулки может быть заменена закруглением, радиус которого<br>равен величине f                   |      |                   |                  |                     |                  |                                                                                                                                                                                                                                          |      |                   |                     |                     |                  |                                                                                                                                |     |     |                     |     |  |

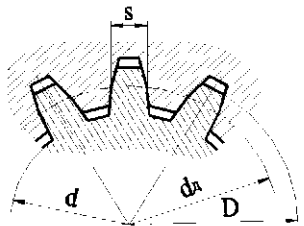
Таблица 150 - Допуски шлицевых прямобоочных соединений.

## ГОСТ 1139-80

| Поверхность<br>центрирования                                                                                                    | Посадки                      |                                                 |               | Примечание                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                 | по <i>d</i>                  | по <i>b</i>                                     | по <i>D</i>   |                                                                            |
| Для неподвижных соединений, работающих<br>при больших ударных нагрузках и редкой разборке                                       |                              |                                                 |               |                                                                            |
| <i>b</i>                                                                                                                        | -                            | <i>F8/js7</i>                                   | -             | -                                                                          |
| Для неподвижных соединений, работающих<br>при умеренных нагрузках и частой сборке                                               |                              |                                                 |               |                                                                            |
| <i>d</i>                                                                                                                        | <i>H7/g6</i>                 | <i>D9/js7</i><br><i>D9/k7</i><br><i>F10/js7</i> | -             | При средних скоростях                                                      |
| <i>b</i>                                                                                                                        | -                            | <i>F8/js7</i>                                   | -             | При малых скоростях                                                        |
| <i>D</i>                                                                                                                        | -                            | <i>F8/js7</i>                                   | <i>H7/js6</i> | При значительных скоростях                                                 |
| Для подвижных соединений, перемещающихся под нагрузкой                                                                          |                              |                                                 |               |                                                                            |
| <i>d</i>                                                                                                                        | <i>H7/f7</i><br><i>H7/g6</i> | <i>D9/h9</i><br><i>D9/js7</i><br><i>F10/f9</i>  | -             | Поверхности термообрабатывать                                              |
| Для неподвижных соединений, перемещающихся без нагрузки или<br>при малой нагрузке (предпочтительнее центрирование по <i>D</i> ) |                              |                                                 |               |                                                                            |
| <i>d</i>                                                                                                                        | <i>H7/f7</i><br><i>H7/g6</i> | <i>D9/h9</i><br><i>F10/f9</i>                   | -             | При малых и средних скоростях (термо-<br>обработка до невысокой твердости) |
| <i>D</i>                                                                                                                        | -                            | <i>F8/f7</i><br><i>F8/f8</i>                    | <i>H7/f7</i>  | При значительных скоростях                                                 |

Таблица 151 - Соединения шлицевые (зубчатые) эвольвентные.

Номинальные размеры, мм. ГОСТ 6033-80

|                                                                                                                    |          |                                                 |     |                                                            |     |            |     |               |     |                         |     |     |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------|-----|------------|-----|---------------|-----|-------------------------|-----|-----|--|
| Назначение посадок, допусков и условное обозначение шлицевых эвольвентных соединений приведены в разделе 5.3.8.3.2 |          |                                                 |     |                                                            |     |            |     |               |     |                         |     |     |  |
|                                 |          |                                                 |     | Номинальный диаметр соединения                             |     |            |     |               |     | $D$                     |     |     |  |
|                                                                                                                    |          |                                                 |     | Модуль                                                     |     |            |     |               |     | $m$                     |     |     |  |
|                                                                                                                    |          |                                                 |     | Число зубьев                                               |     |            |     |               |     | $Z$                     |     |     |  |
|                                                                                                                    |          |                                                 |     | Диаметр делительной окружности                             |     |            |     |               |     | $d_1$                   |     |     |  |
|                                                                                                                    |          |                                                 |     | Угол давления                                              |     |            |     |               |     | $\alpha=30^\circ$       |     |     |  |
|                                                                                                                    |          |                                                 |     | Номинальная толщина зубьев вала и ширина впадины отверстия |     |            |     |               |     | $S=0,5\pi m+2xtg\alpha$ |     |     |  |
|                                                                                                                    |          |                                                 |     | Смещение исходного контура                                 |     |            |     |               |     | $X$                     |     |     |  |
| Диаметры вала                                                                                                      |          | наружный (окружности выступов)                  |     |                                                            |     |            |     | $d_a=D$       |     |                         |     |     |  |
|                                                                                                                    |          | внутренний (окружности впадин)                  |     |                                                            |     |            |     | $d_f=d-2,4 m$ |     |                         |     |     |  |
| Диаметры отверстия                                                                                                 |          | наружный (окружности впадин) при центрировании: |     |                                                            |     |            |     | по $D$        |     | $D_f=D$                 |     |     |  |
|                                                                                                                    |          |                                                 |     |                                                            |     |            |     | по $S$        |     | $D_f=D+0,4 m$           |     |     |  |
|                                                                                                                    |          | внутренний (окружности выступов)                |     |                                                            |     |            |     | $D_a=D-2 m$   |     |                         |     |     |  |
| Высота фаски у кромки шлица вала при центрировании по $D$                                                          |          |                                                 |     |                                                            |     |            |     |               |     | $f=0,1 m$               |     |     |  |
| $D$ , мм                                                                                                           | $m=1$ мм | $m=1,5$ мм                                      |     | $m=2$ мм                                                   |     | $m=2,5$ мм |     | $m=3,5$ мм    |     | $m=5$ мм                |     |     |  |
|                                                                                                                    | $Z$      | $X$                                             | $Z$ | $X$                                                        | $Z$ | $X$        | $Z$ | $X$           | $Z$ | $X$                     | $Z$ | $X$ |  |
| 12                                                                                                                 | 11       | -                                               |     |                                                            |     |            |     |               |     |                         |     |     |  |
| 13                                                                                                                 | 12       |                                                 |     |                                                            |     |            |     |               |     |                         |     |     |  |

Продолжение таблицы 151

| <i>D</i> ,<br>mm | <i>m</i> =1mm |          | <i>m</i> =1,5 mm |          | <i>m</i> =2 mm |          | <i>m</i> =2,5 mm |          | <i>m</i> =3,5 mm |          | <i>m</i> =5 mm |          |      |      |       |    |     |
|------------------|---------------|----------|------------------|----------|----------------|----------|------------------|----------|------------------|----------|----------------|----------|------|------|-------|----|-----|
|                  | <i>Z</i>      | <i>X</i> | <i>Z</i>         | <i>X</i> | <i>Z</i>       | <i>X</i> | <i>Z</i>         | <i>X</i> | <i>Z</i>         | <i>X</i> | <i>Z</i>       | <i>X</i> |      |      |       |    |     |
| 15               | 14            | -        | -                | -        | -              | -        | -                | -        | -                | -        | -              | -        |      |      |       |    |     |
| 17               | 16            |          | 0,5              | 12       |                |          |                  |          |                  |          |                |          | 0,25 |      |       |    |     |
| 20               | 18            |          |                  | 14       |                |          |                  |          |                  |          |                |          |      |      |       |    |     |
| 22               | 20            | -        | 16               | -0,25    | 12             | 1        | -                | -        | -                | -        | -              | -        |      |      |       |    |     |
| 25               | 24            |          | 0,5              |          |                |          |                  |          |                  |          |                |          | 18   | 0,75 | 14    | -  | 1   |
| 28               | 26            |          |                  |          |                |          |                  |          |                  |          |                |          | 20   |      |       |    |     |
| 30               | 28            | 0,5      | 24               | -        | 18             | -        | 14               | 0,25     | -                | -        | -              | -        |      |      |       |    |     |
| 32               | 30            |          | 26               |          | -0,25          | 18       | 1                | 14       |                  |          |                |          | 1,25 |      |       |    |     |
| 35               | 34            |          | 22               |          | 0,25           | 16       | 0,5              | 12       |                  |          |                |          | 1,25 |      |       |    |     |
| 38               | 36            | -        | 24               | 0,75     | 20             | -        | 16               | -0,25    | 14               | 1,25     | 12             | 2,5      |      |      |       |    |     |
| 40               | 38            |          | 26               |          | -0,25          | 18       | 1                | 14       |                  |          |                |          | 1,25 |      |       |    |     |
| 42               | -             |          | -                |          | 28             | 22       | -0,5             | 16       |                  |          |                |          | 1,25 | 18   | -0,75 | 14 | 2,5 |
| 45               |               | 32       |                  | 0,25     | 24             | -        | 18               |          |                  |          |                |          |      |      |       |    |     |
| 50               |               | 36       |                  | -0,25    | 26             | 0,5      | 20               |          |                  |          |                |          |      |      |       |    |     |
| 55               |               | 38       |                  | 0,75     | 28             | 1        | 22               |          |                  |          |                |          |      |      |       |    |     |
| 60               |               | -        |                  | -        | 32             | -0,5     | 24               | 20       | 0,75             | 14       | -              | -        |      |      |       |    |     |
| 65               |               |          |                  |          | 34             | -        | 26               |          |                  |          |                |          |      |      |       |    |     |
| 70               |               |          |                  |          | 36             | 0,5      | 28               |          |                  |          |                |          |      |      |       |    |     |
| 75               |               |          |                  |          | 38             | 1        | 30               |          |                  |          |                |          |      |      |       |    |     |
| 80               |               |          |                  |          | -              | -        | 32               |          |                  |          |                |          |      |      |       |    |     |
| 85               |               | 24       |                  | -1,25    | 16             | -        |                  |          |                  |          |                |          |      |      |       |    |     |

Таблица 152 – Посадки шлицевых эвольвентных соединений

| Поверхность<br>центрирования                                                              | Посадки                       |                               |                        | Примечания                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                           | по <i>s</i>                   | по <i>D</i>                   | по <i>d</i>            |                                                                                   |
| Для неподвижных соединений, работающих<br>при больших ударных нагрузках и редкой разборке |                               |                               |                        |                                                                                   |
| <i>s</i>                                                                                  | 7H/9r; 7H/8p;<br>7H/7n        | H11/h11                       | -                      | -                                                                                 |
| Для неподвижных соединений, работающих<br>при умеренных нагрузках и частой разборке       |                               |                               |                        |                                                                                   |
| <i>s</i>                                                                                  | 7H/8k; 7H/7h;<br>9H/9q; 9H/9h | H11/h12                       | -                      | При малых скоростях                                                               |
| <i>D</i>                                                                                  | 9H/9h; 9H/9g;<br>9H/9d        | H7/n6;<br>H7/j <sub>5</sub> 6 | -                      | При значительных ско-<br>ростях                                                   |
| <i>d</i>                                                                                  | 9H/9h; 9H/9g;<br>9H/9d        | H11/h12                       | H7/n6; H7/h6;<br>H7/g6 | -                                                                                 |
| Для подвижных соединений, перемещающихся под нагрузкой                                    |                               |                               |                        |                                                                                   |
| <i>d</i>                                                                                  | 9H/9h; 9H/9g;<br>9H/9d        | H11/h12                       | H7/h6; H7/g6           | Поверхности термообра-<br>батывать                                                |
| Для подвижных соединений, перемещающихся без нагрузки                                     |                               |                               |                        |                                                                                   |
| <i>d</i>                                                                                  | 9H/9h;<br>9H/9g;<br>9H/9d     | H11/h12                       | H7/h6;<br>H7/g6        | При малых и средних<br>скоростях термообработ-<br>ка до невысокой твердо-<br>сти) |

Продолжение таблицы 152

| Поверхность<br>центрирования                          | Посадки                |                           |             | Примечания                      |
|-------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------|-------------|---------------------------------|
|                                                       | по <i>s</i>            | по <i>D</i>               | по <i>d</i> |                                 |
| Для подвижных соединений, перемещающихся без нагрузки |                        |                           |             |                                 |
| D                                                     | 9H/9h; 9H/9g;<br>9H/9d | H7/h6;<br>H7/g6;<br>H7/f7 | -           | При значительных ско-<br>ростях |

Таблица 153 - Допускаемые напряжения смятия для неподвижных затянутых шлицевых соединений

| Термическая обработка шлицев                          | Допускаемые напряжения $\sigma_{смя}$ (МПа)<br>при нагрузке |             |         |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------|---------|
|                                                       | спокойной                                                   | циклической | ударной |
| Улучшение (32-37 HRCэ)*                               | 30-40                                                       | 20-30       | 10-20   |
| Закалка ТВЧ; цементация (56-61 HRCэ)                  | 40-60                                                       | 30-40       | 20-30   |
| Азотирование (900-1000 HV)                            | 60-80                                                       | 40-60       | 30-40   |
| * В скобках - твердость термообработанной поверхности |                                                             |             |         |

Таблица 154 - Твердость и глубина закаленного слоя поверхности шлицевых валиков

| Поверхность                                        | HRCэ для сталей марки |         |         | Глубина<br>закаленного слоя, мм |
|----------------------------------------------------|-----------------------|---------|---------|---------------------------------|
|                                                    | 35                    | 45      | 40X     |                                 |
| Поверхность шлицов                                 | 46,5-51               | 53-57   | 55-59   | 3-5                             |
| Переход от дна впадины к боковой поверхности шлица | 43,5-46,5             | 51-55   | 53-57   | -                               |
| Дно впадины                                        | 39,5-43,5             | 49,5-53 | 49,5-53 | 2-1                             |

Таблица 155- Шариковые радиальные однорядные подшипники.  
ГОСТ 8338-75

Воспринимаемая нагрузка:  
радиальная, осевая в обе стороны до 70 % от **неиспользованной** допустимой радиальной нагрузки.  
Подшипники этого типа могут работать при высоких частотах вращения вращающегося кольца

| Обозначение       | <i>d</i> , мм | <i>D</i> , мм | <i>B</i> , мм | <i>r</i> , мм | <i>C</i> , кН | <i>C</i> <sub>0</sub> , кН | <i>n</i> , об/мин |
|-------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------------------|-------------------|
| Особолегкая серия |               |               |               |               |               |                            |                   |
| 17                | 7             | 19            | 6             | 0,5           | 2,24          | 1,18                       | 25 000            |
| 18                | 8             | 22            | 7             |               | 2,60          | 1,38                       |                   |
| 100               | 10            | 26            | 8             |               | 3,60          | 2,00                       |                   |
| 101               | 12            | 28            |               |               | 4,00          | 2,27                       | 20 000            |
| 104               | 20            | 42            | 12            | 1,0           | 7,36          | 4,54                       | 12 500            |
| 105               | 25            | 47            | 12            | 1             | 7,90          | 5,04                       | 10 000            |
| 106               | 30            | 55            | 13            | 1,5           | 10,40         | 7,02                       |                   |

Продолжение таблицы 155

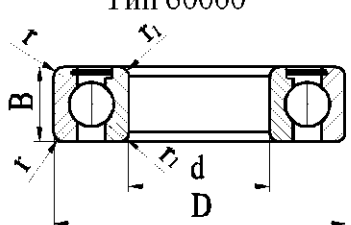
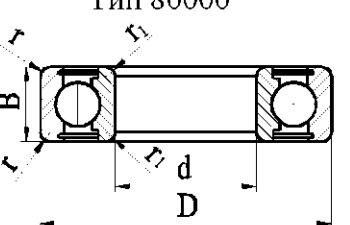


| Обозна-<br>чение | <i>d</i> ,<br>мм | <i>D</i> ,<br>мм | <i>B</i> ,<br>мм | <i>r</i> ,<br>мм | <i>C</i> ,<br>кН | <i>C</i> <sub>0</sub> ,<br>кН | <i>n</i> ,<br>об/мин |
|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------------------|----------------------|
| 107              | 35               | 62               | 14               |                  | 12,50            | 8,66                          | 8 000                |
| 108              | 40               | 68               | 15               |                  | 13,20            | 9,45                          |                      |
| 109              | 45               | 75               | 16               |                  | 16,50            | 12,40                         |                      |
| 110              | 50               | 80               |                  |                  | 16,30            |                               | 6 300                |
| 111              | 55               | 90               | 18               | 2,0              | 22,20            | 17,30                         |                      |
| 112              | 60               | 95               |                  |                  | 24,10            | 18,50                         |                      |
| 113              | 65               | 100              |                  |                  | 24,00            | 20,00                         |                      |
| 114              | 70               | 110              | 20               |                  | 30,30            | 24,60                         |                      |
| 115              | 75               | 115              |                  |                  | 30,10            |                               |                      |
| 116              | 80               | 125              | 22               |                  | 37,40            | 31,90                         | 4 000                |
| 117              | 85               | 130              |                  |                  | 37,10            |                               |                      |
| Легкая серия     |                  |                  |                  |                  |                  |                               |                      |
| 27               | 7                | 22               | 7                | 0,5              | 2,56             | 1,38                          | 25 000               |
| 29               | 9                | 26               | 8                | 1,0              | 3,57             | 2,00                          |                      |
| 200              | 10               | 30               | 9                |                  | 4,69             | 2,66                          | 20 000               |
| 201              | 12               | 32               | 10               |                  | 4,78             | 2,70                          |                      |
| 202              | 15               | 35               | 11               |                  | 5,97             | 3,54                          | 16 000               |
| 203              | 17               | 40               | 12               |                  | 7,52             | 4,47                          |                      |
| 204              | 20               | 47               | 14               | 1,5              | 10,00            | 6,30                          | 12 500               |
| 205              | 25               | 52               | 15               |                  | 11,00            | 7,09                          | 10 000               |
| 206              | 30               | 62               | 16               |                  | 15,30            | 10,20                         |                      |
| 207              | 35               | 72               | 17               | 2,0              | 20,1             | 13,9                          | 8 000                |
| 208              | 40               | 80               | 18               |                  | 25,6             | 18,1                          | 6 300                |
| 209              | 45               | 85               | 19               |                  | 25,7             |                               |                      |
| 210              | 50               | 90               | 20               |                  | 27,5             | 20,2                          |                      |
| 211              | 55               | 100              | 21               | 2,5              | 34,0             | 25,6                          | 5 000                |
| 212              | 60               | 110              | 22               |                  | 41,0             | 31,5                          |                      |
| 213              | 65               | 120              | 23               |                  | 44,9             | 34,7                          |                      |
| 214              | 70               | 125              | 24               |                  | 44,8             | 38,1                          | 4 000                |
| 215              | 75               | 130              | 25               | 2,5              | 51,9             | 41,9                          | 4 000                |
| 216              | 80               | 140              | 26               | 3,0              | 57,0             | 45,4                          | 4 000                |
| 217              | 85               | 150              | 28               |                  | 65,4             | 54,1                          | 4 000                |
| 218              | 90               | 160              | 30               |                  | 75,3             | 61,7                          | 3 150                |
| Средняя серия    |                  |                  |                  |                  |                  |                               |                      |
| 34               | 4                | 16               | 5                | 0,5              | 1,48             | 0,76                          | 31 500               |
| 35               | 5                | 19               | 6                |                  | 2,17             | 1,18                          | 25 000               |
| 300              | 10               | 35               | 11               | 1,0              | 6,36             | 3,83                          | 20 000               |
| 301              | 12               | 37               | 12               | 1,5              | 7,63             | 4,73                          | 16 000               |
| 302              | 15               | 42               | 13               |                  | 8,90             | 5,51                          |                      |
| 303              | 17               | 47               | 14               |                  | 10,90            | 6,80                          | 12 500               |
| 304              | 20               | 52               | 15               | 2,0              | 12,50            | 7,94                          |                      |
| 305              | 25               | 62               | 17               |                  | 17,60            | 11,60                         | 10 000               |
| 306              | 30               | 72               | 19               |                  | 22,00            | 15,10                         | 8 000                |

Продолжение таблицы 155

| Обозна-<br>чение | <i>d</i> ,<br>мм | <i>D</i> ,<br>мм | <i>B</i> ,<br>мм | <i>r</i> ,<br>мм | <i>C</i> ,<br>кН | <i>C</i> „<br>кН | <i>n</i> ,<br>об/мин |
|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|----------------------|
| 307              | 35               | 80               | 21               | 2,5              | 26,20            | 17,90            | 8 000                |
| 308              | 40               | 90               | 23               |                  | 31,90            | 22,70            | 6 300                |
| 309              | 45               | 100              | 25               |                  | 37,80            | 26,70            |                      |
| 310              | 50               | 110              | 27               | 3,0              | 48,50            | 36,30            | 5 000                |
| 311              | 55               | 120              | 29               |                  | 56,00            | 42,60            |                      |
| 312              | 60               | 130              | 31               | 3,5              | 64,10            | 49,40            | 4 000                |
| 313              | 65               | 140              | 33               |                  | 72,40            | 56,70            |                      |
| 314              | 70               | 150              | 35               |                  | 81,70            | 64,50            |                      |
| 315              | 75               | 160              | 37               |                  | 89,00            | 72,80            | 3 150                |
| 316              | 80               | 170              | 39               |                  | 96,50            | 81,70            |                      |
| Тяжелая серия    |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                      |
| 403              | 17               | 62               | 17               | 2,0              | 17,8             | 12,1             | 10 000               |
| 405              | 25               | 80               | 21               | 2,5              | 29,2             | 20,8             | 8 000                |
| 406              | 30               | 90               | 23               |                  | 37,2             | 27,2             | 6 300                |
| 407              | 35               | 100              | 25               |                  | 43,6             | 31,9             |                      |
| 408              | 40               | 110              | 27               | 3,0              | 50,3             | 37,0             | 5 000                |
| 409              | 45               | 120              | 29               |                  | 60,4             | 53,0             | 4 000                |
| 410              | 50               | 130              | 31               | 3,5              | 68,5             | 53,0             |                      |
| 411              | 55               | 140              | 33               |                  | 78,7             | 63,7             |                      |
| 412              | 60               | 150              | 35               |                  | 85,6             | 71,4             |                      |
| 413              | 65               | 160              | 37               |                  | 92,6             | 79,6             |                      |
| 414              | 70               | 180              | 42               | 4,0              | 113,0            | 107,0            |                      |
| 416              | 80               | 200              | 48               |                  | 128,0            | 127,0            | 2 500                |

Таблица 156 - Шариковые радиальные однорядные подшипники с защитными шайбами. Размеры, мм. ГОСТ 7242-70

| <div><div><div>Тип 60000</div></div><div><div>Тип 80000</div></div></div> |                           |    |    |    |     |       |                     |           |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----|----|----|-----|-------|---------------------|-----------|-----------|
| Обозначения типоразмеров подшипников                                                                                                                                                                                                             |                           | d  | D  | B  | r   | C, кН | C <sub>0</sub> , кН | n, об/мин | Масса, кг |
| с одной защитной шайбой                                                                                                                                                                                                                          | с двумя защитными шайбами |    |    |    |     |       |                     |           |           |
| Особолегкая серия диаметров 1                                                                                                                                                                                                                    |                           |    |    |    |     |       |                     |           |           |
| 60018*                                                                                                                                                                                                                                           | 80018                     | 8  | 22 | 7  | 0,5 | 2,58  | 1,38                | 31500**   | 0,012     |
| 60104                                                                                                                                                                                                                                            | 80104                     | 20 | 42 | 12 | 1,0 | 7,36  | 4,54                | 16000     | 0,070     |
| 60106*                                                                                                                                                                                                                                           | 80106                     | 30 | 55 | 13 | 1,5 | 10,40 | 7,92                | 10000     | 0,120     |

Продолжение таблицы 155

| Обозначения типораз-<br>меров подшипников                                                                                                                                                                     |                                 | <i>d</i> | <i>D</i> | <i>B</i> | <i>r</i> | <i>C</i> , кН | <i>C</i> <sub>0</sub> , кН | <i>n</i> , об/мин   | Масса,<br>кг |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|---------------|----------------------------|---------------------|--------------|
| с одной<br>защитной<br>шайбой                                                                                                                                                                                 | с двумя<br>защитными<br>шайбами |          |          |          |          |               |                            |                     |              |
| Легкая серия диаметров 2                                                                                                                                                                                      |                                 |          |          |          |          |               |                            |                     |              |
| 60024*                                                                                                                                                                                                        | 80024                           | 4        | 13       | 5        | 0,3      | 0,92          | 0,43                       | 31500               | 0,003        |
| 60125*                                                                                                                                                                                                        | 80025                           | 5        | 16       |          | 0,5      | 1,50          | 0,76                       |                     | 0,005        |
| 60026*                                                                                                                                                                                                        | 80026                           | 6        | 19       | 6        |          | 2,21          | 1,18                       |                     | 0,003        |
| 60027*                                                                                                                                                                                                        | 80027                           | 7        | 22       | 7        |          | 2,56          | 1,38                       | 25000               | 0,013        |
| 60029*                                                                                                                                                                                                        | 80029                           | 9        | 26       | 8        | 3,57     | 1,98          | 0,019                      |                     |              |
| 60200*                                                                                                                                                                                                        | 80200                           | 10       | 30       | 9        | 1,0      | 4,69          | 2,66                       | 20000               | 0,080        |
| 60201*                                                                                                                                                                                                        | 80201                           | 12       | 32       | 10       |          | 4,78          | 2,70                       |                     | 0,037        |
| 60202*                                                                                                                                                                                                        | 80202                           | 15       | 35       | 11       |          | 5,97          | 3,5,4                      | 16000               | 0,045        |
| 60203*                                                                                                                                                                                                        | 80203                           | 17       | 40       | 12       |          | 7,52          | 4,47                       | 18000* <sup>1</sup> | 0,065        |
| 60204*                                                                                                                                                                                                        | 80204                           | 20       | 47       | 14       | 1,5      | 10,00         | 6,30                       | 12500               | 0,106        |
| 60205                                                                                                                                                                                                         | 80205                           | 25       | 52       | 15       |          | 11,00         | 7,09                       | 10000               | 0,12         |
| 60206                                                                                                                                                                                                         | 80206                           | 30       | 62       | 16       |          | 15,30         | 10,2                       | 10000* <sup>2</sup> | 0,19         |
| 60207                                                                                                                                                                                                         | 80207                           | 35       | 72       | 17       | 2,0      | 20,10         | 13,9                       | 8000                | 0,29         |
| 60208*                                                                                                                                                                                                        | 80208                           | 40       | 80       | 18       |          | 25,60         | 18,1                       | 8000* <sup>3</sup>  | 0,36         |
| 60209                                                                                                                                                                                                         | 80209                           | 45       | 85       | 19       |          | 25,70         | 18,1                       | 6300                | 0,41         |
| 60210                                                                                                                                                                                                         | 80210                           | 50       | 90       | 20       |          | 27,50         | 20,2                       |                     | 0,46         |
| 60212                                                                                                                                                                                                         | 80212                           | 60       | 110      | 22       | 2,5      | 41,10         | 31,5                       | 5000                | 0,80         |
| 60214                                                                                                                                                                                                         | 80214                           | 70       | 125      | 24       |          | 48,80         | 38,1                       |                     | 1,08         |
| 60218                                                                                                                                                                                                         | 80218                           | 90       | 160      | 30       | 3,0      | 73,50         | 61,7                       | 3150                | 2,2          |
| 60320                                                                                                                                                                                                         | 60220                           | 100      | 180      | 34       | 3,5      | 95,80         | 80,6                       |                     | 3,2          |
| Средние серии диаметров 3                                                                                                                                                                                     |                                 |          |          |          |          |               |                            |                     |              |
| 60302                                                                                                                                                                                                         | 80302                           | 15       | 42       | 13       | 1,5      | 8,9           | 5,51                       | 16000               | 0,08         |
| 60303                                                                                                                                                                                                         | 80303                           | 17       | 47       | 14       |          | 10,9          | 6,8                        |                     | 0,11         |
| 60305                                                                                                                                                                                                         | 80305                           | 25       | 82       | 17       | 2,0      | 17,6          | 11,6                       | 10000               | 0,23         |
| 60306                                                                                                                                                                                                         | 80306                           | 30       | 72       | 19       |          | 22,0          | 15,1                       | 8000                | 0,34         |
| 60307                                                                                                                                                                                                         | 80307                           | 35       | 80       | 21       | 2,5      | 26,2          | 17,9                       |                     | 0,44         |
| 60308                                                                                                                                                                                                         | 80308                           | 40       | 90       | 23       |          | 31,9          | 22,7                       | 6300                | 0,64         |
| 60309                                                                                                                                                                                                         | 80309                           | 45       | 100      | 25       |          | 37,8          | 26,7                       |                     | 0,80         |
| 60310                                                                                                                                                                                                         | 80310                           | 50       | 110      | 27       | 3,0      | 48,5          | 36,3                       | 5000                | 1,08         |
| 60311                                                                                                                                                                                                         | 80311                           | 55       | 120      | 29       | 3,0      | 56,0          | 42,6                       | 5000                | 1,37         |
| 60314                                                                                                                                                                                                         | 80314                           | 70       | 150      | 35       | 3,5      | 81,7          | 84,5                       | 4000                | 2,50         |
| ** Для подшипника 80018 n=25060 об/мин.      * <sup>1</sup> Для подшипника 80203 n=12500 об/мин.<br>* <sup>2</sup> Для подшипника 80206 n=8000 об/мин.      * <sup>3</sup> Для подшипника 80208 n=6300 об/мин |                                 |          |          |          |          |               |                            |                     |              |
| Пример обозначения.<br>Подшипник шариковый радиальный однорядный, с одной защитной шайбой, легкой<br>серии диаметров 2 с <i>d</i> =6 мм, <i>D</i> =19 мм и <i>B</i> =6 мм:<br>Подшипник 60026 ГОСТ 7242-70    |                                 |          |          |          |          |               |                            |                     |              |

Таблица 157 - Шариковые радиальные однорядные подшипники

с уплотнением. ГОСТ 8882-75

Судовые подшипники. ГОСТ 8882-75

Тип-160000

Тип 180000

Легкая серия диаметров 2 и 5, серия ширины 0

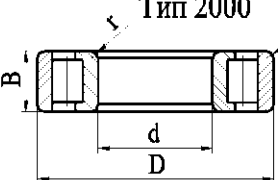
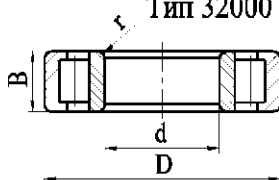
| Обозначения подшипников серий диаметров 2 и 5 для типов |        |        |        | $d$ | $D$ | $B$ для серий диаметров |    | $r$ | $r_1$ | $C$ , кН | $C_0$ , кН | $n$ , об/мин | Масса, кг |  |
|---------------------------------------------------------|--------|--------|--------|-----|-----|-------------------------|----|-----|-------|----------|------------|--------------|-----------|--|
| 160000                                                  |        | 180000 |        |     |     | 2                       | 5  |     |       |          |            |              |           |  |
| 160200                                                  | 160500 | 180200 | 180500 | 10  | 30  | 9                       | 14 | 1,0 | 0,5   | 4,68     | 2,7        | 10000        | 0,05      |  |
| 160201                                                  | 160501 | 180201 | 180501 | 12  | 32  | 10                      |    |     |       | 4,78     |            |              |           |  |
| 160202                                                  | 160502 | 180202 | 180502 | 15  | 35  | 11                      |    |     |       | 5,32     | 3,09       | 6300         | 0,06      |  |
| 160203                                                  | 160503 | 180203 | 180503 | 17  | 40  | 12                      | 16 | 1,5 | 1,0   | 7,50     | 4,50       |              |           |  |
| 160204                                                  | 160504 | 180204 | 180504 | 20  | 47  | 14                      | 18 |     | 1,5   | 8,39     | 5,10       | 5000         | 0,14      |  |
| 160205                                                  | 160505 | 180205 | 180505 | 25  | 52  | 15                      |    |     |       | 11,0     | 7,09       | 4000         | 0,15      |  |
| 160208                                                  | 160508 | 180208 | 180508 | 40  | 80  | 18                      | 23 | 2,0 | 2,0   | 25,6     | 18,1       | 3150         | 0,45      |  |

Пример обозначения.

Однорядный радиальный шариковый с одним уплотнением подшипник средней серии диаметров 3, с  $d=20$  мм,  $D=52$  мм;  $B=15$  мм:

Подшипник 160304 ГОСТ 8882-75

Таблица 158 - Роликовые радиальные подшипники. ГОСТ 8328-75

| Тип 2000                                                                            |       | Тип 32000                                                                           |          |                                     |          |            |          |            |              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------|----------|------------|----------|------------|--------------|
|  |       |  |          | Воспринимаемая нагрузка: радиальная |          |            |          |            |              |
| Обозначение подшипников типов                                                       |       | $d$ , мм                                                                            | $D$ , мм | $B$ , мм                            | $r$ , мм | $r_1$ , мм | $C$ , кН | $C_0$ , кН | $n$ , об/мин |
| 2000                                                                                | 32000 |                                                                                     |          |                                     |          |            |          |            |              |
| Особолегкая серия                                                                   |       |                                                                                     |          |                                     |          |            |          |            |              |
| 2106                                                                                | 32106 | 30                                                                                  | 55       | 13                                  | 1,5      | 0,8        | 11,0     | 7,02       | 12500        |
| 2109                                                                                | 32109 | 45                                                                                  | 75       | 16                                  |          | 1,0        | 19,1     | 13,40      | 8000         |
| 2110                                                                                | 32110 | 50                                                                                  | 80       | 16                                  |          |            | 21,5     | 15,70      |              |
| 2111                                                                                | 32111 | 55                                                                                  | 90       | 17                                  | 2,0      | 1,5        | 32,0     | 24,20      | 6300         |
| 2113                                                                                | 32113 | 65                                                                                  | 100      | 18                                  |          |            | 34,0     | 26,90      | 5000         |
| 2114                                                                                | 32114 | 70                                                                                  | 110      | 20                                  |          |            | 42,1     | 34,30      |              |
| 2116                                                                                | 32116 | 80                                                                                  | 125      | 22                                  |          |            | 51,3     | 42,60      |              |
| 2118                                                                                | 32118 | 90                                                                                  | 140      | 24                                  | 2,5      | 2,0        | 61,3     | 52,30      | 4000         |
| Легкая серия                                                                        |       |                                                                                     |          |                                     |          |            |          |            |              |
| 2202                                                                                | 32202 | 15                                                                                  | 35       | 11                                  | 1,0      | 0,5        | 5,63     | 3,08       | 16000        |
| 2203                                                                                | 32203 | 17                                                                                  | 40       | 12                                  |          |            | 9,72     | 6,05       | 12500        |

| Обозначение подшипников типов |       | $d$ , мм | $D$ , мм | $B$ , мм | $r$ , мм | $r_1$ , мм | $C$ , кН | $C_0$ , кН | $n$ , об/мин |
|-------------------------------|-------|----------|----------|----------|----------|------------|----------|------------|--------------|
| 2000                          | 32000 |          |          |          |          |            |          |            |              |
| 2204                          | 32204 | 20       | 47       | 14       | 1,5      | 1,0        | 11,90    | 7,38       | 10000        |
| 2205                          | 32205 | 25       | 52       | 15       |          |            | 13,40    | 8,61       |              |
| 2206                          | 32206 | 30       | 62       | 16       |          |            | 17,30    | 11,4       |              |
| 2207                          | 32207 | 35       | 72       | 17       | 2,0      | 2,0        | 26,50    | 17,5       | 8000         |
| 2208                          | 32208 | 40       | 80       | 18       |          |            | 33,70    | 24,0       |              |
| 2209                          | 32209 | 45       | 85       | 19       |          |            | 35,30    | 25,7       |              |
| 2210                          | 32210 | 50       | 90       | 20       | 2,5      | 2,5        | 38,70    | 29,2       | 6300         |
| 2211                          | 32211 | 55       | 100      | 21       |          |            | 43,70    | 32,9       |              |
| 2212                          | 32212 | 60       | 110      | 22       |          |            | 54,80    | 42,8       | 5000         |
| 2213                          | 32213 | 65       | 120      | 23       |          |            | 62,10    | 48,6       |              |
| 2214                          | 32214 | 70       | 125      | 24       |          |            | 61,80    |            | 4000         |
| 2215                          | 32215 | 75       | 130      | 25       |          |            | 75,40    | 61,0       |              |
| 2216                          | 32216 | 80       | 140      | 26       | 3,0      | 3,0        | 79,50    | 63,4       |              |
| Средняя серия                 |       |          |          |          |          |            |          |            |              |
| 2305                          | 32305 | 25       | 62       | 17       | 2,0      | 2,0        | 22,6     | 14,3       | 8000         |
| 2306                          | 32306 | 30       | 72       | 19       |          |            | 30,2     | 20,6       |              |
| 2307                          | 32307 | 35       | 80       | 21       | 2,5      | 2,5        | 34,1     | 23,2       | 6300         |
| 2308                          | 32308 | 40       | 90       | 23       |          |            | 41,0     | 28,5       |              |
| 2309                          | 32309 | 45       | 100      | 25       |          |            | 56,5     | 40,7       |              |
| 2310                          | 32310 | 50       | 110      | 27       | 3,0      | 3,0        | 65,2     | 47,5       | 5000         |
| 2311                          | 32311 | 55       | 120      | 29       |          |            | 84,0     | 62,8       |              |
| 2312                          | 32312 | 60       | 130      | 31       | 3,5      | 3,5        | 100,0    | 77,2       | 4000         |
| 2313                          | 32313 | 65       | 140      | 33       |          |            | 105,0    | 80,4       |              |
| 2314                          | 32314 | 70       | 150      | 35       |          |            | 123,0    | 97,3       |              |
| 2315                          | 32315 | 75       | 160      | 37       |          |            | 142,0    | 112,0      | 3150         |
| 2316                          | 32316 | 80       | 170      | 39       |          |            | 150,0    | 121,0      |              |
| 2317                          | 32317 | 85       | 180      | 41       | 4,0      | 4,0        | 179,0    | 146,0      |              |
| 2408                          | 32408 | 40       | 110      | 27       | 3        | 3,0        | 78,0     | 57,6       | 5000         |
| 2409                          | 32409 | 45       | 120      | 29       |          |            | 94,0     | 71,4       |              |
| 2410                          | 32410 | 50       | 130      | 31       | 3,5      | 3,5        | 102,0    | 76,5       | 4000         |
| 2411                          | 32411 | 55       | 140      | 33       |          |            | 133,0    | 103,0      |              |
| 2412                          | 32412 | 60       | 150      | 35       |          |            | 138,0    | 105,0      | 3150         |
| 2413                          | 32413 | 65       | 160      | 37       |          |            | 146,0    | 114,0      |              |
| 2414                          | 32414 | 70       | 180      | 42       | 4        | 4,0        | 187,0    | 150,0      |              |
| 2415                          | 32415 | 75       | 190      | 45       |          |            | 216,0    | 176,0      |              |

Таблица 159 - Подшипники шариковые радиально-упорные однорядные.  
ГОСТ 831-75

|  |                                                                                        |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Воспринимаемая нагрузка: радиальная.                                                   |
|  | Осевая односторонняя нагрузка:                                                         |
|  | 36000 ( $\alpha=12^\circ$ ) – до 70 % неиспользованной допустимой радиальной нагрузки  |
|  | 46000 ( $\alpha=26^\circ$ ) – до 150 % неиспользованной допустимой радиальной нагрузки |

Продолжение таблицы 159

| Обозначение       |                | d,<br>мм | D,<br>мм | B,<br>мм | r,<br>мм | r <sub>1</sub> ,<br>мм | α=12°<br>36000 |                     | α=26°<br>46000 |                     | n, об/мин |       |      |
|-------------------|----------------|----------|----------|----------|----------|------------------------|----------------|---------------------|----------------|---------------------|-----------|-------|------|
| α=12°<br>36000    | α=26°<br>46000 |          |          |          |          |                        | C, кН          | C <sub>0</sub> , кН | C, кН          | C <sub>0</sub> , кН | 36000     | 46000 |      |
| Особолегкая серия |                |          |          |          |          |                        |                |                     |                |                     |           |       |      |
| 36100             | -              | 10       | 26       | 8        | 0,5      | 0,3                    | 4,17           | 2,50                | -              | -                   | 31500     | -     |      |
| 36101             |                | 12       | 28       | 8        |          |                        | 4,27           |                     |                |                     |           |       |      |
| 36103             |                | 17       | 35       | 10       |          |                        | 5,71           |                     |                |                     |           |       | 3,58 |
| 36104             |                | 20       | 42       | 12       | 1,0      | 8,30                   | 5,42           | 16000               |                |                     |           |       |      |
| -                 | 46106          | 30       | 55       | 13       | 1,5      | 0,5                    | -              | -                   | 11,2           | 8,03                | -         | 12500 |      |
|                   | 46108          | 40       | 68       | 15       |          |                        |                |                     | 14,6           | 11,30               |           | 10000 |      |
|                   | 46109          | 45       | 75       | 16       |          |                        |                |                     | 17,3           | 13,70               |           |       |      |
|                   | 46111          | 55       | 90       | 18       | 2,0      | 1,0                    |                |                     | 25,2           | 21,50               |           | -     | 8000 |
|                   | 46112          | 60       | 95       |          |          |                        |                |                     | 28,8           | 25,00               |           |       |      |
|                   | 46114          | 70       | 110      | 20       |          |                        |                |                     | 35,3           | 32,30               |           |       | 6300 |
|                   | 46115          | 75       | 115      |          |          |                        |                |                     | 35,6           |                     |           |       |      |
| Легкая серия      |                |          |          |          |          |                        |                |                     |                |                     |           |       |      |
| 36201             | -              | 12       | 32       | 10       | 1,0      | 0,3                    | 5,58           | 3,40                | -              | -                   | 25000     | -     |      |
| 36202             | 46202          | 15       | 35       | 11       |          |                        | 6,38           | 3,90                | 6,07           | 3,58                | 20000     | 16000 |      |
| 36203             | 46203          | 17       | 40       | 12       |          |                        | 9,43           | 6,24                | 9,00           | 5,73                |           |       |      |
| 36204             | 46204          | 20       | 47       | 14       | 1,5      | 0,5                    | 12,30          | 8,47                | 11,60          | 7,79                | 16000     | 12500 |      |
| 36205             | 46205          | 25       | 52       | 15       |          |                        | 13,10          | 9,24                | 12,40          | 8,50                | 12500     | 10000 |      |
| 36206             | 46206          | 30       | 62       | 16       |          |                        | 18,20          | 13,30               | 17,20          | 12,20               | 10000     | 8000  |      |
| 36207             | 46207          | 35       | 72       | 17       | 2,0      | 1,0                    | 24,00          | 18,10               | 22,70          | 16,60               |           |       |      |
| 36208             | 46208          | 40       | 80       | 18       |          |                        | 30,60          | 23,70               | 28,90          | 27,10               | 8000      | 6300  |      |
| 36209             | 46209          | 45       | 85       | 19       |          |                        | 32,30          | 25,00               | 30,40          | 23,00               |           |       |      |
| 36210             | 46210          | 50       | 90       | 20       |          |                        | 33,90          | 27,60               | 31,80          | 25,40               |           |       |      |
| 36211             | 46211          | 55       | 100      | 21       | 2,5      | 1,2                    | 41,90          | 34,90               | 39,40          | 32,10               |           | 5000  |      |
| 36212             | 46212          | 60       | 110      | 22       | 2,5      | 1,2                    | 48,2           | 40,1                | 45,4           | 36,8                | 5000      | 5000  |      |
| 36213             | 46213          | 65       | 120      | 23       |          |                        | 57,7           | 48,0                | 54,4           | 46,8                |           |       |      |
| 36214             | 46214          | 70       | 125      | 24       |          |                        | 63,0           | 55,9                | 59,1           | 51,4                |           | 4000  |      |
| 35215             | 46215          | 75       | 130      | 25       |          |                        | 65,6           | 58,2                | 61,5           | 54,8                |           |       |      |
| Средняя серия     |                |          |          |          |          |                        |                |                     |                |                     |           |       |      |
| -                 | 46305          | 25       | 62       | 17       | 2,0      | 1,0                    | -              | -                   | 21,1           | 14,9                | -         | 8000  |      |
|                   | 46306          | 30       | 72       | 19       | 2,0      | 1,0                    |                |                     | 25,6           | 18,7                |           |       |      |
|                   | 46307          | 35       | 80       | 21       | 2,5      | 1,2                    |                |                     | 33,4           | 25,2                |           | 6300  |      |
|                   | 46308          | 40       | 90       | 23       | 2,5      | 1,2                    |                |                     | 39,2           | 30,7                |           |       |      |
|                   | 46309          | 45       | 100      | 25       | 2,5      | 1,2                    |                |                     | 48,1           | 37,7                |           | 5000  |      |
|                   | 46310          | 50       | 110      | 27       | 3,0      | 1,5                    |                |                     | 56,3           | 44,8                |           |       |      |
|                   | 46312          | 60       | 130      | 31       | 3,5      | 2,0                    |                |                     | 78,8           | 66,6                |           | 3150  |      |
|                   | 46313          | 65       | 140      | 33       | 3,5      | 2,0                    |                |                     | 89,0           | 76,4                |           |       |      |

Таблица 160 - Роликовые конические однорядные подшипники

Тип 2007000 – ГОСТ 333-71;    Тип 7000 - ГОСТ 333-71.  
Тип 27000 - ГОСТ 7260-70  
Воспринимаемые нагрузки: радиальная,

Продолжение таблицы 160

| Обозначение подшипника                   | <i>d</i> , мм | <i>D</i> , мм | <i>B</i> , мм | <i>C</i> , мм | <i>T</i> , мм | <i>r</i> , мм | <i>r</i> <sub>1</sub> , мм | <i>C</i> , кН | <i>C</i> <sub>0</sub> , кН | <i>n</i> , об/мин |
|------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------------------|---------------|----------------------------|-------------------|
| Средняя серия диаметров 3; α=10°-14°     |               |               |               |               |               |               |                            |               |                            |                   |
| 7304H                                    | 20            | 52            | 15            | 13            | 16,25         | 2,0           | 0,8                        | 25,0          | 17,7                       | 8000              |
| 7305                                     | 25            | 62            | 17            | 15            | 18,25         |               |                            | 29,6          | 20,9                       | 6300              |
| 7306                                     | 30            | 72            | 19            | 17            | 20,75         |               |                            | 40,0          | 29,9                       | 5000              |
| 7307                                     | 35            | 80            | 21            | 18            | 22,75         | 2,5           |                            | 61,0          | 46,0                       | 4000              |
| 7308                                     | 40            | 90            | 23            | 20            | 25,25         |               |                            | 76,1          | 59,3                       |                   |
| 7309H                                    | 45            | 100           | 25            | 22            | 27,25         |               |                            | 96,6          | 75,9                       |                   |
| 7310H                                    | 50            | 110           | 27            | 23            | 29,25         | 3,0           | 1,0                        | 102,0         | 81,5                       | 3150              |
| 7311                                     | 55            | 120           | 29            | 25            | 31,50         |               |                            | 118,0         | 96,3                       |                   |
| 7312                                     | 60            | 130           | 31            | 27            | 33,50         | 3,5           | 1,2                        | 134,0         | 111,0                      | 2500              |
| 7313                                     | 65            | 140           | 33            | 28            | 36,00         |               |                            | 168,0         | 137,0                      |                   |
| 7314H                                    | 70            | 150           | 35            | 30            | 38,00         |               |                            | 178,0         | 148,0                      | 2000              |
| 7315                                     | 75            | 160           | 37            | 31            | 40,00         |               |                            |               |                            |                   |
| Средняя серия диаметров 3 (6); α=11°-15° |               |               |               |               |               |               |                            |               |                            |                   |
| 7604                                     | 20            | 52            | 21            | 18,5          | 22,25         | 2,0           | 0,8                        | 29,5          | 22,0                       | 6300              |
| 7605                                     | 25            | 62            | 24            | 21,0          | 25,25         |               |                            | 45,5          | 36,6                       | 5000              |
| 7606H                                    | 30            | 72            | 27            | 23,0          | 28,75         |               |                            | 61,3          | 54,0                       |                   |
| 7607                                     | 35            | 80            | 31            | 27,0          | 32,75         | 2,5           |                            | 71,6          | 61,5                       | 4000              |
| 7608                                     | 40            | 90            | 33            | 28,5          | 35,25         |               |                            | 80,0          | 67,2                       |                   |
| 7609                                     | 45            | 100           | 36            | 31,0          | 38,25         |               |                            | 104,0         | 90,5                       | 3150              |
| 7610                                     | 50            | 110           | 40            | 34,0          | 42,25         | 3,0           | 1,0                        | 122,0         | 108,0                      |                   |
| 7611H                                    | 55            | 120           | 43            | 35,0          | 45,50         |               |                            | 148,0         | 140,0                      | 2500              |
| 7612H                                    | 60            | 130           | 46            | 37,0          | 48,50         | 3,5           | 1,2                        | 171,0         | 157,0                      |                   |
| 7613                                     | 65            | 140           | 48            | 41,0          | 51,00         |               |                            | 178,0         | 168,0                      | 2000              |
| 7614                                     | 70            | 150           | 51            | 43,0          | 54,00         |               |                            | 204,0         | 186,0                      |                   |
| 7615                                     | 75            | 160           | 55            | 46,5          | 58,00         |               |                            | 249,0         | 235,0                      |                   |
| Средняя серия диаметров 3; α = 25°-30°   |               |               |               |               |               |               |                            |               |                            |                   |
| 27306                                    | 30            | 72            | 19            | 14            | 20,75         | 2,0           | 0,8                        | 30,0          | 21,0                       | 5000              |
| 27307                                    | 35            | 80            | 21            | 15            | 22,75         | 2,5           |                            | 39,4          | 29,5                       | 4000              |
| 27308                                    | 40            | 90            | 23            | 17            | 25,25         |               |                            | 48,4          | 37,1                       |                   |
| 27310H                                   | 50            | 110           | 27            | 19            | 29,25         | 3,0           | 1,0                        | 69,3          | 52,4                       | 3150              |
| 27311                                    | 55            | 120           | 29            | 21            | 31,50         |               |                            | 72,5          | 88,9                       |                   |
| 27312                                    | 60            | 130           | 31            | 22            | 33,50         | 3,5           | 1,2                        | 80,5          | 62,0                       | 2500              |
| 27313                                    | 65            | 140           | 33            | 23            | 36,00         |               |                            | 89,0          | 71,4                       | 2000              |
| 27315                                    | 75            | 160           | 37            | 26            | 40,00         |               |                            | 119,0         | 95,1                       | 1600              |

Таблица 161 - Коэффициенты трения и допустимые окружные скорости

| Типы подшипников |                   | Коэффициент трения <i>f</i> при нагрузке |              | Допустимая окружная скорость <i>V</i> <sub>0</sub> , м/с |
|------------------|-------------------|------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------|
|                  |                   | радиальной                               | осевой       |                                                          |
| Шари-<br>ковые   | радиальные        | 0,001-0,002                              | 0,002-0,003  | 10-30                                                    |
|                  | сферические       | 0,002-0,004                              | -            | 10-20                                                    |
|                  | радиально-упорные | 0,002-0,003                              | 0,0025-0,004 |                                                          |



Продолжение таблицы 161

| Типы подшипников |                            | Коэффициент трения $f$<br>при нагрузке |             | Допустимая окружная скорость<br>$V_o$ , м/с |
|------------------|----------------------------|----------------------------------------|-------------|---------------------------------------------|
|                  |                            | радиальной                             | осевой      |                                             |
| Роликовые        | Роликовые                  | 0,002-0,003                            | -           | 5-10                                        |
|                  | сферические                | 0,003-0,005                            |             |                                             |
|                  | конические                 | 0,004-0,008                            | 0,01+0,02   |                                             |
|                  | игольчатые                 | 0,005-0,010                            | -           |                                             |
| Упорные          | шариковые                  | -                                      | 0,004-0,006 | 2-5                                         |
|                  | с коническими роликами     |                                        | 0,010-0,020 |                                             |
|                  | с цилиндрическими роликами |                                        | 0,020-0,030 |                                             |

Таблица 162 - Значения коэффициентов  $X_o$  и  $Y_o$ 

| Подшипник                                           |    | Однорядный |                        | Двухрядный |                        |
|-----------------------------------------------------|----|------------|------------------------|------------|------------------------|
|                                                     |    | $X_o$      | $Y_o$                  | $X_o$      | $Y_o$                  |
| Шариковый радиальный                                |    | 0,6        | 0,5                    | 0,6        | 0,5                    |
| Шариковый радиально-упорный при угле контакта, град | 12 | 0,5        | 0,47                   | 1          | 0,94                   |
|                                                     | 18 |            | 0,43                   |            | 0,86                   |
|                                                     | 25 |            | 0,38                   |            | 0,76                   |
|                                                     | 26 |            | 0,37                   |            | 0,74                   |
|                                                     | 30 |            | 0,33                   |            | 0,66                   |
|                                                     | 5  |            | 0,29                   |            | 0,58                   |
|                                                     | 36 |            | 0,28                   |            | 0,56                   |
|                                                     | 40 |            | 0,26                   |            | 0,52                   |
| Роликовый радиально-упорный                         |    | 0,5        | $0,22\text{ctg}\alpha$ |            | $0,44\text{ctg}\alpha$ |

Таблица 163 - Значения коэффициентов радиальной ( $X$ ) и осевой ( $Y$ ) нагрузок для шариковых однорядных подшипников

| Подшипник            | $\alpha$ , град | $F_d/C_o$ | $e$  | $F_d/(VF_r) > e$ |      |
|----------------------|-----------------|-----------|------|------------------|------|
|                      |                 |           |      | $X$              | $Y$  |
| при $F_d/(VF_r) > e$ |                 |           |      |                  |      |
| Радиальный шариковый | 0               | 0,014     | 0,19 | 0,56             | 2,30 |
|                      |                 | 0,028     | 0,22 |                  | 1,99 |
|                      |                 | 0,056     | 0,26 |                  | 1,71 |
|                      |                 | 0,084     | 0,28 |                  | 1,55 |
|                      |                 | 0,110     | 0,30 |                  | 1,45 |
|                      |                 | 0,170     | 0,34 |                  | 1,31 |
|                      |                 | 0,280     | 0,38 |                  | 1,15 |
|                      |                 | 0,420     | 0,42 |                  | 1,04 |
|                      |                 | 0,560     | 0,44 |                  | 1,00 |

Продолжение таблицы 163

| Продолжение таблицы 105          |                         |           |      |                  |      |
|----------------------------------|-------------------------|-----------|------|------------------|------|
| Подшипник                        | $\alpha$ , град         | $F_d/C_0$ | $e$  | $F_d/(VF_r) > e$ |      |
|                                  |                         |           |      | $X$              | $Y$  |
| Радиально-упорный шариковый      | 12                      | 0,014     | 0,30 | 0,45             | 1,81 |
|                                  |                         | 0,029     | 0,34 |                  | 1,62 |
|                                  |                         | 0,057     | 0,37 |                  | 1,46 |
|                                  |                         | 0,086     | 0,41 |                  | 1,34 |
|                                  |                         | 0,110     | 0,45 |                  | 1,22 |
|                                  |                         | 0,170     | 0,48 |                  | 1,13 |
|                                  |                         | 0,290     | 0,52 |                  | 1,04 |
|                                  |                         | 0,430     | 0,54 |                  | 1,01 |
|                                  |                         | 0,570     |      |                  | 1,00 |
|                                  | 18;19;20                | -         | 0,57 | 0,43             |      |
|                                  | 24; 26                  |           | 0,68 | 0,41             | 0,87 |
|                                  | 35; 36                  |           | 0,95 | 0,37             | 0,66 |
|                                  | при $F_d/(VF_r) \leq e$ |           |      |                  |      |
| Для подшипников любых параметров |                         |           |      | 1                | 0    |

Таблица 164 - Температурный коэффициент  $K_T$ 

| Рабочая температура подшипника, °C | До 100 | 125  | 150  | 175  | 200  | 225  | 250  | 300  |
|------------------------------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|
| $K_T$                              | 1,00   | 1,05 | 1,10 | 1,17 | 1,25 | 1,33 | 1,40 | 1,60 |

Таблица 165 - Коэффициент безопасности  $K_\sigma$ 

| Вид нагружения                                                                                                | $K_\sigma$ | Область применения                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Спокойная нагрузка без толчков                                                                                | 1          | Маломощные кинематические редукторы и приводы, ролики ленточных конвейеров, механизмы ручных кранов и блоков, тали, кошки, ручные лебедки, приводы управления                                                                                                                                      |
| Легкие толчки; кратковременные перегрузки до 125 % номинальной (расчетной) нагрузки                           | 1-1,2      | Прецизионные зубчатые передачи, металлорежущие станки (кроме строгальных, долбежных и шлифовальных), гироскопы, механизмы подъема кранов, электротали и монорельсовые тележки, лебедки с механическим приводом, электродвигатели малой и средней мощности, легкие вентиляторы и воздуходувки       |
| Умеренные толчки; вибрационная нагрузка; кратковременные перегрузки до 150 % номинальной (расчетной) нагрузки | 1,3-1,5    | Зубчатые передачи, редукторы всех типов, буксы рельсового подвижного состава, механизмы передвижения крановых тележек, механизмы поворота кранов, механизмы изменения вылета стрелы кранов, шпиндели шлифовальных станков, электрошпиндели                                                         |
| То же в условиях повышенной влажности                                                                         | 1,5-1,8    | Центрифуги и сепараторы, буксы и тяговые двигатели электровозов, механизмы передвижения кранов, ходовые колеса тележек и опоры механизмов поворота кранов и экскаваторов, мощные электрические машины, энергетическое оборудование, ходовые колеса механизмов передвижения кранов и дорожных машин |

Продолжение таблицы 165

| Вид нагружения                                                                                                        | $K_a$   | Область применения                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Нагрузки со значительными толчками и вибрациями; кратковременные перегрузки до 200 % номинальной (расчетной) нагрузки | 1,8-2,5 | Зубчатые колеса, дробилки и копры, кривошипно-шатунные механизмы, валки прокатных станов, мощные вентиляторы                                  |
| Нагрузки с сильными ударами и кратковременные перегрузки до 300 % номинальной (расчетной) нагрузки                    | 2,5-3   | Тяжелые ковочные машины, лесопильные рамы, холодильное оборудование, рабочие роликовые конвейеры крупносортовых станов, блюмингов и слябингов |

Таблица 166. Рекомендуемая расчетная долговечность для различных типов машин и оборудования

| Машины и оборудование                                                                                                                                                                            | $L_h$ , час  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Приборы и аппараты, используемые периодически (демонстрационная аппаратура, механизмы для закрывания дверей, бытовые приборы)                                                                    | 500          |
| Механизмы, используемые в течение коротких периодов времени, механизмы с ручным приводом, сельскохозяйственные машины (подъемные краны в сборочных цехах, легкие конвейеры)                      | Свыше 4000   |
| Ответственные механизмы, работающие с перерывами (вспомогательные механизмы на силовых станциях, конвейеры для поточного производства, лифты, нечасто используемые металлообрабатывающие станки) | Свыше 8000   |
| Машины для односменной работы с неполной нагрузкой (стационарные электродвигатели, редукторы общего назначения)                                                                                  | Свыше 12000  |
| Машины, работающие с полной загрузкой в одну смену (машины общего машиностроения, подъемные краны, вентиляторы, распределительные валы)                                                          | Свыше 20000  |
| Машины для круглосуточного использования (компрессоры, насосы, шахтные подъемники, стационарные электромашины, судовые приводы)                                                                  | Свыше 40000  |
| Непрерывно работающие машины с высокой нагрузкой (оборудование бумагоделательных фабрик, энергетические установки, шахтные насосы, оборудование торговых морских судов)                          | Около 100000 |

Таблица 167 - Виды нагружения колец шариковых и роликовых подшипников в зависимости от условий работы

| Условия работы                                                  |                        | Виды нагружения кольца          |                                 |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Радиальная нагрузка, воспринимаемая шарико-и роликоподшипниками | Вращающееся кольцо     | внутреннего                     | наружного                       |
| Постоянная по направлению                                       | внутреннее<br>наружное | циркуляционное<br>местное       | местное<br>циркуляционное       |
| Постоянная по направлению и вращающаяся - меньшая по величине   | внутреннее<br>наружное | циркуляционное<br>колебательное | колебательное<br>циркуляционное |

Продолжение таблицы 167

| Условия работы                                                                                    |                                                                   | Виды нагружения кольца                      |                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Постоянная по направлению и вращающаяся - большая по величине                                     | внутреннее<br>наружное                                            | местное<br>циркуляционное                   | циркуляционное<br>местное                   |
| Постоянная по направлению.<br>Вращающаяся с внутренним кольцом.<br>Вращающаяся с наружным кольцом | внутреннее и<br>наружное в одном или противоположных направлениях | циркуляционное<br>местное<br>циркуляционное | циркуляционное<br>циркуляционное<br>местное |

Таблица 168 - Рекомендуемые поля допусков для посадки подшипников

| Условия работы                                                                                                                      | Поля допусков<br>для посадки<br>подшипников<br>класса<br>точности |            | Применение                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                     | 0 и 6                                                             | 5 и 4      |                                                                      |
| <b><i>I. Вращается (относительно нагрузки) вал.<br/>Посадки внутренних колец подшипников на вал (нагружение циркуляционное)</i></b> |                                                                   |            |                                                                      |
| Особо тяжелые и тяжелые нагрузки<br>(ударные нагрузки)                                                                              | <i>n6</i>                                                         | <i>n5</i>  | В основном для роликоподшипников в тяжелом машиностроении            |
| Тяжелые нагрузки; работа с толчками и ударами                                                                                       | <i>m6</i>                                                         | <i>m5</i>  | В основном для роликоподшипников и крупных шарикоподшипников         |
| Средние нагрузки, тяжелые нагрузки в условиях необходимости частого перемонтажа                                                     | <i>k6</i>                                                         | <i>k5</i>  | Для подшипников всех типов; <b>основная посадка в машиностроении</b> |
| Легкие нагрузки и высокие частоты вращения, требования легкого перемонтажа и регулировки                                            | <i>js6</i>                                                        | <i>js5</i> | Для подшипников всех типов                                           |
| <b><i>Посадки наружных колец подшипников в корпус (нагружение колец местное)</i></b>                                                |                                                                   |            |                                                                      |
| Тяжелые нагрузки                                                                                                                    | <i>k7</i>                                                         | <i>k6</i>  | Для роликоподшипников                                                |
| Тяжелые и нормальные нагрузки. Большие частоты вращения                                                                             | <i>js7</i>                                                        | <i>js6</i> | Для роликоподшипников                                                |
| Нормальные и легкие нагрузки, в частности при необходимости осевых перемещений для регулирования радиально-упорных подшипников      | <i>H7</i>                                                         | <i>H6</i>  | <b>Основная посадка в машиностроении</b>                             |
| Нормальные и легкие нагрузки. Малые частоты вращения (до 200 об/мин)                                                                | <i>H9</i>                                                         | <i>H8</i>  | В основном для разъемных корпусов                                    |

Продолжение таблицы 168

| Условия работы                                                                                                             | Поля допусков<br>для посадки<br>подшипников<br>класса<br>точности |       | Применение                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            | 0 и 6                                                             | 5 и 4 |                                                                  |
| II Вращается (относительно нагрузки) корпус.<br>Посадки внутренних колец подшипников на вал (погружение колец местное)     |                                                                   |       |                                                                  |
| Тяжелые нагрузки                                                                                                           | js6                                                               | js5   | В основном для роликоподшипников в тяжелом машиностроении        |
| Тяжелые и нормальные нагрузки, в частности, при необходимости регулирования зазоров осевым перемещением внутреннего кольца | h6                                                                | h5    | Основная посадка в машиностроении                                |
| Нормальные и легкие нагрузки                                                                                               | g6                                                                | g5    | Для подшипников всех типов при невысоких требованиях к точности  |
| Легкие нагрузки                                                                                                            | f6                                                                | f5    | Для подшипников всех типов                                       |
| Посадки наружных колец подшипников в корпус (погружение колец циркуляционное)                                              |                                                                   |       |                                                                  |
| Тяжелые и нормальные нагрузки.<br>Работа с толчками и ударами                                                              | P7                                                                | P6    | В основном для роликоподшипников в тяжелом машиностроении        |
| Тяжелые нагрузки в условиях необходимости облегченного перемонтажа                                                         | N7                                                                | N6    | В основном для роликоподшипников                                 |
| Нормальные и легкие нагрузки, необходимость облегченного перемонтажа                                                       | M7                                                                | M6    | Для подшипников всех типов при повышенных требованиях к точности |
| Большие частоты вращения.<br>Необходимо дополнительное крепление от проворота                                              | K7                                                                | K6    | Для подшипников всех типов                                       |

Таблица 169 – Торцевое биение заплечиков, мкм (не более)

| Номинальные диаметры<br>посадочных мест валов и<br>отверстий, мм | Класс точности подшипников |    |    |    |                               |    |    |    |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------|----|----|----|-------------------------------|----|----|----|
|                                                                  | 0                          | 6  | 5  | 4  | 0                             | 6  | 5  | 4  |
|                                                                  | Валы                       |    |    |    | Отверстия корпусов (стаканов) |    |    |    |
| До 50                                                            | 20                         | 10 | 7  | 4  |                               | 20 | 13 | 8  |
| 50-80                                                            | 25                         | 12 | 8  | 6  |                               |    |    |    |
| 80-120                                                           |                            |    |    |    | 45                            | 22 | 15 | 9  |
| 120-150                                                          | 30                         | 15 | 10 | 8  | 50                            | 25 | 18 | 10 |
| 150-180                                                          |                            |    |    |    | 60                            | 30 | 20 | 12 |
| 180-250                                                          |                            |    |    |    | 70                            | 35 | 22 | 15 |
| 250-315                                                          | 35                         | 17 | 12 | 9  | 80                            | 40 | 25 | 17 |
| 315-400                                                          | 40                         | 20 | 13 | 10 | 90                            | 45 | 30 | 20 |
| 400-500                                                          |                            | 25 | 15 | 12 | 100                           | 50 | 35 | 25 |

Таблица 170 - Допуски формы поверхностей валов и отверстий корпусов

| Класс точности подшипников | Допуск крутости, не более                                          | Допуск цилиндричности, не более                                              |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 0; 6                       | Половина допуска на диаметр в любом сечении посадочной поверхности | Половина допуска на диаметр посадочной поверхности на длине этой поверхности |
| 5; 4                       | Четверть допуска на диаметр в любом сечении посадочной поверхности | Четверть допуска на диаметр в любом сечении посадочной поверхности           |

Таблица 171 - Шероховатость поверхностей посадок

подшипников  $R_z$ , мкм

| Посадочные поверхности                        | Класс точности |      |        |      |
|-----------------------------------------------|----------------|------|--------|------|
|                                               | 0; 6           | 5; 4 | 0; 6   | 5; 4 |
|                                               | Диаметр, мм    |      |        |      |
|                                               | Менее 80       |      | 80-500 |      |
| валов                                         | 1,25           | 0,63 | 2,5    | 1,25 |
| отверстия корпусов (стаканов)                 |                |      |        |      |
| торцев заплечиков валов и корпусов (стаканов) | 2,5            | 1,25 |        |      |

Таблица 172 - Канавки на валах для посадки подшипников качения.

Номинальные размеры, мм

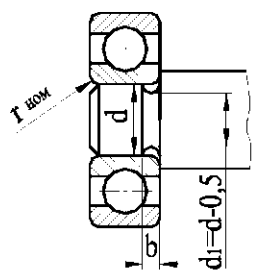
|                                                                                     |                  |         |         |         |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------|---------|---------|---------|
|  | $r_{\text{ном}}$ | 0,2-0,8 | 1,0-2,0 | 2,5-3,5 | 4,0-6,0 |
|                                                                                     | $b$              | 2,0     | 3,0     | 5,0     | 8,0     |

Таблица 173 - Канавки для выхода шлифовального круга при круглом шлифовании. Номинальные размеры, мм. ГОСТ 8820-69.

| $b$ | Наружное шлифование | $d_1$ | Внутреннее шлифование | $d_2$ | $h$ | $R$ | $R_1$ | $d$           |
|-----|---------------------|-------|-----------------------|-------|-----|-----|-------|---------------|
| 1   | $d-0,3$             |       | $d+0,3$               |       | 0,2 | 0,3 | 0,2   | до 10         |
| 1,6 |                     |       |                       |       |     | 0,5 | 0,3   |               |
| 2   | $d-0,5$             |       | $d+0,5$               |       | 0,3 | 1,0 | 0,5   | св. 10 до 50  |
| 3   |                     |       |                       |       |     | 1,6 |       | св. 50 до 100 |
| 5   | $d-1,0$             |       | $d+1,0$               |       | 0,5 | 2,0 | 1,0   | св. 100       |
| 8   |                     |       |                       |       |     | 3,0 |       |               |
| 10  |                     |       |                       |       |     |     |       |               |

Продолжение таблицы 173

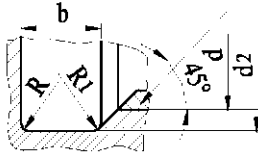
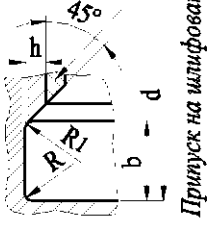
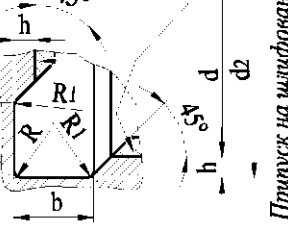
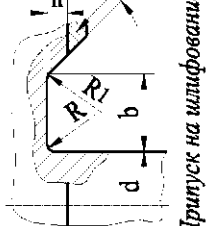
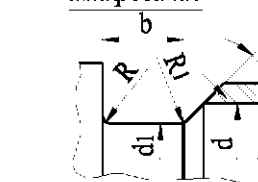
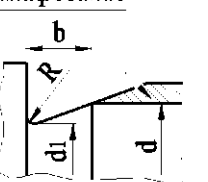
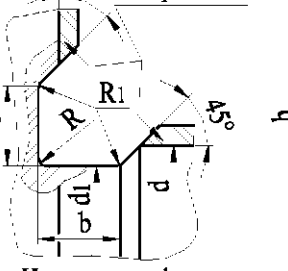
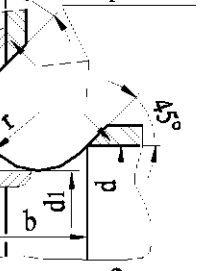
|                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>Припуск на шлифование</i></p>  <p>Шлифование по внутреннему цилиндру</p>                                                                                      | <p><i>Припуск на шлифование</i></p>  <p>Шлифование по внутреннему торцу</p> | <p><i>Припуск на шлифование</i></p>  <p>Шлифование по внутреннему цилиндру и торцу</p>                   | <p><i>Припуск на шлифование</i></p>  <p>Шлифование по наружному торцу</p> |
| <p><i>Припуск на шлифование</i></p>  <p>Исполнение 1</p> <p>Шлифование по наружному цилиндру</p>                                                                    | <p><i>Припуск на шлифование</i></p>  <p>Исполнение 2</p>                    | <p><i>Припуск на шлифование</i></p>  <p>Исполнение 1</p> <p>Шлифование по наружному цилиндру и торцу</p> | <p><i>Припуск на шлифование</i></p>  <p>Исполнение 2</p>                  |
| <p>Если на одной детали имеется несколько диаметров под шлифование, то канавки принимают одинакового размера.</p> <p>В деталях, где применение канавок по прочностным признакам нецелесообразно, допускаются скругления радиусами по таблице 176</p> |                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                              |

Таблица 174 - Галтели вала и корпуса под шарико- и роликоподшипники. Номинальные размеры, мм

|                                                                                     |           |     |     |     |     |     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|  | $r_{ном}$ | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 1,0 | 1,5 |
|                                                                                     | $r_1$     | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,6 | 1,0 |
|                                                                                     | $r_{ном}$ | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 4,0 | 5,0 |
|                                                                                     | $r_1$     | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,0 | 2,5 | 3,0 |

Таблица 175 - Радиусы закруглений для несопрягаемых поверхностей невращающихся деталей. Номинальные размеры, мм

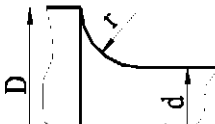
|                                                                                     |     |     |     |     |     |    |     |     |    |     |     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|----|-----|-----|-----|
|  |     | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1  | 2   | 5   | 8  | 10  | 15  | 20  |
| $r$                                                                                 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 1  | 1,6 | 2,5 | 4  | 6   |     |     |
| $D-d$                                                                               | 25  | 30  | 35  | 40  | 50  | 55 | 65  | 70  | 90 | 100 | 120 | 140 |
| $r$                                                                                 | 10  |     |     | 16  |     |    | 25  |     |    |     | 40  |     |

Таблица 176 - Радиусы закруглений сопряженных валов и втулок.

Номинальные размеры, мм

|  | $d$   | 10-18 | 20-28 | 30-46 | 48-68 | 70-100 | 105-150 | 155-200 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|---------|
|                                                                                   | $r$   | 0,6   | 1,6   | 2,0   | 2,5   | 3,0    | 4,0     | 5,0     |
|                                                                                   | $r_1$ | 1,0   | 2,0   | 2,5   | 3,0   | 4,0    | 5,0     | 6,0     |

Таблица 177 – Радиальное биение вала относительно оси вращения

| Диаметр конца вала $d_1$ , мм | Радиальное биение, мм |                     |                  |
|-------------------------------|-----------------------|---------------------|------------------|
|                               | Нормальная точность   | Повышенная точность | Высокая точность |
| до 3                          | 0,02                  | 0,010               | 0,005            |
| св. 3 до 6                    | 0,025                 | 0,012               | 0,006            |
| св. 6 до 10                   | 0,03                  | 0,015               | 0,008            |
| св. 10 до 18                  | 0,035                 | 0,018               | 0,010            |
| св. 18 до 30                  | 0,04                  | 0,021               | -                |
| св. 30 до 50                  | 0,05                  | 0,025               |                  |
| св. 50 до 80                  | 0,06                  | 0,030               |                  |

Таблица 178 - Концы валов цилиндрические. Номинальные размеры, мм.  
ГОСТ 12080-75

Концы валов изготавливают двух *исполнений*:

1 – длинные,  
2 – короткие.

Шпонки для валов исполнения 1:

- сегментные по ГОСТ 24071-80 для валов с  $d \leq 14$  мм,
- призматические по ГОСТ 23360-78 для валов с  $d > 12$  мм

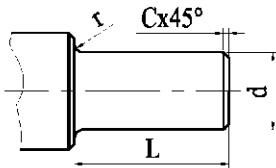
Шпонки для валов исполнения 2:

- призматические по ГОСТ 23360-78 для валов с  $d \leq 30$  мм,
- призматические высокие по ГОСТ 10748-79 для валов с  $d > 30$  мм.

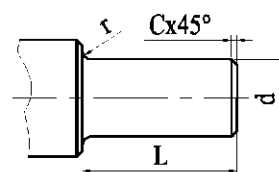
При применении валов малонагруженных передач (кроме концов валов электрических машин) для данного диаметра вала допускается уменьшение длины в пределах двух диапазонов длин выше фактического.

При сопряжении электрических двигателей и механизмов без промежуточных элементов для валов диаметров до 20 мм допускается увеличение длины концов валов в пределах двух диапазонов длин ниже фактического.

У основания свободного конца вала допускается наличие технологической канавки для выхода шлифовального круга по ГОСТ 8820-69



| $d$ | $L$        |   | $r$ | $c$ |  | $d$ | $L$        |    | $r$ | $c$ |  | $d$ | $L$        |    | $r$ | $c$ |
|-----|------------|---|-----|-----|--|-----|------------|----|-----|-----|--|-----|------------|----|-----|-----|
|     | Исполнения |   |     |     |  |     | Исполнения |    |     |     |  |     | Исполнения |    |     |     |
|     | 1          | 2 |     |     |  |     | 1          | 2  |     |     |  |     | 1          | 2  |     |     |
| 6   | 16         | - | 0,4 | 0,2 |  | 16  | 40         | 28 | 1,0 | 0,6 |  | 40  | 110        | 82 | 2,0 | 1,6 |
| 7   | 16         | - |     |     |  | 18  | 40         | 28 |     |     |  | 45  |            |    |     |     |
| 8   | 20         | - |     |     |  | 20  | 50         | 30 |     |     |  | 50  |            |    |     |     |
| 9   | 20         | - | 0,4 | 0,4 |  | 22  | 50         | 36 | 1,6 | 1,0 |  | 55  |            |    | 2,5 | 2,0 |



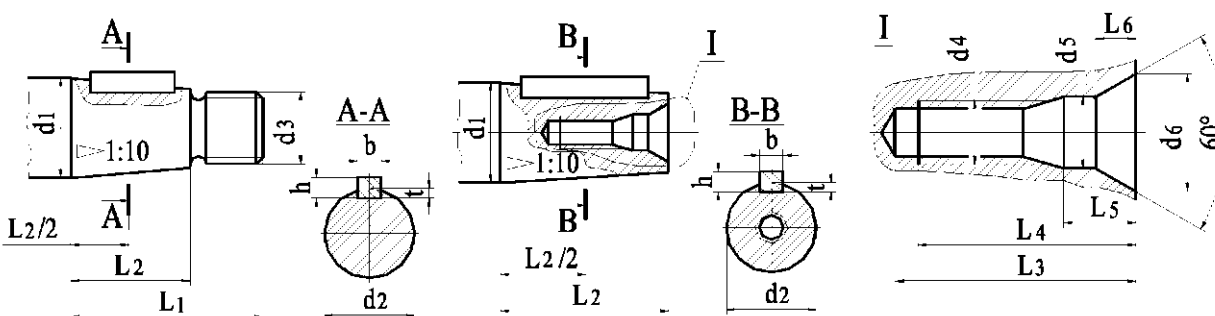


Продолжение таблицы 178

| $d$ | $L$        |    | $r$ | $c$ |  | $d$ | $L$        |    | $r$ | $c$ |  | $d$ | $L$        |     | $r$ | $c$ |
|-----|------------|----|-----|-----|--|-----|------------|----|-----|-----|--|-----|------------|-----|-----|-----|
|     | Исполнения |    |     |     |  |     | Исполнения |    |     |     |  |     | Исполнения |     |     |     |
|     | 1          | 2  |     |     |  |     | 1          | 2  |     |     |  |     | 1          | 2   |     |     |
| 10  | 23         | 20 | 0,6 | 0,4 |  | 25  | 60         | 42 | 1,6 | 1,0 |  | 60  | 140        | 105 | 2,5 | 2,0 |
| 11  |            |    |     |     |  | 28  |            |    |     |     |  | 70  |            |     |     |     |
| 12  | 30         | 25 | 1,0 | 0,6 |  | 32  | 80         | 58 | 2,0 | 1,6 |  | 80  | 170        | 130 | 3,0 | 2,5 |
| 14  |            |    |     |     |  | 36  |            |    |     |     |  | 90  |            |     |     |     |

Таблица 179 - Концы валов конические с конусностью 1:10.

Номинальные размеры, мм. ГОСТ 12081-75

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <p>Концы валов изготавливают:</p> <p>двух типов: 1 – с наружной резьбой, 2 – с внутренней резьбой;</p> <p>двух исполнений: 1 – длинные; 2 – короткие.</p> <p>Форма и длина шпоночного паза стандартом не предусматриваются.</p> <p>Отклонения от конусности – по 6-й степени точности ГОСТ 8908-81 с направлением отклонения «в плюс».</p> <p>Радиальное биение конического конца вала относительно оси вращения не должно превышать величин, указанных в таблице 177.</p> <p>Поле допуска резьбы конца вала – 8g по ГОСТ 16093-70.</p> <p>Допускаемые отклонения от симметричности шпоночного паза относительно оси свободного конца вала не должны превышать двух полей допуска на ширину шпоночного паза.</p> <p>Непараллельность плоскости симметрии шпоночного паза относительно оси свободного конца вала не должна превышать половины поля допуска на ширину шпоночного паза.</p> <p>Размеры <i>призматических</i> шпонок – по ГОСТ 23360-78.</p> <p>Для валов с диаметрами до 14 мм допускается применение <i>сегментных</i> шпонок с размерами по ГОСТ 24071-80.</p> <p>В технически обоснованных случаях допускается изготовление концов вала:</p> <p>а) без шпоночных пазов,</p> <p>б) с левой резьбой.</p> <p>Условное обозначение <i>конического</i> конца вала содержит букву К и цифры, характеризующие тип, исполнение и диаметр вала.</p> <p><b>Например,</b> для конического конца вала типа 1 (с наружной резьбой), исполнения 1 (длинного), с номинальным диаметром <math>d_1=20</math> мм:</p> <p style="text-align: center;"><i>К 1120 ГОСТ 12081-72</i></p> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Продолжение таблицы 179

| $d_1$ | $d_2$      |      | $d_3$    | $d_4$ | $d_5$ | $d_6$ | $L_1$      |     | $L_2$ |    | $L_3$ | $L_4$ | $L_5$ | $L_6$ | $b$ | $h$ | $t$ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-------|------------|------|----------|-------|-------|-------|------------|-----|-------|----|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|       | Исполнение |      |          |       |       |       | Исполнение |     |       |    |       |       |       |       |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|       | 1          | 2    |          |       |       |       | 1          | 2   | 1     | 2  |       |       |       |       |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4     | 3,60       |      | M3       |       |       |       | 12         |     | 8     |    |       |       |       |       |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5     | 4,55       |      | M4       |       |       |       | 14         |     | 9     |    |       |       |       |       |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6     | 5,50       |      |          |       |       |       | 16         |     | 10    |    |       |       |       |       |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7     | 6,50       |      |          |       |       |       |            |     |       |    |       |       |       |       |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8     | 7,40       |      | M6       | -     | -     | -     | 20         |     | 12    | -  | -     | -     | -     | -     | -   | -   | -   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9     | 8,40       |      |          |       |       |       |            |     |       |    |       |       |       |       |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10    | 9,25       |      |          |       |       |       | 23         |     | 15    |    |       |       |       |       |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11    | 10,25      |      | M8x1     |       |       |       |            |     |       |    |       |       |       |       |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12    | 11,10      |      |          |       |       |       |            |     |       |    |       |       |       |       |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 14    | 13,10      |      |          | M4    | 4,3   | 6,5   | 30         | -   | 18    |    | 14    | 8     | 3,5   | 1,9   | 2   | 2   | 1,2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16    | 14,60      | 15,2 | M10x1,25 |       |       |       |            |     |       |    |       |       |       |       | 3   | 3   | 1,8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 18    | 16,60      | 17,2 |          | M5    | 5,3   | 8,0   | 40         | 28  | 28    | 16 | 17    | 10    | 4,5   | 2,3   |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 19    | 17,60      | 18,2 |          |       |       |       |            |     |       |    |       |       |       |       | 4   | 4   | 2,5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 20    | 18,20      | 18,9 | M12x1,25 | M6    | 6,4   | 10,0  | 50         | 36  | 36    | 22 | 21    | 12    | 5,5   | 3,0   |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 22    | 20,20      | 20,9 |          |       |       |       |            |     |       |    |       |       |       |       |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 24    | 22,20      | 22,9 |          |       |       |       |            |     |       |    |       |       |       |       |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 25    | 22,90      | 23,8 | M16x1,5  | M8    | 8,4   | 12,5  | 60         | 42  | 42    | 24 | 25    | 16    | 7,0   | 3,5   | 5   | 5   | 3,0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 28    | 25,90      | 26,8 |          |       |       |       |            |     |       |    |       |       |       |       |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 30    | 27,10      | 28,2 |          | M10   | 11,0  | 15,6  | 80         | 58  | 58    | 36 | 30    | 20    | 9,0   | 4,0   | 6   | 6   | 3,5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 32    | 29,10      | 30,2 | M20x1,5  | M10   | 11,0  | 15,6  |            |     |       |    | 30    | 20    | 9,0   | 4,0   |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 35    | 32,10      | 33,2 |          |       |       |       |            |     |       |    |       |       |       |       |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 36    | 33,10      | 34,2 |          |       |       |       | 80         | 58  | 58    | 36 |       |       |       |       | 6   | 6   | 3,5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 38    | 35,10      | 36,2 | M24x2    | M12   | 13,0  | 18,0  |            |     |       |    | 38    | 24    | 10,0  | 4,3   |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 40    | 35,90      | 37,3 |          |       |       |       | 110        | 82  | 82    | 54 |       |       |       |       | 10  | 8   | 5,0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 42    | 37,90      | 39,3 |          |       |       |       |            |     |       |    |       |       |       |       |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 45    | 40,90      | 42,3 | M30x2    | M12   | 13,0  | 18,0  |            |     |       |    | 38    | 24    | 10,0  | 4,3   | 10  | 8   | 5,0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 48    | 43,90      | 45,3 |          |       |       |       |            |     |       |    |       |       |       |       |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 50    | 45,90      | 47,3 |          |       |       |       | 110        | 82  | 82    | 54 |       |       |       |       |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 55    | 50,90      | 52,3 | M36x3    |       |       |       |            |     |       |    |       |       |       |       | 14  | 9   | 5,5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 56    | 51,90      | 53,3 |          |       |       |       |            |     |       |    |       |       |       |       |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 60    | 54,75      | 56,5 |          | M20   | 21,0  | 28,0  |            |     |       |    | 53    | 36    | 12,5  | 6,0   | 16  | 10  | 6,0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 63    | 57,75      | 59,5 | M42x3    |       |       |       | 140        | 105 | 105   | 70 |       |       |       |       |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 65    | 59,75      | 61,5 |          |       |       |       |            |     |       |    |       |       |       |       |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 70    | 64,75      | 66,5 |          | M24   | 25,0  | 36,0  |            |     |       |    | 63    | 40    | 14,0  | 9,5   | 18  | 11  | 7,0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Таблица 180 - Отверстия центровые с углом конуса 60°.

Номинальные размеры, мм. ГОСТ 14034-74.

|                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Форма А применяется в случаях: когда после обработки надобность в центровых отверстиях отпадает; когда сохранность центровых отверстий в процессе их эксплуатации гарантируется соответствующей термообработкой.</p> |
| <p>Форма В применяется в случаях: когда центровые отверстия являются базой для многократного использования; когда центровые отверстия должны сохраниться в готовых деталях</p>                                          |

Продолжение таблицы 180

Пример обозначения центрального отверстия: ГОСТ 14034-74

Пример обозначения центрального отверстия формы А диаметром  $d=1$  мм:  
*Отв. Центр. А1 ГОСТ 14034-74*

\* - Размеры для справок

| Масса изделия, кг, не более |      |       |       | 50   | 80    | 90                             | 100  | 200  | 360  | 500  |
|-----------------------------|------|-------|-------|------|-------|--------------------------------|------|------|------|------|
| $d$ , мм                    |      |       |       | 2,00 | 2,50  | 3,15                           | 4,00 | 5,00 | 6,30 | 8,00 |
| $D$                         | $d$  | $d_1$ | $d_2$ | $L$  | $L_1$ | $L_2$ (отклонение по $J_S15$ ) |      |      |      |      |
| 4                           | 1,00 | 2,12  | 3,15  | 1,3  | 0,97  | 1,27                           |      |      |      |      |
| 5                           | 1,25 | 2,65  | 4,00  | 1,6  | 1,21  | 1,60                           |      |      |      |      |
| 6                           | 1,60 | 3,35  | 5,00  | 2,0  | 1,52  | 1,99                           |      |      |      |      |
| 10                          | 2,00 | 4,25  | 6,30  | 2,5  | 1,95  | 2,54                           |      |      |      |      |
| 14                          | 2,50 | 5,30  | 8,00  | 3,1  | 2,42  | 3,20                           |      |      |      |      |
| 20                          | 3,15 | 6,70  | 10,00 | 3,9  | 3,07  | 4,03                           |      |      |      |      |
| 30                          | 4,00 | 8,50  | 12,50 | 5,0  | 3,90  | 5,06                           |      |      |      |      |
| 40                          | 5,00 | 10,60 | 16,00 | 6,3  | 4,85  | 6,41                           |      |      |      |      |
| 60                          | 6,30 | 13,20 | 18,00 | 8,0  | 5,98  | 7,36                           |      |      |      |      |
| 80                          | 8,00 | 17,00 | 22,40 | 10,1 | 7,79  | 9,35                           |      |      |      |      |

Таблица 181 - Радиусы закруглений и фаски. Номинальные размеры, мм

|         |     |     |     |     |   |   |    |    |    |    |    |     |     |
|---------|-----|-----|-----|-----|---|---|----|----|----|----|----|-----|-----|
| 1-й ряд | 0,6 | 1,0 | 1,6 | 2,5 | 4 | 6 | 10 | 16 | 25 | 40 | 60 | 100 | 160 |
| 2-й ряд | 0,5 | 0,8 | 1,2 | 2   | 3 | 5 | 8  | 12 | 20 | 32 | 50 | 80  | 125 |

Таблица 182 – Предельные отклонения радиусов закруглений и фасок  
ГОСТ 25670-83

| Неуказанные предельные отклонения линейных размеров по квалитетам | Интервалы номинальных размеров, мм                     |            |            |             |               |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------|------------|-------------|---------------|
|                                                                   | от 0,3 до 1,0                                          | св. 1 до 3 | св. 3 до 6 | св. 6 до 30 | св. 30 до 120 |
|                                                                   | Предельные отклонения радиусов закруглений и фасок, мм |            |            |             |               |
| от 12 до 16                                                       | 60,1                                                   | 60,2       | 60,3       | 60,5        | 61,0          |
| 17                                                                | -                                                      | 60,3       | 60,5       | 61,0        | 62,0          |

Таблица 183 - Входные фаски деталей с неподвижными посадками.

Номинальные размеры, мм

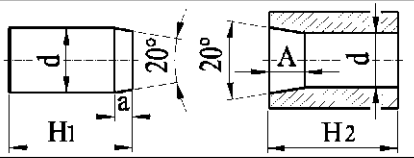
|                                                                                     |                                                                               |                                                                                                                                                                     |     |        |     |         |     |         |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------|-----|---------|-----|---------|------|
|  |                                                                               | <p>Входные фаски делать только с одной стороны деталей (со стороны сборки).<br/> В скобках указаны диапазоны номинальных размеров соединений для данной посадки</p> |     |        |     |         |     |         |      |
| $D$                                                                                 |                                                                               | до 50                                                                                                                                                               |     | 50-100 |     | 100-200 |     | 250-500 |      |
| Фаска                                                                               |                                                                               | $a$                                                                                                                                                                 | $A$ | $a$    | $A$ | $a$     | $A$ | $a$     | $A$  |
| Размеры фасок при посадках                                                          | $H7/u7$ ; $H7/t6$ ; $H7/r7$ ; $H7/s6$ ; $H7/p6$ ; $H7/r6$ ; $H7/n6$ ; $H7/m6$ | 0,5                                                                                                                                                                 | 1,0 | 1,0    | 1,5 | 2,0     | 2,5 | 3,5     | 4,0  |
|                                                                                     | $H8/x8$ (3-30 мм); $H8/u8$ ; $H8/s7$                                          | 1,0                                                                                                                                                                 | 1,5 | 2,0    | 2,5 | 3,0     | 3,5 | 4,5     | 5,5  |
|                                                                                     | $H8/z8$ (6-30 мм); $H8/x8$ (6-50 мм)                                          | 1,5                                                                                                                                                                 | 2,0 | 2,0    | 2,5 | 4,0     | 4,5 | 7,0     | 8,0  |
|                                                                                     | $H8/z8$ (18-100 мм); $H8/x8$ (>50 мм)                                         | 2,0                                                                                                                                                                 | 2,5 | 3,0    | 3,5 | 5,0     | 6,0 | 8,5     | 10,0 |

Таблица 184 - Формулы для определения осевого  $W$ , и полярного  $W_p$   
моментов сопротивления сечения

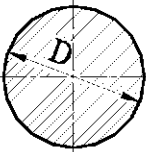
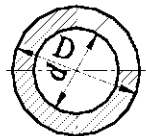
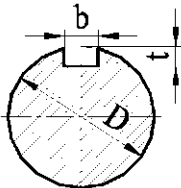
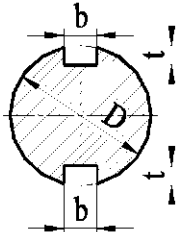
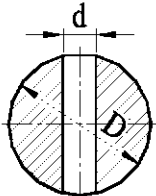
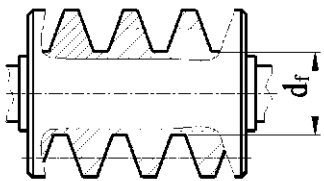
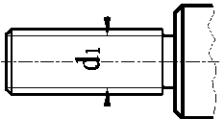
| Сечение вала                                                                        | Осевой момент<br>сопротивления сечения $W$ | Полярный момент<br>сопротивления сечения $W_p$ |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------|
|    | $0,1D^3$                                   | $0,2D^3$                                       |
|    | $0,1[D-(d/D)^4]$                           | $0,1[D-(d/D)^4]$                               |
|    | $0,1D^3-bt(D-t)^2/(2D)$                    | $0,2D^3-bt(D-t)^2/(2D)$                        |
|   | $0,1D^3-bt(D-t)^2/D$                       | $0,2D^3-bt(D-t)^2/D$                           |
|  | $0,1d^3(1-1,54d/D)$                        | $0,2d^3(1-d/D)$                                |
|  | $0,05(d_a+d_f)^2$                          | $0,2d_f^3$                                     |
|  | $0,1d_f^3$                                 | $0,2d_f^3$                                     |
|  | $0,1d_1^3$                                 | $0,2d_1^3$                                     |

Таблица 185 - Эффективные коэффициенты концентрации  $K_\sigma$  для валов и осей с галтелями

| D/d             | r/d  | Временное сопротивление $\sigma_B$ , МПа |      |      |      |      |      |
|-----------------|------|------------------------------------------|------|------|------|------|------|
|                 |      | 500                                      | 600  | 700  | 800  | 900  | 1000 |
| Не более<br>1,1 | 0    | 2,32                                     | 2,50 | 2,71 | -    |      |      |
|                 | 0,02 | 1,84                                     | 1,96 | 2,08 | 2,20 | 2,35 | 2,50 |
|                 | 0,04 | 1,60                                     | 1,66 | 1,69 | 1,75 | 1,81 | 1,87 |
|                 | 0,06 | 1,51                                     |      | 1,54 |      | 1,60 |      |
|                 | 0,08 | 1,40                                     |      | 1,42 | 1,42 | 1,46 |      |
|                 | 0,10 | 1,34                                     |      | 1,37 |      | 1,39 |      |
|                 | 0,15 | 1,25                                     |      | 1,27 |      | 1,30 |      |
|                 | 0,20 | 1,19                                     |      | 1,22 |      | 1,24 |      |
| 1,1-1,2         | 0    | 2,85                                     | 3,10 | 3,39 | -    |      |      |
|                 | 0,02 | 2,18                                     | 2,34 | 2,51 | 2,68 | 2,89 | 3,10 |
|                 | 0,04 | 1,84                                     | 1,92 | 1,97 | 2,05 | 2,13 | 2,20 |
|                 | 0,06 | 1,71                                     |      | 1,76 |      | 1,84 |      |
|                 | 0,08 | 1,56                                     |      | 1,59 |      | 1,64 |      |
| 1,1-1,2         | 0,10 | 1,48                                     |      | 1,51 |      | 1,55 |      |
|                 | 0,15 | 1,35                                     |      | 1,38 |      | 1,41 |      |
|                 | 0,20 | 1,27                                     |      | 1,30 |      | 1,34 |      |
| 1,2-2           | 0    | 3,20                                     | 3,50 | 3,85 | -    |      |      |
|                 | 0,02 | 2,40                                     | 2,60 | 2,80 | 3,00 | 3,25 | 3,50 |
|                 | 0,04 | 2,00                                     | 2,10 | 2,15 | 2,25 | 2,35 | 2,45 |
|                 | 0,06 | 1,85                                     |      | 1,90 |      | 2,00 |      |
|                 | 0,08 | 1,66                                     |      | 1,70 |      | 1,76 |      |
|                 | 0,10 | 1,57                                     |      | 1,61 |      | 1,64 |      |
|                 | 0,15 | 1,41                                     |      | 1,45 |      | 1,49 |      |
|                 | 0,20 | 1,32                                     |      | 1,36 |      | 1,40 |      |

Таблица 186 – Эффективные коэффициенты концентрации при кручении  $K_\tau$ , для валов и осей с галтелями

| $D/d$        | $r/d$ | Временное сопротивление $\sigma_B$ , МПа |      |      |      | $D/d$   | $r/d$ | Временное сопротивление $\sigma_B$ , МПа |      |      |      |
|--------------|-------|------------------------------------------|------|------|------|---------|-------|------------------------------------------|------|------|------|
|              |       | 700                                      | 800  | 900  | 1000 |         |       | 700                                      | 800  | 900  | 1000 |
| Не более 1,1 | 0     | 1,52                                     | 1,63 | 1,72 | 1,83 | 1,1-1,2 | 0,08  | 0,22                                     | 1,26 | 1,30 | 1,31 |
|              | 0,02  | 1,36                                     | 1,41 | 1,45 | 1,50 |         | 0,10  | 0,19                                     | 1,21 | 1,24 | 1,26 |
|              | 0,04  | 1,24                                     | 1,27 | 1,29 | 1,32 |         | 0,15  | 0,11                                     | 1,14 | 1,15 | 1,18 |
|              | 0,06  | 1,18                                     | 1,20 | 1,23 | 1,24 |         | 0,20  | 0,08                                     | 1,11 | 1,12 | 1,15 |
|              | 0,08  | 1,14                                     | 1,16 | 1,18 | 1,19 | 1,2-2   | 0     | 2,15                                     | 2,40 | 2,60 | 2,85 |
|              | 0,10  | 1,11                                     | 1,13 | 1,15 | 1,16 |         | 0,02  | 1,80                                     | 1,90 | 2,00 | 2,10 |
|              | 0,15  | 1,07                                     | 1,08 | 1,09 | 1,11 |         | 0,04  | 1,53                                     | 1,6  | 1,65 | 1,70 |
|              | 0,2   | 1,05                                     | 1,06 | 1,07 | 1,09 |         | 0,06  | 1,40                                     | 1,45 | 1,50 | 1,53 |
| 1,1-1,2      | 0     | 1,85                                     | 2,04 | 2,18 | 2,37 |         | 0,08  | 1,30                                     | 1,35 | 1,40 | 1,42 |
|              | 0,02  | 1,59                                     | 1,67 | 1,74 | 1,81 |         | 0,1   | 1,25                                     | 1,28 | 1,32 | 1,35 |
|              | 0,04  | 1,39                                     | 1,45 | 1,48 | 1,52 |         | 0,15  | 1,15                                     | 1,18 | 1,20 | 1,24 |
|              | 0,06  | 1,30                                     | 1,33 | 1,37 | 1,39 |         | 0,2   | 1,10                                     | 1,14 | 1,16 | 1,20 |

Таблица 187 - Эффективные коэффициенты концентрации  $K_\sigma$  для валов и осей с выточками

| $t/r$   | $r/d$ | Временное сопротивление $\sigma_B$ , МПа |      |      |      |      | $t/r$   | $r/d$ | Временное сопротивление $\sigma_B$ , МПа |      |      |      |      |
|---------|-------|------------------------------------------|------|------|------|------|---------|-------|------------------------------------------|------|------|------|------|
|         |       | 650                                      | 700  | 800  | 900  | 1000 |         |       | 650                                      | 700  | 800  | 900  | 1000 |
| 0,4-0,6 | 0     | 1,96                                     | 2,11 | 2,26 | 2,4  | 2,5  | 1,0-1,5 | 0     | 2,05                                     | 2,2  | 2,36 | 2,52 | 2,62 |
|         | 0,02  | 1,82                                     | 1,92 | 2,06 | 2,21 | 2,3  |         | 0,02  | 1,89                                     | 1,99 | 2,15 | 2,31 | 2,41 |
|         | 0,04  | 1,77                                     | 1,82 | 1,96 | 2,06 | 2,16 |         | 0,04  | 1,84                                     | 1,89 | 2,05 | 2,15 | 2,26 |
|         | 0,06  | 1,72                                     | 1,77 | 1,87 | 1,92 | 1,96 |         | 0,06  | 1,78                                     | 1,84 | 1,94 | 1,99 | 2,05 |
|         | 0,08  | 1,68                                     | 1,72 | 1,77 | 1,87 | 1,92 |         | 0,08  | 1,73                                     | 1,78 | 1,84 | 1,94 | 1,99 |
|         | 0,10  | 1,63                                     | 1,68 | 1,72 | 1,77 | 1,82 |         | 0,10  | 1,68                                     | 1,73 | 1,78 | 1,84 | 1,89 |
|         | 0,15  | 1,53                                     | 1,55 | 1,58 | 1,63 | 1,68 |         | 0,15  | 1,58                                     | 1,60 | 1,63 | 1,68 | 1,73 |
| 0,6-1,0 | 0     | 2                                        | 2,15 | 2,30 | 2,45 | 2,55 | 1,5-2,0 | 0     | 2,09                                     | 2,25 | 2,42 | 2,58 | 2,69 |
|         | 0,02  | 1,85                                     | 1,95 | 2,10 | 2,25 | 2,35 |         | 0,02  | 1,93                                     | 2,04 | 2,20 | 2,36 | 2,47 |
|         | 0,04  | 1,80                                     | 1,85 | 2,00 | 2,10 | 2,20 |         | 0,04  | 1,87                                     | 1,93 | 2,09 | 2,20 | 2,31 |
|         | 0,06  | 1,75                                     | 1,80 | 1,90 | 1,95 | 2,00 |         | 0,06  | 1,82                                     | 1,87 | 1,98 | 2,04 | 2,09 |
|         | 0,08  | 1,70                                     | 1,75 | 1,80 | 1,90 | 1,95 |         | 0,08  | 1,76                                     | 1,82 | 1,87 | 1,98 | 2,04 |
|         | 0,10  | 1,65                                     | 1,70 | 1,75 | 1,80 | 1,85 |         | 0,10  | 1,71                                     | 1,76 | 1,82 | 1,87 | 1,93 |
|         | 0,15  | 1,55                                     | 1,57 | 1,60 | 1,65 | 1,70 |         | 0,15  | 1,60                                     | 1,62 | 1,66 | 1,71 | 1,76 |

Таблица 188 - Эффективные коэффициенты концентрации  $K_\tau$  для валов и осей с выточками

| $t/r$     | $r/d$ | Временное сопротивление $\sigma_B$ , МПа |      |      |      |      | $t/r$   | $r/d$ | Временное сопротивление $\sigma_B$ , МПа |      |      |      |      |
|-----------|-------|------------------------------------------|------|------|------|------|---------|-------|------------------------------------------|------|------|------|------|
|           |       | 650                                      | 700  | 800  | 900  | 1000 |         |       | 650                                      | 700  | 800  | 900  | 1000 |
| 1,02-1,10 | 0,02  | 1,29                                     | 1,32 | 1,39 | 1,46 | 1,50 | 1,1-1,2 | 0,08  | 1,27                                     | 1,32 | 1,41 | 1,50 | 1,55 |
|           | 0,04  | 1,27                                     | 1,30 | 1,37 | 1,43 | 1,48 |         | 0,10  | 1,23                                     | 1,27 | 1,37 | 1,41 | 1,47 |
|           | 0,06  | 1,25                                     | 1,29 | 1,36 | 1,41 | 1,46 |         | 0,15  | 1,18                                     | 1,23 | 1,27 | 1,32 | 1,37 |
|           | 0,08  | 1,21                                     | 1,25 | 1,32 | 1,39 | 1,43 |         | 0,02  | 1,4                                      | 1,45 | 1,55 | 1,65 | 1,70 |
|           | 0,10  | 1,18                                     | 1,21 | 1,29 | 1,32 | 1,37 |         | 0,04  | 1,38                                     | 1,42 | 1,52 | 1,60 | 1,68 |
|           | 0,15  | 1,14                                     | 1,18 | 1,21 | 1,25 | 1,29 |         | 0,06  | 1,35                                     | 1,4  | 1,50 | 1,57 | 1,65 |
|           |       |                                          |      |      |      |      | 1,2-1,4 |       |                                          |      |      |      |      |
| 1,1-1,2   | 0,02  | 1,37                                     | 1,41 | 1,5  | 1,59 | 1,64 |         | 0,08  | 1,3                                      | 1,35 | 1,45 | 1,55 | 1,60 |
|           | 0,04  | 1,35                                     | 1,38 | 1,47 | 1,55 | 1,62 |         | 0,10  | 1,25                                     | 1,3  | 1,40 | 1,45 | 1,52 |
|           | 0,06  | 1,32                                     | 1,37 | 1,46 | 1,52 | 1,59 |         | 0,15  | 1,2                                      | 1,25 | 1,30 | 1,35 | 1,40 |

Таблица 189 - Эффективные коэффициенты концентрации  $K_\sigma$  и  $K_\tau$  для сечения вала с поперечным отверстием диаметром  $d$

| Характер нагружения, коэффициент | $d/D$     | Временное сопротивление $\sigma_B$ , МПа |      |      |      |
|----------------------------------|-----------|------------------------------------------|------|------|------|
|                                  |           | 700                                      | 800  | 900  | 1000 |
| Изгиб, $K_\sigma$                | 0,05-0,15 | 2,00                                     | 2,02 | 2,12 | 2,35 |
|                                  | 0,15-0,25 | 1,80                                     | 1,82 | 1,90 | 2,10 |
| Кручение, $K_\tau$               | 0,05-0,25 | 1,75                                     | 1,83 |      | 2,00 |

Таблица 190 - Коэффициенты  $K_\sigma$  и  $K_\tau$  для сечения вала со шпоночной канавкой

| Характер нагружения, коэффициент | Временное сопротивление $\sigma_B$ , МПа |      |      |      |      |      |
|----------------------------------|------------------------------------------|------|------|------|------|------|
|                                  | 500                                      | 600  | 700  | 800  | 900  | 1000 |
| Изгиб, $K_\sigma$                | 1,50                                     | 1,63 | 1,75 | 1,84 | 1,92 | 2,00 |
| Кручение, $K_\tau$               | 1,40                                     | 1,50 | 1,60 | 1,70 | 1,90 | 2,10 |

Таблица 191 - Рекомендуемые величины масштабных факторов  $\varepsilon_\sigma$  и  $\varepsilon_\tau$  для различных диаметров вала

| Вид деформации, масштабный фактор | Материал           | Диаметр вала, мм |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------------------------|--------------------|------------------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                   |                    | 15               | 20   | 30   | 40   | 50   | 70   | 100  | 200  |
| Изгиб, $\varepsilon_\sigma$       | Углеродистая сталь | 0,93             | 0,92 | 0,88 | 0,85 | 0,81 | 0,76 | 0,70 | 0,61 |
|                                   | Легированная сталь | 0,86             | 0,83 | 0,77 | 0,73 | 0,7  | 0,65 | 0,59 | 0,52 |
| Изгиб, $\varepsilon_\tau$         | Сталь              |                  |      |      |      |      |      |      |      |

Таблица 192 - Допускаемая угловая деформация вала

| Конструкция           | Угол поворота $\theta$ , рад |
|-----------------------|------------------------------|
| радиальный подшипник  | 0,010                        |
| подшипник скольжения  | 0,001                        |
| сферический подшипник | 0,050                        |

Таблица 193 - Основные характеристики одноступенчатых передач разных типов, реализованных в серийных приводах

| Передача                   | Максимальная мощность, кВт | Переда-точное число | Окружная скорость, м/с | Максимальная частота вращения, об/мин <sup>-1</sup> | КПД, % | Удельная масса, кг/кВт |
|----------------------------|----------------------------|---------------------|------------------------|-----------------------------------------------------|--------|------------------------|
| Зубчатая цилиндрическая    | 3 000                      | 1-8                 | 50                     | 150 000                                             | 98-99  | 1,8-0,4                |
| Планетарная                | 2 000                      | 3-13                | 50                     | 100 000                                             | 98-99  | 1,0-0,2                |
| Коническая                 | 500                        | 1-5                 | 40                     | 50 000                                              | 97-98  | 2,5-0,6                |
| Червячная                  | 120                        | 5-50                | 25                     | 40 000                                              | 20-70  | 4,5-0,2                |
| Цепная                     | 200                        | 1-60                | 10                     | 10 000                                              | 97-98  | 10,0-6,0               |
| Клиноременная              | 100                        | 1-8                 | 25                     | 8 000                                               | 92-94  | 5,0-1,0                |
| Зубчато-ременная           | 100                        | 1-8                 | 40                     | 30 000                                              | 96-98  | 4,0-1,0                |
| Цилиндрическая фрикционная | 10                         | 1-6                 | 25                     | 10 000                                              | 90-98  | 30,0-8,0               |

Таблица 194 – Максимальная окружная скорость зубчатых колес, м/с  
в зависимости от их точности. ГОСТ 1643-81

| Тип колес           | При степенях точности колеса |       |       |       |        |
|---------------------|------------------------------|-------|-------|-------|--------|
|                     | 5                            | 6     | 7     | 8     | 9      |
|                     | Цилиндрическая передача      |       |       |       |        |
| Прямозубые          | до 25                        | до 15 | до 10 | до 6  | до 2   |
| Косозубые           | до 40                        | до 30 | до 15 | до 10 | до 4   |
|                     | Коническая передача          |       |       |       |        |
| С прямыми зубьями   | до 16                        | до 12 | до 8  | до 4  | до 1,5 |
| С непрямыми зубьями | до 30                        | до 20 | до 10 | до 7  | до 3   |

Таблица 195 - Коэффициенты смещения у зубчатых колес прямозубой передачи

| Коэффициент смещения |                | Область применения                                       |                         |                                                         |
|----------------------|----------------|----------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------|
| у шестерни $x_1$     | у колеса $x_2$ |                                                          |                         |                                                         |
| 0                    | 0              | Межосевое расстояние $a_0$ задано равным $0,5(z_1+z_2)m$ | Кинематические передачи | $z_1 \geq 18$                                           |
| 0,3                  | -0,3           |                                                          |                         | $12 \leq z_1 < 6$ и $z_2 \geq 22$                       |
| 0                    | 0              |                                                          | Силовые передачи        | $z_1 \geq 21$                                           |
| 0,3                  | -0,3           |                                                          |                         | $14 \leq z_1 \leq 20$ и передаточное число $u \geq 3,5$ |

Таблица 196 - Коэффициент смещения у зубчатых колес косозубой и шевронной передач

| Коэффициент смещения |                | Область применения                                                  |                         |                                                                                                                                                                          |
|----------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| у шестерни $x_1$     | у колеса $x_2$ |                                                                     |                         |                                                                                                                                                                          |
| 0                    | 0              | Межосевое расстояние $a_0$ задано равным $0,5(z_1+z_2)m/\cos \beta$ | Кинематические передачи | $z_1 \geq z_{\min}$ ; $z_{\min}$ определяется по таблице 199                                                                                                             |
| 0,3                  | -0,3           |                                                                     |                         | $z_1 \geq z_{1\min}$ , но не менее 10 и $z_2 \geq z_{2\min}$ . $z_{1\min}$ и $z_{2\min}$ определяют по графику на рис. 117 соответственно при $x=x_1=0,3$ и $x=x_2=-0,3$ |
| 0                    | 0              |                                                                     | Силовые передачи        | $z_1 \geq z_{\min}+2$ ; $z_{\min}$ определяется по таблице 199                                                                                                           |
| 0,3                  | -0,3           |                                                                     |                         | $z_1 \geq z_{\min}+2$ , но не менее 10 и при $u \geq 3,5$ . $z_{\min}$ определяют по графику на рис. 117 соответственно при $x=x_1=0,3$                                  |



Таблица 197 - Разбивка коэффициента суммы смещения  $x_\Sigma$   
в прямозубой передаче на составляющие  $x_1$  и  $x_2$

| Коэффициент суммы смещения<br>$x_\Sigma$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Коэффициент смещения |                  | Область применения      |                                                      |                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------|-------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | у шестерни $x_1$     | у колеса $x_2$   |                         |                                                      |                                                                                                                       |
| $0 < x_\Sigma \leq 0,5$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $x_\Sigma$           | 0                | Кинематические передачи | $z_1 \geq z_{\min}$ , но не менее 10 и $z_1 \geq 18$ | $z_{\min}$ определяют по графику на рис. 117 при $x = x_1 = x_\Sigma$                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |                  | Силовые передачи        | $z_1 \geq z_{\min} + 2$ и $z_2 \geq 21$              |                                                                                                                       |
| $0,5 < x_\Sigma \leq 1$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,5                  | $x_\Sigma - 0,5$ | Кинематические передачи | $z_1 \geq 10$                                        | $z_2 \geq z_{2\min}$ .<br>$z_{2\min}$ определяют по графику на рис. 117 соответственно при $x = x_2 = x_\Sigma - 0,5$ |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |                  | Силовые передачи        | $z_1 \geq 11$                                        |                                                                                                                       |
| <b>Примечания:</b><br>1. При заданном межосевом расстоянии $a_w$ требуемое значение коэффициента суммы смещений $x_\Sigma$ можно получить за счет изменения числа зубьев $z_1$ или $z_2$ , если это изменение допускается.<br>2. При $0,3 < x_\Sigma < 0,7$ и $u < 2$ наибольшая скорость скольжения в зацеплении будет большей, чем в передаче без смещения.<br>3. При $u = 1$ рекомендуется $x_1 = x_2 = 0,5x_\Sigma$ . |                      |                  |                         |                                                      |                                                                                                                       |

Таблица 198 - Разбивка коэффициента суммы смещения  $x_\Sigma$  в косозубой или шевронной передаче на составляющие  $x_1$  и  $x_2$

| Коэффициент суммы смещения<br>$x_\Sigma$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Коэффициент смещения |                | Область применения      |                                                                 |                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | у шестерни $x_1$     | у колеса $x_2$ |                         |                                                                 |                                                               |
| $0 < x_\Sigma \leq 0,5$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | $x_\Sigma$           | 0              | Кинематические передачи | $z_1 \geq z_{\min}$ , но не менее 10 и $z_2 \geq z_{2\min}$     | $z_{1\min}$ определяют по графику на рис. 117 при             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                      |                | Силовые передачи        | $z_1 \geq z_{\min} + 2$ , но не менее 10 и $z_2 \geq z_{2\min}$ | $x = x_1 = x_\Sigma$<br>$x_{2\min}$ определяют по таблице 199 |
| <b>Примечания:</b><br>1. При заданном межосевом расстоянии $a_w$ требуемое значение коэффициента суммы смещений $x_\Sigma$ можно получить за счет изменения числа зубьев $z_1$ или $z_2$ , угла наклона зубьев $\beta$ , если это изменение допускается.<br>2. При $x_\Sigma > 0,3$ и $u < 2$ наибольшая скорость скольжения в зацеплении будет большей, чем в передаче без смещения.<br>3. При $u = 1$ рекомендуется $x_1 = x_2 = 0,5x_\Sigma$ |                      |                |                         |                                                                 |                                                               |

Таблица 199 - Значения наименьшего числа зубьев  $z_{\min}$  зубчатого колеса с коэффициентом смещения  $x=0$  при станочном зацеплении с исходной производящей рейкой

| $\beta^\circ$ | до 12 | св. 12<br>до 17 | св. 17<br>до 21 | св. 21<br>до 24 | св. 24<br>до 28 | св. 28<br>до 31 | св. 31<br>до 34 | св. 34 |
|---------------|-------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|
| $z_{\min}$    | 17    | 16              | 15              | 14              | 13              | 12              | 11              | 10     |

Таблица 200 - Ряды стандартных модулей зацепления, мм.  
ГОСТ 9563-74

| 1-й ряд | 0,05  | 0,06  | 0,08 | 0,1  | 0,12 | 0,15 | 0,2  | 0,25 | 0,3  | 0,4  | 0,5  | 0,6 | 0,8 |
|---------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|
| 2-й ряд | 0,055 | 0,070 | 0,09 | 0,11 | 0,14 | 0,18 | 0,22 | 0,28 | 0,35 | 0,45 | 0,55 | 0,7 | 0,9 |
| ряд     | 1,125 | 1,375 | 1,75 | 2,25 | 2,75 | 3,5  | 4,5  | 5,5  | 7    | 9    | 11   | 14  | 18  |

**Стандарт распространяется на:**

1. эвольвентные цилиндрические колеса;
2. эвольвентные конические колеса с прямыми зубьями

**Стандарт устанавливает:**

1. для цилиндрических колес – значения нормальных модулей;
2. для конических колес – значения внешних нормальных модулей

**Примечания:**

При выборе модуля 1-й ряд следует предпочитать 2-му.

Для конических колес допускается:

- а) определять модуль на среднем конусном расстоянии;
- б) в технически обоснованных случаях применять модули, отличающиеся от установленных настоящим стандартом

Таблица 201 - Длина общей нормали  $W'$  цилиндрических прямозубых колес при  $m=1$  мм

| $z$ - число зубьев колеса;<br>$z_n$ - Число зубьев, охватываемых при измерении;<br>$W'$ - Длина общей нормали цилиндрических прямозубых колес при $m=1$ мм |       |        |     |       |         |     |       |         |     |       |         |     |       |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------|-----|-------|---------|-----|-------|---------|-----|-------|---------|-----|-------|---------|
| $z$                                                                                                                                                        | $z_n$ | $W'$   | $z$ | $z_n$ | $W'$    | $z$ | $z_n$ | $W'$    | $z$ | $z_n$ | $W'$    | $z$ | $z_n$ | $W'$    |
| 7                                                                                                                                                          | 2     | 4,5263 | 22  | 3     | 7,6885  | 37  | 5     | 13,8028 | 52  | 6     | 16,9650 | 67  | 8     | 23,0794 |
| 8                                                                                                                                                          |       | 4,5403 | 23  |       | 7,7025  | 38  |       | 13,8168 | 53  |       | 16,9790 | 68  |       | 23,0934 |
| 9                                                                                                                                                          |       | 4,5543 | 24  |       | 7,7165  | 39  |       | 13,8308 | 54  |       | 16,9930 | 69  |       | 23,1074 |
| 10                                                                                                                                                         |       | 4,5683 | 25  |       | 7,7305  | 40  |       | 13,8448 | 55  |       | 19,9592 | 70  |       | 23,1210 |
| 11                                                                                                                                                         |       | 4,5823 | 26  |       | 7,7440  | 41  |       | 13,8588 | 56  |       | 19,9732 | 71  |       | 23,1350 |
| 12                                                                                                                                                         |       | 4,5963 | 27  |       | 7,7580  | 42  |       | 13,8728 | 57  |       | 19,9872 | 72  |       | 23,1490 |
| 13                                                                                                                                                         |       | 4,6103 | 28  |       | 10,7246 | 43  |       | 13,8868 | 58  |       | 20,0012 | 73  |       | 26,1155 |
| 14                                                                                                                                                         |       | 4,6243 | 29  |       | 10,7386 | 44  |       | 13,9010 | 59  |       | 20,0152 | 74  |       | 26,1295 |
| 15                                                                                                                                                         |       | 4,6383 | 30  |       | 10,7526 | 45  |       | 13,9150 | 60  |       | 20,0292 | 75  |       | 26,1435 |
| 16                                                                                                                                                         |       | 4,6523 | 31  |       | 10,7666 | 46  |       | 16,8810 | 61  |       | 20,0430 | 76  |       | 26,1575 |
| 17                                                                                                                                                         | 3     | 4,6660 | 32  | 4     | 10,7806 | 47  | 6     | 16,3950 | 62  | 7     | 20,0570 | 77  | 9     | 26,1715 |
| 18                                                                                                                                                         |       | 4,6800 | 33  |       | 10,7946 | 48  |       | 16,9090 | 63  |       | 20,0710 | 78  |       | 26,1850 |
| 19                                                                                                                                                         |       | 7,6464 | 34  |       | 10,8086 | 49  |       | 16,9230 | 64  |       | 23,0373 | 79  |       | 26,1990 |
| 20                                                                                                                                                         |       | 7,6605 | 35  |       | 10,8230 | 50  |       | 16,9370 | 65  |       | 23,0513 | 80  |       | 26,2130 |
| 21                                                                                                                                                         |       | 7,6745 | 36  |       | 10,8370 | 51  |       | 16,9510 | 66  |       | 23,0654 | 81  |       | 26,2270 |

Продолжение таблицы 201

| $z$ | $z_n$ | $W'$    | $z$ | $z_n$ | $W'$    | $z$ | $z_n$ | $W'$    | $z$ | $z_n$ | $W'$    | $z$ | $z_n$ | $W'$    |
|-----|-------|---------|-----|-------|---------|-----|-------|---------|-----|-------|---------|-----|-------|---------|
| 82  |       | 29,1937 | 106 |       | 35,4340 | 130 |       | 44,6260 | 154 |       | 53,8192 | 178 |       | 60,0590 |
| 83  |       | 29,2077 | 107 | 12    | 35,4480 | 131 |       | 44,6400 | 155 |       | 53,8332 | 179 | 20    | 60,0730 |
| 84  |       | 29,2217 | 108 |       | 35,4620 | 132 |       | 44,6540 | 156 |       | 53,8470 | 180 |       | 60,0870 |
| 85  |       | 29,2367 | 109 |       | 38,4283 | 133 | 15    | 44,6680 | 157 |       | 53,8610 | 181 |       | 63,0537 |
| 86  | 10    | 29,2490 | 110 |       | 38,4423 | 134 |       | 44,6820 | 158 | 18    | 53,8750 | 182 |       | 63,0677 |
| 87  |       | 29,2630 | 111 |       | 38,4563 | 135 |       | 44,6950 | 159 |       | 53,8890 | 183 |       | 63,0810 |
| 88  |       | 29,2770 | 112 |       | 38,1703 | 136 |       | 47,6628 | 160 |       | 53,9030 | 184 |       | 63,0950 |
| 89  |       | 29,2910 | 113 | 13    | 38,4840 | 137 |       | 47,6768 | 161 |       | 53,9170 | 185 | 21    | 63,1090 |
| 90  |       | 29,3050 | 114 |       | 38,4980 | 138 |       | 47,6908 | 162 |       | 53,9310 | 186 |       | 63,1230 |
| 91  |       | 32,2719 | 115 |       | 38,5120 | 139 |       | 47,7010 | 163 |       | 56,8973 | 187 |       | 63,1370 |
| 92  |       | 32,2859 | 116 |       | 38,5260 | 140 | 16    | 47,7180 | 164 |       | 56,9113 | 188 |       | 63,1510 |
| 93  |       | 32,2999 | 117 |       | 38,5400 | 141 |       | 47,7320 | 165 |       | 56,9250 | 189 |       | 63,1650 |
| 94  |       | 32,3139 | 118 |       | 41,5064 | 142 |       | 47,7460 | 166 |       | 56,9390 | 190 |       | 66,1319 |
| 95  | 11    | 32,3279 | 119 |       | 41,5204 | 143 |       | 47,7600 | 167 | 19    | 56,9530 | 191 |       | 66,1450 |
| 96  |       | 32,3412 | 120 |       | 41,5344 | 144 |       | 47,7740 | 168 |       | 56,9670 | 192 |       | 66,1590 |
| 97  |       | 32,3560 | 121 |       | 41,5485 | 145 |       | 50,7410 | 169 |       | 56,9810 | 193 |       | 66,1730 |
| 98  |       | 32,3700 | 122 | 14    | 41,5620 | 146 |       | 50,7550 | 170 |       | 56,9960 | 194 | 22    | 66,1870 |
| 99  |       | 32,3840 | 123 |       | 41,5760 | 147 |       | 50,7690 | 171 |       | 57,0090 | 195 |       | 66,2010 |
| 100 |       | 35,3501 | 124 |       | 41,5900 | 148 |       | 50,7830 | 172 |       | 59,9755 | 196 |       | 66,2150 |
| 101 |       | 35,3641 | 125 |       | 41,6040 | 149 | 17    | 50,7970 | 173 |       | 59,9895 | 197 |       | 66,2290 |
| 102 | 12    | 35,3781 | 126 |       | 41,6180 | 150 |       | 50,8110 | 174 | 20    | 60,0030 | 198 |       | 66,2430 |
| 103 |       | 35,3921 | 127 |       | 44,5846 | 151 |       | 50,8250 | 175 |       | 60,0170 | 199 | 23    | 69,2100 |
| 104 |       | 35,4060 | 128 | 15    | 44,5985 | 152 |       | 50,8390 | 176 |       | 60,0310 | 200 |       | 69,2240 |
| 105 |       | 35,4200 | 129 |       | 44,6126 | 153 |       | 50,8530 | 177 |       | 60,0450 |     |       |         |

Таблица 202 - Значение эвольвентной функции  $\text{inv } \alpha$ 

| 14° |           |     |           |     |           |     |           |     |           |
|-----|-----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|-----------|
| 0'  | 0,0049819 | 1'  | 0,0050000 | 2'  | 0,0050182 | 3'  | 0,0050364 | 4'  | 0,0050546 |
| 5'  | 0,0050729 | 6'  | 0,0050912 | 7'  | 0,0051096 | 8'  | 0,0051280 | 9'  | 0,0051465 |
| 10' | 0,0051650 | 11' | 0,0051835 | 12' | 0,0052022 | 13' | 0,0052208 | 14' | 0,0052395 |
| 15' | 0,0052582 | 16' | 0,0052770 | 17' | 0,0052958 | 18' | 0,0053147 | 19' | 0,0053336 |
| 20' | 0,0053526 | 21' | 0,0053716 | 22' | 0,0053907 | 23' | 0,0054098 | 24' | 0,0054290 |
| 25' | 0,0054482 | 26' | 0,0054674 | 27' | 0,0054867 | 28' | 0,0055060 | 29' | 0,0055254 |
| 30' | 0,0055448 | 31' | 0,0055643 | 32' | 0,0055838 | 33' | 0,0056034 | 34' | 0,0056230 |
| 35' | 0,0056427 | 36' | 0,0056624 | 37' | 0,0056822 | 38' | 0,0057020 | 39' | 0,0057218 |
| 40' | 0,0057417 | 41' | 0,0057617 | 42' | 0,0057817 | 43' | 0,0058017 | 44' | 0,0058218 |
| 45' | 0,0058420 | 46' | 0,0058622 | 47' | 0,0058824 | 48' | 0,0059028 | 49' | 0,0058230 |
| 50' | 0,0058434 | 51' | 0,0059638 | 52' | 0,0059843 | 53' | 0,0060048 | 54' | 0,0060254 |
| 55' | 0,0060460 | 56' | 0,0060667 | 57' | 0,0060874 | 58' | 0,0061081 | 59' | 0,0061289 |
| 15° |           |     |           |     |           |     |           |     |           |
| 0'  | 0,0061498 | 1'  | 0,0061707 | 2'  | 0,0061917 | 3'  | 0,0062127 | 4'  | 0,0062337 |
| 5'  | 0,0062548 | 6'  | 0,0062760 | 7'  | 0,0062972 | 8'  | 0,0063184 | 9'  | 0,0063397 |
| 10' | 0,0063611 | 11' | 0,0063825 | 12' | 0,0064039 | 13' | 0,0064254 | 14' | 0,0064470 |
| 15' | 0,0064686 | 16' | 0,0064902 | 17' | 0,0065119 | 18' | 0,0065337 | 19' | 0,0065555 |
| 20' | 0,0065773 | 21' | 0,0065992 | 22' | 0,0066211 | 23' | 0,0066431 | 24' | 0,0066652 |

Продолжение таблицы 202

| 15° |           |     |           |     |           |     |           |     |           |
|-----|-----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|-----------|
| 25' | 0,0066873 | 26' | 0,0067094 | 27' | 0,0067316 | 28' | 0,0067539 | 29' | 0,0067762 |
| 30' | 0,0067985 | 31' | 0,0068209 | 32' | 0,0068434 | 33' | 0,0068659 | 34' | 0,0068884 |
| 35' | 0,0069110 | 36' | 0,0069337 | 37' | 0,0069564 | 38' | 0,0069791 | 39' | 0,0070019 |
| 40' | 0,0070248 | 41' | 0,0070477 | 42' | 0,0070706 | 43' | 0,0070936 | 44' | 0,0071167 |
| 45' | 0,0071398 | 46' | 0,0071630 | 47' | 0,0071862 | 48' | 0,0072095 | 49' | 0,0072328 |
| 50' | 0,0072561 | 51' | 0,0072796 | 52' | 0,0073030 | 53' | 0,0073266 | 54' | 0,0073501 |
| 55' | 0,0073738 | 56' | 0,0073975 | 57' | 0,0074212 | 58' | 0,0074450 | 59' | 0,0074688 |
| 16° |           |     |           |     |           |     |           |     |           |
| 0'  | 0,007493  | 1'  | 0,007517  | 2'  | 0,007541  | 3'  | 0,007565  | 4'  | 0,007589  |
| 5'  | 0,007613  | 6'  | 0,007637  | 7'  | 0,007661  | 8'  | 0,007686  | 9'  | 0,007710  |
| 10' | 0,007735  | 11' | 0,007759  | 12' | 0,007784  | 13' | 0,007808  | 14' | 0,007833  |
| 15' | 0,007857  | 16' | 0,007882  | 17' | 0,007907  | 18' | 0,007932  | 19' | 0,007957  |
| 20' | 0,007982  | 21' | 0,008007  | 22' | 0,008032  | 23' | 0,008057  | 24' | 0,008082  |
| 25' | 0,008107  | 26' | 0,008133  | 27' | 0,008158  | 28' | 0,008183  | 29' | 0,008209  |
| 30' | 0,008234  | 31' | 0,008260  | 32' | 0,008285  | 33' | 0,008311  | 34' | 0,008337  |
| 35' | 0,008362  | 36' | 0,008388  | 37' | 0,008414  | 38' | 0,008440  | 39' | 0,008466  |
| 40' | 0,008492  | 41' | 0,008518  | 42' | 0,008544  | 43' | 0,008571  | 44' | 0,008597  |
| 45' | 0,008623  | 46' | 0,008650  | 47' | 0,008676  | 48' | 0,008702  | 49' | 0,008729  |
| 50' | 0,008756  | 51' | 0,008782  | 52' | 0,008809  | 53' | 0,008836  | 54' | 0,008863  |
| 55' | 0,008889  | 56' | 0,008916  | 57' | 0,008943  | 58' | 0,008970  | 59' | 0,008998  |
| 17° |           |     |           |     |           |     |           |     |           |
| 0'  | 0,009025  | 1'  | 0,009052  | 2'  | 0,009079  | 3'  | 0,009107  | 4'  | 0,009134  |
| 5'  | 0,009161  | 6'  | 0,009189  | 7'  | 0,009216  | 8'  | 0,009244  | 9'  | 0,009272  |
| 10' | 0,009299  | 11' | 0,009327  | 12' | 0,009355  | 13' | 0,009383  | 14' | 0,009411  |
| 15' | 0,009439  | 16' | 0,009467  | 17' | 0,009495  | 18' | 0,009523  | 19' | 0,009552  |
| 20' | 0,009580  | 21' | 0,009608  | 22' | 0,009637  | 23' | 0,009665  | 24' | 0,009694  |
| 25' | 0,009722  | 26' | 0,009751  | 27' | 0,009780  | 28' | 0,009808  | 29' | 0,009837  |
| 30' | 0,009866  | 31' | 0,009895  | 32' | 0,009924  | 33' | 0,009953  | 34' | 0,009982  |
| 35' | 0,010012  | 36' | 0,010041  | 37' | 0,010070  | 38' | 0,010099  | 39' | 0,010129  |
| 40' | 0,010158  | 41' | 0,010188  | 42' | 0,010217  | 43' | 0,010247  | 44' | 0,010277  |
| 45' | 0,010307  | 46' | 0,010336  | 47' | 0,010366  | 48' | 0,010396  | 49' | 0,010426  |
| 50' | 0,010456  | 51' | 0,010486  | 52' | 0,010517  | 53' | 0,010547  | 54' | 0,010577  |
| 55' | 0,010608  | 56' | 0,010638  | 57' | 0,010669  | 58' | 0,010699  | 59' | 0,010730  |
| 18° |           |     |           |     |           |     |           |     |           |
| 0'  | 0,010760  | 1'  | 0,010791  | 2'  | 0,010822  | 3'  | 0,010853  | 4'  | 0,010884  |
| 5'  | 0,010915  | 6'  | 0,010946  | 7'  | 0,010977  | 8'  | 0,011008  | 9'  | 0,011039  |
| 10' | 0,011071  | 11' | 0,011102  | 12' | 0,011133  | 13' | 0,011165  | 14' | 0,011196  |
| 15' | 0,011228  | 16' | 0,011260  | 17' | 0,011291  | 18' | 0,011323  | 19' | 0,011355  |
| 20' | 0,011387  | 21' | 0,011419  | 22' | 0,011451  | 23' | 0,011483  | 24' | 0,011515  |
| 25' | 0,011547  | 26' | 0,011580  | 27' | 0,011612  | 28' | 0,011644  | 29' | 0,011677  |
| 30' | 0,011709  | 31' | 0,011742  | 32' | 0,011775  | 33' | 0,011807  | 34' | 0,011840  |
| 35' | 0,011873  | 36' | 0,011906  | 37' | 0,011939  | 38' | 0,011972  | 39' | 0,012005  |
| 40' | 0,012038  | 41' | 0,012071  | 42' | 0,012105  | 43' | 0,012138  | 44' | 0,012172  |
| 45' | 0,012205  | 46' | 0,012239  | 47' | 0,012272  | 48' | 0,012306  | 49' | 0,012340  |

Продолжение таблицы 202

| 18" |          |     |          |     |          |     |          |     |          |
|-----|----------|-----|----------|-----|----------|-----|----------|-----|----------|
| 50' | 0,012373 | 51' | 0,012407 | 52' | 0,012441 | 53' | 0,012475 | 54' | 0,012509 |
| 55' | 0,012543 | 56' | 0,012578 | 57' | 0,012612 | 58' | 0,012646 | 59' | 0,012681 |
| 19" |          |     |          |     |          |     |          |     |          |
| 0'  | 0,012715 | 1'  | 0,012750 | 2'  | 0,012784 | 3'  | 0,012819 | 4'  | 0,012854 |
| 5'  | 0,012888 | 6'  | 0,012923 | 7'  | 0,012958 | 8'  | 0,012993 | 9'  | 0,013028 |
| 10' | 0,013063 | 11' | 0,013098 | 12' | 0,013134 | 13' | 0,013169 | 14' | 0,013204 |
| 15' | 0,013240 | 16' | 0,013275 | 17' | 0,013311 | 18' | 0,013346 | 19' | 0,013382 |
| 20' | 0,013418 | 21' | 0,013454 | 22' | 0,013490 | 23' | 0,013526 | 24' | 0,013562 |
| 25' | 0,013598 | 26' | 0,013634 | 27' | 0,013670 | 28' | 0,013707 | 29' | 0,013743 |
| 30' | 0,013779 | 31' | 0,013816 | 32' | 0,013852 | 33' | 0,013889 | 34' | 0,013926 |
| 35' | 0,013963 | 36' | 0,013999 | 37' | 0,014036 | 38' | 0,014073 | 39' | 0,014110 |
| 40' | 0,014148 | 41' | 0,014185 | 42' | 0,014222 | 43' | 0,014259 | 44' | 0,014297 |
| 45' | 0,014334 | 46' | 0,014372 | 47' | 0,014409 | 48' | 0,014447 | 49' | 0,014485 |
| 50' | 0,014523 | 51' | 0,014560 | 52' | 0,014598 | 53' | 0,014636 | 54' | 0,014674 |
| 55' | 0,014713 | 56' | 0,014751 | 57' | 0,014789 | 58' | 0,014827 | 59' | 0,014866 |
| 20" |          |     |          |     |          |     |          |     |          |
| 0'  | 0,014904 | 1'  | 0,014943 | 2'  | 0,014982 | 3'  | 0,015020 | 4'  | 0,015059 |
| 5'  | 0,015098 | 6'  | 0,015137 | 7'  | 0,015176 | 8'  | 0,015215 | 9'  | 0,015254 |
| 10' | 0,015293 | 11' | 0,015333 | 12' | 0,015372 | 13' | 0,015411 | 14' | 0,015451 |
| 15' | 0,015490 | 16' | 0,015530 | 17' | 0,015570 | 18' | 0,015609 | 19' | 0,015649 |
| 20' | 0,015689 | 21' | 0,015729 | 22' | 0,015769 | 23' | 0,015809 | 24' | 0,015850 |
| 25' | 0,015890 | 26' | 0,015930 | 27' | 0,015971 | 28' | 0,016012 | 29' | 0,016052 |
| 30' | 0,016092 | 31' | 0,016133 | 32' | 0,016174 | 33' | 0,016215 | 34' | 0,016255 |
| 35' | 0,016296 | 36' | 0,016337 | 37' | 0,016379 | 38' | 0,016420 | 39' | 0,016461 |
| 40' | 0,016502 | 41' | 0,016544 | 42' | 0,016585 | 43' | 0,016627 | 44' | 0,016669 |
| 45' | 0,016710 | 46' | 0,016752 | 47' | 0,016794 | 48' | 0,016836 | 49' | 0,016878 |
| 50' | 0,016920 | 51' | 0,016962 | 52' | 0,017004 | 53' | 0,017047 | 54' | 0,017089 |
| 55' | 0,017132 | 56' | 0,017174 | 57' | 0,017217 | 58' | 0,017259 | 59' | 0,017302 |
| 21" |          |     |          |     |          |     |          |     |          |
| 0'  | 0,017345 | 1'  | 0,017388 | 2'  | 0,017431 | 3'  | 0,017474 | 4'  | 0,017517 |
| 5'  | 0,017560 | 6'  | 0,017603 | 7'  | 0,017647 | 8'  | 0,017690 | 9'  | 0,017734 |
| 10' | 0,017777 | 11' | 0,017821 | 12' | 0,017865 | 13' | 0,017908 | 14' | 0,017952 |
| 15' | 0,017996 | 16' | 0,018040 | 17' | 0,018084 | 18' | 0,018129 | 19' | 0,018173 |
| 20' | 0,018217 | 21' | 0,018262 | 22' | 0,018306 | 23' | 0,018351 | 24' | 0,018395 |
| 25' | 0,018440 | 26' | 0,018485 | 27' | 0,018530 | 28' | 0,018575 | 29' | 0,018620 |
| 30' | 0,018665 | 31' | 0,018710 | 32' | 0,018755 | 33' | 0,018800 | 34' | 0,018846 |
| 35' | 0,018891 | 36' | 0,018937 | 37' | 0,018983 | 38' | 0,019028 | 39' | 0,019074 |
| 40' | 0,019120 | 41' | 0,019166 | 42' | 0,019212 | 43' | 0,019258 | 44' | 0,019304 |
| 45' | 0,019350 | 46' | 0,019397 | 47' | 0,019443 | 48' | 0,019490 | 49' | 0,019536 |
| 50' | 0,019583 | 51' | 0,019630 | 52' | 0,019676 | 53' | 0,019723 | 54' | 0,019770 |
| 55' | 0,019817 | 56' | 0,019864 | 57' | 0,019912 | 58' | 0,019959 | 59' | 0,020007 |
| 22" |          |     |          |     |          |     |          |     |          |
| 0'  | 0,020054 | 1'  | 0,020101 | 2'  | 0,020149 | 3'  | 0,020197 | 4'  | 0,020244 |
| 5'  | 0,020292 | 6'  | 0,020340 | 7'  | 0,020388 | 8'  | 0,020436 | 9'  | 0,020484 |
| 10' | 0,020533 | 11' | 0,020581 | 12' | 0,020629 | 13' | 0,020678 | 14' | 0,020726 |

Продолжение таблицы 202

| 22° |          |     |          |     |          |     |          |     |          |
|-----|----------|-----|----------|-----|----------|-----|----------|-----|----------|
| 15' | 0,020775 | 16' | 0,020824 | 17' | 0,020873 | 18' | 0,020921 | 19' | 0,020970 |
| 20' | 0,021019 | 21' | 0,021069 | 22' | 0,021118 | 23' | 0,021167 | 24' | 0,021217 |
| 25' | 0,021266 | 26' | 0,021316 | 27' | 0,021365 | 28' | 0,021415 | 29' | 0,021465 |
| 30' | 0,021514 | 31' | 0,021564 | 32' | 0,021614 | 33' | 0,021665 | 34' | 0,021715 |
| 35' | 0,021765 | 36' | 0,021815 | 37' | 0,021866 | 38' | 0,021916 | 39' | 0,021967 |
| 40' | 0,022018 | 41' | 0,022068 | 42' | 0,022119 | 43' | 0,022170 | 44' | 0,022221 |
| 45' | 0,022272 | 46' | 0,022324 | 47' | 0,022375 | 48' | 0,022426 | 49' | 0,022478 |
| 50' | 0,022529 | 51' | 0,022581 | 52' | 0,022633 | 53' | 0,022684 | 54' | 0,022736 |
| 55' | 0,022788 | 56' | 0,022840 | 57' | 0,022892 | 58' | 0,022944 | 59' | 0,022997 |
| 23° |          |     |          |     |          |     |          |     |          |
| 0'  | 0,023049 | 1'  | 0,023102 | 2'  | 0,023154 | 3'  | 0,023207 | 4'  | 0,023259 |
| 5'  | 0,023312 | 6'  | 0,023365 | 7'  | 0,023418 | 8'  | 0,023471 | 9'  | 0,023524 |
| 10' | 0,023577 | 11' | 0,023631 | 12' | 0,023684 | 13' | 0,023738 | 14' | 0,023791 |
| 15' | 0,023845 | 16' | 0,023899 | 17' | 0,023952 | 18' | 0,024006 | 19' | 0,024060 |
| 20' | 0,024114 | 21' | 0,024169 | 22' | 0,024223 | 23' | 0,024277 | 24' | 0,024332 |
| 25' | 0,024386 | 26' | 0,024441 | 27' | 0,024495 | 28' | 0,024550 | 29' | 0,024605 |
| 30' | 0,024660 | 31' | 0,024715 | 32' | 0,024770 | 33' | 0,024825 | 34' | 0,024881 |
| 35' | 0,024936 | 36' | 0,024992 | 37' | 0,025047 | 38' | 0,025103 | 39' | 0,025159 |
| 40' | 0,025214 | 41' | 0,025270 | 42' | 0,025326 | 43' | 0,025382 | 44' | 0,025439 |
| 45' | 0,025495 | 46' | 0,025551 | 47' | 0,025608 | 48' | 0,025664 | 49' | 0,025721 |
| 50' | 0,025778 | 51' | 0,025834 | 52' | 0,025891 | 53' | 0,025948 | 54' | 0,026005 |
| 55' | 0,026062 | 56' | 0,026120 | 57' | 0,026177 | 58' | 0,026235 | 59' | 0,026292 |
| 24° |          |     |          |     |          |     |          |     |          |
| 0'  | 0,026350 | 1'  | 0,026407 | 2'  | 0,026465 | 3'  | 0,026523 | 4'  | 0,026581 |
| 5'  | 0,026639 | 6'  | 0,026697 | 7'  | 0,026756 | 8'  | 0,026814 | 9'  | 0,026872 |
| 10' | 0,026931 | 11' | 0,026989 | 12' | 0,027048 | 13' | 0,027107 | 14' | 0,027166 |
| 15' | 0,027225 | 16' | 0,027284 | 17' | 0,027343 | 18' | 0,027402 | 19' | 0,027462 |
| 20' | 0,027521 | 21' | 0,027581 | 22' | 0,027640 | 23' | 0,027700 | 24' | 0,027760 |
| 25' | 0,027820 | 26' | 0,027880 | 27' | 0,027940 | 28' | 0,028000 | 29' | 0,028060 |
| 30' | 0,028121 | 31' | 0,028181 | 32' | 0,028242 | 33' | 0,028302 | 34' | 0,028363 |
| 35' | 0,028424 | 36' | 0,028485 | 37' | 0,028546 | 38' | 0,028607 | 39' | 0,028668 |
| 40' | 0,028729 | 41' | 0,028791 | 42' | 0,028852 | 43' | 0,028914 | 44' | 0,028976 |
| 45' | 0,029037 | 46' | 0,029099 | 47' | 0,029161 | 48' | 0,029223 | 49' | 0,029285 |
| 50' | 0,029348 | 51' | 0,029410 | 52' | 0,029472 | 53' | 0,029535 | 54' | 0,029598 |
| 55' | 0,029660 | 56' | 0,029723 | 57' | 0,029786 | 58' | 0,029849 | 59' | 0,029912 |
| 25° |          |     |          |     |          |     |          |     |          |
| 0'  | 0,029975 | 1'  | 0,030039 | 2'  | 0,030102 | 3'  | 0,030166 | 4'  | 0,030229 |
| 5'  | 0,030293 | 6'  | 0,030357 | 7'  | 0,030420 | 8'  | 0,030484 | 9'  | 0,030549 |
| 10' | 0,030613 | 11' | 0,030677 | 12' | 0,030741 | 13' | 0,030806 | 14' | 0,030870 |
| 15' | 0,030935 | 16' | 0,031000 | 17' | 0,031065 | 18' | 0,031130 | 19' | 0,031195 |
| 20' | 0,031260 | 21' | 0,031325 | 22' | 0,031390 | 23' | 0,031456 | 24' | 0,031521 |
| 25' | 0,031587 | 26' | 0,031653 | 27' | 0,031718 | 28' | 0,031784 | 29' | 0,031850 |
| 30' | 0,031917 | 31' | 0,031983 | 32' | 0,032049 | 33' | 0,032116 | 34' | 0,032182 |
| 35' | 0,032249 | 36' | 0,032315 | 37' | 0,032382 | 38' | 0,032449 | 39' | 0,032516 |

Продолжение таблицы 202

| 25° |          |     |          |     |          |     |          |     |          |
|-----|----------|-----|----------|-----|----------|-----|----------|-----|----------|
| 40' | 0,032583 | 41' | 0,032651 | 42' | 0,032718 | 43' | 0,032785 | 44' | 0,032853 |
| 45' | 0,032920 | 46' | 0,032988 | 47' | 0,033056 | 48' | 0,033124 | 49' | 0,033192 |
| 50' | 0,033260 | 51' | 0,033328 | 52' | 0,033397 | 53' | 0,033465 | 54' | 0,033534 |
| 55' | 0,033602 | 56' | 0,033671 | 57' | 0,033740 | 58' | 0,033809 | 59' | 0,033878 |
| 26° |          |     |          |     |          |     |          |     |          |
| 0'  | 0,033947 | 1'  | 0,034016 | 2'  | 0,034086 | 3'  | 0,034155 | 4'  | 0,034225 |
| 5'  | 0,034294 | 6'  | 0,034364 | 7'  | 0,034434 | 8'  | 0,034504 | 9'  | 0,034574 |
| 10' | 0,034644 | 11' | 0,034714 | 12' | 0,034785 | 13' | 0,034855 | 14' | 0,034926 |
| 15' | 0,034997 | 16' | 0,035067 | 17' | 0,035138 | 18' | 0,035209 | 19' | 0,035280 |
| 20' | 0,035352 | 21' | 0,035423 | 22' | 0,035494 | 23' | 0,035566 | 24' | 0,035637 |
| 25' | 0,035709 | 26' | 0,035781 | 27' | 0,035853 | 28' | 0,035925 | 29' | 0,035997 |
| 30' | 0,036069 | 31' | 0,036142 | 32' | 0,036214 | 33' | 0,036287 | 34' | 0,036359 |
| 35' | 0,036432 | 36' | 0,036505 | 37' | 0,036578 | 38' | 0,036651 | 39' | 0,036724 |
| 40' | 0,036798 | 41' | 0,036871 | 42' | 0,036945 | 43' | 0,037018 | 44' | 0,037092 |
| 45' | 0,037166 | 46' | 0,037240 | 47' | 0,037314 | 48' | 0,037388 | 49' | 0,037462 |
| 50' | 0,037537 | 51' | 0,037611 | 52' | 0,037686 | 53' | 0,037761 | 54' | 0,037835 |
| 55' | 0,037910 | 56' | 0,037985 | 57' | 0,038060 | 58' | 0,038136 | 59' | 0,038211 |
| 27° |          |     |          |     |          |     |          |     |          |
| 0'  | 0,038287 | 1'  | 0,038362 | 2'  | 0,038438 | 3'  | 0,038514 | 4'  | 0,038590 |
| 5'  | 0,038666 | 6'  | 0,038742 | 7'  | 0,038818 | 8'  | 0,038894 | 9'  | 0,038971 |
| 10' | 0,039047 | 11' | 0,039122 | 12' | 0,039201 | 13' | 0,039278 | 14' | 0,039355 |
| 15' | 0,039432 | 16' | 0,039509 | 17' | 0,039586 | 18' | 0,039664 | 19' | 0,039741 |
| 20' | 0,039819 | 21' | 0,039897 | 22' | 0,039974 | 23' | 0,040052 | 24' | 0,040131 |
| 25' | 0,040209 | 26' | 0,040287 | 27' | 0,040366 | 28' | 0,040444 | 29' | 0,040523 |
| 30' | 0,040602 | 31' | 0,040680 | 32' | 0,040759 | 33' | 0,040839 | 34' | 0,040918 |
| 35' | 0,040997 | 36' | 0,041076 | 37' | 0,041156 | 38' | 0,041236 | 39' | 0,041316 |
| 40' | 0,041395 | 41' | 0,041475 | 42' | 0,041556 | 43' | 0,041636 | 44' | 0,041716 |
| 45' | 0,041797 | 46' | 0,041877 | 47' | 0,041958 | 48' | 0,042039 | 49' | 0,042120 |
| 50' | 0,042201 | 51' | 0,042282 | 52' | 0,042363 | 53' | 0,042444 | 54' | 0,042526 |
| 55' | 0,042607 | 56' | 0,042689 | 57' | 0,042771 | 58' | 0,042853 | 59' | 0,042935 |
| 28° |          |     |          |     |          |     |          |     |          |
| 0'  | 0,043017 | 1'  | 0,043100 | 2'  | 0,043182 | 3'  | 0,043264 | 4'  | 0,043347 |
| 5'  | 0,043430 | 6'  | 0,043513 | 7'  | 0,043596 | 8'  | 0,043679 | 9'  | 0,043762 |
| 10' | 0,043845 | 11' | 0,043929 | 12' | 0,044012 | 13' | 0,044096 | 14' | 0,044180 |
| 15' | 0,044264 | 16' | 0,044348 | 17' | 0,044432 | 18' | 0,044516 | 19' | 0,044601 |
| 20' | 0,044685 | 21' | 0,044770 | 22' | 0,044855 | 23' | 0,044939 | 24' | 0,045024 |
| 25' | 0,045110 | 26' | 0,045195 | 27' | 0,045280 | 28' | 0,045366 | 29' | 0,045451 |
| 30' | 0,045537 | 31' | 0,045623 | 32' | 0,045709 | 33' | 0,045795 | 34' | 0,045881 |
| 35' | 0,045967 | 36' | 0,046054 | 37' | 0,046140 | 38' | 0,046227 | 39' | 0,046313 |
| 40' | 0,046400 | 41' | 0,046487 | 42' | 0,046575 | 43' | 0,046662 | 44' | 0,046749 |
| 45' | 0,046837 | 46' | 0,046924 | 47' | 0,047012 | 48' | 0,047100 | 49' | 0,047188 |
| 50' | 0,047276 | 51' | 0,047364 | 52' | 0,047452 | 53' | 0,047541 | 54' | 0,047630 |
| 55' | 0,047718 | 56' | 0,047807 | 57' | 0,047896 | 58' | 0,047985 | 59' | 0,048074 |

Продолжение таблицы 202

| 29° |          |     |          |     |          |     |          |     |          |
|-----|----------|-----|----------|-----|----------|-----|----------|-----|----------|
| 0'  | 0,048164 | 1'  | 0,048253 | 2'  | 0,048343 | 3'  | 0,048432 | 4'  | 0,048522 |
| 5'  | 0,048612 | 6'  | 0,048702 | 7'  | 0,048792 | 8'  | 0,04888  | 9'  | 0,048973 |
| 10' | 0,049064 | 11' | 0,049154 | 12' | 0,049245 | 13' | 0,049336 | 14' | 0,049427 |
| 15' | 0,049518 | 16' | 0,049609 | 17' | 0,049701 | 18' | 0,04979  | 19' | 0,049884 |
| 20' | 0,049976 | 21' | 0,050068 | 22' | 0,050160 | 23' | 0,050252 | 24' | 0,050344 |
| 25' | 0,050437 | 26' | 0,050520 | 27' | 0,050622 | 28' | 0,050715 | 29' | 0,050808 |
| 30' | 0,050901 | 31' | 0,050994 | 32' | 0,051087 | 33' | 0,051181 | 34' | 0,051274 |
| 35' | 0,051368 | 36' | 0,051462 | 37' | 0,051556 | 38' | 0,051650 | 39' | 0,051744 |
| 40' | 0,051838 | 41' | 0,051933 | 42' | 0,052027 | 43' | 0,052122 | 44' | 0,052217 |
| 45' | 0,052312 | 46' | 0,052407 | 47' | 0,052502 | 48' | 0,052597 | 49' | 0,052693 |
| 50' | 0,052788 | 51' | 0,052884 | 52' | 0,052980 | 53' | 0,053076 | 54' | 0,053172 |
| 55' | 0,053268 | 56' | 0,053365 | 57' | 0,053461 | 58' | 0,053558 | 59' | 0,053655 |
| 30° |          |     |          |     |          |     |          |     |          |
| 0'  | 0,053751 | 1'  | 0,053849 | 2'  | 0,053946 | 3'  | 0,054043 | 4'  | 0,054140 |
| 5'  | 0,054238 | 6'  | 0,054336 | 7'  | 0,054433 | 8'  | 0,054531 | 9'  | 0,054629 |
| 10' | 0,054728 | 11' | 0,054826 | 12' | 0,054924 | 13' | 0,055023 | 14' | 0,055122 |
| 15' | 0,055221 | 16' | 0,055320 | 17' | 0,055419 | 18' | 0,055518 | 19' | 0,055617 |
| 20' | 0,055717 | 21' | 0,055817 | 22' | 0,055916 | 23' | 0,056016 | 24' | 0,056116 |
| 25' | 0,056217 | 26' | 0,056317 | 27' | 0,056417 | 28' | 0,056518 | 29' | 0,056619 |
| 30' | 0,056720 | 31' | 0,056821 | 32' | 0,056922 | 33' | 0,057023 | 34' | 0,057124 |
| 35' | 0,057226 | 36' | 0,057328 | 37' | 0,057420 | 38' | 0,057531 | 39' | 0,057633 |
| 40' | 0,057736 | 41' | 0,057838 | 42' | 0,057940 | 43' | 0,058043 | 44' | 0,058146 |
| 45' | 0,058249 | 46' | 0,058352 | 47' | 0,058455 | 48' | 0,058558 | 49' | 0,058662 |
| 50' | 0,058765 | 51' | 0,058869 | 52' | 0,058973 | 53' | 0,059077 | 54' | 0,059181 |
| 55' | 0,059285 | 56' | 0,059390 | 57' | 0,059494 | 58' | 0,059599 | 59' | 0,059704 |
| 31° |          |     |          |     |          |     |          |     |          |
| 0'  | 0,059809 | 1'  | 0,059914 | 2'  | 0,060019 | 3'  | 0,060124 | 4'  | 0,060230 |
| 5'  | 0,060335 | 6'  | 0,060441 | 7'  | 0,060547 | 8'  | 0,060653 | 9'  | 0,060759 |
| 10' | 0,060866 | 11' | 0,060972 | 12' | 0,061079 | 13' | 0,061186 | 14' | 0,061292 |
| 15' | 0,061400 | 16' | 0,061507 | 17' | 0,061614 | 18' | 0,061721 | 19' | 0,061829 |
| 20' | 0,061937 | 21' | 0,062045 | 22' | 0,062153 | 23' | 0,062261 | 24' | 0,062369 |
| 25' | 0,062478 | 26' | 0,062586 | 27' | 0,062695 | 28' | 0,062804 | 29' | 0,062913 |
| 30' | 0,063022 | 31' | 0,063131 | 32' | 0,063241 | 33' | 0,063350 | 34' | 0,063460 |
| 35' | 0,063570 | 36' | 0,063680 | 37' | 0,063790 | 38' | 0,063901 | 39' | 0,064011 |
| 40' | 0,064122 | 41' | 0,064233 | 42' | 0,064343 | 43' | 0,064454 | 44' | 0,064565 |
| 45' | 0,064677 | 46' | 0,064788 | 47' | 0,064900 | 48' | 0,065012 | 49' | 0,065123 |
| 50' | 0,065236 | 51' | 0,065348 | 52' | 0,065460 | 53' | 0,065573 | 54' | 0,065685 |
| 55' | 0,065798 | 56' | 0,065911 | 57' | 0,066024 | 58' | 0,066137 | 59' | 0,066250 |
| 32° |          |     |          |     |          |     |          |     |          |
| 0'  | 0,066364 | 1'  | 0,066478 | 2'  | 0,066591 | 3'  | 0,066705 | 4'  | 0,066819 |
| 5'  | 0,066934 | 6'  | 0,067048 | 7'  | 0,067163 | 8'  | 0,067277 | 9'  | 0,067392 |
| 10' | 0,067507 | 11' | 0,067622 | 12' | 0,067738 | 13' | 0,067853 | 14' | 0,067969 |
| 15' | 0,068084 | 16' | 0,068200 | 17' | 0,068316 | 18' | 0,068432 | 19' | 0,068549 |
| 20' | 0,068665 | 21' | 0,068782 | 22' | 0,068899 | 23' | 0,069016 | 24' | 0,069133 |



Продолжение таблицы 202

| 32° |          |     |          |     |          |     |          |     |          |
|-----|----------|-----|----------|-----|----------|-----|----------|-----|----------|
| 25' | 0,069250 | 26' | 0,069367 | 27' | 0,069485 | 28' | 0,069602 | 29' | 0,069720 |
| 30' | 0,069838 | 31' | 0,069956 | 32' | 0,070075 | 33' | 0,070193 | 34' | 0,070312 |
| 35' | 0,070430 | 36' | 0,070549 | 37' | 0,070668 | 38' | 0,070787 | 39' | 0,070907 |
| 40' | 0,071026 | 41' | 0,071146 | 42' | 0,071266 | 43' | 0,071386 | 44' | 0,071506 |
| 45' | 0,071626 | 46' | 0,071747 | 47' | 0,071867 | 48' | 0,071988 | 49' | 0,072109 |
| 50' | 0,072230 | 51' | 0,072351 | 52' | 0,072473 | 53' | 0,072594 | 54' | 0,072716 |
| 55' | 0,072838 | 56' | 0,072959 | 57' | 0,073082 | 58' | 0,073204 | 59' | 0,073326 |
| 33° |          |     |          |     |          |     |          |     |          |
| 0'  | 0,073449 | 1'  | 0,073572 | 2'  | 0,073695 | 3'  | 0,073818 | 4'  | 0,073941 |
| 5'  | 0,074064 | 6'  | 0,074188 | 7'  | 0,074312 | 8'  | 0,074435 | 9'  | 0,074559 |
| 10' | 0,074684 | 11' | 0,074808 | 12' | 0,074932 | 13' | 0,075057 | 14' | 0,075182 |
| 15' | 0,075307 | 16' | 0,075432 | 17' | 0,075557 | 18' | 0,075683 | 19' | 0,075808 |
| 20' | 0,075934 | 21' | 0,076060 | 22' | 0,076186 | 23' | 0,076312 | 24' | 0,076439 |
| 25' | 0,076565 | 26' | 0,076692 | 27' | 0,076819 | 28' | 0,076946 | 29' | 0,077073 |
| 30' | 0,077200 | 31' | 0,077328 | 32' | 0,077455 | 33' | 0,077583 | 34' | 0,077711 |
| 35' | 0,077839 | 36' | 0,077968 | 37' | 0,078096 | 38' | 0,078225 | 39' | 0,078354 |
| 40' | 0,078483 | 41' | 0,078612 | 42' | 0,078741 | 43' | 0,078871 | 44' | 0,079000 |
| 45' | 0,079130 | 46' | 0,079260 | 47' | 0,079390 | 48' | 0,079520 | 49' | 0,079651 |
| 50' | 0,079781 | 51' | 0,079912 | 52' | 0,080043 | 53' | 0,080174 | 54' | 0,080306 |
| 55' | 0,080437 | 56' | 0,080569 | 57' | 0,080700 | 58' | 0,080832 | 59' | 0,080964 |
| 34° |          |     |          |     |          |     |          |     |          |
| 0'  | 0,081097 | 1'  | 0,081229 | 2'  | 0,081362 | 3'  | 0,081494 | 4'  | 0,081627 |
| 5'  | 0,081760 | 6'  | 0,081894 | 7'  | 0,082027 | 8'  | 0,082161 | 9'  | 0,082294 |
| 10' | 0,082428 | 11' | 0,082562 | 12' | 0,082697 | 13' | 0,082831 | 14' | 0,082966 |
| 15' | 0,083100 | 16' | 0,083235 | 17' | 0,083371 | 18' | 0,083506 | 19' | 0,083641 |
| 20' | 0,083777 | 21' | 0,083913 | 22' | 0,084049 | 23' | 0,084185 | 24' | 0,084321 |
| 25' | 0,084457 | 26' | 0,084594 | 27' | 0,084731 | 28' | 0,084868 | 29' | 0,085005 |
| 30' | 0,085142 | 31' | 0,085280 | 32' | 0,085418 | 33' | 0,085555 | 34' | 0,085693 |
| 35' | 0,085832 | 36' | 0,085970 | 37' | 0,086108 | 38' | 0,086247 | 39' | 0,086386 |
| 40' | 0,086525 | 41' | 0,086664 | 42' | 0,086804 | 43' | 0,086943 | 44' | 0,087083 |
| 45' | 0,087223 | 46' | 0,087363 | 47' | 0,087503 | 48' | 0,087644 | 49' | 0,087784 |
| 50' | 0,087925 | 51' | 0,088006 | 52' | 0,088207 | 53' | 0,088348 | 54' | 0,088490 |
| 55' | 0,088631 | 56' | 0,088773 | 57' | 0,088915 | 58' | 0,089057 | 59' | 0,089200 |

Таблица 203 - Значение коэффициента  $K$  ( $\alpha=20^\circ$ ).  $K=\text{inv } \alpha' / \text{inv } \alpha$

| $\beta$ | $K$    | $\beta$ | $K$    | $\beta$ | $K$    | $\beta$ | $K$    | $\beta$ | $K$    |
|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
| 8°00'   | 1,0283 | 9°30'   | 1,0402 | 11°00'  | 1,0544 | 12°30'  | 1,0708 | 14°00'  | 1,0898 |
| 8°10'   | 1,0295 | 9°40''  | 1,0417 | 11°10'  | 1,0561 | 12°40'  | 1,0728 | 14°10'  | 1,0921 |
| 8°20'   | 1,0308 | 9°50'   | 1,0432 | 11°20'  | 1,0578 | 12°50'  | 1,0748 | 14°20'  | 1,0944 |
| 8°30'   | 1,0321 | 10°00'  | 1,0447 | 11°30'  | 1,0596 | 13°00'  | 1,0769 | 14°30'  | 1,0967 |
| 8°40'   | 1,0334 | 10°10'  | 1,0462 | 11°40'  | 1,0614 | 13°10'  | 1,0790 | 14°40'  | 1,0991 |
| 8°50'   | 1,0347 | 10°20'  | 1,0478 | 11°50'  | 1,0632 | 13°20'  | 1,0811 | 14°50'  | 1,1015 |
| 9°00'   | 1,0360 | 10°30'  | 1,0494 | 12°00'  | 1,0651 | 13°30'  | 1,0832 | 15°00'  | 1,1039 |
| 9°10'   | 1,0374 | 10°40'  | 1,0510 | 12°10'  | 1,0670 | 13°40'  | 1,0854 | 15°10'  | 1,1064 |
| 9°20'   | 1,0388 | 10°50'  | 1,0527 | 12°20'  | 1,0689 | 13°50'  | 1,0876 | 15°20'  | 1,1089 |

Продолжение таблицы 203

| $\beta$ | $K$    | $\beta$ | $K$    | $\beta$ | $K$    | $\beta$ | $K$    | $\beta$ | $K$    |
|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
| 15°30'  | 1,1114 | 18°30'  | 1,1632 | 21°30'  | 1,2279 | 24°30'  | 1,3078 | 27°30'  | 1,4057 |
| 15°40'  | 1,1140 | 18°40'  | 1,1664 | 21°40'  | 1,2319 | 24°40'  | 1,3127 | 27°40'  | 1,4117 |
| 15°50'  | 1,1166 | 18°50'  | 1,1697 | 21°50'  | 1,2360 | 24°50'  | 1,3177 | 27°50'  | 1,4178 |
| 16°00'  | 1,1192 | 19°00'  | 1,1730 | 22°00'  | 1,2401 | 25°00'  | 1,3227 | 28°00'  | 1,4240 |
| 16°10'  | 1,1219 | 19°10'  | 1,1764 | 22°10'  | 1,2442 | 25°10'  | 1,3278 | 28°10'  | 1,4303 |
| 16°20'  | 1,1246 | 19°20'  | 1,1798 | 22°20'  | 1,2484 | 25°20'  | 1,3330 | 28°20'  | 1,4366 |
| 16°30'  | 1,1274 | 19°30'  | 1,1832 | 22°30'  | 1,2527 | 25°30'  | 1,3382 | 28°30'  | 1,4429 |
| 16°40'  | 1,1302 | 19°40'  | 1,1867 | 22°40'  | 1,2570 | 25°40'  | 1,3435 | 28°40'  | 1,4494 |
| 16°50'  | 1,1330 | 19°50'  | 1,1902 | 22°50'  | 1,2614 | 25°50'  | 1,3488 | 28°50'  | 1,4559 |
| 17°00'  | 1,1358 | 20°00'  | 1,1938 | 23°00'  | 1,2658 | 26°00'  | 1,3542 | 29°00'  | 1,4626 |
| 17°10'  | 1,1387 | 20°10'  | 1,1974 | 23°10'  | 1,2702 | 26°10'  | 1,3597 | 29°10'  | 1,4693 |
| 17°20'  | 1,1416 | 20°20'  | 1,2010 | 23°20'  | 1,2747 | 26°20'  | 1,3652 | 29°20'  | 1,4760 |
| 17°30'  | 1,1446 | 20°30'  | 1,2047 | 23°30'  | 1,2793 | 26°30'  | 1,3708 | 29°30'  | 1,4828 |
| 17°40'  | 1,1476 | 20°40'  | 1,2085 | 23°40'  | 1,2839 | 26°40'  | 1,3765 | 29°40'  | 1,4897 |
| 17°50'  | 1,1507 | 20°50'  | 1,2123 | 23°50'  | 1,2886 | 26°50'  | 1,3822 | 29°50'  | 1,4967 |
| 18°00'  | 1,1538 | 21°00'  | 1,2161 | 24°00'  | 1,2933 | 27°00'  | 1,3880 | 30°00'  | 1,5038 |
| 18°10'  | 1,1569 | 21°10'  | 1,2200 | 24°10'  | 1,2980 | 27°10'  | 1,3938 | 30°10'  | 1,5109 |
| 18°20'  | 1,1600 | 21°20'  | 1,2239 | 24°20'  | 1,3029 | 27°20'  | 1,3997 | 30°20'  | 1,5182 |

Таблица 204 – Нормы кинематической точности, мкм

| Степень точности | Обозначение | Модуль $m$ , мм                                            | Диаметр делительной окружности, мм                                                                                                                   |               |                |                |                 |
|------------------|-------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|----------------|-----------------|
|                  |             |                                                            | до 50                                                                                                                                                | св. 50 до 125 | св. 125 до 280 | св. 280 до 560 | св. 560 до 1000 |
| 6                | $F_i'$      | от 1 до 16                                                 | $F_i = F_p + f_f$                                                                                                                                    |               |                |                |                 |
|                  |             |                                                            | $F_p$ назначают в зависимости от степени по нормам кинематической точности,<br>$f_f$ назначают в зависимости от степени точности по нормам плавности |               |                |                |                 |
|                  |             |                                                            | от 1 до 2                                                                                                                                            | 21            | 26             | 34             | 42              |
|                  |             |                                                            | св. 2 до 3,55                                                                                                                                        | 22            | 28             | 38             | 45              |
| 6                | $F_r$       | от 1 до 2<br>св. 2 до 3,55<br>св. 3,55 до 6<br>св. 6 до 10 | от 1 до 2                                                                                                                                            | 24            | 30             | 38             | 48              |
|                  |             |                                                            | св. 2 до 3,55                                                                                                                                        | 22            | 28             | 38             | 45              |
|                  |             |                                                            | св. 3,55 до 6                                                                                                                                        | 24            | 30             | 38             | 48              |
|                  |             |                                                            | св. 6 до 10                                                                                                                                          | -             | 34             | 40             | 50              |
| 6                | $V_W$       | от 1 до 16                                                 | от 1 до 16                                                                                                                                           | 11            | 17             | 26             | 40              |
|                  |             |                                                            | св. 2 до 3,55                                                                                                                                        | 30            | 36             | 48             | 60              |
|                  |             |                                                            | св. 3,55 до 6                                                                                                                                        | 30            | 40             | 50             | 63              |
|                  |             |                                                            | св. 6 до 10                                                                                                                                          | 34            | 42             | 53             | 67              |
| 6                | $F_i''$     | от 1 до 2<br>св. 2 до 3,55<br>св. 3,55 до 6<br>св. 6 до 10 | от 1 до 2                                                                                                                                            | 30            | 36             | 48             | 60              |
|                  |             |                                                            | св. 2 до 3,55                                                                                                                                        | 30            | 40             | 50             | 63              |
|                  |             |                                                            | св. 3,55 до 6                                                                                                                                        | 34            | 42             | 53             | 67              |
|                  |             |                                                            | св. 6 до 10                                                                                                                                          | -             | 48             | 56             | 70              |
| 6                | $F_i'$      | от 1 до 25                                                 | $F_i' = F_p + f_f$                                                                                                                                   |               |                |                |                 |
|                  |             |                                                            | $F_p$ назначают в зависимости от степени по нормам кинематической точности,<br>$f_f$ назначают в зависимости от степени точности по нормам плавности |               |                |                |                 |
|                  |             |                                                            | от 1 до 25                                                                                                                                           | 30            | 36             | 48             | 60              |
|                  |             |                                                            | св. 2 до 3,55                                                                                                                                        | 30            | 40             | 50             | 63              |

Продолжение таблицы 204

| Степень точности | Обозначение | Модуль $m$ , мм | Диаметр делительной окружности, мм                                                                                                                                         |               |                |                |                 |
|------------------|-------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|----------------|-----------------|
|                  |             |                 | до 50                                                                                                                                                                      | св. 50 до 125 | св. 125 до 280 | св. 280 до 560 | св. 560 до 1000 |
| 7                | $F_r$       | от 1 до 2       | 30                                                                                                                                                                         | 38            | 48             | 60             | 67              |
|                  |             | св. 2 до 3,55   | 32                                                                                                                                                                         | 40            | 50             | 63             | 70              |
|                  |             | св. 3,55 до 6   | 34                                                                                                                                                                         | 42            | 53             | 67             | 75              |
|                  |             | св. 6 до 10     | -                                                                                                                                                                          | 48            | 60             | 70             | 85              |
|                  | $V_W$       | от 1 до 16      | 15                                                                                                                                                                         | 24            | 36             | 56             | 85              |
| 8                | $F_i''$     | от 1 до 2       | 42                                                                                                                                                                         | 53            | 67             | 85             | 95              |
|                  |             | св. 2 до 3,55   | 45                                                                                                                                                                         | 56            | 70             | 90             | 100             |
|                  |             | св. 3,55 до 6   | 48                                                                                                                                                                         | 60            | 75             | 95             | 105             |
|                  |             | св. 6 до 10     | -                                                                                                                                                                          | 67            | 85             | 100            | 120             |
|                  | $F_i'$      | от 1 до 16      | $F_i' = F_p + f_f$<br>$F_p$ назначают в зависимости от степени по нормам кинематической точности;<br>$f_f$ назначают в зависимости от степени точности по нормам плавности |               |                |                |                 |
| 9                | $F_r$       | от 1 до 2       | 38                                                                                                                                                                         | 48            | 60             | 75             | 85              |
|                  |             | св. 2 до 3,55   | 40                                                                                                                                                                         | 50            | 63             | 80             | 90              |
|                  |             | св. 3,55 до 6   | 42                                                                                                                                                                         | 53            | 67             | 85             | 100             |
|                  |             | св. 6 до 10     | -                                                                                                                                                                          | 60            | 70             | 90             | 110             |
|                  | $V_W$       | от 1 до 16      | 19                                                                                                                                                                         | 30            | 45             | 70             | 100             |
| 10               | $F_i''$     | от 1 до 2       | 53                                                                                                                                                                         | 67            | 85             | 105            | 120             |
|                  |             | св. 2 до 3,55   | 56                                                                                                                                                                         | 70            | 90             | 110            | 125             |
|                  |             | св. 3,55 до 6   | 60                                                                                                                                                                         | 75            | 95             | 120            | 140             |
|                  |             | св. 6 до 10     | -                                                                                                                                                                          | 85            | 100            | 130            | 150             |
|                  | $F_r$       | от 1 до 2       | 48                                                                                                                                                                         | 60            | 75             | 95             | 105             |
| 10               | $F_r$       | св. 2 до 3,55   | 50                                                                                                                                                                         | 63            | 80             | 100            | 110             |
|                  |             | св. 3,55 до 6   | 53                                                                                                                                                                         | 67            | 85             | 105            | 120             |
|                  |             | св. 6 до 10     | -                                                                                                                                                                          | 75            | 90             | 110            | 130             |
|                  |             | от 1 до 2       | 67                                                                                                                                                                         | 85            | 105            | 130            | 150             |
|                  |             | св. 2 до 3,55   | 70                                                                                                                                                                         | 90            | 110            | 140            | 160             |
| 10               | $F_i''$     | св. 3,55 до 6   | 75                                                                                                                                                                         | 95            | 120            | 150            | 170             |
|                  |             | св. 6 до 10     | -                                                                                                                                                                          | 105           | 130            | 160            | 180             |
|                  |             | от 1 до 2       | 60                                                                                                                                                                         | 70            | 85             | 120            | 130             |
|                  |             | св. 2 до 3,55   | 63                                                                                                                                                                         | 75            | 100            | 125            | 140             |
|                  |             | св. 3,55 до 6   | 67                                                                                                                                                                         | 80            | 105            | 130            | 160             |
| 10               | $F_i''$     | св. 6 до 10     | -                                                                                                                                                                          | 90            | 110            | 140            | 170             |
|                  |             | от 1 до 2       | 85                                                                                                                                                                         | 100           | 120            | 170            | 180             |
|                  |             | св. 2 до 3,55   | 90                                                                                                                                                                         | 105           | 140            | 175            | 200             |
|                  |             | св. 3,55 до 6   | 95                                                                                                                                                                         | 110           | 150            | 180            | 220             |
|                  |             | св. 6 до 10     | -                                                                                                                                                                          | 130           | 160            | 200            | 240             |

Таблица 205 - Нормы кинематической точности, мкм (показатель  $F_p$ )

| Степень точности | Модуль, мм | Диаметр делительной окружности (для $F_p$ ), мм |              |              |               |                |                |                |                |                 |
|------------------|------------|-------------------------------------------------|--------------|--------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
|                  |            | до 32                                           | св. 32 до 50 | св. 50 до 80 | св. 80 до 125 | св. 125 до 200 | св. 200 до 315 | св. 315 до 500 | св. 500 до 630 | св. 630 до 1000 |
| 6                | от 1 до 16 | 22                                              | 25           | 28           | 34            | 40             | 45             | 56             | 63             | 80              |
| 7                |            | 32                                              | 36           | 42           | 48            | 55             | 67             | 80             | 90             | 110             |
| 8                |            | 45                                              | 50           | 56           | 67            | 80             | 95             | 110            | 125            | 160             |

**Примечания:**

1. Допуск на наибольшую кинематическую погрешность передачи равен сумме допусков на кинематическую погрешность ее зубчатых колес.
2. Для шевронных зубчатых колес разность значений накопленных погрешностей шага на одноименных боковых поверхностях зубьев двух полушевронов в любом общем для них осевом сечении не должна превышать допуска на накопленную погрешность шага по зубчатому колесу  $F_p$ .

Таблица 206 - Нормы плавности работы, мкм

| Степень точности | Обозначение | Модуль, мм    | Диаметр делительной окружности, мм |               |                |                |                 |
|------------------|-------------|---------------|------------------------------------|---------------|----------------|----------------|-----------------|
|                  |             |               | до 50                              | св. 50 до 125 | св. 125 до 280 | св. 280 до 560 | св. 560 до 1000 |
| 6                | $f_{pb}$    | от 1 до 2     | ±10                                | ±11           | ±11            | ±12            | ±13             |
|                  |             | св. 2 до 3,55 | ±11                                | ±11           | ±12            | ±13            | ±14             |
|                  |             | св. 3,55 до 6 | ±12                                | ±12           | ±13            | ±14            | ±15             |
|                  |             | св. 6 до 10   | -                                  | ±14           | ±15            | ±16            | ±17             |
| 6                | $f_{pt}$    | от 1 до 2     | ±10                                | ±11           | ±12            | ±12            | ±13             |
|                  |             | св. 2 до 3,55 | ±11                                | ±12           | ±12            | ±13            | ±14             |
|                  |             | св. 3,55 до 6 | ±12                                | ±13           | ±13            | ±14            | ±15             |
|                  |             | св. 6 до 10   | -                                  | ±15           | ±15            | ±16            | ±17             |
| 6                | $f_f$       | от 1 до 2     | 8                                  | 8             | 9              | 11             | 14              |
|                  |             | св. 2 до 3,55 | 9                                  | 9             | 10             | 12             | 15              |
|                  |             | св. 3,55 до 6 | 10                                 | 10            | 11             | 13             | 16              |
|                  |             | св. 6 до 10   | -                                  | 12            | 13             | 15             | 18              |
| 6                | $f_i''$     | от 1 до 2     | 14                                 | 15            | 16             | 17             | 19              |
|                  |             | св. 2 до 3,55 | 15                                 | 16            | 17             | 19             | 20              |
|                  |             | св. 3,55 до 6 | 17                                 | 18            | 19             | 20             | 22              |
|                  |             | св. 6 до 10   | -                                  | 20            | 22             | 23             | 25              |
| 7                | $f_{pb}$    | от 1 до 2     | ±14                                | ±15           | ±16            | ±17            | ±19             |
|                  |             | св. 2 до 3,55 | ±15                                | ±16           | ±17            | ±18            | ±20             |
|                  |             | св. 3,55 до 6 | ±17                                | ±18           | ±19            | ±20            | ±22             |
|                  |             | св. 6 до 10   | -                                  | ±20           | ±21            | ±22            | ±24             |
| 7                | $f_{pt}$    | от 1 до 2     | ±14                                | ±15           | ±16            | ±17            | ±19             |
|                  |             | св. 2 до 3,55 | ±15                                | ±16           | ±17            | ±18            | ±20             |
|                  |             | св. 3,55 до 6 | ±17                                | ±18           | ±19            | ±20            | ±22             |
|                  |             | св. 6 до 10   | -                                  | ±21           | ±22            | ±24            | ±25             |
| 7                | $f_f$       | от 1 до 2     | 10                                 | 11            | 12             | 15             | 20              |
|                  |             | св. 2 до 3,55 | 11                                 | 12            | 14             | 17             | 21              |
|                  |             | св. 3,55 до 6 | 13                                 | 14            | 16             | 19             | 24              |
|                  |             | св. 6 до 10   | -                                  | 17            | 19             | 21             | 26              |

Продолжение таблицы 206

| Степень точности | Обозначение | Модуль, мм    | Диаметр делительной окружности, мм |               |                |                |                 |
|------------------|-------------|---------------|------------------------------------|---------------|----------------|----------------|-----------------|
|                  |             |               | до 50                              | св. 50 до 125 | св. 125 до 280 | св. 280 до 560 | св. 560 до 1000 |
| 7                | $f_i''$     | от 1 до 2     | 20                                 | 21            | 22             | 24             | 26              |
|                  |             | св. 2 до 3,55 | 21                                 | 22            | 24             | 26             | 28              |
|                  |             | св. 3,55 до 6 | 24                                 | 25            | 26             | 28             | 30              |
|                  |             | св. 6 до 10   | -                                  | 28            | 30             | 32             | 34              |
| 8                | $f_{pb}$    | от 1 до 2     | ±19                                | ±20           | ±22            | ±24            | ±26             |
|                  |             | св. 2 до 3,55 | ±21                                | ±22           | ±24            | ±26            | ±28             |
|                  |             | св. 3,55 до 6 | ±24                                | ±24           | ±26            | ±28            | ±30             |
|                  |             | св. 6 до 10   | -                                  | ±28           | ±30            | ±32            | ±34             |
|                  | $f_{pt}$    | от 1 до 2     | ±20                                | ±21           | ±22            | ±24            | ±26             |
|                  |             | св. 2 до 3,55 | ±21                                | ±22           | ±24            | ±26            | ±28             |
|                  |             | св. 3,55 до 6 | ±24                                | ±25           | ±26            | ±28            | ±30             |
|                  |             | св. 6 до 10   | -                                  | ±30           | ±30            | ±32            | ±34             |
|                  | $f_f$       | от 1 до 2     | 13                                 | 14            | 17             | 22             | 28              |
|                  |             | св. 2 до 3,55 | 15                                 | 16            | 19             | 24             | 30              |
|                  |             | св. 3,55 до 6 | 18                                 | 19            | 22             | 28             | 34              |
|                  |             | св. 6 до 10   | -                                  | 25            | 28             | 32             | 40              |
|                  | $f_i''$     | от 1 до 2     | 28                                 | 30            | 32             | 34             | 38              |
|                  |             | св. 2 до 3,55 | 30                                 | 32            | 34             | 38             | 40              |
|                  |             | св. 3,55 до 6 | 34                                 | 36            | 38             | 40             | 45              |
|                  |             | св. 6 до 10   | -                                  | 42            | 42             | 45             | 50              |
| 9                | $f_{pt}$    | от 1 до 2     | ±26                                | ±30           | ±32            | ±34            | ±38             |
|                  |             | св. 2 до 3,55 | ±30                                | ±32           | ±34            | ±38            | ±40             |
|                  |             | св. 3,55 до 6 | ±34                                | ±36           | ±38            | ±40            | ±45             |
|                  |             | св. 6 до 10   | -                                  | ±42           | ±45            | ±48            | ±50             |
|                  | $f_i''$     | от 1 до 2     | 34                                 | 36            | 40             | 42             | 45              |
|                  |             | св. 2 до 3,55 | 38                                 | 40            | 42             | 45             | 50              |
|                  |             | св. 3,55 до 6 | 42                                 | 45            | 48             | 50             | 56              |
|                  |             | св. 6 до 10   | -                                  | 53            | 56             | 60             | 63              |
| 10               | $f_{pt}$    | от 1 до 2     | ±38                                | ±40           | ±45            | ±48            | ±53             |
|                  |             | св. 2 до 3,55 | ±42                                | ±45           | ±48            | ±53            | ±56             |
|                  |             | св. 3,55 до 6 | ±45                                | ±50           | ±53            | ±56            | ±60             |
|                  |             | св. 6 до 10   | -                                  | ±56           | ±60            | ±67            | ±71             |
|                  | $f_i''$     | от 1 до 2     | 45                                 | 45            | 50             | 56             | 60              |
|                  |             | св. 2 до 3,55 | 48                                 | 50            | 56             | 60             | 63              |
|                  |             | св. 3,55 до 6 | 58                                 | 56            | 60             | 63             | 70              |
|                  |             | св. 6 до 10   | -                                  | 63            | 70             | 75             | 80              |

**Примечания:**

1. Наибольшая разность шагов зацепления по одноименным боковым поверхностям зубьев в пределах зубчатого колеса допускается не более величины одностороннего отклонения  $f_{pb}$ .
2. Допускается несимметричное расположение поля допуска на шаг зацепления.
3. При установлении допуска на разность любых шагов  $V_p$  в пределах зубчатого колеса взамен предельных отклонений шага его значение не должно превышать  $1,6 f_{pt}$ .

Таблица 207 – Нормы плавности работы, мкм, (допуски на циклическую погрешность зубцовой частоты в передаче  $f_{z\omega}$ )

| Степень точности | Частота $k$ циклической погрешности ( $k=z$ ) | Коэффициент осевого перекрытия $\varepsilon_\beta$ для степеней точности по нормам контакта зубьев |                                |                                 | Модуль $m$ , мм |               |               |             |
|------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-----------------|---------------|---------------|-------------|
|                  |                                               | 6                                                                                                  | 7                              | 8                               | от 1 до 2       | св. 2 до 3,55 | св. 3,55 до 6 | св. 6 до 10 |
|                  |                                               |                                                                                                    |                                |                                 |                 |               |               |             |
| 6                | до 16                                         | св. 0,5 до 1,25<br>св. 1,25 до 2                                                                   | св. 0,6 до 1,25<br>-           | -                               | 12<br>5,3       | 13<br>6       | 15<br>6,7     | 18<br>8     |
|                  | св. 16 до 32                                  | св. 0,5 до 1,25<br>св. 1,25 до 2                                                                   | св. 0,6 до 1,25<br>-           | -                               | 12<br>5,3       | 13<br>5,6     | 16<br>7,1     | 19<br>8     |
|                  | св. 32 до 64                                  | св. 0,5 до 1,25<br>св. 1,25 до 2                                                                   | св. 0,6 до 1,25<br>-           | -                               | 12<br>5,3       | 14<br>6       | 16<br>7,1     | 19<br>8,5   |
|                  | св. 64 до 128                                 | св. 0,5 до 1,25<br>св. 1,25 до 2                                                                   | св. 0,6 до 1,25<br>-           | -                               | 12<br>5,3       | 14<br>6,3     | 17<br>7,1     | 20<br>9     |
|                  | св. 128 до 256                                | св. 0,5 до 1,25<br>св. 1,25 до 2                                                                   | св. 0,6 до 1,25<br>-           | -                               | 14<br>6,3       | 15<br>6,7     | 16<br>7,1     | 20<br>9     |
| 7                | до 16                                         | св. 0,5 до 1,25<br>св. 1,25 до 2                                                                   | св. 0,6 до 1,5<br>св. 1,5 до 2 | св. 0,9 до 1,25<br>-            | 17<br>7,5       | 19<br>8       | 21<br>9       | 36<br>11    |
|                  | св. 16 до 32                                  | св. 0,5 до 1,25<br>св. 1,25 до 2                                                                   | св. 0,6 до 1,5<br>св. 1,5 до 2 | св. 0,9 до 1,25<br>-            | 16<br>7,1       | 18<br>8       | 22<br>10      | 26<br>11,5  |
|                  | св. 32 до 64                                  | св. 0,5 до 1,25<br>св. 1,25 до 2                                                                   | св. 0,6 до 1,5<br>св. 1,5 до 2 | св. 0,9 до 1,25<br>-            | 17<br>7,5       | 19<br>8,5     | 22<br>10      | 28<br>11,5  |
|                  | св. 64 до 128                                 | св. 0,5 до 1,25<br>св. 1,25 до 2                                                                   | св. 0,6 до 1,5<br>св. 1,5 до 2 | св. 0,9 до 1,25<br>-            | 18<br>8         | 20<br>9       | 22<br>10      | 28<br>12    |
|                  | св. 128 до 256                                | св. 0,5 до 1,25<br>св. 1,25 до 2                                                                   | св. 0,6 до 1,5<br>св. 1,5 до 2 | св. 0,9 до 1,25<br>-            | 17<br>7,5       | 19<br>8,5     | 22<br>10      | 28<br>12    |
| 8                | до 16                                         | св. 0,5 до 1,25<br>св. 1,25 до 2                                                                   | св. 0,6 до 1,5<br>св. 1,5 до 2 | св. 0,9 до 1,25<br>св. 2 до 3,5 | 20<br>9         | 22<br>9,5     | 25<br>11      | 30<br>13    |
|                  | св. 16 до 32                                  | св. 0,5 до 1,25<br>св. 1,25 до 2                                                                   | св. 0,6 до 1,5<br>св. 1,5 до 2 | св. 0,9 до 2<br>св. 2 до 3,5    | 20<br>9         | 22<br>9,5     | 28<br>12      | 30<br>14    |
|                  | св. 32 до 64                                  | св. 0,5 до 1,25<br>св. 1,25 до 2                                                                   | св. 0,6 до 1,5<br>св. 1,5 до 2 | св. 0,9 до 2<br>св. 2 до 3,5    | 21<br>9         | 22<br>10      | 28<br>12      | 32<br>14    |
| 8                | св. 64 до 128                                 | св. 0,5 до 1,25<br>св. 1,25 до 2                                                                   | св. 0,6 до 1,5<br>св. 1,5 до 2 | св. 0,9 до 2<br>св. 2 до 3,5    | 20<br>9         | 24<br>10,5    | 28<br>12      | 32<br>14    |
|                  | св. 128 до 256                                | св. 0,5 до 1,25<br>св. 1,25 до 2                                                                   | св. 0,6 до 1,5<br>св. 1,5 до 2 | св. 0,9 до 1,25<br>св. 2 до 3,5 | 20<br>9         | 22<br>10      | 24<br>11,5    | 32<br>14    |

Для передач с коэффициентом осевого перекрытия больше указанного в таблице 207 величины допусков на циклические погрешности зубцовой частоты ( $k=z$ ) определить, как  $f_{zk}$  по таблице 208.

**Пример пользования таблицей 207:** зубчатое колесо 8-7-6-В по ГОСТ 1643-72; модуль  $m=8$ , число зубьев  $z=63$ , коэффициент осевого перекрытия  $\varepsilon_\beta=1,44$ .

Для зубчатого колеса с  $m=8$  мм находим графу «св. 6 до 10». В той же таблице для  $k=z=63$  в графе «св. 32 до 64» для степени точности 6 по нормам контакта зубьев находим строку с интервалом значений «св. 1,25 до 2», охватывающим  $\varepsilon_\beta=1,44$ . На пересечении найденных графы и строки читаем искомую величину  $f_{z\omega}=11,5$  мкм

Таблица 208 – Нормы плавности работы, мкм

| Степень точности | Обозначения                  | Частота за оборот<br>зубчатого колеса<br>(для передачи - за<br>оборот колеса) | Диаметр делительной окружности зубчатого колеса, мм |                |                  |                |                   |                |                   |                |                    |                |
|------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|-------------------|----------------|-------------------|----------------|--------------------|----------------|
|                  |                              |                                                                               | до 50                                               |                | св. 50<br>до 125 |                | св. 125<br>до 280 |                | св. 280<br>до 560 |                | св. 560<br>до 1000 |                |
|                  |                              |                                                                               | Модуль, мм                                          |                |                  |                |                   |                |                   |                |                    |                |
|                  |                              |                                                                               | от 1<br>до 6                                        | св. 6<br>до 16 | от 1<br>до 6     | св. 6<br>до 16 | от 1<br>до 6      | св. 6<br>до 16 | от 1<br>до 6      | св. 6<br>до 16 | от 1<br>до 6       | св. 6<br>до 16 |
| 6                | $f_{zk}$<br>или<br>$f_{zko}$ | от 2 до 4                                                                     | 9                                                   | 11             | 11,5             | 14             | 15                | 17             | 19                | 22             | 20                 | 25             |
|                  |                              | св. 4 до 8                                                                    | 6,7                                                 | 8              | 8,5              | 10             | 12                | 12             | 14                | 16             | 15                 | 18             |
|                  |                              | св. 8 до 16                                                                   | 5                                                   | 6              | 6,3              | 7,5            | 8                 | 9,5            | 10,5              | 12             | 11                 | 14             |
|                  |                              | св. 16 до 32                                                                  | 4                                                   | 4,8            | 5                | 5,6            | 6,3               | 7,5            | 8                 | 9,5            | 9                  | 11             |
|                  |                              | св. 32 до 64                                                                  | 3,2                                                 | 4              | 4                | 4,8            | 5,3               | 6              | 6,7               | 7,5            | 7,1                | 9              |
|                  |                              | св. 64 до 128                                                                 | 2,6                                                 | 3,2            | 3,4              | 4              | 4,5               | 5,3            | 5,6               | 6,3            | 6,3                | 7,5            |
|                  |                              | св. 128 до 256                                                                | 2,4                                                 | 3              | 3                | 3,6            | 3,8               | 4,5            | 5                 | 5,6            | 5,5                | 6,7            |
|                  |                              | св. 256 до 512                                                                | 2,2                                                 | 2,8            | 2,8              | 3,5            | 3,6               | 4,2            | 4,5               | 5,3            | 5,0                | 5,6            |
| св. 512          | 2                            | 2,5                                                                           | 2,6                                                 | 3              | 3,4              | 4              | 4,2               | 4,8            | 4,8               | 5,6            |                    |                |
| 7                | $f_{zk}$<br>или<br>$f_{zko}$ | от 2 до 4                                                                     | 13                                                  | 18             | 19               | 22             | 24                | 26             | 30                | 32             | 32                 | 40             |
|                  |                              | св. 4 до 8                                                                    | 11                                                  | 13             | 14               | 16             | 18                | 19             | 22                | 24             | 24                 | 28             |
|                  |                              | св. 8 до 16                                                                   | 8,5                                                 | 10             | 10               | 12             | 13                | 14             | 17                | 18             | 18                 | 21             |
|                  |                              | св. 16 до 32                                                                  | 6,7                                                 | 8              | 8                | 9,5            | 10,5              | 11,5           | 13                | 14             | 14                 | 16             |
|                  |                              | св. 32 до 64                                                                  | 5,3                                                 | 6,3            | 6,7              | 7,5            | 8,5               | 9              | 10,5              | 11,5           | 11,5               | 14             |
| 7                | $f_{zk}$<br>или<br>$f_{zko}$ | св. 64 до 128                                                                 | 4,5                                                 | 5,3            | 5,6              | 6,3            | 7,1               | 7,5            | 9                 | 10             | 10                 | 11,5           |
|                  |                              | св. 128 до 256                                                                | 4                                                   | 4,8            | 5                | 5,6            | 6,3               | 7,1            | 8                 | 8,5            | 9                  | 10,5           |
|                  |                              | св. 256 до 512                                                                | 3,6                                                 | 4,2            | 4,5              | 5,3            | 5,6               | 6,3            | 7,5               | 8              | 8                  | 9,5            |
|                  |                              | св. 512                                                                       | 3,4                                                 | 4              | 4,2              | 5              | 5,3               | 6              | 7                 | 7,5            | 7,5                | 9              |
| 8                | $f_{zk}$<br>или<br>$f_{zko}$ | от 2 до 4                                                                     | 21                                                  | 25             | 25               | 30             | 32                | 38             | 42                | 45             | 45                 | 56             |
|                  |                              | св. 4 до 8                                                                    | 15                                                  | 18             | 18               | 22             | 24                | 28             | 32                | 34             | 34                 | 40             |
|                  |                              | св. 8 до 16                                                                   | 11,5                                                | 14             | 14               | 17             | 18                | 21             | 24                | 25             | 25                 | 30             |
|                  |                              | св. 16 до 32                                                                  | 9                                                   | 11             | 11               | 13             | 14                | 16             | 18                | 20             | 20                 | 24             |
|                  |                              | св. 32 до 64                                                                  | 7,1                                                 | 9              | 9                | 12             | 12                | 13             | 17                | 16             | 16                 | 19             |
|                  |                              | св. 64 до 128                                                                 | 6,3                                                 | 7,5            | 7,5              | 9              | 10                | 11,5           | 13                | 14             | 14                 | 16             |
|                  |                              | св. 128 до 256                                                                | 5,3                                                 | 6,7            | 6,7              | 8              | 9                 | 10             | 11,5              | 12             | 12                 | 15             |
|                  |                              | св. 256 до 512                                                                | 5                                                   | 6,3            | 6                | 7,5            | 8,5               | 9              | 10,5              | 11,5           | 11,5               | 14             |
|                  |                              | св. 512                                                                       | 4,8                                                 | 6              | 5,6              | 7,1            | 8                 | 8,5            | 9,5               | 10,5           | 10,5               | 13             |

Таблица 209 – Нормы контакта зубьев в передаче  
(показатели  $F_{pxn}$ ,  $F_{\beta}$ ,  $f_x$ ,  $f_y$  в мкм)

| Степень<br>точности | Обозна-<br>чение               | Модуль,<br><i>m</i> , мм | Ширина зубчатого колеса<br>(или длина контактной линии), мм |               |                |                |
|---------------------|--------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------|----------------|----------------|
|                     |                                |                          | до 40                                                       | св. 40 до 100 | св. 100 до 160 | св. 160 до 250 |
| 6                   | Суммарное пятно<br>контакта, % |                          | По высоте не менее 50.      По длине не менее 70            |               |                |                |
|                     | $F_{pxn}$                      | От 1<br>до 16            | ±13                                                         | ±15           | ±17            | ±24            |
|                     | $F_{\beta}=f_x$                |                          | 10                                                          | 12            | 16             | 24             |
|                     | $f_v$                          |                          | 5                                                           | 6             | 8              | 12             |

Продолжение таблицы 209

| Степень точности                                                                                                                                                                        | Обозначение                           | Модуль, $m$ , мм | Ширина зубчатого колеса<br>(или длина контактной линии), мм |                      |                      |                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
|                                                                                                                                                                                         |                                       |                  | до 40                                                       | св. 40 до 100        | св. 100 до 160       | св. 160 до 250        |
| 7                                                                                                                                                                                       | Суммарное пятно контакта, %           |                  | По высоте не менее 45. По длине не менее 60                 |                      |                      |                       |
|                                                                                                                                                                                         | $F_{pxn}$<br>$F_{\beta}=f_x$<br>$f_y$ | от 1 до 16       | $\pm 16$<br>12<br>6                                         | $\pm 18$<br>16<br>8  | $\pm 21$<br>20<br>10 | $\pm 30$<br>28<br>14  |
| 8                                                                                                                                                                                       | Суммарное пятно контакта, %           |                  | По высоте не менее 30. По длине не менее 40                 |                      |                      |                       |
|                                                                                                                                                                                         | $F_{pxn}$<br>$F_{\beta}=f_x$<br>$f_y$ | от 1 до 16       | $\pm 25$<br>20<br>10                                        | $\pm 28$<br>25<br>13 | $\pm 32$<br>32<br>16 | $\pm 38$<br>38<br>19  |
| 9                                                                                                                                                                                       | Суммарное пятно контакта, %           |                  | По высоте не менее 20. По длине не менее 250                |                      |                      |                       |
|                                                                                                                                                                                         | $F_{pxn}$<br>$F_{\beta}=f_x$<br>$f_y$ | от 1 до 16       | $\pm 38$<br>32<br>16                                        | $\pm 42$<br>40<br>20 | $\pm 48$<br>50<br>25 | $\pm 55$<br>60<br>30  |
| 10                                                                                                                                                                                      | Суммарное пятно контакта, %           |                  | По высоте не менее 20. По длине не менее 25                 |                      |                      |                       |
|                                                                                                                                                                                         | $F_{pxn}$<br>$F_{\beta}=f_x$<br>$f_y$ | от 1 до 16       | $\pm 60$<br>50<br>25                                        | $\pm 66$<br>63<br>32 | $\pm 75$<br>80<br>40 | $\pm 90$<br>105<br>53 |
| Примечание. $F_y$ определяют в зависимости от длины контактной линии. Для зубчатых колес с коэффициентом осевого перекрытия $\epsilon_{\beta}$ до $0,8F_k$ принимают равным $F_{\beta}$ |                                       |                  |                                                             |                      |                      |                       |

Таблица 210 - Гарантированный боковой зазор  $j_n \min$ , (мкм), предельные отклонения межосевого расстояния  $f_a$  (мкм) цилиндрической передачи. ГОСТ 1643-81

| Вид сопряжения | Параметр   | Межосевое расстояние $a_w$ , мм |               |                |                |                |                |                |                |
|----------------|------------|---------------------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                |            | до 80                           | св. 80 до 125 | св. 125 до 180 | св. 180 до 250 | св. 250 до 315 | св. 315 до 400 | св. 400 до 500 | св. 500 до 630 |
| $H$            | $j_n \min$ | 0                               | 0             | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              |
| $E$            |            | 30                              | 35            | 40             | 46             | 52             | 57             | 63             | 70             |
| $D$            |            | 46                              | 54            | 63             | 72             | 81             | 89             | 97             | 110            |
| $C$            |            | 74                              | 87            | 100            | 115            | 130            | 140            | 155            | 175            |
| $B$            |            | 120                             | 140           | 160            | 185            | 210            | 230            | 250            | 280            |
| $A$            |            | 190                             | 220           | 250            | 290            | 320            | 360            | 400            | 440            |
| $H, E$         | $f_a$      | 616                             | 618           | 620            | 622            | 625            | 628            | 630            | 635            |
| $D$            |            | 622                             | 628           | 630            | 635            | 640            | 645            | 650            | 655            |
| $C$            |            | 635                             | 645           | 650            | 655            | 660            | 670            | 680            | 688            |
| $B$            |            | 660                             | 670           | 680            | 690            | 6100           | 6110           | 6120           | 6140           |
| $A$            |            | 6100                            | 6110          | 6120           | 6140           | 6160           | 6180           | 6200           | 6220           |



Продолжение таблицы 210

|                                                                                                                                                                                                                               |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>Примечания:</b>                                                                                                                                                                                                            |  |
| 1. Для передач с измененной величиной гарантированного бокового зазора, не соответствующего ни одному из указанных видов сопряжения, величина предельного отклонения межосевого расстояния $6f_a=0,5j_n \min$ .               |  |
| 2. Для передач с углом зацепления $\alpha_{\text{м}}$ , не равным углу профиля исходного контура $\alpha$ , предельное отклонение межосевого расстояния $f_a$ изменяется в отношении $\sin \alpha / \sin \alpha_{\text{м}}$ . |  |

Таблица 211 – Наименьшее отклонение средней длины общей нормали  $A_{\text{нте}}$  в тело зуба (слагаемое I), мкм

| Вид сопряжения | Степень точности по нормам плавности | Межосевое расстояние $a_m$ , мм |               |                |                |                |                |                |                |
|----------------|--------------------------------------|---------------------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                |                                      | до 80                           | св. 80 до 125 | св. 125 до 180 | св. 180 до 250 | св. 250 до 315 | св. 315 до 400 | св. 400 до 500 | св. 500 до 630 |
| <b>D</b>       | <b>6</b>                             | 32                              | 36            | 42             | 48             | 55             | 60             | 65             | 75             |
|                | <b>7</b>                             | 34                              | 40            | 48             | 55             | 60             | 70             | 75             | 80             |
|                | <b>8</b>                             | 38                              | 45            | 52             | 60             | 70             | 75             | 80             | 90             |
| <b>C</b>       | <b>6</b>                             | 50                              | 60            | 70             | 80             | 90             | 95             | 105            | 120            |
| <b>C</b>       | <b>7</b>                             | 55                              | 85            | 75             | 85             | 95             | 100            | 110            | 130            |
|                | <b>8</b>                             | 60                              | 70            | 80             | 95             | 110            | 120            | 130            | 140            |
|                | <b>9</b>                             | 70                              | 75            | 90             | 105            | 128            | 125            | 140            | 150            |
| <b>B</b>       | <b>6</b>                             | 80                              | 90            | 110            | 125            | 140            | 160            | 170            | 190            |
|                | <b>7</b>                             | 90                              | 105           | 120            | 140            | 160            | 170            | 180            | 200            |
|                | <b>8</b>                             | 95                              | 120           | 130            | 150            | 170            | 190            | 200            | 220            |
|                | <b>9</b>                             | 110                             | 125           | 140            | 160            | 190            | 200            | 220            | 250            |
|                | <b>10</b>                            | 120                             | 130           | 150            | 180            | 200            | 220            | 240            | 260            |
| <b>A</b>       | <b>6</b>                             | 130                             | 150           | 170            | 200            | 220            | 240            | 260            | 300            |
|                | <b>7</b>                             | 140                             | 160           | 190            | 220            | 240            | 260            | 300            | 340            |
|                | <b>8</b>                             | 150                             | 180           | 200            | 240            | 280            | 280            | 320            | 360            |
|                | <b>9</b>                             | 170                             | 190           | 220            | 260            | 280            | 380            | 380            | 400            |
|                | <b>10</b>                            | 180                             | 200           | 240            | 280            | 300            | 360            | 400            | 450            |

Таблица 212 – Наименьшее отклонение средней длины общей нормали  $A_{\text{нте}}$  (слагаемое II), мкм

| Допуск на радиальное биение зубчатого венца $F_r$ , мкм                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | св. 12 до 16 | св. 16 до 20 | св. 20 до 25 | св. 25 до 32 | св. 32 до 40 | св. 40 до 50 | св. 50 до 60 | св. 60 до 80 | св. 80 до 100 | св. 100 до 125 | св. 125 до 160 | св. 160 до 200 | св. 200 до 250 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Наименьшее отклонение средней длины общей нормали $A_{\text{нте}}$                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3            | 4            | 5            | 7            | 9            | 11           | 14           | 17           | 21            | 26             | 34             | 42             | 52             |
| Для определения величины наименьшего отклонения средней длины общей нормали $A_{\text{нте}}$ необходимо сложить величину, помещенную в таблице 211, зависящую от диаметра измеряемого зубчатого колеса и выбранного вида сопряжения, с величиной в таблице 212, значения которой зависят от допускаемого радиального биения $F_r$ измеряемого зубчатого колеса |              |              |              |              |              |              |              |              |               |                |                |                |                |

# Продолжение таблицы 212

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Например, величина <math>A_{wte}</math> для зубчатых колес 8-й степени точности с <math>d=300</math> мм, <math>m=5</math> мм и сопряжения <math>C</math> будет равна: по таблице 211 – 110 мкм и по таблице 212 – 21 мкм, так как для этого зубчатого колеса радиальное биение <math>F_r</math> по таблице 204 равно 85 мкм.</p> <p>Таким образом, <math>A_{wte}=110+21=131</math> мкм</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Таблица 213 – Допуск среднюю длину общей нормали  $T_{wm}$ , мкм

| Вид сопряжения                                                                                                                                                                                                                         | Вид допуска бокового зазора | Допуск на радиальное биение зубчатого венца $F_r$ , мкм |              |              |              |              |              |              |              |               |                |                |                |                |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--|
|                                                                                                                                                                                                                                        |                             | св. 12 до 16                                            | св. 16 до 20 | св. 20 до 25 | св. 25 до 32 | св. 32 до 40 | св. 40 до 50 | св. 50 до 60 | св. 60 до 80 | св. 80 до 100 | св. 100 до 125 | св. 125 до 160 | св. 160 до 200 | св. 200 до 250 |  |
| $D$                                                                                                                                                                                                                                    | $d$                         | 24                                                      | 26           | 28           | 30           | 34           | 38           | 42           | 50           | 60            | 70             | 85             | 100            | 120            |  |
| $C$                                                                                                                                                                                                                                    | $c$                         | 30                                                      | 34           | 38           | 42           | 48           | 56           | 63           | 75           | 80            | 105            | 120            | 150            | 190            |  |
| $B$                                                                                                                                                                                                                                    | $b$                         | 40                                                      | 45           | 50           | 56           | 63           | 70           | 85           | 100          | 120           | 140            | 170            | 210            | 260            |  |
| $A$                                                                                                                                                                                                                                    | $a$                         | 58                                                      | 56           | 63           | 71           | 85           | 100          | 120          | 140          | 160           | 190            | 240            | 300            | 370            |  |
| -                                                                                                                                                                                                                                      | $z$                         | 67                                                      | 75           | 85           | 95           | 110          | 125          | 140          | 170          | 200           | 250            | 300            | 380            | 480            |  |
| -                                                                                                                                                                                                                                      | $y$                         | 90                                                      | 100          | 110          | 125          | 150          | 170          | 190          | 210          | 260           | 320            | 400            | 500            | 600            |  |
| -                                                                                                                                                                                                                                      | $x$                         | 120                                                     | 130          | 140          | 150          | 170          | 200          | 220          | 280          | 340           | 420            | 500            | 600            | 750            |  |
| Примечание. При изменении величины допуска зазора допуск на $T_{\text{вн}}$ принимается по таблице 213, отличающимся от предусмотренного для вида сопряжения и берется в соответствии с буквой указанного вида допуска бокового зазора |                             |                                                         |              |              |              |              |              |              |              |               |                |                |                |                |  |

Таблица 214 – Наименьшее отклонение толщины зуба по постоянной хорде  $A_{ce}$ , мкм

| Вид сопряжения | Степень точности по нормам плавности | Межосевое расстояние $a_w$ , мм |               |                |                |                |                |                |                |
|----------------|--------------------------------------|---------------------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                |                                      | до 80                           | св. 80 до 125 | св. 125 до 180 | св. 180 до 250 | св. 250 до 315 | св. 315 до 400 | св. 400 до 500 | св. 500 до 630 |
| $D$            | 6                                    | 34                              | 40            | 45             | 58             | 60             | 65             | 70             | 80             |
|                | 7                                    | 38                              | 45            | 50             | 60             | 65             | 70             | 80             | 90             |
|                | 8                                    | 40                              | 48            | 55             | 63             | 70             | 80             | 90             | 95             |
| $C$            | 6                                    | 55                              | 63            | 75             | 85             | 95             | 100            | 110            | 130            |
|                | 7                                    | 60                              | 70            | 80             | 90             | 100            | 110            | 125            | 140            |
|                | 8                                    | 65                              | 75            | 85             | 100            | 120            | 125            | 140            | 150            |
|                | 9                                    | 70                              | 80            | 95             | 110            | 125            | 130            | 150            | 160            |
| $B$            | 6                                    | 90                              | 100           | 110            | 130            | 150            | 170            | 180            | 200            |
|                | 7                                    | 95                              | 110           | 125            | 150            | 170            | 180            | 200            | 220            |
|                | 8                                    | 100                             | 125           | 140            | 160            | 180            | 200            | 220            | 250            |
|                | 9                                    | 120                             | 130           | 150            | 170            | 200            | 220            | 240            | 260            |
|                | 10                                   | 130                             | 140           | 160            | 190            | 220            | 240            | 260            | 300            |
| $A$            | 6                                    | 140                             | 160           | 180            | 200            | 220            | 260            | 300            | 320            |
|                | 7                                    | 150                             | 170           | 200            | 240            | 260            | 300            | 320            | 360            |
|                | 8                                    | 160                             | 190           | 220            | 250            | 280            | 320            | 360            | 380            |
|                | 9                                    | 180                             | 200           | 240            | 260            | 300            | 360            | 380            | 450            |
|                | 10                                   | 190                             | 220           | 250            | 300            | 340            | 380            | 400            | 500            |

Таблица 215 - Допуск на толщину зуба по постоянной хорде  $T_c$ , мкм

| Вид сопряжения | Вид допуска бокового зазора | Допуск на радиальное биение зубчатого венца $F_r$ , мкм |              |              |              |              |              |              |              |               |                |                |                |                |  |
|----------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--|
|                |                             | св. 12 до 16                                            | св. 16 до 20 | св. 20 до 25 | св. 25 до 32 | св. 32 до 40 | св. 40 до 50 | св. 50 до 60 | св. 60 до 80 | св. 80 до 100 | св. 100 до 125 | св. 125 до 160 | св. 160 до 200 | св. 200 до 250 |  |
| $D$            | $d$                         | 32                                                      | 36           | 42           | 48           | 55           | 65           | 75           | 90           | 110           | 130            | 160            | 200            | 250            |  |
| $C$            | $c$                         | 40                                                      | 45           | 52           | 60           | 70           | 80           | 95           | 110          | 140           | 170            | 200            | 260            | 320            |  |
| $B$            | $b$                         | 52                                                      | 58           | 65           | 75           | 85           | 100          | 120          | 130          | 170           | 200            | 250            | 320            | 380            |  |
| $A$            | $a$                         | 65                                                      | 75           | 85           | 95           | 110          | 130          | 150          | 180          | 220           | 260            | 320            | 400            | 500            |  |
| -              | $z$                         | 80                                                      | 95           | 110          | 120          | 130          | 150          | 180          | 220          | 260           | 320            | 400            | 500            | 630            |  |
| -              | $y$                         | 100                                                     | 120          | 130          | 150          | 160          | 180          | 220          | 260          | 320           | 400            | 500            | 630            | 750            |  |
| -              | $x$                         | 130                                                     | 150          | 170          | 180          | 200          | 220          | 260          | 320          | 400           | 500            | 630            | 750            | 950            |  |

**Примечание.** При изменении величины допуска зазора допуск на  $T_c$  принимается по таблице 215, отличающимся от предусмотренного для вида сопряжения и берется в соответствии с буквой указанного вида допуска бокового зазора

Таблица 216 – Зависимости предельных отклонений и допусков от геометрических параметров зубчатых колес

| Параметр     |          | Расчетные формулы | Коэффициенты | Степени точности |        |        |        |       |
|--------------|----------|-------------------|--------------|------------------|--------|--------|--------|-------|
|              |          |                   |              | 6                | 7      | 8      | 9      | 10    |
| $F_p$        | $F_p$    | $Bd^{0,5}+C$      | $B$          | 3,15             | 4,45   | 6,3    | 9      | 12,5  |
|              | $F_{pk}$ | $0,8BL^{0,5}+C$   | $C$          | 6                | 9      | 12,5   | 18     | 25    |
| $F_r$        | 1        | $A_m+Bd^{0,5}+C$  | $A$          | 2,24             | 3,15   | 4      | 5      | 6,3   |
|              |          | $B=0,25A$         | $C$          | 28               | 40     | 50     | 63     | 80    |
|              | 2        | $A_m+Bd^{0,5}+C$  | $A$          | 1                | 1,4    | 1,75   | 2,2    | 2,75  |
|              |          | $B=1,4A$          | $C$          | 12               | 17     | 21     | 26,5   | 33    |
| $\pm f_{pt}$ |          | $A_m+Bd^{0,5}+C$  | $A$          | 0,63             | 0,9    | 1,25   | 1,8    | 2,5   |
|              |          | $B=0,25A$         | $C$          | 8                | 11,2   | 16     | 22,4   | 31,5  |
| $f_f$        |          | $A_m+Bd+C$        | $A$          | 0,63             | 1      | 1,6    | 2,5    | 4     |
|              |          | $B=0,0125A$       | $C$          | 6,3              | 8      | 10     | 16     | 25    |
| $F_{\phi}$   |          | $Ab^{0,5}+C$      | $A$          | 1                | 1,25   | 2      | 3,15   | 5     |
|              |          |                   | $C$          | 5                | 6,3    | 10     | 16     | 25    |
| $f_i''$      |          | $A_m+Bd^{0,5}+C$  | $A$          | 0,9              | 1,25   | 1,8    | 2,24   | 2,8   |
|              |          | $B=0,25A$         | $C$          | 11,2             | 16     | 22,4   | 28     | 35,5  |
| $V_W=F_c$    |          | $Ad^{0,33}+Bd$    | $A$          | 3,25             | 4,55   | 5,68   | 7,1    | 8,88  |
|              |          |                   | $B$          | 0,031            | 0,044  | 0,055  | 0,068  | 0,086 |
| $f_{zso}$    |          | $U(A-Bz)f_{pb}$   | $A$          | 1,63             | 1,63   | 1,38   | 1,25   | -     |
|              |          |                   | $B$          | 0,0012           | 0,0013 | 0,0012 | 0,0010 |       |

$d$  – делительный диаметр зубчатого колеса,  
 $m$  – модуль,  
 $b$  – ширина зубчатого венца,  
 $L$  – длина дуги делительной окружности.  
 $F_i'=F_p+f_f$ ;  $F_i''=1,4F_r$ ;  $f_i''=f_{pt}+f_f$ ;  $f_{pb}=0,94f_{pt}$ ;  $f_x=F_{\phi}$ ;  $f_y=0,5F_{\phi}$ ;  $f_{zk}=f_{zso}=(k^{0,8}+0,13)f_r$ ,  
 где  $k$  – число циклов  $f_{zk}$  за оборот колеса;  
 $f_a=(JT7-JT11)$  – для сопряжений  $D$ ,  $C$ ,  $B$  и  $A$  (подсчитывается как нормальный боковой зазор  $j_{n \min}$ )

Продолжение таблицы 216

|                    |                                                                                                                                                                 |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Примечания:</b> |                                                                                                                                                                 |
| 1.                 | $F_{pk}$ задается для $K=z/6$ шагов.                                                                                                                            |
| 2.                 | В таблицу 204 внесены меньшие из величин $F_r$ , подсчитанных по зависимостям, приведенным в данной таблице.                                                    |
| 3.                 | $f_{zk}$ и $f_{zko}$ подсчитаны для каждой степени точности при условных значениях $F_r$ , соответствующих соседней более точной степени норм плавности работы. |
| 4.                 | Коэффициент $U$ в формуле для $f_{zso}$ принят в зависимости от коэффициента осевого перекрытия $\varepsilon_\beta$ равным $U_1=1$ ; $U_2=0,8$ ; $U_3=0,33$     |

Таблица 217 - Поля допусков диаметра вершин зубьев  $d_a$  и ширины зубчатого венца  $b$  цилиндрических колес

| Степень точности | $b$   | $d_a$ колес        |                       |
|------------------|-------|--------------------|-----------------------|
|                  |       | с внешними зубьями | с внутренними зубьями |
| 6                | $h11$ | $h9$               | $H9$                  |
| 7                | $h12$ | $h10$              | $H10$                 |
| 8                | $h13$ | $h11$              | $H11$                 |
| 9                | $h14$ | $h12$              | $H12$                 |

Таблица 218 - Допуски на торцовое биение зубчатого венца цилиндрических колес, мкм (при  $d=100$  мм с модулем  $m/1$  мм)

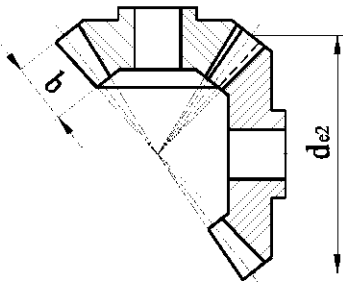
| Степень точности | Ширина зубчатого венца колеса, мм |               |                |                |
|------------------|-----------------------------------|---------------|----------------|----------------|
|                  | до 40                             | св. 40 до 100 | св. 100 до 160 | св. 160 до 250 |
| 6                | 20,0                              | 10,0          | 6,4            | 5,0            |
| 7                | 24,0                              | 12,0          | 8,0            | 6,0            |
| 8                | 40,0                              | 20,0          | 12,8           | 10,0           |
| 9                | 64,0                              | 32,0          | 20,0           | 16,0           |

Допуски на торцовое биение следует определять умножением значения, взятого из таблицы, на величину  $100/d$ , где  $d$  – делительный диаметр, мм

Таблица 219 – Ряд диаметров внешних делительных окружностей  $d_{e2}$  конических колес, мм. ГОСТ 12289-76

|     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|
| 20  | 22  | 25  | 28  | 32  | 36  | 40   | 45   | 50   | 56   | 63   | 71  | 80  | 90  |
| 100 | 112 | 125 | 140 | 160 | 180 | 200  | 225  | 250  | 280  | 315  | 355 | 400 | 450 |
| 500 | 560 | 630 | 710 | 800 | 900 | 1000 | 1120 | 1250 | 1400 | 1600 | -   |     |     |

Таблица 220 – Ширина зубчатых конических венцов в зависимости от  $d_{e2}$  и  $u$

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Допускается применять ширины зубчатых венцов, определяемые расчетным путем по таблицам 59-61 [7].</p> <p>Значения без скобок являются предпочтительными.</p> <p>Фактические значения могут отличаться от номинальных не более, чем на 2 % для <math>d_{e2}</math> и 3 % для <math>u</math></p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Продолжение таблицы 220

| Номинальные значения<br>внешнего делительного<br>диаметра колеса $d_{e2}$ , мм | Ширина зубчатых венцов $b$ , мм,<br>для номинальных передаточных чисел $u$ |        |        |        |        |        |        |        |      |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|
|                                                                                | 1,00                                                                       | (1,12) | 1,25   | (1,40) | 1,60   | (1,80) | 2,00   | (2,24) | 2,50 |
| 50                                                                             | 10                                                                         | 9,5    | 9      | 9      | 8,5    | -      | -      | -      | -    |
| (56)                                                                           | 11                                                                         | 10,5   | 10     | 10     | 9,5    | -      | -      | -      | -    |
| 63                                                                             | 13                                                                         | 12     | 11,5   | 11     | 10,5   | 10     | 10     | -      | -    |
| (71)                                                                           | 14                                                                         | 14     | 13     | 12     | 12     | 11,5   | 11,5   | -      | -    |
| 80                                                                             | 16                                                                         | 15     | 15     | 14     | 13     | 13     | 13     | 12     | 12   |
| (90)                                                                           | 18                                                                         | 17     | 16     | 16     | 15     | 15     | 14     | 14     | 14   |
| 100                                                                            | 20                                                                         | 19     | 18     | 18     | 17     | 16     | 16     | 16     | 15   |
| (112)                                                                          | 22                                                                         | 21     | 20     | 20     | 19     | 18     | 18     | 17     | 17   |
| 125                                                                            | 25                                                                         | 24     | 22     | 22     | 21     | 20     | 20     | 19     | 19   |
| (140)                                                                          | 28                                                                         | 26     | 26     | 24     | 24     | 22     | 22     | 22     | 21   |
| 160                                                                            | 32                                                                         | 30     | 30     | 28     | 28     | 26     | 25     | 25     | 25   |
| (180)                                                                          | 36                                                                         | 34     | 32     | 32     | 30     | 30     | 28     | 28     | 28   |
| 200                                                                            | 40                                                                         | 38     | 38     | 34     | 34     | 32     | 32     | 32     | 30   |
| (225)                                                                          | 45                                                                         | 42     | 42     | 40     | 38     | 36     | 36     | 36     | 34   |
| 250                                                                            | 50                                                                         | 48     | 45     | 45     | 42     | 40     | 40     | 40     | 38   |
| 280                                                                            | 55                                                                         | 52     | 52     | 50     | 48     | 45     | 45     | 45     | 42   |
| 315                                                                            | 65                                                                         | 60     | 60     | 55     | 52     | 52     | 50     | 50     | 48   |
| 355                                                                            | 70                                                                         | 70     | 65     | 63     | 60     | 60     | 55     | 55     | 55   |
| 400                                                                            | 80                                                                         | 75     | 75     | 70     | 70     | 65     | 63     | 63     | 60   |
| 450                                                                            | 90                                                                         | 85     | 80     | 80     | 75     | 75     | 70     | 70     | 70   |
| 500                                                                            | 100                                                                        | 95     | 90     | 90     | 85     | 80     | 80     | 80     | 75   |
| 560                                                                            | -                                                                          | -      | -      | -      | -      | 90     | 90     | 90     | 85   |
| 630                                                                            | -                                                                          | -      | -      | -      | -      | 100    | 100    | 100    | 95   |
| Номинальные значения<br>внешнего делительного<br>диаметра колеса $d_{e2}$ , мм | Ширина зубчатых венцов $b$ , мм,<br>для номинальных передаточных чисел $u$ |        |        |        |        |        |        |        |      |
|                                                                                | (2,80)                                                                     | 3,15   | (3,55) | 4,00   | (4,50) | 5,00   | (5,60) | 6,30   |      |
| 100                                                                            | 15                                                                         | 15     | -      | -      | -      | -      | -      | -      |      |
| (112)                                                                          | 17                                                                         | 17     | -      | -      | -      | -      | -      | -      |      |
| 125                                                                            | 19                                                                         | 19     | 19     | 18     | -      | -      | -      | -      |      |
| (140)                                                                          | 21                                                                         | 21     | 21     | 21     | 20     | -      | -      | -      |      |
| 160                                                                            | 24                                                                         | 24     | 24     | 24     | 24     | 24     | 24     | 24     |      |
| (180)                                                                          | 28                                                                         | 26     | 26     | 26     | 26     | 26     | 26     | 26     |      |
| 200                                                                            | 30                                                                         | 30     | 30     | 30     | 30     | 30     | 28     | 28     |      |
| (225)                                                                          | 34                                                                         | 34     | 34     | 32     | 32     | 32     | 32     | 32     |      |
| 250                                                                            | 38                                                                         | 38     | 38     | 36     | 36     | 36     | 36     | 36     |      |
| 280                                                                            | 42                                                                         | 42     | 42     | 42     | 40     | 40     | 40     | 40     |      |
| 315                                                                            | 48                                                                         | 48     | 48     | 45     | 45     | 45     | 45     | 45     |      |
| 355                                                                            | 55                                                                         | 55     | 52     | 52     | 52     | 52     | 52     | 52     |      |
| 400                                                                            | 60                                                                         | 60     | 60     | 60     | 60     | 60     | 60     | 60     |      |
| 450                                                                            | 70                                                                         | 65     | 65     | 65     | 65     | 65     | 65     | 65     |      |
| 500                                                                            | 75                                                                         | 75     | 75     | 75     | 75     | 75     | 70     | 70     |      |
| 560                                                                            | 85                                                                         | 85     | 85     | 80     | 80     | 80     | 80     | 80     |      |
| 630                                                                            | 95                                                                         | 95     | 95     | 90     | 90     | 90     | 90     | 90     |      |

Таблица 221 – Ряд диаметров зуборезной головки, мм

|         |     |         |     |         |        |         |     |        |         |     |      |     |      |
|---------|-----|---------|-----|---------|--------|---------|-----|--------|---------|-----|------|-----|------|
| (12,7)  | 20  | (27,94) | 25  | 32      | (38,1) | 40      | 50  | (50,8) | 60      | 80  | 88,9 | 100 | 125  |
| (152,4) | 130 | (190,5) | 200 | (228,6) | 250    | (304,8) | 315 | 400    | (457,2) | 500 | 630  | 800 | 1000 |

Примечание. Значения без скобок являются предпочтительными

Таблица 222 - Значение коэффициентов угла головки  $K_a$  (при  $\Sigma=90^\circ$ ;  $\alpha_n=20^\circ$ ;  $h_a^*=1,0$ ;  $x_{n1}$  и  $x_{n2}$  по таблице 36,  $k_0=R/d_0$  от 0,3 до 0,7)

| $\beta_n^\circ$ | $z_1$ | Элемент передачи | Значение коэффициента угла головки зуба $K$ при передаточном числе $u$ |                 |                |              |              | $\beta_n^\circ$ | $z_1$                      | Элемент передачи | Значение коэффициента угла головки зуба $K$ при передаточном числе $u$ |                 |                |              |      |
|-----------------|-------|------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------|--------------|--------------|-----------------|----------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------|--------------|------|
|                 |       |                  | св.1 до 1,25                                                           | св. 1,25 до 1,6 | св. 1,6 до 2,5 | св. 2,5 до 4 | $>4$         |                 |                            |                  | св.1 до 1,25                                                           | св. 1,25 до 1,6 | св. 1,6 до 2,5 | св. 2,5 до 4 | $>4$ |
| 0-15            | 12-13 | Ш                | -                                                                      |                 |                | 0,70         | 0,65         | 0-15            | 20-24                      | Ш                | 0,85                                                                   | 0,80            |                |              |      |
|                 |       | К                |                                                                        |                 |                | 30-400,95    |              |                 |                            | К                | 0,85                                                                   |                 | 0,95           | 1,00         |      |
|                 | 14-15 | Ш                | 0,75                                                                   |                 |                | 0,70         | 25-29        |                 | Ш                          | 0,85             |                                                                        |                 | 0,80           |              |      |
|                 |       | К                | 0,85                                                                   | 0,90            | 0,95           | К            |              |                 | 0,85                       | 0,90             | 0,95                                                                   | 1,00            |                |              |      |
| 0-15            | 16-19 | Ш                | 0,80                                                                   |                 |                | 0,75         | 0-15         |                 | Ш                          | 0,90             | 0,85                                                                   |                 |                |              |      |
|                 |       | К                | 0,80                                                                   | 0,85            | 0,95           | 1,00         |              |                 | К                          | 0,90             | 0,95                                                                   | 1,00            |                |              |      |
| 0-15            | $>40$ | Ш                | 0,90                                                                   | 0,85            |                |              | Св. 29 до 45 | 8-9             | Ш                          | -                |                                                                        |                 | 0,75           |              |      |
|                 |       | К                | 0,90                                                                   | 0,95            | 1,00           | К            |              |                 | 1,00                       |                  |                                                                        |                 |                |              |      |
| Св. 15 до 20    | 10-12 | Ш                | -                                                                      |                 |                | 0,75         |              | 10-11           | Ш                          | -                |                                                                        |                 | 0,80           |              |      |
|                 |       | К                |                                                                        |                 |                | 0,95         |              |                 | 1,00                       |                  |                                                                        |                 | К              | 1,00         |      |
|                 | 12-13 | Ш                | -                                                                      |                 |                | 0,80         |              | 0,75            | 12-13                      | Ш                | -                                                                      |                 |                | 0,90         | 0,85 |
|                 |       | К                |                                                                        |                 |                | 0,90         |              | 0,95            |                            | 1,00             |                                                                        |                 |                | К            | 1,00 |
|                 | 14-15 | Ш                | -                                                                      | 0,85            | 0,80           |              |              | 14-15           | Ш                          | -                | 0,90                                                                   |                 |                |              |      |
|                 |       | К                | 0,90                                                                   | 0,95            | 1,00           | К            |              |                 | 0,90                       | 1,00             |                                                                        |                 |                |              |      |
|                 | 19-19 | Ш                | 0,85                                                                   |                 |                |              |              | 16-17           | Ш                          | 0,90             |                                                                        |                 |                |              |      |
|                 |       | К                | 0,85                                                                   | 0,90            | 0,95           | 1,00         |              |                 | К                          | 0,90             | 1,00                                                                   |                 |                |              |      |
|                 | 20-24 | Ш                | 0,90                                                                   | 0,85            |                |              |              | 18-19           | Ш                          | 0,90             |                                                                        |                 |                |              |      |
|                 |       | К                | 0,90                                                                   | 0,95            | 1,00           | К            |              |                 | 0,90                       | 1,00             |                                                                        |                 |                |              |      |
|                 | 25-29 | Ш                | 0,90                                                                   |                 |                |              |              | 20-24           | Ш                          | 1,00             | 0,90                                                                   |                 |                |              |      |
|                 |       | К                | 0,90                                                                   | 0,95            | 1,00           | К            |              |                 | 1,00                       |                  |                                                                        |                 |                |              |      |
| Св. 15 до 20    | 30-40 | Ш                | 0,90                                                                   |                 |                |              |              | 25-30           |                            |                  |                                                                        | Ш               |                |              |      |
|                 |       | К                | 0,90                                                                   | 0,95            | 1,00           | К            |              |                 |                            |                  |                                                                        |                 |                |              |      |
| $>40$           | $>40$ | Ш                | 0,95                                                                   | 0,90            |                |              |              | $>30$           |                            |                  |                                                                        | Ш               |                |              |      |
|                 |       | К                | 0,95                                                                   | 1,00            |                | К            |              |                 |                            |                  |                                                                        |                 |                |              |      |
| Св. 29 до 45    | 6-7   | Ш                | -                                                                      |                 |                | 0,75         |              |                 | Ш - шестерня<br>К - колесо |                  |                                                                        |                 |                |              |      |
|                 |       | К                |                                                                        |                 |                | 1,00         |              |                 |                            |                  |                                                                        |                 |                |              |      |

Таблица 223 – Поправка на высоту ножки зуба  $h_f^*$  при средних нормальных модулях  $m_n$ . ГОСТ 9563-60

| $m_n$ , мм (1 ряд) | 1,25  | 1,5   | 2    | 2,5   | 3      | 4    | 5     | 6      | 8    | 10   | 12     |
|--------------------|-------|-------|------|-------|--------|------|-------|--------|------|------|--------|
| $\delta h_f^*$     | 0,036 | -0,01 | 0,03 | 0,072 | -0,024 | 0,06 | 0,143 | -0,047 | 0,12 | 0,15 | -0,095 |

Таблица 224 – Нормы кинематической точности, мкм

$F_r$  – допуск на биение зубчатого венца;  
 $F_{\Sigma 0}''$  – допуск на колебание измерительного межосевого угла зубчатой пары за полный цикл. Принимают для диаметра, равного полусумме средних делительных диаметров шестерни и колеса.  
 $F_{vj}$  – допуск на колебание бокового зазора в паре. Принимают для диаметра, равного полусумме средних делительных диаметров шестерни и колеса

| Степень точности | Обозначение      | Средний нормальный модуль $m_n$ , мм | Средний делительный диаметр $d$ , мм |                |                |                 |
|------------------|------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|----------------|----------------|-----------------|
|                  |                  |                                      | до 125                               | св. 125 до 400 | св. 400 до 800 | св. 800 до 1600 |
| 6                | $F_r$            | от 1 до 3,5                          | 25                                   | 36             | 45             | -               |
|                  |                  | св. 3,5 до 6,3                       | 28                                   | 40             | 50             | 56              |
|                  |                  | св. 6,3 до 10                        | 32                                   | 45             | 56             | 63              |
|                  | $F_{\Sigma 0}''$ | от 1 до 3,5                          | 48                                   | 71             | 90             | 100             |
|                  |                  | св. 3,5 до 6,3                       | 53                                   | 75             | 100            | 110             |
|                  |                  | св. 6,3 до 10                        | 60                                   | 85             | 105            | 125             |
|                  | $F_{vj}$         | от 1 до 3,5                          | 34                                   | 50             | 63             | -               |
|                  |                  | св. 3,5 до 6,3                       | 36                                   | 53             | 67             | 75              |
|                  |                  | св. 6,3 до 10                        | 42                                   | 56             | 75             | 90              |
| 7                | $F_r$            | от 1 до 3,5                          | 36                                   | 53             | 63             | -               |
|                  |                  | св. 3,5 до 6,3                       | 40                                   | 56             | 71             | 80              |
|                  |                  | св. 6,3 до 10                        | 45                                   | 63             | 80             | 90              |
|                  | $F_{\Sigma 0}''$ | от 1 до 3,5                          | 67                                   | 100            | 130            | 160             |
|                  |                  | св. 3,5 до 6,3                       | 75                                   | 105            | 140            | 170             |
|                  |                  | св. 6,3 до 10                        | 85                                   | 120            | 150            | 180             |
|                  | $F_{vj}$         | от 1 до 3,5                          | 48                                   | 71             | 90             | -               |
|                  |                  | св. 3,5 до 6,3                       | 53                                   | 75             | 95             | 110             |
|                  |                  | св. 6,3 до 10                        | 60                                   | 80             | 100            | 125             |
| 8                | $F_r$            | от 1 до 3,5                          | 45                                   | 63             | 80             | -               |
|                  |                  | св. 3,5 до 6,3                       | 50                                   | 71             | 90             | 100             |
|                  |                  | св. 6,3 до 10                        | 56                                   | 80             | 100            | 112             |
|                  | $F_{\Sigma 0}''$ | от 1 до 3,5                          | 85                                   | 125            | 160            | 180             |
|                  |                  | св. 3,5 до 6,3                       | 95                                   | 130            | 170            | 200             |
|                  |                  | св. 6,3 до 10                        | 105                                  | 150            | 190            | 220             |
|                  | $F_{vj}$         | от 1 до 3,5                          | 60                                   | 85             | 110            | -               |
|                  |                  | св. 3,5 до 6,3                       | 63                                   | 90             | 120            | 140             |
|                  |                  | св. 6,3 до 10                        | 75                                   | 100            | 130            | 160             |
| 9                | $F_r$            | от 1 до 3,5                          | 56                                   | 80             | 100            | -               |
|                  |                  | св. 3,5 до 6,3                       | 63                                   | 90             | 112            | 125             |
|                  |                  | св. 6,3 до 10                        | 71                                   | 100            | 125            | 140             |

Продолжение таблицы 224

| Степень точности | Обозначение      | Средний нормальный модуль $m_n$ , мм | Средний делительный диаметр $d$ , мм |                |                |                 |
|------------------|------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|----------------|----------------|-----------------|
|                  |                  |                                      | до 125                               | св. 125 до 400 | св. 400 до 800 | св. 800 до 1600 |
| 9                | $F_{\Sigma o}''$ | от 1 до 3,5                          | 110                                  | 160            | 200            | 240             |
|                  |                  | св. 3,5 до 6,3                       | 120                                  | 170            | 220            | 250             |
|                  |                  | св. 6,3 до 10                        | 130                                  | 180            | 240            | 280             |
|                  | $F_{vj}$         | от 1 до 3,5                          | 75                                   | 110            | 140            | -               |
|                  |                  | св. 3,5 до 6,3                       | 80                                   | 120            | 150            | 170             |
|                  |                  | св. 6,3 до 10                        | 90                                   | 130            | 160            | 200             |
| 10               | $F_r$            | от 1 до 3,5                          | 71                                   | 100            | 125            | -               |
|                  |                  | св. 3,5 до 6,3                       | 80                                   | 112            | 140            | 160             |
|                  |                  | св. 6,3 до 10                        | 90                                   | 125            | 160            | 180             |
| Степень точности | Обозначение      | Средний нормальный модуль $m_n$ , мм | Средний делительный диаметр $d$ , мм |                |                |                 |
|                  |                  |                                      | до 125                               | св. 125 до 400 | св. 400 до 800 | св. 800 до 1600 |
| 10               | $F_{\Sigma o}''$ | от 1 до 3,5                          | 130                                  | 190            | 260            | 280             |
|                  |                  | св. 3,5 до 6,3                       | 150                                  | 200            | 280            | 320             |
|                  |                  | св. 6,3 до 10                        | 170                                  | 220            | 300            | 360             |
|                  | $F_{vj}$         | от 1 до 3,5                          | 90                                   | 140            | 180            | -               |
|                  |                  | св. 3,5 до 6,3                       | 100                                  | 150            | 190            | 220             |
|                  |                  | св. 6,3 до 10                        | 120                                  | 160            | 200            | 250             |

Таблица 225 - Нормы кинематической точности, мкм (показатель  $F_{pk}$ )

| Таблица 220. Нормы кинематической точности, мм (показатели $F_{pk}$ )                                                                                                                                                                             |                                      |                     |              |              |              |               |                |                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|----------------|----------------|
| $F_{pk}$ — допуск на накопленную погрешность $k$ шагов                                                                                                                                                                                            |                                      |                     |              |              |              |               |                |                |
| Степень точности                                                                                                                                                                                                                                  | Средний нормальный модуль $m_n$ , мм | Длина дуги $L$ , мм |              |              |              |               |                |                |
|                                                                                                                                                                                                                                                   |                                      | св. 11,2 до 20      | св. 20 до 32 | св. 32 до 50 | св. 50 до 80 | св. 80 до 160 | св. 160 до 315 | св. 315 до 630 |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                 | от 1 до 16                           | 16                  | 20           | 22           | 25           | 32            | 45             | 63             |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                 |                                      | 22                  | 28           | 32           | 36           | 45            | 63             | 90             |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                 |                                      | 32                  | 40           | 45           | 50           | 63            | 90             | 125            |
| Примечание. При отсутствии специальных требований допуск $F_{pk}$ назначается для длины дуги средней делительной окружности, соответствующей 1/6 части числа зубьев зубчатого колеса (или дуги, соответствующей ближайшему большему числу зубьев) |                                      |                     |              |              |              |               |                |                |

Таблица 226 - Нормы плавности работы, мкм

|                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $f_{pt}$ – предельные отклонения шага;                                                                                                                                                           |
| При установлении допуска на разность любых шагов $f_{vpt}$ в пределах зубчатого колеса взамен предельных отклонений шага, его значение не должно превышать $1,6f_{pt}$ .                         |
| $f_{\Sigma o}''$ – допуск на колебание измерительного межосевого угла зубчатой пары на одном зубе. Подсчитывают для диаметра, равного полусумме средних делительных диаметров шестерни и колеса. |
| Для зубчатых колес конических передач с номинальным углом профиля $\alpha$ , не равным $20^\circ$ , величину $f_{\Sigma o}''$ умножить на отношение $\sin 20^\circ / \sin \alpha$                |



Продолжение таблицы 226

| Степень точности | Обозначение       | Средний нормальный модуль $m_n$ , мм | Средний делительный диаметр $d$ , мм |                |                |                 |
|------------------|-------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|----------------|----------------|-----------------|
|                  |                   |                                      | до 125                               | св. 125 до 400 | св. 400 до 800 | св. 800 до 1600 |
| 6                | $f_{pt}$          | от 1 до 3,5                          | $\pm 10$                             | $\pm 11$       | $\pm 13$       | -               |
|                  |                   | св. 3,5 до 6,3                       | $\pm 13$                             | $\pm 14$       | $\pm 14$       | $\pm 16$        |
|                  |                   | св. 6,3 до 10                        | $\pm 14$                             | $\pm 16$       | $\pm 18$       | $\pm 18$        |
| 7                | $f_{pt}$          | от 1 до 3,5                          | $\pm 14$                             | $\pm 16$       | $\pm 18$       | -               |
|                  |                   | св. 3,5 до 6,3                       | $\pm 18$                             | $\pm 20$       | $\pm 20$       | $\pm 22$        |
|                  |                   | св. 6,3 до 10                        | $\pm 20$                             | $\pm 22$       | $\pm 25$       | $\pm 25$        |
| 8                | $f_{pt}$          | от 1 до 3,5                          | $\pm 20$                             | $\pm 22$       | $\pm 25$       | -               |
|                  |                   | св. 3,5 до 6,3                       | $\pm 25$                             | $\pm 28$       | $\pm 28$       | $\pm 32$        |
|                  |                   | св. 6,3 до 10                        | $\pm 28$                             | $\pm 32$       | $\pm 36$       | $\pm 36$        |
| 9                | $f_{pt}$          | от 1 до 3,5                          | $\pm 28$                             | $\pm 32$       | $\pm 36$       | -               |
|                  |                   | св. 3,5 до 6,3                       | $\pm 36$                             | $\pm 40$       | $\pm 40$       | $\pm 45$        |
|                  |                   | св. 6,3 до 10                        | $\pm 40$                             | $\pm 45$       | $\pm 50$       | $\pm 50$        |
| 9                | $f_{i\Sigma o}''$ | от 1 до 3,5                          | 53                                   | 60             | 67             | -               |
|                  |                   | св. 3,5 до 6,3                       | 60                                   | 67             | 75             | 80              |
|                  |                   | св. 6,3 до 10                        | 71                                   | 80             | 85             | 90              |
| 10               | $f_{pt}$          | от 1 до 3,5                          | $\pm 40$                             | $\pm 45$       | $\pm 50$       | -               |
|                  |                   | св. 3,5 до 6,3                       | $\pm 50$                             | $\pm 56$       | $\pm 59$       | $\pm 63$        |
|                  |                   | св. 6,3 до 10                        | $\pm 56$                             | $\pm 63$       | $\pm 71$       | $\pm 71$        |
|                  | $f_{i\Sigma o}''$ | от 1 до 3,5                          | 67                                   | 75             | 80             | -               |
|                  |                   | св. 3,5 до 6,3                       | 75                                   | 80             | 90             | 105             |
|                  |                   | св. 6,3 до 10                        | 90                                   | 100            | 105            | 120             |

Таблица 227 – Нормы плавности работы  $\pm f_{AM}$ , мм

| таблица 22. Среднее конусное расстояние $f_{AM}$ , мм                                                                                                                     |                                      |                                                          |              |        |               |              |        |                |              |        |                |              |        |                |              |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------|--------|---------------|--------------|--------|----------------|--------------|--------|----------------|--------------|--------|----------------|--------------|--------|
| $\pm f_{AM}$ – предельное осевое смещение зубчатого венца.                                                                                                                |                                      |                                                          |              |        |               |              |        |                |              |        |                |              |        |                |              |        |
| Для зубчатых колес конических передач с номинальным углом профиля $\alpha$ , не равным $20^\circ$ , величину $f_{AM}$ умножить на отношение $\sin 20^\circ / \sin \alpha$ |                                      |                                                          |              |        |               |              |        |                |              |        |                |              |        |                |              |        |
| Степень точности                                                                                                                                                          | Средний нормальный модуль $m_n$ , мм | Среднее конусное расстояние $R$ , мм                     |              |        |               |              |        |                |              |        |                |              |        |                |              |        |
|                                                                                                                                                                           |                                      | до 50                                                    |              |        | св. 50 до 100 |              |        | св. 100 до 200 |              |        | св. 200 до 400 |              |        | св. 400 до 800 |              |        |
|                                                                                                                                                                           |                                      | Угол делительного конуса зубчатого колеса $\delta^\circ$ |              |        |               |              |        |                |              |        |                |              |        |                |              |        |
|                                                                                                                                                                           |                                      | до 20                                                    | св. 20 до 45 | св. 45 | до 20         | св. 20 до 45 | св. 45 | до 20          | св. 20 до 45 | св. 45 | до 20          | св. 20 до 45 | св. 45 | до 20          | св. 20 до 45 | св. 45 |
| 6                                                                                                                                                                         | от 1 до 3,5                          | 14                                                       | 12           | 5      | 43            | 40           | 17     | 105            | 90           | 38     | 240            | 200          | 85     | 530            | 460          | 190    |
|                                                                                                                                                                           | св. 3,5 до 6,3                       | 8                                                        | 6,7          | 2,8    | 26            | 22           | 9,5    | 60             | 50           | 21     | 130            | 105          | 45     | 280            | 240          | 100    |
|                                                                                                                                                                           | св. 6,3 до 10                        | -                                                        | -            | -      | 17            | 15           | 6      | 38             | 32           | 13     | 85             | 71           | 30     | 180            | 150          | 63     |
| 7                                                                                                                                                                         | от 1 до 3,5                          | 20                                                       | 17           | 7,1    | 67            | 56           | 24     | 150            | 130          | 53     | 340            | 280          | 120    | 750            | 630          | 270    |
|                                                                                                                                                                           | св. 3,5 до 6,3                       | 11                                                       | 9,5          | 4      | 38            | 32           | 13     | 80             | 71           | 30     | 180            | 150          | 63     | 400            | 340          | 140    |
|                                                                                                                                                                           | св. 6,3 до 10                        | -                                                        | -            | -      | 24            | 21           | 8,5    | 53             | 45           | 19     | 120            | 100          | 40     | 250            | 210          | 90     |
| 8                                                                                                                                                                         | от 1 до 3,5                          | 28                                                       | 24           | 10     | 95            | 80           | 34     | 200            | 180          | 75     | 480            | 400          | 170    | 1050           | 900          | 380    |
|                                                                                                                                                                           | св. 3,5 до 6,3                       | 16                                                       | 13           | 5,6    | 53            | 45           | 17     | 120            | 100          | 40     | 250            | 210          | 90     | 560            | 480          | 200    |
|                                                                                                                                                                           | св. 6,3 до 10                        | -                                                        | -            | -      | 34            | 30           | 12     | 75             | 63           | 26     | 170            | 140          | 60     | 360            | 300          | 125    |

Продолжение таблицы 227

| Среднее конусное расстояние $R$ , мм |                                      |                                                          |              |        |               |              |        |                |              |        |                |              |        |                |              |        |
|--------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------|--------|---------------|--------------|--------|----------------|--------------|--------|----------------|--------------|--------|----------------|--------------|--------|
| Степень точности                     | Средний нормальный модуль $m_n$ , мм | до 50                                                    |              |        | св. 50 до 100 |              |        | св. 100 до 200 |              |        | св. 200 до 400 |              |        | св. 400 до 800 |              |        |
|                                      |                                      | Угол делительного конуса зубчатого колеса $\delta^\circ$ |              |        |               |              |        |                |              |        |                |              |        |                |              |        |
|                                      |                                      | до 20                                                    | св. 20 до 45 | св. 45 | до 20         | св. 20 до 45 | св. 45 | до 20          | св. 20 до 45 | св. 45 | до 20          | св. 20 до 45 | св. 45 | до 20          | св. 20 до 45 | св. 45 |
| 9                                    | от 1 до 3,5                          | 40                                                       | 34           | 14     | 140           | 120          | 48     | 300            | 260          | 105    | 670            | 560          | 240    | 1300           | 1300         | 530    |
|                                      | св. 3,5 до 6,3                       | 22                                                       | 19           | 8      | 75            | 63           | 26     | 160            | 140          | 60     | 360            | 300          | 130    | 800            | 670          | 280    |
|                                      | св. 6,3 до 10                        | -                                                        | -            | -      | 50            | 42           | 17     | 105            | 90           | 38     | 240            | 200          | 85     | 500            | 440          | 180    |
| 10                                   | от 1 до 3,5                          | 56                                                       | 48           | 20     | 190           | 160          | 67     | 420            | 360          | 150    | 950            | 800          | 340    | 2100           | 1700         | 750    |
|                                      | св. 3,5 до 6,3                       | 32                                                       | 26           | 11     | 105           | 90           | 38     | 240            | 190          | 80     | 500            | 420          | 180    | 1100           | 950          | 400    |
|                                      | св. 6,3 до 10                        | -                                                        | -            | -      | 71            | 60           | 24     | 150            | 130          | 53     | 320            | 280          | 120    | 710            | 600          | 250    |

Таблица 228 – Нормы плавности работы, мкм, (допуски на циклическую погрешность зубцовой частоты в передаче  $f_{z\omega}$ )

| Степень точности | Частота $k$ Циклической погрешности ( $k=z$ ) | Коэффициент осевого перекрытия $\varepsilon_\beta$ для степеней точности по нормам контакта зубьев |   | Средний нормальный модуль $m_n$ , мм |                |               |              |
|------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------|----------------|---------------|--------------|
|                  |                                               |                                                                                                    |   | от 1 до 3,5                          | св. 3,5 до 6,3 | св. 6,3 до 10 | св. 10 до 16 |
|                  |                                               | 6, 7                                                                                               | 8 |                                      |                |               |              |
| 6                | до 16                                         | св. 0,4 до 1<br>св. 1 до 1,55                                                                      | - | 13<br>6,3                            | 10<br>6,7      | 21<br>8,5     | 26<br>11     |
|                  | св. 16 до 32                                  | св. 0,4 до 1<br>св. 1 до 1,55                                                                      |   | 12,5<br>5,3                          | 16<br>6,7      | 21<br>8,5     | 25<br>10     |
|                  | св. 32 до 63                                  | св. 0,4 до 1<br>св. 1 до 1,55                                                                      |   | 12,5<br>5                            | 16<br>6,7      | 20<br>8,2     | 25<br>10,5   |
|                  | св. 64 до 125                                 | св. 0,4 до 1<br>св. 1 до 1,55                                                                      |   | 12<br>5                              | 15<br>6,3      | 19<br>8       | 25<br>10     |
|                  | св. 125 до 250                                | св. 0,4 до 1<br>св. 1 до 1,55                                                                      |   | 11<br>4,5                            | 14<br>6        | 18<br>7,5     | 22<br>9,5    |
|                  | св. 250 до 500                                | св. 0,4 до 1<br>св. 1 до 1,55                                                                      |   | 10<br>4                              | 12<br>5        | 15<br>6,2     | 20<br>8      |
|                  | св. 500                                       | св. 0,4 до 1<br>св. 1 до 1,55                                                                      |   | 6<br>2,6                             | 8<br>3,2       | 10<br>4       | 12,5<br>5,3  |
| 7                | до 16                                         | св. 0,4 до 1<br>св. 1 до 1,55                                                                      | - | 18<br>7,5                            | 24<br>9,5      | 30<br>12      | 38<br>15     |
|                  | св. 16 до 32                                  | св. 0,4 до 1<br>св. 1 до 1,55                                                                      |   | 18<br>7,5                            | 22<br>9,5      | 28<br>12      | 28<br>15     |
|                  | св. 32 до 63                                  | св. 0,4 до 1<br>св. 1 до 1,55                                                                      |   | 17<br>7                              | 22<br>9        | 28<br>12      | 36<br>15     |
|                  | св. 64 до 125                                 | св. 0,4 до 1<br>св. 1 до 1,55                                                                      |   | 17<br>7                              | 21<br>9        | 26<br>11      | 34<br>14     |

Продолжение таблицы 228

| Степень точности | Частота $k$<br>Циклической погрешности<br>( $k=z$ ) | Коэффициент осевого перекрытия $\varepsilon_p$<br>для степеней точности по нормам контакта зубьев |                                 | Средний нормальный модуль $m_n$ , мм |                |               |              |
|------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|----------------|---------------|--------------|
|                  |                                                     |                                                                                                   |                                 | от 1 до 3,5                          | св. 3,5 до 6,3 | св. 6,3 до 10 | св. 10 до 16 |
|                  |                                                     | 6, 7                                                                                              | 8                               |                                      |                |               |              |
| 7                | св. 125 до 250                                      | св. 0,4 до 1<br>св. 1 до 1,55                                                                     | -                               | 16<br>6,5                            | 20<br>8        | 23<br>10,5    | 32<br>13     |
|                  | св. 250 до 500                                      | св. 0,4 до 1<br>св. 1 до 1,55                                                                     |                                 | 13<br>5,3                            | 17<br>6,7      | 21<br>8,5     | 26<br>11     |
|                  | св. 500                                             | св. 0,4 до 1<br>св. 1 до 1,55                                                                     |                                 | 8<br>3,2                             | 10<br>4,2      | 13<br>5,3     | 16<br>6,7    |
| 8                | до 16                                               | св. 0,4 до 1<br>св. 1 до 1,55                                                                     | св. 0,55 до 1,3<br>св. 1,3 до 2 | 22<br>9                              | 28<br>11       | 34<br>14      | 45<br>18     |
|                  | св. 16 до 32                                        | св. 0,4 до 1<br>св. 1 до 1,55                                                                     | св. 0,55 до 1,3<br>св. 1,3 до 2 | 22<br>9                              | 27<br>11       | 34<br>14      | 42<br>18     |
|                  | св. 32 до 63                                        | св. 0,4 до 1<br>св. 1 до 1,55                                                                     | св. 0,55 до 1,3<br>св. 1,3 до 2 | 21<br>8,5                            | 26<br>11       | 34<br>14      | 42<br>18     |
|                  | св. 64 до 125                                       | св. 0,4 до 1<br>св. 1 до 1,55                                                                     | св. 0,55 до 1,3<br>св. 1,3 до 2 | 20<br>8,5                            | 25<br>10,5     | 32<br>13      | 40<br>17     |
|                  | св. 125 до 250                                      | св. 0,4 до 1<br>св. 1 до 1,55                                                                     | св. 0,55 до 1,3<br>св. 1,3 до 2 | 19<br>7,5                            | 24<br>9,5      | 30<br>12,5    | 38<br>16     |
|                  | св. 250 до 500                                      | св. 0,4 до 1<br>св. 1 до 1,55                                                                     | св. 0,55 до 1,3<br>св. 1,3 до 2 | 15<br>6,3                            | 19<br>8        | 24<br>10      | 30<br>12,5   |
| 8                | св. 500                                             | св. 0,4 до 1<br>св. 1 до 1,55                                                                     | св. 0,55 до 1,3<br>св. 1,3 до 2 | 8,5<br>3,4                           | 10,5<br>4,5    | 13<br>5,6     | 17<br>7      |

**Примечания.**

Для передач с коэффициентом осевого перекрытия больше указанного в таблице 226, величины допусков на циклические погрешности зубцовой частоты ( $k=z$ ) определить, как  $f_{zk}$  по таблице 227.

**Пример пользования таблицей 226:** зубчатое колесо 7-6-6-B по ГОСТ 1758-81; модуль  $m=8$ , число зубьев  $z=63$ , коэффициент осевого перекрытия  $\varepsilon_p=0,75$ .

В таблице для степени точности 6 по нормам плавности работы для зубчатого колеса с  $m=8$  мм находим графу «св. 6,3 до 10». В той же таблице для  $k=z=63$  в графе «св. 32 до 63» для степени точности 6 по нормам контакта зубьев находим строку с интервалом значений «св. 0,4 до 1», охватывающим  $\varepsilon_p=0,75$ . На пересечении найденных графы и строки читаем искомую величину  $f_{zso}=21$  мкм.

Допуск на циклическую погрешность зубцовой частоты  $f_{zso}$  приведен в таблице 226 без учета профильной модификации

Таблица 229 – Нормы плавности работы, мкм

| $f_{zk}$ – допуск на циклическую погрешность зубчатого колеса,<br>$f_{zko}$ - допуск на циклическую погрешность передачи |                              |                                                                                         |                                      |                  |                   |                  |                   |                  |                    |                  |      |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|--------------------|------------------|------|------|
| Степень<br>точности                                                                                                      | Обозна-<br>чения             | Частота за<br>оборот зубча-<br>того колеса<br>(для передачи<br>- за оборот ко-<br>леса) | Средний делительный диаметр $d$ , мм |                  |                   |                  |                   |                  |                    |                  |      |      |
|                                                                                                                          |                              |                                                                                         | до 125                               |                  | св. 125<br>до 400 |                  | св. 400<br>до 800 |                  | св. 800<br>до 1600 |                  |      |      |
|                                                                                                                          |                              |                                                                                         | Модуль, мм                           |                  |                   |                  |                   |                  |                    |                  |      |      |
|                                                                                                                          |                              |                                                                                         | от 1<br>до 6,3                       | св. 6,3<br>до 16 | от 1<br>до 6,3    | св. 6,3<br>до 16 | от 1<br>до 6,3    | св. 6,3<br>до 16 | от 1<br>до 6,3     | св. 6,3<br>до 16 |      |      |
| 6                                                                                                                        | $f_{zk}$<br>или<br>$f_{zko}$ | от 2 до 4                                                                               | 11,0                                 | 13,0             | 16,0              | 18,0             | 21,0              | 22,0             | 24,0               | 27,0             |      |      |
|                                                                                                                          |                              | св. 4 до 8                                                                              | 8,0                                  | 9,5              | 11,0              | 13,0             | 15,0              | 17,0             | 17,0               | 20,0             |      |      |
|                                                                                                                          |                              | св. 8 до 16                                                                             | 6,0                                  | 7,1              | 8,5               | 10,0             | 11,0              | 12,0             | 13,0               | 15,0             |      |      |
|                                                                                                                          |                              | св. 16 до 32                                                                            | 4,8                                  | 5,6              | 6,7               | 7,5              | 9,0               | 9,5              | 10,0               | 12,0             |      |      |
|                                                                                                                          |                              | св. 32 до 63                                                                            | 3,8                                  | 4,5              | 5,6               | 6,0              | 7,1               | 7,5              | 8,0                | 9,5              |      |      |
|                                                                                                                          |                              | св. 63 до 125                                                                           | 3,2                                  | 3,8              | 4,8               | 5,3              | 6,0               | 6,7              | 7,5                | 8,0              |      |      |
|                                                                                                                          |                              | св. 125 до 250                                                                          | 3,0                                  | 3,4              | 4,2               | 4,5              | 5,3               | 6,0              | 7,0                | 7,1              |      |      |
|                                                                                                                          |                              | св. 250 до 560                                                                          | 2,6                                  | 3,0              | 3,8               | 4,2              | 5,0               | 5,3              | 6,3                | 6,7              |      |      |
| 7                                                                                                                        | $f_{zk}$<br>или<br>$f_{zko}$ | от 2 до 4                                                                               | 17,0                                 | 21,0             | 25,0              | 28,0             | 32,0              | 36,0             | 36,0               | 42,0             |      |      |
|                                                                                                                          |                              | св. 4 до 8                                                                              | 13,0                                 | 15,0             | 18,0              | 20,0             | 24,0              | 26,0             | 26,0               | 30,0             |      |      |
|                                                                                                                          |                              | св. 8 до 16                                                                             | 10,0                                 | 11,0             | 13,0              | 16,0             | 18,0              | 19,0             | 20,0               | 22,0             |      |      |
|                                                                                                                          |                              | св. 16 до 32                                                                            | 8,0                                  | 9,0              | 10,0              | 12,0             | 14,0              | 15,0             | 16,0               | 18,0             |      |      |
|                                                                                                                          |                              | св. 32 до 64                                                                            | 6,0                                  | 7,1              | 9,0               | 10,0             | 11,0              | 12,0             | 13,0               | 15,0             |      |      |
|                                                                                                                          |                              | 7                                                                                       | $f_{zk}$<br>или<br>$f_{zko}$         | св. 64 до 128    | 5,3               | 6,0              | 7,5               | 8,0              | 10,0               | 10,0             | 11,0 | 12,0 |
|                                                                                                                          |                              |                                                                                         |                                      | св. 128 до 256   | 4,5               | 5,3              | 6,7               | 7,5              | 8,5                | 9,5              | 10,0 | 11,0 |
|                                                                                                                          |                              |                                                                                         |                                      | св. 250 до 560   | 4,2               | 5,0              | 6,0               | 6,7              | 8,0                | 8,5              | 8,5  | 10,0 |
| св. 560                                                                                                                  | 4,0                          |                                                                                         |                                      | 4,5              | 5,6               | 6,3              | 7,5               | 8,0              | 8,0                | 9,5              |      |      |
| 8                                                                                                                        | $f_{zk}$<br>или<br>$f_{zko}$ | от 2 до 4                                                                               | 25,0                                 | 28,0             | 36,0              | 40,0             | 45,0              | 50,0             | 53,0               | 63,0             |      |      |
|                                                                                                                          |                              | св. 4 до 8                                                                              | 18,0                                 | 21,0             | 26,0              | 30,0             | 32,0              | 36,0             | 38,0               | 44,0             |      |      |
|                                                                                                                          |                              | св. 8 до 16                                                                             | 13,0                                 | 16,0             | 19,0              | 22,0             | 25,0              | 28,0             | 28,0               | 32,0             |      |      |
|                                                                                                                          |                              | св. 16 до 32                                                                            | 10,0                                 | 12,0             | 15,0              | 17,0             | 19,0              | 21,0             | 22,0               | 26,0             |      |      |
|                                                                                                                          |                              | св. 32 до 64                                                                            | 8,5                                  | 10,0             | 12,0              | 14,0             | 16,0              | 17,0             | 18,0               | 22,0             |      |      |
|                                                                                                                          |                              | св. 64 до 128                                                                           | 7,5                                  | 8,5              | 10,0              | 12,0             | 13,0              | 15,0             | 15,0               | 18,0             |      |      |
|                                                                                                                          |                              | св. 128 до 256                                                                          | 6,7                                  | 7,5              | 9,0               | 10,5             | 12,0              | 13,0             | 14,0               | 16,0             |      |      |
|                                                                                                                          |                              | св. 250 до 560                                                                          | 6,0                                  | 7,0              | 8,5               | 10,0             | 11,0              | 12,0             | 12,0               | 14,0             |      |      |
| св. 560                                                                                                                  | 5,6                          | 6,7                                                                                     | 8,0                                  | 8,5              | 10,0              | 11,0             | 11,0              | 13,0             |                    |                  |      |      |

Таблица 230 – Нормы контакта зубьев в передаче (показатель  $\pm f_a$ )

| $\pm f_a$ – предельные отклонения межосевого расстояния.<br>Табличные значения $f_a$ установлены для передач без продольной модификации зубьев |                                      |                  |                   |                   |                   |                    |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|----------|
| Степень<br>точности                                                                                                                            | Среднее конусное расстояние $R$ , мм |                  |                   |                   |                   |                    |          |
|                                                                                                                                                | до 50                                | св. 50<br>до 100 | св. 100<br>до 200 | св. 200<br>до 400 | св. 400<br>до 800 | св. 800<br>до 1600 | св. 1600 |
| 6                                                                                                                                              | 12                                   | 15               | 18                | 25                | 30                | 40                 | 56       |
| 7                                                                                                                                              | 18                                   | 20               | 25                | 30                | 36                | 50                 | 67       |
| 8                                                                                                                                              | 28                                   | 30               | 36                | 45                | 60                | 85                 | 100      |

Продолжение таблицы 230

| Степень точности | Среднее конусное расстояние R, мм |               |                |                |                |                 |          |
|------------------|-----------------------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|----------|
|                  | до 50                             | св. 50 до 100 | св. 100 до 200 | св. 200 до 400 | св. 400 до 800 | св. 800 до 1600 | св. 1600 |
| 9                | 36                                | 45            | 55             | 75             | 90             | 130             | 160      |
| 10               | 67                                | 75            | 90             | 120            | 150            | 200             | 280      |

Таблица 231 – Номинальные относительные размеры зоны касания по длине и высоте зубьев и их предельные отклонения

| Предельные отклонения суммарной зоны касания: $F_{\Sigma}'$ – по длине; $F_{Sh}'$ – по высоте |                                                   |            |                                                            |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------|------------|
| Степень точности                                                                              | Передачи с локализованным контактом               |            |                                                            |            |
|                                                                                               | По длине зуба $F_{\Sigma}'$ ; (в % от длины зуба) |            | По высоте зуба $F_{Sh}'$ ; (в % от средней глубины захода) |            |
|                                                                                               | Номинальный размер                                | Отклонения | Номинальный размер                                         | Отклонения |
| 6-7                                                                                           | От 60 до 75                                       | $\pm 10$   | От 75 до 90                                                | $\pm 10$   |
| 8-9                                                                                           | От 50 до 70                                       | $\pm 15$   | От 70 до 85                                                | $\pm 10$   |
| 10                                                                                            | От 40 до 65                                       |            | От 60 до 80                                                |            |

Таблица 232 – Нормы контакта зубьев в передаче (относительные размеры суммарного пятна контакта)

| Степень точности | По длине модифицированных-зубьев (в % от длины зуба), не менее | По высоте модифицированных зубьев (в % от средней глубины захода), не менее |
|------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 6-7              | 60                                                             | 65                                                                          |
| 8-9              | 50                                                             | 55                                                                          |
| 10               | 40                                                             | 45                                                                          |

Таблица 233 - Гарантированный боковой зазор  $j_n \min.$  (мкм)

| Вид сопряжения                                                                                | Среднее конусное расстояние $R$ , мм                     |              |        |                  |              |        |                   |              |        |                   |              |        |                   |              |        |                    |              |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------|--------|------------------|--------------|--------|-------------------|--------------|--------|-------------------|--------------|--------|-------------------|--------------|--------|--------------------|--------------|--------|
|                                                                                               | до 50                                                    |              |        | св. 50<br>до 100 |              |        | св. 100<br>до 200 |              |        | св. 200<br>до 400 |              |        | св. 400<br>до 800 |              |        | св. 800<br>до 1600 |              |        |
|                                                                                               | Угол делительного конуса зубчатого колеса $\delta^\circ$ |              |        |                  |              |        |                   |              |        |                   |              |        |                   |              |        |                    |              |        |
|                                                                                               | до 15                                                    | св. 15 до 25 | св. 25 | до 15            | св. 15 до 25 | св. 25 | до 15             | св. 15 до 25 | св. 25 | до 15             | св. 15 до 25 | св. 25 | до 15             | св. 15 до 25 | св. 25 | до 15              | св. 15 до 25 | св. 25 |
| <i>D</i>                                                                                      | 22                                                       | 33           | 39     | 33               | 39           | 46     | 39                | 54           | 63     | 46                | 72           | 81     | 63                | 89           | 110    | 81                 | 125          | 165    |
| <i>C</i>                                                                                      | 36                                                       | 52           | 62     | 52               | 62           | 74     | 62                | 87           | 100    | 74                | 115          | 130    | 100               | 140          | 175    | 130                | 200          | 260    |
| <i>B</i>                                                                                      | 58                                                       | 84           | 100    | 84               | 100          | 120    | 100               | 140          | 160    | 120               | 185          | 210    | 160               | 230          | 280    | 210                | 320          | 420    |
| <i>A</i>                                                                                      | 90                                                       | 130          | 160    | 130              | 160          | 190    | 160               | 220          | 250    | 190               | 290          | 320    | 250               | 360          | 440    | 320                | 500          | 660    |
| Для ортогональных передач определяют $j_{n \min}$ непосредственно из таблицы по значениям $R$ |                                                          |              |        |                  |              |        |                   |              |        |                   |              |        |                   |              |        |                    |              |        |

Таблица 234 – Предельные отклонения межосевого угла передачи  
 $\pm E_{\Sigma}$ , МКМ

| Вид сопряжения                                                                                                                                                                                                                                 | Среднее конусное расстояние $R$ , мм                     |              |        |                  |              |                   |       |                   |        |                   |              |                    |       |              |        |       |              |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------|--------|------------------|--------------|-------------------|-------|-------------------|--------|-------------------|--------------|--------------------|-------|--------------|--------|-------|--------------|--------|
|                                                                                                                                                                                                                                                | до 50                                                    |              |        | св. 50<br>до 100 |              | св. 100<br>до 200 |       | св. 200<br>до 400 |        | св. 400<br>до 800 |              | св. 800<br>до 1600 |       |              |        |       |              |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                | Угол делительного конуса зубчатого колеса $\delta^\circ$ |              |        |                  |              |                   |       |                   |        |                   |              |                    |       |              |        |       |              |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                | до 15                                                    | св. 15 до 25 | св. 25 | до 15            | св. 15 до 25 | св. 25            | до 15 | св. 15 до 25      | св. 25 | до 15             | св. 15 до 25 | св. 25             | до 15 | св. 15 до 25 | св. 25 | до 15 | св. 15 до 25 | св. 25 |
| <i>D</i>                                                                                                                                                                                                                                       | 11                                                       | 16           | 19     | 16               | 19           | 22                | 19    | 26                | 32     | 22                | 36           | 40                 | 32    | 45           | 56     | 40    | 63           | 85     |
| <i>C</i>                                                                                                                                                                                                                                       | 18                                                       | 26           | 30     | 26               | 30           | 32                | 30    | 45                | 50     | 32                | 56           | 63                 | 50    | 71           | 85     | 63    | 100          | 130    |
| <i>B</i>                                                                                                                                                                                                                                       | 30                                                       | 42           | 50     | 42               | 50           | 60                | 50    | 71                | 80     | 60                | 90           | 100                | 80    | 110          | 140    | 100   | 160          | 210    |
| <i>A</i>                                                                                                                                                                                                                                       | 45                                                       | 63           | 80     | 63               | 80           | 95                | 80    | 110               | 125    | 95                | 140          | 160                | 125   | 180          | 220    | 160   | 250          | 320    |
| В таблице приведены значения $E_{\Sigma}$ для ортогональных передач.                                                                                                                                                                           |                                                          |              |        |                  |              |                   |       |                   |        |                   |              |                    |       |              |        |       |              |        |
| Для конических зубчатых колес с номинальным углом профиля $\alpha$ , не равным $20^\circ$ , величина предельного отклонения межосевого угла $E_{\Sigma}$ определяется умножением табличных значений на отношение $\sin 20^\circ / \sin \alpha$ |                                                          |              |        |                  |              |                   |       |                   |        |                   |              |                    |       |              |        |       |              |        |

Таблица 235 – Зависимости предельных отклонений и допусков  
 от геометрических параметров зубчатых колес

| Параметр  |          | Расчетные формулы | Коэффици-<br>циенты | Степени точности |        |        |        |       |
|-----------|----------|-------------------|---------------------|------------------|--------|--------|--------|-------|
|           |          |                   |                     | 6                | 7      | 8      | 9      | 10    |
| $F_p$     | $F_p$    | $Bd^{0,5}+C$      | $B$                 | 3,15             | 4,45   | 6,30   | 9,00   | 12,50 |
|           | $F_{pk}$ | $0,8BL^{0,5}+C$   | $C$                 | 6,00             | 9,00   | 12,50  | 18,00  | 25,00 |
| $F_r$     | 1        | $A_m+Bd^{0,5}+C$  | $A$                 | 2,24             | 3,15   | 4,00   | 5,00   | 6,30  |
|           |          | $B=0,25A$         | $C$                 | 28,00            | 40,00  | 50,00  | 63,00  | 80,00 |
|           | 2        | $A_m+Bd^{0,5}+C$  | $A$                 | 1,00             | 1,40   | 1,75   | 2,20   | 2,75  |
|           |          | $B=1,4A$          | $C$                 | 12,00            | 17,00  | 21,00  | 26,50  | 33,00 |
| $f_{zso}$ |          | $U(A-Bz)f_{pb}$   | $A$                 | 1,63             | 1,63   | 1,38   | 1,25   | -     |
|           |          |                   | $B$                 | 0,0012           | 0,0013 | 0,0012 | 0,0010 |       |
| $f_a$     |          | $A(0,3R)^{0,5}+C$ | $A$                 | 1,50             | 1,87   | 3,00   | 4,75   | 7,50  |
|           |          |                   | $C$                 | 7,50             | 9,45   | 15,00  | 24,00  | 37,50 |

$d$  – средний делительный диаметр зубчатого колеса,  $m_n$  – средний нормальный модуль,  $z$  – число зубьев зубчатого колеса,  $b$  – ширина зубчатого венца,  $L$  – длина дуги средней делительной окружности,  $R$  – среднее конусное расстояние;  $\delta_1$  – угол делительного конуса шестерни.

$F_{\Sigma o}=1,96F_r$ ;  $f_{\Sigma o}=1,96f_{pi}$ ;  $f_{pb}=0,94f_{pi}$ ;  $f_{zk}=f_{zko}=(k^{-0,8}+0,13)F_r$ ,  
где  $k$  – число циклов  $f_{zk}$  за оборот колеса;

Для сопряжений  $D, C, B$  и  $A$   $j_{n \min}=JT7-JT11$ ,  
где  $JT$  - величина международного допуска соответствующего качества, устанавливаемая для  $j_{n \min}$  в зависимости от межосевого расстояния передачи  $R$ .

Коэффициент  $U$  в формуле для  $f_{zso}$  принят в зависимости от коэффициента осевого перекрытия  $\varepsilon_b$  равным  $U_1=1$ ;  $U_2=0,8$ ;  $U_3=0,33$

Таблица 236 - Ряды стандартных осевых модулей зацепления червячных цилиндрических передач  $m$ , мм. ГОСТ19672-74

|         |      |       |      |     |      |       |     |     |      |     |    |      |     |
|---------|------|-------|------|-----|------|-------|-----|-----|------|-----|----|------|-----|
| 1-й ряд | 0,1  | 0,125 | 0,16 | 0,2 | 0,25 | 0,315 | 0,4 | 0,5 | 0,63 | 0,8 | 1  | 1,25 | 1,6 |
| 2-й ряд | 2    | 2,5   | 3,15 | 4   | 5    | 6,3   | 8   | 10  | 12,5 | 16  | 20 | 25   |     |
| 3-й ряд | 0,12 | 0,15  | 0,3  | 0,6 | 1,5  | 3     | 3,5 | 6   | 7    | 12  |    |      |     |

Таблица 237 - Ряды коэффициентов диаметра червяка  $q$ , ГОСТ19672-74

|         |     |   |      |      |    |    |    |
|---------|-----|---|------|------|----|----|----|
| 1-й ряд | 6,3 | 8 | 10   | 12,5 | 16 | 20 | 25 |
| 2-й ряд | 7,1 | 9 | 11,2 | 14   | 18 | 22 |    |
| 3-й ряд | 7,5 |   |      | 12   |    |    |    |

Таблица 238 – Сочетание основных параметров ортогональных червячных передач

| Передаточ-<br>ное число и | Параметры | Межосевое расстояние $a_w$ , мм |      |      |       |      |      |       |      |      |        |      |      |        |      |      |      |  |
|---------------------------|-----------|---------------------------------|------|------|-------|------|------|-------|------|------|--------|------|------|--------|------|------|------|--|
|                           |           | 40                              |      |      | 50    |      |      | 63    |      |      | 80     |      |      | 100    |      |      |      |  |
| 8<br>16<br>31,5           | $z_2/z_1$ | 32/4                            | 32/2 | 32/1 | 32/4  | 32/2 | 32/1 | 32/4  | 32/2 | 32/1 | 32/4   | 32/2 | 32/1 | 32/4   | 32/2 | 32/1 |      |  |
|                           | $m$       | 2                               |      |      | 2,5   |      |      | 3,15  |      |      | 4      |      |      | 5      |      |      |      |  |
|                           | $q$       | 8                               |      |      |       |      |      |       |      |      |        |      |      |        |      |      |      |  |
|                           | $x$       | 0                               |      |      |       |      |      |       |      |      |        |      |      | -0,16  |      |      |      |  |
|                           | $u$       | 8                               | 16   | 32   | 8     | 16   | 32   | 8     | 16   | 32   | 8      | 16   | 32   | 8      | 16   | 32   |      |  |
| 9<br>18<br>35,5           | $z_2/z_1$ | 36/4                            | 36/2 | 36/1 | 36/4  | 36/2 | 36/1 | 36/4  | 36/2 | 36/1 | 36/4   | 36/2 | 36/1 | 36/4   | 36/2 | 36/1 |      |  |
|                           | $m$       | 1,6                             |      |      | 2     |      |      | 2,5   |      |      | 3,15   |      |      | 4      |      |      |      |  |
|                           | $q$       | 12,5                            |      |      |       |      |      |       |      |      |        |      |      | 16     |      |      | 12,5 |  |
|                           | $x$       | +0,75                           |      |      |       |      |      | +0,95 |      |      | -0,603 |      |      | +0,75  |      |      |      |  |
|                           | $u$       | 9                               | 18   | 36   | 9     | 18   | 36   | 9     | 18   | 36   | 9      | 18   | 36   | 9      | 18   | 36   |      |  |
| 10<br>20<br>40            | $z_2/z_1$ | 40/4                            | 40/2 | 40/1 | 40/4  | 40/2 | 40/1 | 40/4  | 40/2 | 40/1 | 40/4   | 40/2 | 40/1 | 40/4   | 40/2 | 40/1 |      |  |
|                           | $m$       | 1,6                             |      |      | 2     |      |      | 2,5   |      |      | 3,15   |      |      | 4      |      |      |      |  |
|                           | $q$       | 10                              |      |      |       |      |      |       |      |      |        |      |      |        |      |      |      |  |
|                           | $x$       | 0                               |      |      |       |      |      | +0,2  |      |      | +0,4   |      |      | 0      |      |      |      |  |
|                           | $u$       | 10                              | 20   | 40   | 10    | 20   | 40   | 10    | 20   | 40   | 10     | 20   | 40   | 10     | 20   | 40   |      |  |
| 11,2<br>22,4<br>45        | $z_2/z_1$ | 46/4                            | 46/2 | 46/1 | 46/4  | 46/2 | 46/1 | 46/4  | 46/2 | 46/1 | 46/4   | 46/2 | 46/1 | 46/4   | 46/2 | 46/1 |      |  |
|                           | $m$       | 1,25                            |      |      | 1,6   |      |      | 2     |      |      | 2,5    |      |      | 3,15   |      |      |      |  |
|                           | $q$       | 16                              |      |      |       |      |      |       |      |      |        |      |      |        |      |      |      |  |
|                           | $x$       | +1                              |      |      | +0,25 |      |      | +0,5  |      |      | 1      |      |      | +0,75  |      |      |      |  |
|                           | $u$       | 11,5                            | 23   | 46   | 11,5  | 23   | 46   | 11,5  | 23   | 46   | 11,5   | 23   | 46   | 11,5   | 23   | 46   |      |  |
| 12,5<br>25<br>50          | $z_2/z_1$ | 50/4                            | 50/2 | 50/1 | 50/4  | 50/2 | 50/1 | 50/4  | 50/2 | 50/1 | 50/4   | 50/2 | 50/1 | 50/4   | 50/2 | 50/1 |      |  |
|                           | $m$       | 1,25                            |      |      | 1,6   |      |      | 2     |      |      | 2,5    |      |      | 3,15   |      |      |      |  |
|                           | $q$       | 12,5                            |      |      |       |      |      |       |      |      |        |      |      |        |      |      |      |  |
|                           | $x$       | +0,75                           |      |      | 0     |      |      | +0,25 |      |      | +0,75  |      |      | +0,496 |      |      |      |  |
|                           | $u$       | 12,5                            | 25   | 50   | 12,5  | 25   | 50   | 12,5  | 25   | 50   | 12,5   | 25   | 50   | 12,5   | 25   | 50   |      |  |

Продолжение таблицы 238

| Продолжение таблицы 250 |           |                                 |      |      |        |      |      |        |      |      |        |      |      |       |      |      |
|-------------------------|-----------|---------------------------------|------|------|--------|------|------|--------|------|------|--------|------|------|-------|------|------|
| Передач-<br>ное число и | Параметры | Межосевое расстояние $a_w$ , мм |      |      |        |      |      |        |      |      |        |      |      |       |      |      |
|                         |           | 40                              |      |      | 50     |      |      | 63     |      |      | 80     |      |      | 100   |      |      |
| 14<br>28<br>56          | $z_2/z_1$ | 58/4                            | 58/2 | 58/1 | 58/4   | 58/2 | 58/1 | 58/4   | 58/2 | 58/1 | 58/4   | 58/2 | 58/1 | 58/4  | 58/2 | 58/1 |
|                         | $m$       | 1                               |      |      | 1,25   |      |      | 1,6    |      |      | 2      |      |      | 2,5   |      |      |
|                         | $q$       | 20                              |      |      |        |      |      |        |      |      |        |      |      |       |      |      |
|                         | $x$       | +1                              |      |      |        |      |      | +0,375 |      |      | 1      |      |      |       |      |      |
|                         | $u$       | 14,5                            | 29   | 58   | 14,5   | 29   | 58   | 14,5   | 29   | 58   | 14,5   | 29   | 58   | 14,5  | 29   | 58   |
| 63                      | $z_2/z_1$ | 63/1                            |      |      |        |      |      |        |      |      |        |      |      |       |      |      |
|                         | $m$       | 1                               |      |      | 1,25   |      |      | 1,6    |      |      | 2      |      |      | 2,5   |      |      |
|                         | $q$       | 16                              |      |      |        |      |      |        |      |      |        |      |      |       |      |      |
|                         | $x$       | +0,5                            |      |      |        |      |      | -0,125 |      |      | +0,5   |      |      |       |      |      |
|                         | $u$       | 63                              |      |      |        |      |      |        |      |      |        |      |      |       |      |      |
| 80                      | $z_2/z_1$ | -                               |      |      |        |      |      |        |      |      | 80/1   |      |      |       |      |      |
|                         | $m$       |                                 |      |      |        |      |      |        |      |      | 1,6    |      |      | 2     |      |      |
|                         | $q$       |                                 |      |      |        |      |      |        |      |      | 20     |      |      |       |      |      |
|                         | $x$       |                                 |      |      |        |      |      |        |      |      | 0      |      |      |       |      |      |
|                         | $u$       |                                 |      |      |        |      |      |        |      |      | 80     |      |      |       |      |      |
|                         |           | Межосевое расстояние $a_w$ , мм |      |      |        |      |      |        |      |      |        |      |      |       |      |      |
|                         |           | 125                             |      |      | 140    |      |      | 160    |      |      | 180    |      |      | 200   |      |      |
| 8<br>16<br>31,5         | $z_2/z_1$ | 32/4                            | 32/2 | 32/1 | 32/4   | 32/2 | 32/1 | 32/4   | 32/2 | 32/1 | 32/4   | 32/2 | 32/1 | 32/4  | 32/2 | 32/1 |
|                         | $m$       | 6,3                             |      |      |        |      |      | 8      |      |      |        |      |      | 10    |      |      |
|                         | $q$       | 8                               |      |      | 12,5   |      |      | 8      |      |      | 12,5   |      |      | 8     |      |      |
|                         | $x$       | -0,16                           |      |      | -0,03  |      |      | 0      |      |      | +0,25  |      |      | 0     |      |      |
|                         | $u$       | 8                               | 16   | 32   | 8      | 16   | 32   | 8      | 16   | 32   | 8      | 16   | 32   | 8     | 16   | 32   |
| 9<br>18<br>35,5         | $z_2/z_1$ | 36/4                            | 36/2 | 36/1 | 36/4   | 36/2 | 36/1 | 36/4   | 36/2 | 36/1 | 36/4   | 36/2 | 36/1 | 36/4  | 36/2 | 36/1 |
|                         | $m$       | 5                               |      |      | 6,3    |      |      |        |      |      | 8      |      |      |       |      |      |
|                         | $q$       | 12,5                            |      |      | 8      |      |      | 14     |      |      | 8      |      |      | 12,5  |      |      |
|                         | $x$       | +0,75                           |      |      | -0,222 |      |      | +0,397 |      |      | +0,5   |      |      | +0,75 |      |      |
|                         | $u$       | 9                               | 18   | 36   | 9      | 18   | 36   | 9      | 18   | 36   | 9      | 18   | 36   | 9     | 18   | 36   |
| 10<br>20<br>40          | $z_2/z_1$ | 40/4                            | 40/2 | 40/1 | 40/4   | 40/2 | 40/1 | 40/4   | 40/2 | 40/1 | 40/4   | 40/2 | 40/1 | 40/4  | 40/2 | 40/1 |
|                         | $m$       | 5                               |      |      |        |      |      | 6,3    |      |      |        |      |      | 8     |      |      |
|                         | $q$       | 10                              |      |      | 16     |      |      | 10     |      |      | 16     |      |      | 10    |      |      |
|                         | $x$       | 0                               |      |      | 0      |      |      | +0,397 |      |      | +0,571 |      |      | 0     |      |      |
|                         | $u$       | 10                              | 20   | 40   | 10     | 20   | 40   | 10     | 20   | 40   | 10     | 20   | 40   | 10    | 20   | 40   |
| 11,2<br>22,4<br>45      | $z_2/z_1$ | 46/4                            | 46/2 | 46/1 | 46/4   | 46/2 | 46/1 | 46/4   | 46/2 | 46/1 | 46/4   | 46/2 | 46/1 | 46/4  | 46/2 | 46/1 |
|                         | $m$       | 4                               |      |      | 5      |      |      |        |      |      | 6,3    |      |      |       |      |      |
|                         | $q$       | 16                              |      |      | 10     |      |      | 16     |      |      | 10     |      |      | 16    |      |      |
|                         | $x$       | +0,25                           |      |      | 0      |      |      | +1     |      |      | +0,571 |      |      | +0,75 |      |      |
|                         | $u$       | 11,5                            | 23   | 46   | 11,5   | 23   | 46   | 11,5   | 23   | 46   | 11,5   | 23   | 46   | 11,5  | 23   | 46   |



Продолжение таблицы 238

| Передаточное число $i$ |                                 |                                 |      |      |       |      |      |        |      |      |       |      |      |        |      |      |  |
|------------------------|---------------------------------|---------------------------------|------|------|-------|------|------|--------|------|------|-------|------|------|--------|------|------|--|
| Параметры              | Межосевое расстояние $a_w$ , мм |                                 |      |      |       |      |      |        |      |      |       |      |      |        |      |      |  |
|                        | 125                             |                                 |      | 140  |       |      | 160  |        |      | 180  |       |      | 200  |        |      |      |  |
| 12,5<br>25<br>50       | $z_2/z_1$                       | 50/4                            | 50/2 | 50/1 | 50/4  | 50/2 | 50/1 | 50/4   | 50/2 | 50/1 | 50/4  | 50/2 | 50/1 | 50/4   | 50/2 | 50/1 |  |
|                        | $m$                             | 4                               |      |      |       |      |      | 5      |      |      |       |      |      | 6,3    |      |      |  |
|                        | $q$                             | 12,5                            |      |      | 20    |      |      | 12,5   |      |      | 20    |      |      | 12,5   |      |      |  |
|                        | $x$                             | 0                               |      |      | 0     |      |      | +0,75  |      |      | +0,1  |      |      | +0,796 |      |      |  |
|                        | $u$                             | 12,5                            | 25   | 50   | 12,5  | 25   | 50   | 12,5   | 25   | 50   | 12,5  | 25   | 50   | 12,5   | 25   | 50   |  |
| 14<br>28<br>56         | $z_2/z_1$                       | 58/4                            | 58/2 | 58/1 | 58/4  | 58/2 | 58/1 | 58/4   | 58/2 | 58/1 | 58/4  | 58/2 | 58/1 | 58/4   | 58/2 | 58/1 |  |
|                        | $m$                             | 3,15                            |      |      | 4     |      |      |        |      |      | 5     |      |      |        |      |      |  |
|                        | $q$                             | 20                              |      |      | 12,5  |      |      | 20     |      |      | 12,5  |      |      | 20     |      |      |  |
|                        | $x$                             | +0,682                          |      |      | -0,25 |      |      | +1     |      |      | +0,75 |      |      | +1     |      |      |  |
|                        | $u$                             | 14,5                            | 29   | 58   | 14,5  | 29   | 58   | 14,5   | 29   | 58   | 14,5  | 29   | 58   | 14,5   | 29   | 58   |  |
| 63                     | $z_2/z_1$                       | 63/1                            |      |      | -     |      |      | 63/1   |      |      |       |      |      |        |      |      |  |
|                        | $m$                             | 3,15                            |      |      |       |      |      | 4      |      |      | 5     |      |      |        |      |      |  |
|                        | $q$                             | 16                              |      |      |       |      |      | 16     |      |      | 12,5  |      |      | 16     |      |      |  |
|                        | $x$                             | +0,18                           |      |      |       |      |      | +0,5   |      |      | -0,75 |      |      | +0,5   |      |      |  |
|                        | $u$                             | 63                              |      |      |       |      |      | 63     |      |      |       |      |      |        |      |      |  |
| 71                     | $z_2/z_1$                       | -                               |      |      | 73/1  |      |      | -      |      |      | 73/1  |      |      | -      |      |      |  |
|                        | $m$                             |                                 |      |      | 3,15  |      |      |        |      |      | 4     |      |      |        |      |      |  |
|                        | $q$                             |                                 |      |      | 16    |      |      |        |      |      | 16    |      |      |        |      |      |  |
|                        | $x$                             |                                 |      |      | -0,56 |      |      |        |      |      | +0,5  |      |      |        |      |      |  |
|                        | $u$                             |                                 |      |      | 73    |      |      |        |      |      | 73    |      |      |        |      |      |  |
| 80                     | $z_2/z_1$                       | 80/1                            |      |      | -     |      |      | 80/1   |      |      | -     |      |      | 80/1   |      |      |  |
|                        | $m$                             | 2,5                             |      |      |       |      |      | 3,15   |      |      |       |      |      | 4      |      |      |  |
|                        | $q$                             | 20                              |      |      |       |      |      | 20     |      |      |       |      |      | 20     |      |      |  |
|                        | $x$                             | 0                               |      |      |       |      |      | +0,794 |      |      |       |      |      | 0      |      |      |  |
|                        | $u$                             | 80                              |      |      |       |      |      | 80     |      |      |       |      |      | 80     |      |      |  |
|                        |                                 | Межосевое расстояние $a_w$ , мм |      |      |       |      |      |        |      |      |       |      |      |        |      |      |  |
|                        |                                 | 225                             |      |      | 250   |      |      | 280    |      |      | 315   |      |      | 355    |      |      |  |
| 8<br>16<br>31,5        | $z_2/z_1$                       | 32/4                            | 32/2 | 32/1 | 32/4  | 32/2 | 32/1 | 32/4   | 32/2 | 32/1 | 32/4  | 32/2 | 32/1 | 32/4   | 32/2 | 32/1 |  |
|                        | $m$                             | 10                              |      |      | 12,5  |      |      |        |      |      | 16    |      |      |        |      |      |  |
|                        | $q$                             | 12,5                            |      |      | 8     |      |      | 12,5   |      |      | 8     |      |      | 12,5   |      |      |  |
|                        | $x$                             | +0,25                           |      |      | 0     |      |      | +0,150 |      |      | -0,3  |      |      | -0,63  |      |      |  |
| 9<br>18<br>35,5        | $z_2/z_1$                       | 36/4                            | 36/2 | 36/1 | 36/4  | 36/2 | 36/1 | 36/4   | 36/2 | 36/1 | 36/4  | 36/2 | 36/1 | 36/4   | 36/2 | 36/1 |  |
|                        | $m$                             | 10                              |      |      |       |      |      | 12,5   |      |      |       |      |      | 16     |      |      |  |
|                        | $q$                             | 8                               |      |      | 12,5  |      |      | 8      |      |      | 12,5  |      |      | 8      |      |      |  |
|                        | $x$                             | +0,5                            |      |      | +0,75 |      |      | +0,4   |      |      | +0,95 |      |      | +0,187 |      |      |  |
|                        | $u$                             | 9                               | 18   | 36   | 9     | 18   | 36   | 9      | 18   | 36   | 9     | 18   | 36   | 9      | 18   | 36   |  |

Продолжение таблицы 238

| Передаточное<br>число <i>i</i> | Параметры                                     | Межосевое расстояние <i>a</i> <sub>ω</sub> , мм |      |      |        |      |      |        |      |      |        |      |      |        |      |      |  |  |  |  |  |  |
|--------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------|------|------|--------|------|------|--------|------|------|--------|------|------|--------|------|------|--|--|--|--|--|--|
|                                |                                               | 225                                             |      |      | 250    |      |      | 280    |      |      | 315    |      |      | 355    |      |      |  |  |  |  |  |  |
| 10<br>20<br>40                 | <i>z</i> <sub>2</sub> / <i>z</i> <sub>1</sub> | 40/4                                            | 40/2 | 40/1 | 40/4   | 40/2 | 40/1 | 40/4   | 40/2 | 40/1 | 40/4   | 40/2 | 40/1 | 40/4   | 40/2 | 40/1 |  |  |  |  |  |  |
|                                | <i>m</i>                                      | 8                                               |      |      | 10     |      |      |        |      |      | 12,5   |      |      |        |      |      |  |  |  |  |  |  |
|                                | <i>q</i>                                      | 16                                              |      |      | 10     |      |      | 16     |      |      | 10     |      |      | 16     |      |      |  |  |  |  |  |  |
|                                | <i>x</i>                                      | +0,125                                          |      |      | 0      |      |      |        |      |      | +0,2   |      |      | +0,4   |      |      |  |  |  |  |  |  |
|                                | <i>u</i>                                      | 10                                              | 20   | 40   | 10     | 20   | 40   | 10     | 20   | 40   | 10     | 20   | 40   | 10     | 20   | 40   |  |  |  |  |  |  |
| 11,2<br>22,4<br>45             | <i>z</i> <sub>2</sub> / <i>z</i> <sub>1</sub> | 46/4                                            | 46/2 | 46/1 | 46/4   | 46/2 | 46/1 | 46/4   | 46/2 | 46/1 | 46/4   | 46/2 | 46/1 | 46/4   | 46/2 | 46/1 |  |  |  |  |  |  |
|                                | <i>m</i>                                      | 8                                               |      |      |        |      |      | 10     |      |      | 10     |      |      | 12,5   |      |      |  |  |  |  |  |  |
|                                | <i>q</i>                                      | 10                                              |      |      | 16     |      |      | 10     |      |      | 16     |      |      | 10     |      |      |  |  |  |  |  |  |
|                                | <i>x</i>                                      | +0,125                                          |      |      | +0,25  |      |      | 0      |      |      | +0,5   |      |      | +0,4   |      |      |  |  |  |  |  |  |
|                                | <i>u</i>                                      | 11,5                                            | 23   | 46   | 11,5   | 23   | 46   | 11,5   | 23   | 46   | 11,5   | 23   | 46   | 11,5   | 23   | 46   |  |  |  |  |  |  |
| 12,5<br>25<br>50               | <i>z</i> <sub>2</sub> / <i>z</i> <sub>1</sub> | 50/4                                            | 50/2 | 50/1 | 50/4   | 50/2 | 50/1 | 50/4   | 50/2 | 50/1 | 50/4   | 50/2 | 50/1 | 50/4   | 50/2 | 50/1 |  |  |  |  |  |  |
|                                | <i>m</i>                                      | 6,3                                             |      |      | 8      |      |      |        |      |      | 10     |      |      |        |      |      |  |  |  |  |  |  |
|                                | <i>q</i>                                      | 20                                              |      |      | 12,5   |      |      | 20     |      |      | 12,5   |      |      | 20     |      |      |  |  |  |  |  |  |
|                                | <i>x</i>                                      | +0,71                                           |      |      | 0      |      |      |        |      |      | +0,25  |      |      | +0,5   |      |      |  |  |  |  |  |  |
|                                | <i>u</i>                                      | 12,5                                            | 25   | 50   | 12,5   | 25   | 50   | 12,5   | 25   | 50   | 12,5   | 25   | 50   | 12,5   | 25   | 50   |  |  |  |  |  |  |
| 14<br>28<br>56                 | <i>z</i> <sub>2</sub> / <i>z</i> <sub>1</sub> | 58/4                                            | 58/2 | 58/1 | 58/4   | 58/2 | 58/1 | 58/4   | 58/2 | 58/1 | 58/4   | 58/2 | 58/1 | 58/4   | 58/2 | 58/1 |  |  |  |  |  |  |
|                                | <i>m</i>                                      | 6,3                                             |      |      |        |      |      | 8      |      |      |        |      |      | 10     |      |      |  |  |  |  |  |  |
|                                | <i>q</i>                                      | 12,5                                            |      |      | 20     |      |      | 12,5   |      |      | 20     |      |      | 12,5   |      |      |  |  |  |  |  |  |
|                                | <i>x</i>                                      | +0,464                                          |      |      | +0,682 |      |      | -0,25  |      |      | +0,375 |      |      | +0,25  |      |      |  |  |  |  |  |  |
|                                | <i>u</i>                                      | 14,5                                            | 29   | 58   | 14,5   | 29   | 58   | 14,5   | 29   | 58   | 14,5   | 29   | 58   | 14,5   | 29   | 58   |  |  |  |  |  |  |
| 63                             | <i>z</i> <sub>2</sub> / <i>z</i> <sub>1</sub> | 61/1                                            |      |      | 63/1   |      |      | -      |      |      | 63/1   |      |      | -      |      |      |  |  |  |  |  |  |
|                                | <i>m</i>                                      | 6,3                                             |      |      |        |      |      |        |      |      | 8      |      |      |        |      |      |  |  |  |  |  |  |
|                                | <i>q</i>                                      | 12,5                                            |      |      | 16     |      |      |        |      |      | 16     |      |      |        |      |      |  |  |  |  |  |  |
|                                | <i>x</i>                                      | -1                                              |      |      | +0,182 |      |      |        |      |      | -0,125 |      |      |        |      |      |  |  |  |  |  |  |
|                                | <i>u</i>                                      | 61                                              |      |      | 63     |      |      |        |      |      | 63     |      |      |        |      |      |  |  |  |  |  |  |
| 71                             | <i>z</i> <sub>2</sub> / <i>z</i> <sub>1</sub> | 73/1                                            |      |      | -      |      |      | 73/1   |      |      |        |      |      | 73/1   |      |      |  |  |  |  |  |  |
|                                | <i>m</i>                                      | 5                                               |      |      |        |      |      | 6,3    |      |      |        |      |      | 8      |      |      |  |  |  |  |  |  |
|                                | <i>q</i>                                      | 16                                              |      |      |        |      |      | 16     |      |      |        |      |      | 16     |      |      |  |  |  |  |  |  |
|                                | <i>x</i>                                      | +0,5                                            |      |      |        |      |      | -0,056 |      |      |        |      |      | -0,125 |      |      |  |  |  |  |  |  |
|                                | <i>u</i>                                      | 73                                              |      |      |        |      |      | 73     |      |      |        |      |      | 73     |      |      |  |  |  |  |  |  |
| 80                             | <i>z</i> <sub>2</sub> / <i>z</i> <sub>1</sub> | -                                               |      |      | 80/1   |      |      | -      |      |      | 80/1   |      |      | -      |      |      |  |  |  |  |  |  |
|                                | <i>m</i>                                      |                                                 |      |      | 5      |      |      |        |      |      | 6,3    |      |      |        |      |      |  |  |  |  |  |  |
|                                | <i>q</i>                                      |                                                 |      |      | 20     |      |      |        |      |      | 20     |      |      |        |      |      |  |  |  |  |  |  |
|                                | <i>x</i>                                      |                                                 |      |      | 0      |      |      |        |      |      | 0      |      |      |        |      |      |  |  |  |  |  |  |
|                                | <i>u</i>                                      |                                                 |      |      | 80     |      |      |        |      |      | 80     |      |      |        |      |      |  |  |  |  |  |  |

|                                                                                                 |   |      |      |    |      |    |      |    |    |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|------|----|------|----|------|----|----|----|
| 1-й ряд (предпочтительный)                                                                      | 8 | 10   | 12,5 | 16 | 20   | 25 | 31,5 | 40 | 50 | 63 |
| 2-й ряд                                                                                         | 9 | 11,2 | 14   | 18 | 22,4 | 28 | 35,5 | 45 | 56 |    |
| Фактическое значение передаточного числа не должно отличаться от номинального более, чем на 4 % |   |      |      |    |      |    |      |    |    |    |

Для нестандартных передач можно не придерживаться стандартных значений  $a_m$ .  
В этом случае полученное в результате расчета значение межосевого расстояния округляют до ближайшего большего из ряда нормальных линейных размеров по ГОСТ 6636-69 (см. таблицу 50)

|                  |                            |    |    |    |    |    |     |     |      |      |     |      |     |     |     |     |     |     |     |
|------------------|----------------------------|----|----|----|----|----|-----|-----|------|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $z_1$            | 1                          |    |    |    |    | 2  |     |     |      |      | 4   |      |     |     |     |     |     |     |     |
| $z_2$            | 22                         | 24 | 26 | 28 | 30 | 32 | 36  | 40  | 46   | 50   | 58  | 63   | 73  | 80  |     |     |     |     |     |
| $q$              | 1-й ряд (предпочтительный) |    |    |    |    |    | 6,3 | 8   | 10   | 12,5 | 16  | 20   | 25  |     |     |     |     |     |     |
|                  | 2-й ряд                    |    |    |    |    |    | 7,1 | 9   | 11,2 | 14   | 18  | 22,4 |     |     |     |     |     |     |     |
| $a_m, \text{мм}$ | 40                         | 50 | 63 | 71 | 80 | 90 | 100 | 112 | 125  | 140  | 160 | 180  | 200 | 225 | 250 | 280 | 315 | 355 | 400 |

| $F_i'$ - допуск на кинематическую наибольшую погрешность червячного колеса,<br>$F_r$ - допуск на радиальное биение червячного колеса,<br>$F_i''$ - допуск на колебание измерительного межосевого расстояния за оборот червячного колеса.                                                                        |             |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |                   |                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| При комбинировании кинематической точности и плавности работы разных степеней точности допуск на колебания измерительного межосевого расстояния за оборот червячного колеса определяют по формуле                                                                                                               |             |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |                   |                   |
| $[F_i'']_{\text{козб}} = [F_{r, \cdot}]_{\text{степень кинем. точн.}} + [F_i'' - F_r]_{\text{степень плавн. работы}},$ где допуск, входящий в первое слагаемое, принимают по степени для норм кинематической точности, а допуски, входящие во второе слагаемое, принимают по степени для норм плавности работы. |             |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |                   |                   |
| $F_{i0}' = F_p + f_{z0}$ где $F_p$ назначают в соответствии со степенью кинематической точности; $f_{z0}$ - назначают в соответствии со степенью плавности работы.                                                                                                                                              |             |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |                   |                   |
| Степень точности                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Обозначение | Модуль $m$ , мм | Диаметр делительной окружности, мм                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                   |                   |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |             |                 | до 125                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | св. 125<br>до 400 | св. 400<br>до 800 | св. 800<br>до 160 |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | $F_i'$      | От 2 до 16      | $F_p + f_z$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                   |                   |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |             |                 | Для определения $F_i'$ принимают $F_p = F_{pk}$ и назначают в соответствии со степенью кинематической точности по таблице 242 при длине дуги, соответствующей числу зубьев червячного колеса, равного $K = z_2/2$ (или дуге, соответствующей ближайшему большему целому числу зубьев).<br>$f_z$ назначают в соответствии со степенью плавности работы по таблице 243 |                   |                   |                   |

Продолжение таблицы 241

| Степень точности | Обозначение | Модуль $m$ , мм                                | Диаметр делительной окружности, мм                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                |                |
|------------------|-------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|
|                  |             |                                                | до 125                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | св. 125 до 400 | св. 400 до 800 | св. 800 до 160 |
| 6                | $F_r$       | от 2 до 3,5                                    | 25                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 36             | 45             | 53             |
|                  |             | св. 3,5 до 6,3                                 | 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 40             | 50             | 56             |
|                  |             | св. 6,3 до 10                                  | 32                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 45             | 56             | 63             |
| 7                | $F_i'$      | От 2 до 16                                     | $F_p = F_p + f_{f2}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                |                |
|                  |             |                                                | Для определения $F_i'$ принимают $F_p = F_{pk}$ и назначают в соответствии со степенью кинематической точности по таблице 242 при длине дуги, соответствующей числу зубьев червячного колеса, равного $K = z_2/2$ (или дуге, соответствующей ближайшему большему целому числу зубьев).<br>$f_{f2}$ назначают в соответствии со степенью плавности работы по таблице 243 |                |                |                |
|                  | $F_r$       | От 2 до 3,5<br>Св. 3,5 до 6,3<br>Св. 6,3 до 10 | 36                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 53             | 63             | 75             |
|                  |             |                                                | 40                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 56             | 71             | 80             |
| 8                | $F_i'$      | От 2 до 16                                     | 45                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 63             | 80             | 90             |
|                  |             |                                                | 50                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 71             | 90             | 100            |
|                  | $F_i''$     | От 2 до 3,5<br>Св. 3,5 до 6,3<br>Св. 6,3 до 10 | 63                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 90             | 112            | 125            |
|                  |             |                                                | 71                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 100            | 125            | 140            |
| 9                | $F_r$       | От 2 до 3,5<br>Св. 3,5 до 6,3<br>Св. 6,3 до 10 | 56                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 80             | 100            | 120            |
|                  |             |                                                | 63                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 90             | 112            | 125            |
|                  | $F_i''$     | От 2 до 3,5<br>Св. 3,5 до 6,3<br>Св. 6,3 до 10 | 80                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 112            | 140            | 160            |
|                  |             |                                                | 90                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 125            | 160            | 180            |
| 10               | $F_r$       | От 2 до 3,5<br>Св. 3,5 до 6,3<br>Св. 6,3 до 10 | 71                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 100            | 125            | 150            |
|                  |             |                                                | 80                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 112            | 140            | 160            |
|                  | $F_i''$     | От 2 до 3,5<br>Св. 3,5 до 6,3<br>Св. 6,3 до 10 | 100                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 140            | 180            | 200            |
|                  |             |                                                | 112                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 160            | 200            | 224            |
| 10               | $F_r$       | От 2 до 3,5<br>Св. 3,5 до 6,3<br>Св. 6,3 до 10 | 90                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 125            | 160            | 180            |
|                  |             |                                                | 100                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 140            | 180            | 200            |
|                  | $F_i''$     | От 2 до 3,5<br>Св. 3,5 до 6,3<br>Св. 6,3 до 10 | 125                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 180            | 224            | 250            |
|                  |             |                                                | 136                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 196            | 245            | 280            |

Таблица 242 - Нормы кинематической точности, мкм (показатель  $F_{pk}$ )

| $F_{pk}$ – допуск на накопленную погрешность шага.<br>Допуск $F_p = F_{pk}$ при $K = z_2/2$ (или ближайшему большему целому числу зубьев).<br>При отсутствии специальных требований допуск на $F_{pk}$ назначают для длины дуги средней делительной окружности, соответствующей 1/6 части числа зубьев червячного колеса (или дуги, соответствующей ближайшему целому числу зубьев) |            |                     |                |              |              |              |               |                |                |                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------|----------------|--------------|--------------|--------------|---------------|----------------|----------------|-----------------|
| Степень точности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Модуль, мм | Длина дуги $L$ , мм |                |              |              |              |               |                |                |                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            | до 11,2             | св. 11,2 до 20 | св. 20 до 32 | св. 32 до 50 | св. 50 до 80 | св. 80 до 160 | св. 160 до 315 | св. 315 до 630 | св. 630 до 1000 |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | От 2 до 16 | 11                  | 16             | 20           | 22           | 25           | 32            | 45             | 63             | 80              |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            | (16)                | (22)           | (28)         | (32)         | (36)         | (45)          | (63)           | (90)           | (112)           |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            | (22)                | (32)           | (40)         | (45)         | (50)         | (63)          | (90)           | (125)          | (160)           |

Таблица 243 - Нормы плавности работы, мкм

| $f_{pt}$ – предельные отклонения шага колеса;<br>$f_{p2}$ – допуск на погрешность профиля зуба колеса;<br>$f_i''$ – допуск на колебание измерительного межосевого расстояния на одном зубе |             |                 |                                    |                |                |                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------|------------------------------------|----------------|----------------|-----------------|
| Степень точности                                                                                                                                                                           | Обозначение | Модуль, мм      | Диаметр делительной окружности, мм |                |                |                 |
|                                                                                                                                                                                            |             |                 | до 125                             | св. 125 до 400 | св. 400 до 800 | св. 800 до 1600 |
| 6                                                                                                                                                                                          | $f_{pt}$    | от 2 до 3,5     | ±10                                | ±11            | ±13            | ±14             |
|                                                                                                                                                                                            |             | св. 3,5 до 6,3  | ±13                                | ±14            | ±14            | ±16             |
|                                                                                                                                                                                            |             | св. 3,6,3 до 10 | ±14                                | ±16            | ±18            | ±18             |
| 6                                                                                                                                                                                          | $f_{p2}$    | от 2 до 3,5     | 8                                  | 9              | 12             | 17              |
|                                                                                                                                                                                            |             | св. 3,5 до 6,3  | 10                                 | 11             | 14             | 18              |
|                                                                                                                                                                                            |             | св. 3,6,3 до 10 | 12                                 | 13             | 16             | 20              |
| 7                                                                                                                                                                                          | $f_{pt}$    | от 2 до 3,5     | ±14                                | ±16            | ±18            | ±20             |
|                                                                                                                                                                                            |             | св. 3,5 до 6,3  | ±18                                | ±20            | ±20            | ±22             |
|                                                                                                                                                                                            |             | св. 3,6,3 до 10 | ±20                                | ±22            | ±25            | ±25             |
|                                                                                                                                                                                            | $f_{p2}$    | от 2 до 3,5     | 11                                 | 13             | 17             | 24              |
|                                                                                                                                                                                            |             | св. 3,5 до 6,3  | 14                                 | 16             | 20             | 28              |
|                                                                                                                                                                                            |             | св. 3,6,3 до 10 | 17                                 | 19             | 24             | 30              |
| 8                                                                                                                                                                                          | $f_{pt}$    | от 2 до 3,5     | ±20                                | ±22            | ±25            | ±28             |
|                                                                                                                                                                                            |             | св. 3,5 до 6,3  | ±25                                | ±28            | ±28            | ±32             |
|                                                                                                                                                                                            |             | св. 3,6,3 до 10 | ±28                                | ±32            | ±36            | ±36             |
|                                                                                                                                                                                            | $f_{p2}$    | от 2 до 3,5     | 14                                 | 18             | 25             | 36              |
|                                                                                                                                                                                            |             | св. 3,5 до 6,3  | 20                                 | 22             | 28             | 40              |
|                                                                                                                                                                                            |             | св. 3,6,3 до 10 | 22                                 | 28             | 36             | 45              |
|                                                                                                                                                                                            | $f_i''$     | от 2 до 3,5     | 28                                 | 32             | 36             | 40              |
|                                                                                                                                                                                            |             | св. 3,5 до 6,3  | 36                                 | 40             | 40             | 45              |
|                                                                                                                                                                                            |             | св. 3,6,3 до 10 | 40                                 | 45             | 45             | 50              |
| 9                                                                                                                                                                                          | $f_{pt}$    | от 2 до 3,5     | ±28                                | ±32            | ±36            | ±40             |
|                                                                                                                                                                                            |             | св. 3,5 до 6,3  | ±36                                | ±40            | ±40            | ±45             |
|                                                                                                                                                                                            |             | св. 3,6,3 до 10 | ±40                                | ±45            | ±50            | ±50             |
|                                                                                                                                                                                            | $f_i''$     | от 2 до 3,5     | 36                                 | 40             | 45             | 50              |
|                                                                                                                                                                                            |             | св. 3,5 до 6,3  | 45                                 | 50             | 50             | 56              |
|                                                                                                                                                                                            |             | св. 3,6,3 до 10 | 50                                 | 56             | 56             | 63              |

Продолжение таблицы 243

| Степень точности | Обозначение | Модуль, мм      | Диаметр делительной окружности, мм |                |                |                 |
|------------------|-------------|-----------------|------------------------------------|----------------|----------------|-----------------|
|                  |             |                 | до 125                             | св. 125 до 400 | св. 400 до 800 | св. 800 до 1600 |
| 10               | $f_{pt}$    | от 2 до 3,5     | ±40                                | ±45            | ±50            | ±56             |
|                  |             | св. 3,5 до 6,3  | ±50                                | ±56            | ±56            | ±63             |
|                  |             | св. 3,6,3 до 10 | ±56                                | ±63            | ±71            | ±71             |
|                  | $f_i''$     | от 2 до 3,5     | 45                                 | 50             | 56             | 63              |
|                  |             | св. 3,5 до 6,3  | 56                                 | 63             | 63             | 71              |
|                  |             | св. 3,6,3 до 10 | 63                                 | 71             | 71             | 80              |

Таблица 244 – Нормы плавности работы, мкм, (допуски на циклическую погрешность зубцовой частоты  $f_{zco}$ )

$f_{zco}$  – допуск на циклическую погрешность зубцовой частоты.  
Уровни точности передач по функциональным показателям плавности работы  $f_{zco}$  устанавливаются по таблице 245 в зависимости от сочетания степеней точности по геометрическим показателям и величин эффективного коэффициента осевого перекрытия  $\varepsilon_{\beta}$

| Уровень точности по функциональным показателям плавности работы $f_{zco}$ | Модуль $m$ , мм | Частота $K$ циклической погрешности ( $K=z_2$ ) за оборот колеса |              |              |               |                |                |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|---------------|----------------|----------------|
|                                                                           |                 | до 16                                                            | св. 16 до 32 | св. 32 до 63 | св. 63 до 125 | св. 125 до 250 | св. 250 до 500 |
| 6                                                                         | От 2 до 3,5     | 10                                                               | 10,5         | 11           | 12            | 13             | 14             |
|                                                                           | Св. 3,5 до 6,3  | 12                                                               | 13           | 14           | 15            | 16             | 18             |
|                                                                           | Св. 6,3 до 10   | 14                                                               | 16           | 17           | 18            | 19             | 22             |
| 7                                                                         | От 2 до 3,5     | 15                                                               | 16           | 17           | 18            | 19             | 21             |
|                                                                           | Св. 3,5 до 6,3  | 18                                                               | 19           | 20           | 22            | 24             | 27             |
|                                                                           | Св. 6,3 до 10   | 22                                                               | 23           | 24           | 26            | 29             | 33             |
| 8                                                                         | От 2 до 3,5     | 22                                                               | 23           | 24           | 25            | 27             | (30)           |
|                                                                           | Св. 3,5 до 6,3  | 27                                                               | 28           | 29           | 31            | 34             | (39)           |
|                                                                           | Св. 6,3 до 10   | 32                                                               | 33           | 35           | 38            | 42             | (48)           |
| 9                                                                         | От 2 до 3,5     | (32)                                                             | (33)         | (35)         | (37)          | (40)           | (44)           |
|                                                                           | Св. 3,5 до 6,3  | (39)                                                             | (40)         | (43)         | (46)          | (50)           | (56)           |
|                                                                           | Св. 6,3 до 10   | (47)                                                             | (48)         | (51)         | (55)          | (61)           | (68)           |

Таблица 245 – Соответствие уровней точности по функциональному показателю  $f_{zco}$  степеням точности по плавности работы при различных значениях коэффициента осевого перекрытия  $\varepsilon_{\beta c}$

| Эффективный коэффициент осевого (по колесу) перекрытия $\varepsilon_{\beta c}$                                                                    | Степень точности по показателю плавности работы |   |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---|-----|
|                                                                                                                                                   | 6                                               | 7 | 8   |
|                                                                                                                                                   | Уровень точности по показателю                  |   |     |
| от 0,00 до 0,45                                                                                                                                   | 6                                               | 7 | (8) |
| св. 0,45 до 0,58                                                                                                                                  | 5                                               | 6 | 7   |
| св. 0,58 до 0,67                                                                                                                                  | 4                                               | 5 | 6   |
| св. 0,67                                                                                                                                          | 3                                               | 4 | 5   |
| Эффективный коэффициент осевого (по колесу) перекрытия $\varepsilon_{\beta}$ определить по формуле $\varepsilon_{\beta c}=0,3183K_sK_{\gamma z1}$ |                                                 |   |     |

Продолжение таблицы 245

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| где $K_S$ – отношение размера суммарного пятна контакта по длине зуба червячного колеса (без учета разрыва пятна контакта) к ширине зубчатого венца червячного колеса,<br>$K_F$ - отношение ширины зубчатого венца червячного колеса к делительному диаметру червяка,<br>$z_1$ – число витков червяка |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Таблица 246 – Нормы плавности работы  $f_{zk}$  или  $f_{zko}$ , мкм

| $f_{zk}$ – допуск на циклическую погрешность зубчатого колеса,<br>$f_{zko}$ – допуск на циклическую погрешность передачи |                                                  |                                                      |                  |                |                  |                |                  |                 |                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------|----------------|------------------|----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Степень<br>точности                                                                                                      | Частота $K$ за<br>оборот<br>червячного<br>колеса | Делительный диаметр окружности червячного колеса, мм |                  |                |                  |                |                  |                 |                  |
|                                                                                                                          |                                                  | до 125                                               |                  | св. 125 до 400 |                  | св. 400 до 800 |                  | св. 800 до 1600 |                  |
|                                                                                                                          |                                                  | Модуль, мм                                           |                  |                |                  |                |                  |                 |                  |
|                                                                                                                          |                                                  | от 1<br>до 6,3                                       | св. 6,3<br>до 16 | от 1<br>до 6,3 | св. 6,3<br>до 16 | от 1<br>до 6,3 | св. 6,3<br>до 16 | от 1<br>до 6,3  | св. 6,3<br>до 16 |
|                                                                                                                          | от 2 до 4                                        | 11                                                   | 14               | 16             | 19               | 21             | 24               | 24              | 30               |
|                                                                                                                          | св. 4 до 8                                       | 8,0                                                  | 10               | 11             | 14               | 15             | 18               | 17              | 22               |
|                                                                                                                          | св. 8 до 16                                      | 6,0                                                  | 8,0              | 8,5            | 10,5             | 11             | 13               | 13              | 16               |
|                                                                                                                          | св. 16 до 32                                     | 4,8                                                  | 6,0              | 6,7            | 8,0              | 9,0            | 10               | 10              | 13               |
| 6                                                                                                                        | св. 32 до 63                                     | 3,8                                                  | 5,0              | 5,6            | 6,7              | 7,1            | 8,5              | 8,0             | 10,5             |
|                                                                                                                          | св. 63 до 125                                    | 3,2                                                  | 4,0              | 4,8            | 6,0              | 6,0            | 7,1              | 7,5             | 9,0              |
|                                                                                                                          | св. 125 до 250                                   | 3,0                                                  | 3,8              | 4,2            | 5,0              | 5,3            | 6,3              | 7,0             | 8,0              |
|                                                                                                                          | св. 250 до 500                                   | 2,6                                                  | 3,4              | 3,8            | 4,5              | 5,0            | 6,0              | 6,3             | 7,1              |
| 7                                                                                                                        | от 2 до 4                                        | 17                                                   | 26               | 25             | 34               | 32             | 42               | 36              | 50               |
|                                                                                                                          | св. 4 до 8                                       | 13                                                   | 19               | 18             | 25               | 24             | 30               | 26              | 33               |
|                                                                                                                          | св. 8 до 16                                      | 10                                                   | 14               | 13             | 18               | 18             | 22               | 20              | 28               |
|                                                                                                                          | св. 16 до 32                                     | 8,0                                                  | 11               | 10             | 14               | 14             | 18               | 16              | 22               |
|                                                                                                                          | св. 32 до 63                                     | 6,0                                                  | 9,0              | 9,0            | 12               | 11             | 14               | 13              | 18               |
|                                                                                                                          | св. 63 до 125                                    | 5,3                                                  | 7,5              | 7,5            | 10               | 10             | 12               | 11              | 15               |
|                                                                                                                          | св. 125 до 250                                   | 4,5                                                  | 6,7              | 6,7            | 9,0              | 8,5            | 11               | 10              | 13               |
|                                                                                                                          | св. 250 до 500                                   | 4,2                                                  | 6,0              | 6,0            | 8,0              | 8,0            | 10               | 8,5             | 12               |
| 8                                                                                                                        | от 2 до 4                                        | 25                                                   | 36               | 36             | 48               | 45             | 60               | 53              | 71               |
|                                                                                                                          | св. 4 до 8                                       | 18                                                   | 26               | 26             | 34               | 32             | 42               | 38              | 53               |
|                                                                                                                          | св. 8 до 16                                      | 13                                                   | 20               | 19             | 26               | 25             | 32               | 28              | 40               |
|                                                                                                                          | св. 16 до 32                                     | 10                                                   | 16               | 15             | 20               | 19             | 25               | 22              | 30               |
|                                                                                                                          | св. 32 до 63                                     | 8,5                                                  | 13               | 12             | 16               | 16             | 20               | 18              | 25               |
|                                                                                                                          | св. 63 до 125                                    | 7,5                                                  | 11               | 10             | 14               | 13             | 17               | 15              | 21               |
|                                                                                                                          | св. 125 до 250                                   | 6,7                                                  | 9,5              | 9,0            | 12               | 12             | 15               | 14              | 19               |
|                                                                                                                          | св. 250 до 500                                   | 6,0                                                  | 9,0              | 8,5            | 11               | 11             | 14               | 12              | 17               |

Таблица 247 - Нормы плавности работы червяка,  $f_{px}$ ,  $f_{pxk}$ ,  $f_{fl}$  мкм

| Степень точности | Обозначение | Модуль $m$ , мм |                |               |              | Обозначение | Модуль $m$ , мм |                |               |              |
|------------------|-------------|-----------------|----------------|---------------|--------------|-------------|-----------------|----------------|---------------|--------------|
|                  |             | св. 2,0 до 3,5  | св. 3,5 до 6,3 | св. 6,3 до 10 | св. 10 до 16 |             | св. 2,0 до 3,5  | св. 3,5 до 6,3 | св. 6,3 до 10 | св. 10 до 16 |
| 6                | $f_{px}$    | 7,5             | 9,0            | 12            | 16           | $f_{fl}$    | 11              | 14             | 19            | 25           |
|                  | $f_{pxk}$   | 13              | 16             | 21            | 28           |             |                 |                |               |              |

Продолжение таблицы 247

| Степень точности                                                                                                                                                     | Обозначение | Модуль $m$ , мм |                |               |              | Обозначение | Модуль $m$ , мм |                |               |              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------|----------------|---------------|--------------|-------------|-----------------|----------------|---------------|--------------|
|                                                                                                                                                                      |             | св. 2,0 до 3,5  | св. 3,5 до 6,3 | св. 6,3 до 10 | св. 10 до 16 |             | св. 2,0 до 3,5  | св. 3,5 до 6,3 | св. 6,3 до 10 | св. 10 до 16 |
| 7                                                                                                                                                                    | $f_{px}$    | 12              | 15             | 19            | 25           | $f_{\Pi}$   | 18              | 24             | 30            | 40           |
|                                                                                                                                                                      | $f_{pxk}$   | 21              | 26             | 34            | 45           |             |                 |                |               |              |
| 8                                                                                                                                                                    | $f_{px}$    | 19              | 24             | 30            | 40           | $f_{\Pi}$   | 28              | 36             | 48            | 63           |
|                                                                                                                                                                      | $f_{pxk}$   | 32              | 40             | 53            | 67           |             |                 |                |               |              |
| 9                                                                                                                                                                    | $f_{px}$    | 30              | 36             | 48            | 63           | $f_{\Pi}$   | 45              | 56             | 75            | 100          |
| 10                                                                                                                                                                   | $f_{px}$    | 45              | 56             | 75            | 100          | $f_{\Pi}$   | 70              | 90             | 120           | 160          |
| $f_{px}$ – предельные отклонения шага колеса,<br>$f_{pxk}$ – допуск на накопленную погрешность $K$ шагов,<br>$f_{\Pi}$ – допуск на погрешность профиля витка червяка |             |                 |                |               |              |             |                 |                |               |              |

Таблица 248 – Нормы контакта зубьев в передаче.

Допуск на радиальное биение червяка  $f_{rr}$ , мкм

| Степень точности | Модуль $m$ , мм | Делительный диаметр червяка $d_1$ , мм |              |              |              |              |               |                |
|------------------|-----------------|----------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|----------------|
|                  |                 | от 6 до 10                             | св. 10 до 18 | св. 18 до 30 | св. 30 до 50 | св. 50 до 80 | св. 80 до 120 | св. 120 до 180 |
| 6                | От 1 до 25      | 11                                     | 11,5         | 12           | 13           | 14           | 16            | 18             |
| 7                |                 | 15                                     | 16           | 17           | 18           | 20           | 22            | 25             |
| 8                |                 | 20                                     | 20           | 21           | 22           | 25           | 28            | 32             |
| 9                |                 | 25                                     | 25           | 26           | 28           | 32           | 36            | 40             |
| 10               |                 | 32                                     | 32           | 34           | 36           | 40           | 45            | 50             |

Таблица 249 – Нормы контакта. Предельные отклонение межосевого расстояния в передаче  $\pm f_{ar}$ , мкм

| Степень точности | Межосевое расстояние $a_o$ , мм |               |                |                |                |                |                |                |
|------------------|---------------------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                  | до 80                           | св. 80 до 120 | св. 120 до 180 | св. 180 до 250 | св. 250 до 315 | св. 315 до 400 | св. 400 до 500 | св. 500 до 630 |
| 6                | 28                              | 32            | 38             | 42             | 45             | 50             | 53             | 56             |
| 7                | 45                              | 50            | 60             | 67             | 75             | 80             | 85             | 90             |
| 8                | 71                              | 80            | 90             | 105            | 110            | 125            | 130            | 140            |
| 9                | 110                             | 130           | 150            | 160            | 180            | 200            | 210            | 240            |
| 10               | 180                             | 200           | 220            | 260            | 280            | 300            | 340            | 360            |

Таблица 250 – Нормы контакта. Предельные смещения средней плоскости в передаче  $f_{xr}$ , мкм

| Степень точности | Межосевое расстояние $a_o$ , мм |               |                |                |                |                |                |                |
|------------------|---------------------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                  | до 80                           | св. 80 до 120 | св. 120 до 180 | св. 180 до 250 | св. 250 до 315 | св. 315 до 400 | св. 400 до 500 | св. 500 до 630 |
| 6                | 22                              | 25            | 28             | 32             | 36             | 40             | 42             | 45             |
| 7                | 34                              | 40            | 45             | 50             | 56             | 60             | 67             | 70             |
| 8                | 53                              | 43            | 71             | 80             | 90             | 100            | 105            | 110            |
| 9                | 85                              | 100           | 110            | 130            | 140            | 150            | 160            | 170            |



Продолжение таблицы 250

| Степень точности | Межосевое расстояние $a_w$ , мм |               |                |                |                |                |                |                |
|------------------|---------------------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                  | до 80                           | св. 80 до 120 | св. 120 до 180 | св. 180 до 250 | св. 250 до 315 | св. 315 до 400 | св. 400 до 500 | св. 500 до 630 |
| 10               | 130                             | 130           | 180            | 200            | 220            | 240            | 260            | 280            |

Таблица 251 – Нормы контакта зубьев в передаче  
(суммарное пятно контакта)

| Степень точности | Относительные размеры и отклонение, % |                   |
|------------------|---------------------------------------|-------------------|
|                  | по высоте зубьев                      | по длине зубьев   |
| 6                | 65 <sub>-10</sub>                     | 60 <sub>-10</sub> |
| 7                |                                       |                   |
| 8                | 55 <sub>-15</sub>                     | 50 <sub>-15</sub> |
| 9                |                                       |                   |
| 10               | 45 <sub>-15</sub>                     | 40 <sub>-15</sub> |

Таблица 252 – Нормы контакта (показатель  $f_{\Sigma r}$ ), мм

| Ширина зубчатого венца, мм | Нормы точности |    |    |    |    |
|----------------------------|----------------|----|----|----|----|
|                            | 6              | 7  | 8  | 9  | 10 |
| до 63                      | 9              | 12 | 16 | 22 | 28 |
| св. 63 до 100              | 12             | 17 | 22 | 28 | 36 |
| св. 100 до 160             | 17             | 24 | 30 | 40 | 50 |
| св. 160 до 250             | 24             | 32 | 42 | 56 | 71 |

**Примечания:**

1. Предельное отклонение межосевого расстояния в обработке  $f_{ac}$ , предельное отклонение межосевого угла в обработке  $f_{\Sigma c}$  и предельное смещение среди плоскости червячного колеса в обработке  $f_{xc}$  червячных передач всех степеней точности по нормам плавности работы не должны превышать соответственно  $0,75f_a$ ,  $0,75f_{\Sigma}$ ,  $0,75f_x$ .
2. Если суммарное пятно контакта в существенно большей его части сдвинуто от средней плоскости колеса по направлению вращения червяка, допускается нормировать его относительные размеры независимо от таблицы 251. Выход уплотнительного контакта на кромку зубьев не допускается

Таблица 253 - Гарантированный боковой зазор  
червячной передачи  $j_{n \min}$ , мкм

| Вид сопряжения | Межосевое расстояние $a_w$ , мм |               |                |                |                |                |                |                |
|----------------|---------------------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                | до 80                           | св. 80 до 125 | св. 125 до 180 | св. 180 до 250 | св. 250 до 315 | св. 315 до 400 | св. 400 до 500 | св. 500 до 630 |
| <i>D</i>       | 46                              | 54            | 63             | 72             | 81             | 89             | 97             | 110            |
| <i>C</i>       | 74                              | 87            | 100            | 115            | 130            | 140            | 155            | 175            |
| <i>B</i>       | 120                             | 140           | 160            | 185            | 210            | 230            | 250            | 280            |
| <i>A</i>       | 190                             | 220           | 250            | 290            | 320            | 360            | 400            | 440            |

Таблица 254 – Нормы бокового зазора (показатель  $E_{SS}$ , мкм, слагаемое I)

| Вид сопряжения | Межосевое расстояние $a_0$ , мм |               |                |                |                |                |                |                |
|----------------|---------------------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                | до 80                           | св. 80 до 125 | св. 125 до 180 | св. 180 до 250 | св. 250 до 315 | св. 315 до 400 | св. 400 до 500 | св. 500 до 630 |
| <i>D</i>       | 48                              | 56            | 67             | 75             | 85             | 95             | 105            | 120            |
| <i>C</i>       | 80                              | 95            | 105            | 120            | 130            | 140            | 160            | 180            |
| <i>B</i>       | 130                             | 150           | 170            | 200            | 220            | 240            | 260            | 300            |
| <i>A</i>       | 200                             | 220           | 260            | 300            | 340            | 380            | 420            | 480            |

**Примечания:**  
 1.  $E_{SS}$  — наименьшее отклонение толщины витка червяка.  
 2. Наименьшее отклонение толщины витка  $E_{SS}$  берется как сумма двух слагаемых I и II, определяемых по таблицам 254 и 255, соответственно

Таблица 255 – Нормы бокового зазора (показатель  $E_{SS}$ , мкм, слагаемое II)

| Степень точности | Модуль $m$ , мм | Межосевое расстояние $a_0$ , мм |               |                |                |                |                |                |                |
|------------------|-----------------|---------------------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                  |                 | до 80                           | св. 80 до 125 | св. 125 до 180 | св. 180 до 250 | св. 250 до 315 | св. 315 до 400 | св. 400 до 500 | св. 500 до 630 |
| 6                | от 2 до 3,5     | 36                              | 40            | 45             | 48             | 50             | 53             | 56             | 60             |
|                  | св. 3,5 до 6,3  | 40                              | 42            | 48             | 50             | 53             | 56             | 60             | 63             |
|                  | св. 6,3 до 10   | -                               | -             | 53             | 56             | 56             | 60             | 63             | 67             |
| 7                | от 2 до 3,5     | 60                              | 63            | 71             | 75             | 80             | 85             | 90             | 100            |
|                  | св. 3,5 до 6,3  | 63                              | 67            | 75             | 80             | 85             | 90             | 95             | 105            |
|                  | св. 6,3 до 10   | -                               | -             | 85             | 90             | 95             | 100            | 105            | 110            |
| 8                | от 2 до 3,5     | 90                              | 100           | 110            | 120            | 130            | 140            | 150            | 160            |
|                  | св. 3,5 до 6,3  | 100                             | 110           | 120            | 130            | 140            | 150            | 160            | 170            |
|                  | св. 6,3 до 10   | -                               | -             | 130            | 140            | 150            | 160            | 170            | 180            |
| 9                | от 2 до 3,5     | 150                             | 160           | 180            | 190            | 210            | 220            | 240            | 250            |
|                  | св. 3,5 до 6,3  | 160                             | 180           | 190            | 210            | 220            | 240            | 250            | 260            |
|                  | св. 6,3 до 10   | -                               | -             | 210            | 220            | 240            | 250            | 260            | 280            |
| 10               | от 2 до 3,5     | 240                             | 260           | 280            | 300            | 340            | 360            | 380            | 400            |
|                  | св. 3,5 до 6,3  | 260                             | 280           | 300            | 320            | 360            | 380            | 400            | 420            |
|                  | св. 6,3 до 10   | -                               | -             | 340            | 360            | 380            | 400            | 420            | 450            |

Таблица 256 – Допуск на толщину витка червяка  $T_s$ , мкм

| Вид допуска бокового зазора | Допуск на радиальное биение витка червяка, мкм |             |              |              |              |              |              |              |              |              |
|-----------------------------|------------------------------------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                             | до 8                                           | св. 8 до 10 | св. 10 до 12 | св. 12 до 16 | св. 16 до 20 | св. 20 до 25 | св. 25 до 32 | св. 32 до 40 | св. 40 до 50 | св. 50 до 60 |
| <i>d</i>                    | 25                                             | 28          | 30           | 32           | 36           | 42           | 48           | 55           | 65           | 75           |
| <i>c</i>                    | 30                                             | 34          | 36           | 40           | 45           | 52           | 60           | 70           | 80           | 95           |
| <i>b</i>                    | 40                                             | 45          | 48           | 52           | 58           | 65           | 75           | 85           | 100          | 120          |
| <i>a</i>                    | 52                                             | 55          | 60           | 65           | 75           | 85           | 95           | 110          | 130          | 150          |
| <i>z</i>                    | 65                                             | 70          | 75           | 80           | 95           | 110          | 120          | 130          | 150          | 180          |
| <i>y</i>                    | 80                                             | 85          | 95           | 100          | 120          | 130          | 150          | 160          | 180          | 220          |
| <i>x</i>                    | 100                                            | 110         | 120          | 130          | 150          | 170          | 180          | 200          | 220          | 260          |

Таблица 257 – Зависимости предельных отклонений и допусков  
от геометрических параметров червячного колеса

| Параметр   |          | Расчетные формулы | Коэффициенты | Степени точности |       |       |       |       |
|------------|----------|-------------------|--------------|------------------|-------|-------|-------|-------|
|            |          |                   |              | 6                | 7     | 8     | 9     | 10    |
| $F_p$      | $F_p$    | $Bd^{0,5}+C$      | $B$          | 3,15             | 4,45  | 6,30  | -     |       |
|            | $F_{pk}$ | $0,8BL^{0,5}+C$   | $C$          | 6,00             | 9,00  | 12,50 |       |       |
| $F_r$      | 1        | $A_m+Bd^{0,5}+C$  | $A$          | 2,24             | 3,15  | 4,00  | 5,00  | 6,30  |
|            |          | $B=0,25A$         | $C$          | 28,00            | 40,00 | 50,00 | 63,00 | 80,00 |
|            | 2        | $A_m+Bd^{0,5}+C$  | $A$          | 1,00             | 1,40  | 1,75  | 2,20  | 2,75  |
|            |          | $B=1,4A$          | $C$          | 12,00            | 17,00 | 21,00 | 26,50 | 33,00 |
| $f_{pt}$   |          | $A_m+Bd^{0,5}+C$  | $A$          | 0,63             | 0,90  | 1,25  | 1,80  | 2,50  |
|            |          | $B=0,25A$         | $C$          | 8,00             | 11,20 | 16,00 | 22,40 | 31,50 |
| $f_{\rho}$ |          | $A_m+Bd+C$        | $A$          | 0,63             | 1,00  | 1,60  | 2,50  | 4,00  |
|            |          | $B=0,0125A$       | $C$          | 6,30             | 8,00  | 10,00 | 16,00 | 25,00 |
| $f_i''$    |          | $A_m+Bd^{0,5}+C$  | $A$          | -                |       | 1,80  | 2,24  | 2,80  |
|            |          | $B=0,25A$         | $C$          |                  |       | 22,40 | 28,00 | 35,50 |
| $f_a$      |          | $\pm Ba^{0,33}$   | $B$          | 6,95             | 11,00 | 17,40 | 27,50 | 43,50 |
| $f_x$      |          | $\pm Ba^{0,33}$   | $B$          | 5,40             | 8,50  | 13,40 | 21,20 | 33,50 |
| $f_z$      |          | $Am+C$            | $A$          | 1,40             | 1,89  | 2,49  | 3,28  | 4,10  |
|            |          |                   | $C$          | 5,76             | 8,10  | 10,71 | 14,20 | 17,60 |

**Примечания:**  
Принятые обозначения:  
 $d_2$  - делительный диаметр червячного колеса,  
 $m$  - модуль,  
 $L$  - длина дуги делительной окружности,  
 $a_w$  - межосевое расстояние, передачи,  
 $F_p$  - допуск на накопленную погрешность шага червячного колеса.  
 $F_i = F_{pk} + f_{fi}$ ,  
 $F_i'' = 1,4F_r$ ,  
 $F_{zk} = f_{zko} = (K^{0,5} + 0,13)F_r$ ,  
где  $K$  - число циклов  $f_{zk}$  за оборот червячного колеса.  
 $E_{ss} = \text{слагаемое I} + \text{слагаемое II} = 1,06j_{n \min} + (f_a^2 + 10f_{pk}^2)^{0,5}$ ,  
где  $j_{n \min}$  - гарантированный боковой зазор.  
Для сопряжений  $D, C, B, A$   $j_{n \min}$  принимают равным величине допуска ( $IT$ ) по 8-11 квалитетам в зависимости от вида сопряжения соответственно  $D, C, B$  или  $A$ .  
Величину допуска  $j_{n \min}$  устанавливают в зависимости от межосевого расстояния передачи.  
В таблицу 241 внесены меньшие из величин  $F_r$ , подсчитанных по зависимостям, приведенным в данных примечаниях.  
 $f_{zk}$  и  $f_{zko}$  подсчитаны для каждой степени точности при условных значениях  $F_r$ , соответствующих соседней, более высокой степени плавности работы.

Таблица 258 – Зависимости предельных отклонений и допусков  
от геометрических параметров червяка

| Параметр | Расчетные формулы | Коэффициенты | Степени точности |     |      |   |    |
|----------|-------------------|--------------|------------------|-----|------|---|----|
|          |                   |              | 6                | 7   | 8    | 9 | 10 |
| $f_h$    | $f_h = Am + C$    | $B$          | 1,14             | 1,8 | 2,84 | - |    |
|          |                   | $C$          | 8,2              | 13  | 20,5 |   |    |

Продолжение таблицы 258

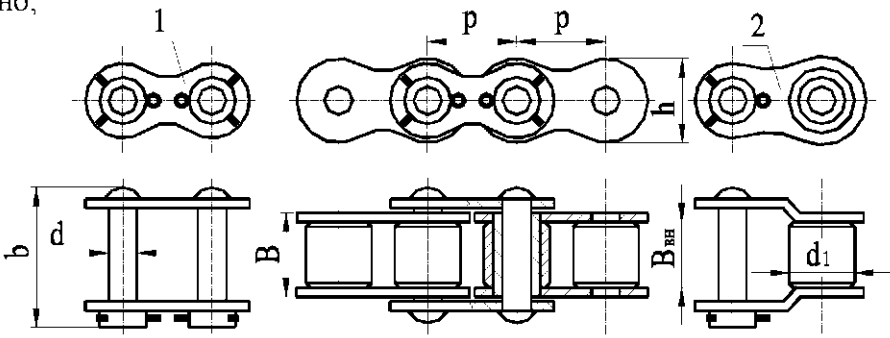
| Параметр  | Расчетные формулы | Коэффициенты | Степени точности |       |       |       |       |
|-----------|-------------------|--------------|------------------|-------|-------|-------|-------|
|           |                   |              | 6                | 7     | 8     | 9     | 10    |
| $f_{hk}$  | $f_{hk}=Am+C$     | $A$          | 2,28             | 3,60  | 5,70  | -     |       |
|           |                   | $C$          | 16,50            | 26,00 | 41,00 |       |       |
| $f_{px}$  | $f_{px}=Am+C$     | $A$          | 0,76             | 1,20  | 1,90  | 3,00  | 4,75  |
|           |                   | $C$          | 5,70             | 9,00  | 14,20 | 22,4  | 35,30 |
| $f_{pxk}$ | $f_{pxk}=Am+C$    | $A$          | 1,33             | 2,10  | 3,30  | -     |       |
|           |                   | $C$          | 10,10            | 16,00 | 25,00 |       |       |
| $f_{fi}$  | $f_{fi}=Am+C$     | $A$          | 1,33             | 2,10  | 3,30  | 5,20  | 8,20  |
|           |                   | $C$          | 8,20             | 13,00 | 20,50 | 32,40 | 51,00 |
| $f_r$     | $f_r=Ad+C$        | $A$          | 0,044            | 0,07  | 0,11  | 0,174 | 0,275 |
|           |                   | $C$          | 9,50             | 15,00 | 23,80 | 37,60 | 59,50 |

**Примечания:**  
Принятые обозначения:  
 $d_2$  - делительный диаметр червячного колеса,  
 $m$  – модуль,  
 $L$  - длина дуги делительной окружности,  
 $a_o$  - межосевое расстояние, передачи,  
 $F_p$  - допуск на накопленную погрешность шага червячного колеса.  
 $F_i'=F_{pk}+f_{fzi}$ ,  
 $F_i''=1,4F_r$ ,  
 $F_{zk}=f_{zko}=(K^{-0,5}+0,13)F_r$ ,  
где  $K$  - число циклов  $f_{zk}$  за оборот червячного колеса.  
 $E_{SS}$ =слагаемое I+слагаемое II= $1,06j_{n\min}+(f_a^2+10f_{pk}^2)^{0,5}$ ,  
где  $j_{n\min}$  - гарантированный боковой зазор. ,  
Для сопряжений  $D, C, B, A$   $j_{n\min}$  принимают равным величине допуска ( $IT$ ) по 8-11 квалитетам в зависимости от вида сопряжения соответственно  $D, C, B$  или  $A$ .  
Величину допуска  $j_{n\min}$  устанавливают в зависимости от межосевого расстояния передачи.  
В таблицу 241 внесены меньшие из величин  $F_r$ , подсчитанных по зависимостям, приведенным в данных примечаниях.  
 $f_{zk}$  и  $f_{zko}$  подсчитаны для каждой степени точности при условных значениях  $F_r$ , соответствующих соседней, более высокой степени плавности работы.  
Величины допуска на толщину витка червяка  $T_{\bar{S}}$  - определяют в зависимости от вида допусков бокового зазора по таблице 259

Таблица 259 – Допуск на толщину витка червяка  $T_{\bar{S}}$ , мкм

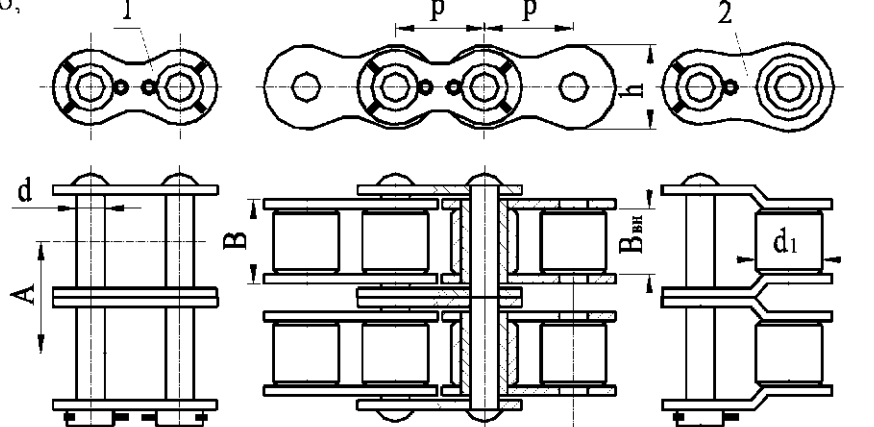
| Вид допуска бокового зазора | Допуск на толщину витка червяка $T_{\bar{S}}$ , мкм |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------|
| $d$                         | $1,02F_r+18,2$                                      |
| $c$                         | $1,30F_r+23,4$                                      |
| $b$                         | $1,60F_r+29,0$                                      |
| $a$                         | $1,82F_r+36,5$                                      |
| $z$                         | $2,30F_r+46,0$                                      |
| $y$                         | $2,92F_r+58,4$                                      |
| $x$                         | $3,64F_r+73,0$                                      |

Таблица 260 - Приводные роликовые однорядные цепи ПР.  
ГОСТ 13568-75

| <p>1 – соединительное звено;<br/>2 – переходное звено</p> |          |       |       |      |     |  |            |                            |
|-----------------------------------------------------------|----------|-------|-------|------|-----|------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------|
| Размеры, мм                                               |          |       |       |      |     | $Q$ , кН                                                                           | $q$ , кг/м | $A_{оп}$ , мм <sup>2</sup> |
| $p$                                                       | $B_{вн}$ | $d$   | $d_1$ | $h$  | $b$ |                                                                                    |            |                            |
| 9,525                                                     | 5,72     | 3,28  | 6,35  | 8,5  | 17  | 9,1                                                                                | 0,45       | 28,1                       |
| 12,700                                                    | 7,75     | 4,45  | 8,51  | 11,8 | 19  | 18,2                                                                               | 0,75       | 39,6                       |
| 15,875                                                    | 9,65     | 5,08  | 10,16 | 14,8 | 24  | 22,7                                                                               | 1,00       | 54,8                       |
| 19,050                                                    | 12,70    | 5,94  | 11,91 | 18,2 | 33  | 31,8                                                                               | 1,90       | 105,8                      |
| 25,400                                                    | 15,88    | 7,92  | 15,88 | 24,2 | 39  | 60,0                                                                               | 2,60       | 179,7                      |
| 31,750                                                    | 19,05    | 9,53  | 19,05 | 30,2 | 46  | 89,5                                                                               | 3,80       | 262,0                      |
| 38,100                                                    | 25,40    | 11,10 | 22,23 | 36,2 | 58  | 127,0                                                                              | 5,50       | 394,0                      |
| 44,450                                                    | 25,40    | 12,70 | 25,4  | 42,4 | 62  | 172,4                                                                              | 7,50       | 473,0                      |
| 50,800                                                    | 31,75    | 14,27 | 28,58 | 48,3 | 72  | 227,0                                                                              | 9,70       | 646,0                      |

**Примечания:**  
1. Стандарт не распространяется на цепи для буровых установок.  
2. Параметр  $A_{оп}$ , мм<sup>2</sup> - означает проекцию опорной поверхности шарнира.  
Для цепей ПР  $A_{оп}=0,28 f^2$  мм<sup>2</sup>, за исключением цепи с шагом  $p=15,875$  мм, для которой  $A_{оп}=0,22 f^2$ , и цепей с шагами  $p=9,525$  мм и  $p=12,7$  мм для которых  $A_{оп}=0,31 f^2$  мм<sup>2</sup>.  
Шаг цепи  $p$  измеряют под нагрузкой, равной  $0,01Q$  кН, где  $Q$  - разрушающая нагрузка, кН,  
 $q$  - масса цепи длиной 1 м, кг.  
3. Допускается снижение  $Q$  переходных звеньев на 20 %

Таблица 261 - Приводные роликовые двухрядные цепи 2ПР.  
ГОСТ 13568-75

|                                                           |  |  |  |  |  |                                                                                      |  |  |
|-----------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <p>1 – соединительное звено;<br/>2 – переходное звено</p> |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

Продолжение таблицы 261

| Размеры, мм                                                                                                                                                             |          |       |       |       |       |       | $Q$ , кН | $q$ , кг/м | $A_{оп}$ , мм <sup>2</sup> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|------------|----------------------------|
| $p$                                                                                                                                                                     | $B_{вн}$ | $d$   | $d_1$ | $h$   | $b$   | $A$   |          |            |                            |
| 12,70                                                                                                                                                                   | 7,75     | 4,45  | 8,51  | 11,80 | 35,0  | 13,92 | 31,8     | 1,4        | 105                        |
| 15,87                                                                                                                                                                   | 9,65     | 5,08  | 10,16 | 14,80 | 41,0  | 16,59 | 45,4     | 1,9        | 140                        |
| 19,05                                                                                                                                                                   | 12,70    | 5,96  | 11,91 | 18,08 | 53,4  | 23,78 | 104,0    | 2,9        | 211                        |
| 25,40                                                                                                                                                                   | 15,88    | 7,92  | 15,88 | 24,20 | 68,0  | 29,29 | 114,0    | 5,0        | 359                        |
| 31,70                                                                                                                                                                   | 19,05    | 9,53  | 19,05 | 30,20 | 82,0  | 35,76 | 177,0    | 7,3        | 524                        |
| 38,10                                                                                                                                                                   | 25,40    | 11,12 | 22,23 | 36,20 | 104,0 | 45,44 | 254,0    | 11,0       | 788                        |
| 44,45                                                                                                                                                                   | 25,40    | 12,70 | 25,4  | 42,20 | 110,0 | 48,87 | 344,8    | 14,4       | 946                        |
| 50,80                                                                                                                                                                   | 31,70    | 14,27 | 28,58 | 48,30 | 130,0 | 58,55 | 453,6    | 19,1       | 1292                       |
| <b>Примечание.</b><br>Обозначения такие же, как и в таблице 260:<br>$A$ - расстояние между плоскостями, проходящими через середины роликов первого и второго рядов цепи |          |       |       |       |       |       |          |            |                            |

Таблица 262 - Допускаемые значения частоты вращения  $n_{1p}$ , об/мин, малой звездочки для приводных роликовых цепей нормальной серии ПР и 2ПР (при  $z_1 \geq 15$ )

| $p$ , мм                                                                                                                               | $n_{1p}$ об/мин | $p$ , мм | $n_{1p}$ об/мин | $p$ , мм | $n_{1p}$ об/мин | $p$ , мм | $n_{1p}$ об/мин |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------|-----------------|----------|-----------------|----------|-----------------|
| 12,700                                                                                                                                 | 1250            | 19,05    | 900             | 31,75    | 630             | 44,45    | 400             |
| 15,875                                                                                                                                 | 1000            | 25,40    | 800             | 38,10    | 500             | 50,80    | 300             |
| <b>Примечание.</b> Для передач, защищенных от пыли, при спокойной работе и надежном смазывании допускается увеличение $n_{1p}$ на 30 % |                 |          |                 |          |                 |          |                 |

Таблица 263 - Допускаемое давление в шарнирах цепи  $p_p$ , МПа (при  $z_1=17$ )

| $n_1$ , об/мин                                                                                                                                                                         | Шаг цепи $p$ , мм |        |       |      |       |      |       |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------|-------|------|-------|------|-------|------|
|                                                                                                                                                                                        | 12,7              | 15,875 | 19,05 | 25,4 | 31,75 | 38,1 | 44,45 | 50,8 |
| 50                                                                                                                                                                                     | 46                | 43     | 39    | 36   | 34    | 31   | 29    | 27   |
| 100                                                                                                                                                                                    | 37                | 34     | 31    | 29   | 27    | 25   | 23    | 22   |
| 200                                                                                                                                                                                    | 29                | 27     | 25    | 23   | 22    | 19   | 18    | 17   |
| 300                                                                                                                                                                                    | 26                | 24     | 22    | 20   | 19    | 17   | 16    | 15   |
| 500                                                                                                                                                                                    | 22                | 20     | 18    | 17   | 16    | 14   | 13    | 12   |
| 750                                                                                                                                                                                    | 19                | 17     | 16    | 15   | 14    | 13   | -     |      |
| 1000                                                                                                                                                                                   | 17                | 16     | 14    | 13   | 13    | -    |       |      |
| 1250                                                                                                                                                                                   | 16                | 15     | 13    | 12   | -     |      |       |      |
| <b>Примечания:</b><br>1. Если $z_1 \neq 17$ , то табличные значения умножают на коэффициент $K_z = 1 + 0,01(z_1 - 17)$ .<br>2. Для двухрядных цепей значения $p$ , увеличивают на 15 % |                   |        |       |      |       |      |       |      |

Таблица 264 - Нормативные коэффициенты безопасности  $S_p$  приводных роликовых цепей нормальной серии ПР и 2ПР

| $n_1$ , об/мин | Шаг цепи $p$ , мм |        |       |      |       |      |       |      |
|----------------|-------------------|--------|-------|------|-------|------|-------|------|
|                | 12,7              | 15,875 | 19,05 | 25,4 | 31,75 | 38,1 | 44,45 | 50,8 |
| 50             | 7,1               | 7,2    | 7,3   | 7,4  | 7,5   | 7,6  |       |      |

Продолжение таблицы 264

| $n_1$ , об/мин | Шаг цепи $p$ , мм |        |       |      |       |      |       |      |
|----------------|-------------------|--------|-------|------|-------|------|-------|------|
|                | 12,7              | 15,875 | 19,05 | 25,4 | 31,75 | 38,1 | 44,45 | 50,8 |
| 100            | 7,3               | 7,4    | 7,5   | 7,6  | 7,8   | 8,0  | 8,1   | 8,4  |
| 300            | 7,9               | 8,2    | 8,4   | 8,9  | 9,4   | 9,8  | 10,3  | 10,8 |
| 500            | 8,5               | 8,9    | 9,4   | 10,2 | 11,0  | 11,8 | 12,5  | -    |
| 750            | 9,3               | 10     | 10,7  | 12,0 | 13,0  | 14,0 | -     |      |
| 1000           | 10                | 10,8   | 11,7  | 13,3 | 15,0  | -    |       |      |
| 1250           | 10,6              | 11,6   | 12,7  | 14,5 | -     |      |       |      |

Таблица 265 - Предельные отклонения и допуски на размеры  
зуба звездочек

| Параметры                                                                 |              | Классы точности                             |                |                |                |                          |                |                |                |                          |                |                |                |      |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|--------------------------|----------------|----------------|----------------|--------------------------|----------------|----------------|----------------|------|
|                                                                           |              | 1                                           |                |                |                | 2                        |                |                |                | 3                        |                |                |                |      |
|                                                                           |              | Отклонения, мкм, при диаметре звездочки, мм |                |                |                |                          |                |                |                |                          |                |                |                |      |
|                                                                           |              | до 120                                      | св. 120 до 260 | св. 260 до 500 | св. 500 до 800 | до 120                   | св. 120 до 260 | св. 260 до 500 | св. 500 до 800 | до 120                   | св. 120 до 260 | св. 260 до 500 | св. 500 до 800 |      |
| Разность шагов $\delta_p$ (одной звездочки) при шаге $p$                  | до 20        | 25                                          | 32             | 40             | 50             | 60                       | 80             | 100            | 120            | 160                      | 200            | 250            | 320            |      |
|                                                                           | св. 21 до 35 | 32                                          | 40             | 50             | 60             | 80                       | 100            | 120            | 160            | 200                      | 250            | 320            | 400            |      |
|                                                                           | св. 35 до 55 | 40                                          | 50             | 60             | 80             | 100                      | 120            | 160            | 200            | 250                      | 320            | 400            | 500            |      |
|                                                                           | св. 55       | -                                           | 60             | 80             | 100            | -                        | 160            | 200            | 250            | -                        | 400            | 500            | 630            |      |
| Диаметр окружности выступов $D_a$                                         |              | $h11$<br>(ГОСТ 25347-82)                    |                |                |                | $h12$<br>(ГОСТ 25347-82) |                |                |                | $h14$<br>(ГОСТ 25347-82) |                |                |                | 2000 |
| Диаметр окружности впадин $D_f$ и наибольшая хорда $L_x$                  |              | $h10$<br>(ГОСТ 25347-82)                    |                |                |                | $h11$<br>(ГОСТ 25347-82) |                |                |                | $h12$<br>(ГОСТ 25347-82) |                |                |                |      |
| Диаметр впадин зуба $2r$                                                  |              | $H10$<br>(ГОСТ 25347-82)                    |                |                |                | $H11$<br>(ГОСТ 25347-82) |                |                |                | $H12$<br>(ГОСТ 25347-82) |                |                |                |      |
| Ширина $m$ зуба и $B_2$ венца                                             |              | $h11$<br>(ГОСТ 25347-82)                    |                |                |                | $h12$<br>(ГОСТ 25347-82) |                |                |                | $h14$<br>(ГОСТ 25347-82) |                |                |                |      |
| Радиальное биение окружности впадин и осевое биение зубчатого венца $E_o$ |              | 80                                          | 100            | 120            | 160            | 200                      | 250            | 320            | 400            | 500                      | 630            | 800            | 1000           |      |

Таблица 266 - Плоские резиноканевые ремни

| Техническая характеристика прокладок          | Прокладки из ткани |      |                |        |
|-----------------------------------------------|--------------------|------|----------------|--------|
|                                               | Б-800              | БКНЛ | ТА-150, ТК-150 | ТК-200 |
| Номинальная прочность ширины прокладки, Н/мм: |                    |      |                |        |
| по основе                                     | 55                 | 55   | 150            | 200    |
| по утку                                       | 16                 | 20   | 65             | 65     |

Продолжение таблицы 266

| Техническая характеристика прокладок                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Прокладки из ткани |      |                   |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------|-------------------|--------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Б-800              | БКНЛ | ТА-150,<br>ТК-150 | ТК-200 |
| Наибольшая допускаемая нагрузка $p_0$ на прокладку, Н/мм ширины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3                  | 3    | 10                | 13     |
| Расчетная толщина прокладки с резиновой прослойкой $\delta_n$ , мм                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1,5                | 1,2  | 1,2               | 1,3    |
| Поверхностная плотность прокладки с резиновой прослойкой, кг/м <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1,6                | 1,3  | 1,3               | 1,4    |
| Число прокладок $z_n$ при ширине ремня $B$ , мм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |      |                   |        |
| 20-71                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3-5                | 3-5  | -                 | -      |
| 80-112                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3-6                | 3-6  | -                 | -      |
| 125-560                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3-6                | 3-6  | 3-4               | 3-4    |
| <b>Примечания:</b><br>1. Ткани прокладок: <b>БК-800</b> - хлопчатобумажная;<br><b>БКНЛ</b> - из нитей полиэфира и хлопка;<br><b>ТК-150, ТА-150, ТК-200</b> - синтетическая.<br>2. Ширину ремня в мм выбирают из стандартного ряда (таблица 50 []) до 1200 мм.<br>3. Масса ремня, кг:<br>$Q=(mz+1150\delta)b/L,$ где $m$ - поверхностная плотность прокладки, кг/мм <sup>2</sup> ,<br>$z$ - число прокладок,<br>$\delta$ - толщина прокладки,<br>$b$ - ширина ремня, мм,<br>$L$ - длина ремня, м; число,<br><b>1150</b> - плотность резиновой обкладки, кг/м <sup>3</sup> |                    |      |                   |        |

Таблица 267 – Кожанные ремни

| Толщина $\sigma_p$ , мм | Ширина $b$ , мм                                       |
|-------------------------|-------------------------------------------------------|
| 3,0                     | 16, 20, 25                                            |
| 3,5                     | 32, 40, 50                                            |
| 4,0                     | 63, 71                                                |
| 4,5                     | 80, 90, 100, 112                                      |
| 5,0                     | 125, 140                                              |
| 5,5                     | 160, 180, 200, 240, 250, 280, 355, 400, 450, 500, 560 |

Таблица 268 – Хлопчатобумажные цельнотканые ремни

| Толщина $\delta_p$ , мм                                                     | Ширина $b$ , мм                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 4,5                                                                         | 30; 40; 50; 60; 75; 90; 100                                  |
| 6,5                                                                         | 30; 40; 50; 60; 75; 90; 100; 115; 125; 150; 175              |
| 8,5                                                                         | 50; 60; 75; 90; 100; (115); 125; 150; (175); 200; (224); 250 |
| <b>Примечание.</b> В скобках указаны не рекомендуемые значения ширины ремня |                                                              |



Таблица 269 – Клиновые ремни. ГОСТ 1284.1-89

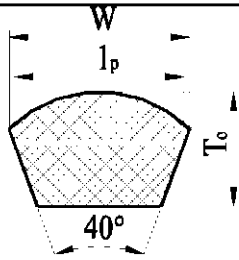
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                        |            |          |            |                       |            |                 |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------|----------|------------|-----------------------|------------|-----------------|------------------------|
| Обозначение сечения ремня                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | $d_1$ , мм<br>не менее | $l_p$ , мм | $W$ , мм | $T_0$ , мм | $A$ , мм <sup>2</sup> | $L_p$ , мм | $\Delta L$ , мм | Масса одного метра, кг |
| <b>Z(О)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 63                     | 8,5        | 10       | 6          | 47                    | 400-3150   | 25              | 0,06                   |
| <b>A(А)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 90                     | 11,0       | 13       | 8          | 81                    | 500-4500   | 33              | 0,10                   |
| <b>B(Б)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 125                    | 14,0       | 17       | 10,5       | 133                   | 630-6700   | 40              | 0,18                   |
| <b>C(В)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 200                    | 19,0       | 22       | 13,5       | 230                   | 1800-10000 | 59              | 0,30                   |
| <b>D(Г)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 315                    | 27         | 32       | 19,0       | 476                   | 2240-14000 | 76              | 0,60                   |
| <b>E(Д)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 500                    | 32         | 32       | 23,5       | 692                   | 4000-18000 | 95              | 0,90                   |
| <b>EO(Е)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 800                    | 42         | 42       | 30         | 1172                  | 6300-18000 | 120             | 1,52                   |
| <p><b>Примечания:</b></p> <p>1. <math>A</math> - площадь поперечного сечения ремня, мм<sup>2</sup>;<br/> <math>\Delta L</math> - разность между расчетной <math>L_p</math> и внутренней <math>L_{int}</math> длиной ремня.</p> <p>2. Стандартный ряд длин <math>L_p</math>: 400, 450, 500, 560, 630, 710, 800, 900, 1000, 1120, 1250, 1400, 1600, 1800, 2000, 2240, 2500, 2800, 3150, 3550, 4000, 4500, 5000, 5600, 6300, 7100, 8000, 9000, 10000, 11200, 12500, 14000, 16000, 18000.</p> <p>3. В технически обоснованных случаях допускаются промежуточные значения <math>L_p</math>: 425, 475, 530, 600, 670, 750, 850, 950, 1060, 1180, 1320, 1500, 1700, 1900, 2120, 2360, 2650, 3000, 3350, 3750, 4250, 4750, 5300, 6000, 6700, 7500, 8500, 9500, 10600, 11800, 13200, 15000, 17000.</p> <p>4. Условное обозначение ремня: ремень сечения <b>C(В)</b> с расчетной длиной <math>L_p=2500</math> мм с кордовой тканью в несущем слое<br/> <i>Ремень C(В)-2500 Т ГОСТ 1284.1-89.</i><br/> То же, с кордшнуром в несущем слое<br/> <i>Ремень C(В)-2500 Ш ГОСТ 1284.1-89.</i></p> <p>5. Основные параметры резинотканевых клиновых ремней регламентированы ГОСТ 1284.1-98, 1284.2-89, 1284.3-80</p> |                        |            |          |            |                       |            |                 |                        |

Таблица 270 - Номинальная мощность  $P_0$ , кВт, передаваемая одним клиновым ремнем. ГОСТ 1284.3-80

| Сечение ремня<br>(длина $L_p$ , мм) | $d_1$ ,<br>мм | $n$          | Частота вращения $n_1$ , об/мин |      |      |      |      |      |      |
|-------------------------------------|---------------|--------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|
|                                     |               |              | 400                             | 800  | 950  | 1200 | 1450 | 1600 | 2000 |
| <b>Z(0)<br/>(1320)</b>              | <b>71</b>     | <b>1,2</b>   | 0,22                            | 0,39 | 0,45 | 0,54 | 0,63 | 0,69 | 0,82 |
|                                     |               | <b>1,5</b>   | 0,23                            | 0,40 | 0,46 | 0,56 | 0,66 | 0,71 | 0,84 |
|                                     |               | <b>≥3</b>    | 0,23                            | 0,42 | 0,48 | 0,58 | 0,68 | 0,73 | 0,87 |
|                                     | <b>80</b>     | <b>1,2</b>   | 0,26                            | 0,47 | 0,55 | 0,66 | 0,77 | 0,84 | 1,00 |
|                                     |               | <b>1,5</b>   | 0,27                            | 0,49 | 0,56 | 0,68 | 0,80 | 0,86 | 1,03 |
|                                     |               | <b>&gt;3</b> | 0,28                            | 0,50 | 0,58 | 0,71 | 0,82 | 0,89 | 1,06 |
|                                     | <b>100</b>    | <b>1,2</b>   | 0,36                            | 0,65 | 0,75 | 0,92 | 1,07 | 1,16 | 1,39 |
|                                     |               | <b>1,5</b>   | 0,37                            | 0,67 | 0,78 | 0,95 | 1,11 | 1,20 | 1,43 |
|                                     |               | <b>&gt;3</b> | 0,38                            | 0,70 | 0,80 | 0,98 | 1,14 | 1,24 | 1,48 |

Продолжение таблицы 270

| Сечение ремня<br>(длина $L_p$ , мм) | $d_1$ ,<br>мм | $u$      | Частота вращения $n_1$ , об/мин |       |       |       |       |       |       |  |  |  |
|-------------------------------------|---------------|----------|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|--|--|
|                                     |               |          | 400                             | 800   | 950   | 1200  | 1450  | 1600  | 2000  |  |  |  |
| $A(A)$<br>(1700)                    | 100           | 1,2      | 0,50                            | 0,88  | 1,01  | 1,22  | 1,41  | 1,52  | 1,65  |  |  |  |
|                                     |               | 1,5      | 0,52                            | 0,91  | 1,05  | 1,25  | 1,45  | 1,57  | 1,71  |  |  |  |
|                                     |               | $\geq 3$ | 0,53                            | 0,94  | 1,08  | 1,30  | 1,50  | 1,62  | 1,76  |  |  |  |
|                                     | 125           | 1,2      | 0,71                            | 1,28  | 1,47  | 1,77  | 2,06  | 2,22  | 2,42  |  |  |  |
|                                     |               | 1,5      | 0,74                            | 1,32  | 1,52  | 1,83  | 2,13  | 2,29  | 2,50  |  |  |  |
|                                     |               | S3       | 0,76                            | 1,36  | 1,57  | 1,89  | 2,19  | 2,36  | 2,58  |  |  |  |
|                                     | 160           | 1,2      | 1,00                            | 1,81  | 2,09  | 2,52  | 2,92  | 3,14  | 3,61  |  |  |  |
|                                     |               | 1,5      | 1,03                            | 1,87  | 2,15  | 2,60  | 3,02  | 3,24  | 3,63  |  |  |  |
|                                     |               | $\geq 3$ | 1,07                            | 1,93  | 2,22  | 2,69  | 3,11  | 3,35  | 3,64  |  |  |  |
| $B(Б)$<br>(2240)                    | 140           | 1,2      | 1,12                            | 1,95  | 2,22  | 2,64  | 3,01  | 3,21  | 3,66  |  |  |  |
|                                     |               | 1,5      | 1,16                            | 2,01  | 2,30  | 2,72  | 3,10  | 3,32  | 3,78  |  |  |  |
|                                     |               | $\geq 3$ | 1,20                            | 2,08  | 2,37  | 2,82  | 3,21  | 3,42  | 3,90  |  |  |  |
|                                     | 180           | 1,2      | 1,70                            | 3,01  | 3,45  | 4,11  | 4,70  | 5,01  | 5,67  |  |  |  |
|                                     |               | 1,5      | 1,76                            | 3,11  | 3,56  | 4,25  | 4,85  | 5,17  | 5,86  |  |  |  |
|                                     |               | $\geq 3$ | 1,81                            | 3,21  | 3,67  | 4,38  | 5,01  | 5,34  | 6,05  |  |  |  |
|                                     | 224           | 1,2      | 2,32                            | 4,13  | 4,73  | 5,63  | 6,39  | 6,77  | 7,55  |  |  |  |
|                                     |               | 1,5      | 2,40                            | 4,27  | 4,89  | 5,81  | 6,60  | 7,00  | 7,80  |  |  |  |
|                                     |               | $\geq 3$ | 2,47                            | 4,40  | 5,04  | 6,00  | 6,81  | 7,22  | 8,05  |  |  |  |
|                                     |               | 1,2      | 3,20                            | 5,47  | 6,18  | 7,18  | 7,97  | 8,29  | 8,63  |  |  |  |
|                                     |               | 1,5      | 3,31                            | 5,65  | 6,38  | 7,45  | 8,23  | 8,56  | 8,91  |  |  |  |
|                                     |               | $\geq 3$ | 3,41                            | 5,83  | 6,58  | 7,69  | 8,49  | 8,83  | 9,19  |  |  |  |
| $C(В)$<br>(3750)                    | 280           | 1,2      | 4,63                            | 8,04  | 9,08  | 10,49 | 11,47 | 11,83 | 11,84 |  |  |  |
|                                     |               | 1,5      | 4,78                            | 8,30  | 9,37  | 10,83 | 11,84 | 12,21 | 12,19 |  |  |  |
|                                     |               | $\geq 3$ | 4,93                            | 8,57  | 9,67  | 11,17 | 12,22 | 12,60 | 12,58 |  |  |  |
| $D(Г)$<br>(6000)                    | 400           | 1,2      | 12,25                           | 19,75 | 21,46 | 22,68 | -     |       |       |  |  |  |
|                                     |               | 1,5      | 12,64                           | 20,40 | 22,16 | 23,42 |       |       |       |  |  |  |
|                                     |               | $\geq 3$ | 13,04                           | 21,04 | 22,86 | 24,16 |       |       |       |  |  |  |
|                                     | 560           | 1,2      | 20,27                           | 31,62 | 33,21 | -     |       |       |       |  |  |  |
|                                     |               | 1,5      | 20,93                           | 32,65 | 34,30 |       |       |       |       |  |  |  |
|                                     |               | $\geq 3$ | 21,59                           | 33,68 | 35,38 |       |       |       |       |  |  |  |
|                                     |               | 1,2      | 24,07                           | 31,62 | 33,21 |       |       |       |       |  |  |  |
|                                     |               | 1,5      | 24,85                           | 32,65 | 34,30 |       |       |       |       |  |  |  |
|                                     |               | $\geq 3$ | 25,64                           | 33,68 | 35,38 |       |       |       |       |  |  |  |
| 710                                 | 1,2           | 34,05    | 46,57                           | -     |       |       |       |       |       |  |  |  |
|                                     | 1,5           | 35,17    | 48,09                           |       |       |       |       |       |       |  |  |  |
|                                     | $\geq 3$      | 36,28    | 49,61                           |       |       |       |       |       |       |  |  |  |
| $E(Д)$<br>(7100)                    | 710           | 1,2      | 34,05                           | 46,57 | -     |       |       |       |       |  |  |  |
|                                     |               | 1,5      | 35,17                           | 48,09 |       |       |       |       |       |  |  |  |
|                                     |               | $\geq 3$ | 36,28                           | 49,61 |       |       |       |       |       |  |  |  |

Таблица 271 - Коэффициент  $C_L$  для клиновых ремней. ГОСТ 1284.3-80

| $L_p$ , мм | Сечение ремня |      |      |      |      |      |
|------------|---------------|------|------|------|------|------|
|            | Z(О)          | A(А) | B(Б) | C(В) | D(Г) | E(Д) |
| 400        | 0,87          | -    | -    | -    | -    | -    |
| 500        | 0,91          |      |      |      |      |      |
| 560        | 0,94          | 0,79 |      |      |      |      |
| 710        | 0,99          | 0,83 |      |      |      |      |
| 900        | 1,05          | 0,87 | 0,82 |      |      |      |
| 1000       | 1,06          | 0,89 | 0,84 |      |      |      |
| 1250       | 1,11          | 0,93 | 0,88 |      |      |      |
| 1500       | 1,15          | 0,98 | 0,92 |      |      |      |
| 1800       | 1,24          | 1,01 | 0,95 | 0,86 |      |      |
| 2000       | 1,25          | 1,03 | 0,98 | 0,88 |      |      |
| 2240       | 1,28          | 1,06 | 1,00 | 0,91 |      |      |
| 2500       | 1,29          | 1,09 | 1,03 | 0,93 |      |      |
| 2800       | -             | 1,11 | 1,05 | 0,95 |      |      |
| 3150       |               | 1,13 | 1,07 | 0,97 | 0,86 |      |
| 4000       |               | 1,17 | 1,13 | 1,02 | 0,91 |      |
| 4750       |               | -    | 1,17 | 1,06 | 0,95 |      |
| 5300       |               |      | 1,19 | 1,08 | 0,97 | 0,94 |
| 6300       |               |      | 1,23 | 1,12 | 1,01 | 0,97 |
| 7500       |               |      | -    | 1,16 | 1,05 | 1,01 |
| 9000       |               |      |      | 1,21 | 1,09 | 1,05 |
| 10000      |               |      |      | 1,23 | 1,11 | 1,07 |

Таблица 272 - Коэффициент  $C_p$

| Режим работы,<br>кратковременная<br>нагрузка - % от<br>номинальной | Типы машин                                                                                                                  | Вид ремня | $C_p$ при числе смен |      |      |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------|------|------|
|                                                                    |                                                                                                                             |           | 1                    | 2    | 3    |
| Легкий, 120                                                        | Конвейеры ленточные, насосы и компрессоры центробежные, токарные и шлифовальные станки                                      | плоский   | 1,00                 | 0,90 | 0,80 |
|                                                                    |                                                                                                                             | клиновой  | 1,00                 | 0,85 | 0,70 |
| Средний, 150                                                       | Конвейеры цепные; элеваторы; компрессоры и насосы поршневые; станки фрезерные; пилы дисковые                                | плоский   | 0,90                 | 0,80 | 0,70 |
|                                                                    |                                                                                                                             | клиновой  | 0,90                 | 0,80 | 0,65 |
| Тяжелый, 200                                                       | Конвейеры скребковые, шнеки; станки строгальные и долбежные; прессы; машины для брикетирования кормов; деревообрабатывающие | плоский   | 0,80                 | 0,70 | 0,60 |
|                                                                    |                                                                                                                             | клиновой  | 0,80                 | 0,75 | 0,65 |
| Очень тяжелый, 300                                                 | Подъемники, экскаваторы, молоты, дробилки, лесопильные рамы                                                                 | плоский   | 0,70                 | 0,60 | 0,50 |
|                                                                    |                                                                                                                             | клиновой  | 0,75                 | 0,65 | 0,60 |

Таблица 273 - Коэффициент  $C_a$  для клиноременных передач

| $\alpha$ , град | 180 | 160  | 140  | 120  | 100  | 90   | 70   |
|-----------------|-----|------|------|------|------|------|------|
| $C_a$           | 1   | 0,95 | 0,89 | 0,83 | 0,82 | 0,68 | 0,56 |

Таблица 274 - Коэффициент  $C_z$  для клиноременных передач

| $z$   | 2-3  | 4-6  | 6 и более |
|-------|------|------|-----------|
| $C_z$ | 0,95 | 0,90 | 0,85      |

Таблица 275 - Коэффициент  $\theta$  для клиноременных передач

| Ремень   | Z(O) | A(A) | B(Б) | C(В) | D(Г) | E(Д) |
|----------|------|------|------|------|------|------|
| $\theta$ | 0,06 | 0,10 | 0,18 | 0,30 | 0,60 | 0,90 |

Таблица 276 – Базовое число циклов для клиноременных передач

| Ремень           | Z(O)              | A(A), | B(Б)              | C(В) | D(Г) | E(Д)              |
|------------------|-------------------|-------|-------------------|------|------|-------------------|
| $N_{\text{баз}}$ | $4,6 \times 10^6$ |       | $4,7 \times 10^6$ |      |      | $2,5 \times 10^6$ |

Таблица 277 - Профили канавок шкивов, мм. ГОСТ 20889-88

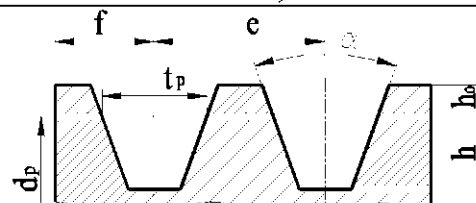
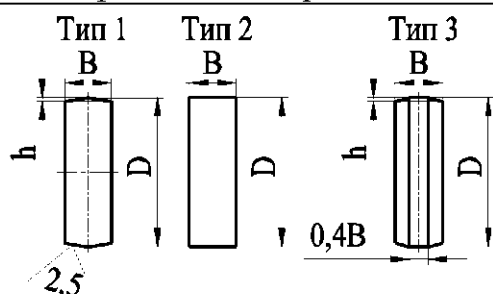
|  |       |      |       |      |      |                             |         |          |             |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|-------|------|------|-----------------------------|---------|----------|-------------|
| Сечение ремня                                                                      | $t_p$ | $h$  | $h_o$ | $f$  | $e$  | $\alpha_p$ для угла канавки |         |          |             |
|                                                                                    |       |      |       |      |      | 34°                         | 36°     | 38°      | 40°         |
| <i>Z</i>                                                                           | 8,5   | 7    | 2,5   | 8    | 12   | 50-71                       | 80-100  | 112-160  | $\geq 180$  |
| <i>A</i>                                                                           | 11    | 8,7  | 3,3   | 10   | 15   | 75-112                      | 125-160 | 180-400  | $\geq 450$  |
| <i>B</i>                                                                           | 14    | 10,8 | 4,2   | 12,5 | 19   | 125-160                     | 180-224 | 250-500  | $\geq 560$  |
| <i>C</i>                                                                           | 19    | 14,3 | 5,7   | 17   | 25,5 | -                           | 200-315 | 355-630  | $\geq 710$  |
| <i>D</i>                                                                           | 27    | 19,9 | 8,1   | 24   | 37   |                             | 315-450 | 500-900  | $\geq 1000$ |
| <i>E</i>                                                                           | 32    | 23,4 | 9,6   | 29   | 44,5 |                             | 500-560 | 630-1120 | $\geq 1250$ |
| <i>E0</i>                                                                          | 42    | 30,5 | 12,5  | 38   | 58,0 |                             | -       | 800-1400 | $> 1600$    |
| Примечание. Ширина обода шкива $B=(z-1)e+2f$ , где $z$ - число ремней в передаче   |       |      |       |      |      |                             |         |          |             |

Таблица 278 – Основные параметры шкивов плоскоременных передач

| Ширину шкива $B$ в указанных пределах принимать из ряда: 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 71, 80, 90, 100, 112, 125, 140, 160, 180, 200, 224, 250, 280, 312, 355, 400, 450, 500, 560, 630 |                |       |       |     | Тип 1    Тип 2    Тип 3                                                              |        |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|-------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|
| Ширину ремня $b$ в указанных пределах принимать из ряда: 10, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 71, 80, 90, 100, 112, 125, 140, 160, 180, 200, 224, 250, 280, 312, 355, 400, 450, 500, 560  |                |       |       |     |  |        |        |
| $D$                                                                                                                                                                                  | Отклонение $D$ | $B$   | $b$   | $D$ | Отклонение $D$                                                                       | $B$    | $b$    |
| 40                                                                                                                                                                                   | $\pm 0,5$      | 16-40 | 10-32 | 80  | $\pm 1,0$                                                                            | 16-80  | 10-71  |
| 45                                                                                                                                                                                   | $\pm 0,6$      | 16-50 | 10-40 | 90  | $\pm 1,2$                                                                            | 16-90  | 10-80  |
| 50                                                                                                                                                                                   | $\pm 0,6$      | 16-63 | 10-50 | 100 | $\pm 1,2$                                                                            | 16-100 | 10-90  |
| 56                                                                                                                                                                                   | $\pm 0,8$      | 16-63 | 10-50 | 112 | $\pm 1,2$                                                                            | 16-112 | 10-100 |
| 63                                                                                                                                                                                   | $\pm 0,8$      | 16-71 | 10-63 | 125 | $\pm 1,6$                                                                            | 16-125 | 10-112 |
| 71                                                                                                                                                                                   | $\pm 1,0$      | 16-80 | 10-71 | 140 | $\pm 1,6$                                                                            | 16-140 | 10-125 |

Продолжение таблицы 278

| <i>D</i>                                    | Отклонение <i>D</i>   | <i>B</i>            | <i>b</i> | <i>D</i> | Отклонение <i>D</i>                     | <i>B</i>            | <i>b</i> |     |
|---------------------------------------------|-----------------------|---------------------|----------|----------|-----------------------------------------|---------------------|----------|-----|
| 160                                         | ±2,0                  | 20-160              | 16-140   | 500      | ±4,0                                    | 63-500              | 50-450   |     |
| 180                                         | ±2,0                  | 20-180              | 16-160   | 560      | ±5,0                                    | 63-560              | 50-500   |     |
| 200                                         | ±2,0                  | 25-200              | 20-180   | 630      | ±5,0                                    | 71-630              | 63-560   |     |
| 224                                         | ±2,5                  | 25-224              | 20-200   | 710      | ±5,0                                    | 80-630              | 71-560   |     |
| 250                                         | ±2,5                  | 32-250              | 25-224   | 800      | ±6,3                                    | 90-630              | 80-560   |     |
| 280                                         | ±3,2                  | 32-280              | 25-250   | 900      | ±6,3                                    | 100-630             | 90-560   |     |
| 315                                         | ±3,2                  | 40-315              | 32-280   | 1000     | ±6,3                                    | 112-630             | 100-560  |     |
| 355                                         | ±3,2                  | 40-355              | 32-315   | 1120     | ±8,0                                    | 125-630             | 112-560  |     |
| 400                                         | ±4,0                  | 50-400              | 40-355   | 1250     | ±8,0                                    | 140-630             | 125-560  |     |
| 450                                         | ±4,0                  | 50-450              | 40-400   | 1400     | ±8,0                                    | 160-630             | 140-560  |     |
| Для перекрестных и полуперекрестных передач |                       |                     |          |          | $b_{\min}=0,5B$<br>$b_{\max}=0,7(B-10)$ |                     |          |     |
| <i>B</i>                                    |                       | Отклонение <i>B</i> |          | <i>B</i> |                                         | Отклонение <i>B</i> |          |     |
| 16-71                                       |                       | ±1,0                |          | 160-280  |                                         | ±2,0                |          |     |
| 80-140                                      |                       | ±1,5                |          | 315-630  |                                         | ±3,0                |          |     |
| <i>D</i>                                    | 40-112                | 125-140             | 160, 180 | 200, 224 | 150, 280                                | 315, 355            |          |     |
| <i>h</i>                                    | 0,3                   | 0,4                 | 0,5      | 0,6      | 0,8                                     | 1,0                 |          |     |
| <i>D</i>                                    | <i>h</i> при <i>B</i> |                     |          |          |                                         |                     |          |     |
|                                             | ≤125                  | 140-160             | 180-200  | 224-250  | 280-315                                 | 355                 | 400      |     |
| 400                                         | 1,0                   | 1,2                 | 1,2      | 1,2      | 1,2                                     | 1,2                 | 1,2      |     |
| 450                                         |                       |                     | 1,5      | 1,2      | 1,2                                     | 1,2                 | 1,2      |     |
| 500                                         |                       | 2,0                 |          | 1,5      | 1,5                                     | 1,5                 | 1,5      |     |
| 560                                         |                       |                     |          | 2,5      | 2,0                                     | 2,0                 | 2,0      | 2,0 |
| 630                                         |                       |                     | 2,5      |          |                                         | 2,5                 | 2,5      | 2,5 |
| 710                                         |                       |                     |          |          |                                         | 3,0                 | 3,0      | 3,0 |
| 800                                         |                       | 3,5                 |          |          |                                         |                     | 3,5      | 3,5 |
| 900                                         |                       |                     | 4,0      |          | 4,0                                     |                     | 4,0      | 4,0 |
| 1000                                        |                       |                     |          | 4,0      | 4,0                                     |                     | 4,0      | 4,0 |
| 1120                                        | 1,2                   | 2,0                 | 2,5      | 3,0      | 3,5                                     | 4,0                 |          |     |
| 1250                                        |                       |                     |          |          |                                         |                     | 4,0      | 4,0 |
| 1400                                        | 1,5                   | 2,0                 | 2,5      | 3,0      | 3,5                                     | 4,0                 | 5,0      |     |

Таблица 279 – Допускаемый дисбаланс шкивов плоскоременных передач

|                                  |      |       |       |       |       |        |
|----------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|--------|
| Дисбаланс, г·мм                  | 60   | 30    | 20    | 16    | 10    | 5      |
| Окружная скорость <i>V</i> , м/с | 5-10 | 10-15 | 15-20 | 20-25 | 25-40 | св. 40 |

Таблица 280 – Допускаемый дисбаланс шкивов клиноременных передач

| Окружная скорость шкива, м/с | Допускаемый дисбаланс, г·м | Примечание                                                                                                 |
|------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| от 5 до 10                   | 6                          | Допускаемое значение дисбаланса может быть установлено из расчета 0,05 г·м на каждый килограмм массы шкива |
| св. 10 до 15                 | 3                          |                                                                                                            |
| св. 15 до 20                 | 2                          |                                                                                                            |
| св. 20                       | 1                          |                                                                                                            |

Таблица 281 - Характеристика режимов работы крановых механизмов

| Режим работы   | Использование кранов  |                        | Работа механизмов |                            |
|----------------|-----------------------|------------------------|-------------------|----------------------------|
|                | по времени<br>(ч/год) | по грузоподъемности    | ПВ, %             | число включений<br>в 1 час |
| легкий         | редкое (1000)         | среднее (0,50)         | 15                | менее 60                   |
|                |                       | малое (0,25)           | 25                |                            |
| средний        | среднее (2500)        | полное ( $\geq 0,75$ ) | 40                | 60-120                     |
|                |                       | среднее                | 15                |                            |
|                |                       |                        | 25                |                            |
| тяжелый        | частое (5000)         | полное                 | 25-40             | 120-240                    |
|                |                       | среднее                | 60                |                            |
| весьма тяжелый |                       | полное                 | 60-80             | 240-480                    |

Таблица 282. Основные типы электродвигателей и их сравнительные характеристики

| Тип электропривода                                                                                    |                  | Особенности механических характеристик                                                                                 | Пределы и способ регулирования                                                    | Пределы мощностей, кВт   | Область применения                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Жесткость - $\alpha = \Delta M / \Delta n$ - отношение приращения момента к приращению числа оборотов |                  |                                                                                                                        |                                                                                   |                          |                                                                                                            |
| Двигатели постоянного тока с нерегулируемым напряжением и возбуждением                                | последовательным | Мягкие характеристики (жесткость 0,5-15)                                                                               | Пределы регулирования 1-4 с помощью реостата                                      | до 200                   | Грузоподъемные устройства. Механизм передвижения, также другие приводы, где требуется быстрый разгон       |
|                                                                                                       | параллельным     | Жесткие естественные характеристики (жесткость 5-50), характеристики смягчаются увеличением сопротивления в цепи якоря |                                                                                   | без ограничения мощности | Механизмы, где недопустимы значительные колебания скорости                                                 |
|                                                                                                       | смешанным        | Мягкие характеристики, (жесткость 2-20)                                                                                |                                                                                   | до 200                   | Механизм поворота кранов другие механизмы, где требуются повышенные пусковые моменты и точность управления |
| Двигатели постоянного тока с регулируемым напряжением (система «генератор-двигатель»)                 |                  | Жесткие естественные и любой жесткости регулировочные искусственные характеристики                                     | Плавное регулирование в пределах 1-10, а в специальных системах – в пределах 1-12 | без ограничения мощности | Ответственные механизмы, где требуется широкое регулирование скорости и высокая точность движения          |

Продолжение таблицы 282

| Тип электропривода                                                | Особенности механических характеристик                                                                                                                   | Пределы и способ регулирования                                                                                     | Пределы мощностей, кВт | Область применения                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Двигатели переменного тока асинхронные с короткозамкнутым ротором | Жесткие естественные характеристики (жесткость 1-30) Смягчение характеристик достигается применением специальных схем                                    | В пределах 1-5 с помощью тормозных машин, дросселей насыщения и т.п., в пределах 1-100 при токе переменной частоты | до 400                 | Широко используется в приводах различного назначения, особенно, если не требуется регулирования скорости, а также во взрывобезопасных устройствах |
| Двигатели переменного тока асинхронные с фазным ротором           | Жесткие естественные характеристики (жесткость 5-25) Их смягчение достигается увеличением сопротивления в цепи ротора, либо применением специальных схем | В пределах 1-5 с помощью тормозных машин, дросселей насыщения и т.п. в пределах 1-100 при токе переменной частоты  | до 250-315             | Наибольшее распространение получили в крановых механизмах, а также в приводах различного назначения мощностью 7-300 кВт                           |

Таблица 283 -Выбор исполнения и типа двигателя

| Характеристика помещения (окружающая среда)              | Рекомендуемое исполнение двигателя   | Дополнительные требования | Тип двигателя                               |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------|
| Сухое чистое, отапливаемое                               | Закрытое обдуваемое и защищенное     | Нет                       | Допускается установка двигателей всех типов |
| Неотапливаемое и умеренно отапливаемое, влажное          | Закрытое                             | Противосыrostная изоляция | <b>MTF, MTKF, MTH, MTKH, 4A</b>             |
| Агрессивная химическая среда                             | Химически стойкое                    | Специальное исполнение    |                                             |
| На открытом воздухе с защитой от прямого попадания влаги | Закрытое                             | Противосыrostная изоляция |                                             |
| Взрывоопасное                                            | Взрывозащищенное                     | Недопустимость перегрузок | <b>4A</b>                                   |
| Пожароопасное                                            | Закрытое и взрывозащищенное          |                           | <b>4A, MTK, MTKH</b>                        |
| Пыльное                                                  | Закрытое                             | С независимой вентиляцией | <b>MTK, MTKH</b>                            |
| Влажное                                                  | Закрытое специальное или тропическое | Специальное исполнение    |                                             |

Продолжение таблицы 283

| Характеристика помещения (окружающая среда)    | Рекомендуемое исполнение двигателя | Дополнительные требования                    | Тип двигателя                                                                |
|------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Особо сырое, насыщенное парами и едкими газами | Закрытое специальное               | Специальное исполнение                       | Герметический водозащищенный                                                 |
| На палубе или морском берегу                   | Морское                            | По специальным требованиям морского регистра | <b>4А-РЗ РОМ5</b>                                                            |
| На открытом воздухе в северных районах         | Северное                           | Работоспособность при низких температурах    | Специальное исполнение крановых двигателей серий <b>МТФ, МТН, МТКФ, МТКН</b> |

Таблица 284 - Асинхронные электродвигатели

| Тип                           | Номинальная мощность, кВт | Применение                                                    |
|-------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------|
| <b>АИ</b>                     | 0,37-315                  | Самое широкое                                                 |
| <b>4А</b>                     | 0,06-400                  | Самое широкое (вместо <b>АИ</b> )                             |
| <b>А/АЗ</b>                   | 200-2500                  | Вентиляторы, дымососы, мельницы, сетевые насосы               |
| <b>А2</b>                     | 400-500                   | Мазутные насосы                                               |
| <b>А4</b>                     | 200-1000                  | Насосы, вентиляторы, дымососы                                 |
| <b>АВ</b>                     | 400- 800                  | Конденсатные насосы                                           |
| <b>АВМЗ</b>                   | 55-110                    | Вертикальные осевые насосы                                    |
| <b>АН2</b>                    | 500-2000                  | Насосы, вентиляторы                                           |
| <b>А02</b>                    | 200-3150                  | Дымососы                                                      |
| <b>АТД2</b>                   | 500-8000                  | Питательные насосы, быстроходные механизмы                    |
| <b>ВАН</b>                    | 250-5500                  | Вертикальные циркуляционные насосы                            |
| <b>ВАСВ</b>                   | 30-200                    | Вентиляторы градирен                                          |
| <b>ВАО</b>                    | 250-500                   | Топливоподача                                                 |
| <b>ДА/ДАЗ</b>                 | 630-4000                  | Дымососы, вентиляторы                                         |
| <b>ДА30</b>                   | 160-2500                  |                                                               |
| <b>ДА302 (двухскоростные)</b> | 315-1600                  |                                                               |
| <b>ДВДА (двухскоростные)</b>  | 500/315-1600/1000         | Насосы                                                        |
| <b>МТКФ</b>                   | 1,4-22                    | Крановые механизмы                                            |
| <b>АТМК</b>                   | 470, 750                  | Центробежные компрессоры                                      |
| <b>4АНК, 4АК</b>              | 15-400                    | Общего назначения                                             |
| <b>АКН2</b>                   | 315-200                   | Привод механизмов с частыми пусками или тяжелыми их условиями |
| <b>ДАФЗ</b>                   | 5000                      | Привод дымососов                                              |
| <b>МТФ</b>                    | 1,4-30; 3-118             | Привод крановых механизмов                                    |
| <b>АСКЗ</b>                   | 315-2000                  | В запыленных условиях                                         |



Таблица 285 - Электродвигатели типа СД

| Тип                             | Номинальные параметры |                | Примечание                     |
|---------------------------------|-----------------------|----------------|--------------------------------|
|                                 | мощность, кВт         | напряжение, кВ |                                |
| <b>СД2</b>                      | 132-1000              | 0,38; 6        | Общее назначение               |
| <b>СНД-2, СДНЗ-2</b>            | 315-4000              | 6              |                                |
| <b>СДЗ</b>                      | 160-1000              | 0,38; 6        |                                |
| <b>БСДК, БСДКП</b>              | 200                   | 0,38           | Привод компрессоров            |
| <b>ВДС, ВДС2</b>                | 4000-12500            | 6; 10          | Привод вертикальных насосов    |
| <b>ВСДН (СДВ)</b>               | 630-3200              | 6              |                                |
| <b>СДК2</b>                     | 315-630               | 6              | Привод поршневых компрессоров  |
| <b>СДКП2 (взрывозащищенные)</b> | 315-5000              | 6; 10          |                                |
| <b>СДСП (взрывозащищенные)</b>  | 880-2000              | 6              |                                |
| <b>СДМЗ</b>                     | 630-3200              | 6              | Привод мельниц                 |
| <b>СТД</b>                      | 630-500               | 6; 10          | Привод быстроходных механизмов |
| <b>СТДП (взрывозащищенные)</b>  | 630-12500             | 6; 10          |                                |
| <b>СДСЗ-2</b>                   | 250-1000              | 6              | Привод дисковых мельниц        |

Таблица 286 - Электрические машины постоянного тока серии **2П**  
(до 200 кВт) с независимым возбуждением,  
компенсационной обмоткой общепромышленного  
применения при высоте оси вращения (90-315) мм,  
в общеклиматическом исполнении **УХЛ4**,  
при номинальном режиме работы 1

| Параметры                        | Электродвигатель                                                                                       | Генератор                         |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Мощность, кВт</b>             | 0,37; 0,55; 0,75; 1,1; 1,5; 2,2; 4; 5,5; 7,5; 11; 15; 18,5; 22; 30; 37; 40; 55; 75; 110; 138; 160; 200 | 30; 37; 55; 75; 90; 110; 160      |
| <b>Масса, кг</b>                 | 24; 27; 36; 39; 47; 56; 86; 96; 141; 159; 213; 234; 282; 325; 340; 405; 510; 600; 740; 820; 960; 1180  | 345; 405; 510; 640; 750; 825; 960 |
| <b>Частота вращения, об/мин</b>  | 500; 600; 750; 1000; 1500; 2200; 3000                                                                  | 1000; 1500; 3000                  |
| <b>Номинальное напряжение, В</b> | 110; 220; 440                                                                                          | 115; 230; 460                     |

Таблица 287 - Микродвигатели

| Серия                                   | Частота<br>тока, Гц | Номинальные параметры                         |                     |                             |
|-----------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------|---------------------|-----------------------------|
|                                         |                     | мощность, Вт                                  | напряжение,<br>В    | частота вращения,<br>об/мин |
| Асинхронные трехфазные                  |                     |                                               |                     |                             |
| АОЛ (закрытое<br>обдуваемое исполнение) | 50                  | 50, 80, 120, 180,<br>270, 400, 600            | 127/220,<br>220/380 | 1400, 2800                  |
| АПН (повышенной<br>надежности)          | 50                  | 50, 80, 120, 270,<br>400                      | 220, 380            | 1390, 2750, 2800            |
| АВ                                      | 50                  | 18, 30, 50, 80,<br>120, 180, 270,<br>400, 600 | 127, 220, 380       | 1500, 3000                  |
| АДВ (малошумные)                        | -                   | 6, 10, 16, 25                                 | 220, 380            | 1370                        |

Продолжение таблицы 287

| Серия                          |                        | Частота<br>тока, Гц | Номинальные параметры                               |                      |                                                |
|--------------------------------|------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------------|
|                                |                        |                     | мощность, Вт                                        | напряжение,<br>В     | частота вращения,<br>об/мин                    |
| Асинхронные трехфазные         |                        |                     |                                                     |                      |                                                |
| ДАТ<br>(закрытого исполнения)  |                        | 400                 | (0, 25, 60, 100,<br>250, 400, 600,<br>1000          | 200, 220             | 5600, 7600, 10800                              |
| Асинхронные однофазные         |                        |                     |                                                     |                      |                                                |
| АОЛБ                           |                        | 50                  | 18, 30, 50, 80,<br>120, 180, 240,<br>400, 600       | 127, 220, 380        | 1370, 1390, 1420,<br>1440, 2880, 2920,<br>2940 |
| 4А                             |                        |                     | 25, 40, 60, 90,<br>120, 180, 250,<br>370, 550, 750  | 220                  | 1380, 2800                                     |
| АВЕ                            |                        |                     | 10, 16, 30, 50, 80,<br>120, 270, 400                | 127, 220             | 1350, 2700                                     |
| УАД                            | в трехфазном<br>режиме |                     | 1,2; 1,5; 2,5; 4; 6;<br>7; 9; 13; 20; 30;<br>40; 70 | 220                  | 2700                                           |
|                                | в однофазном<br>режиме |                     | 1, 2, 3, 4, 5, 8, 10,<br>13, 15, 25, 30, 50         | 220                  | 1200, 1300, 2700                               |
| ДГ (конденсаторные)            |                        |                     | 200, 250, 350,<br>550                               | 220                  | 1440                                           |
| КД (конденсаторные)            |                        | 50                  | 2, 5, 6, 10, 16, 25,<br>40, 50, 60                  | 127, 220             | 1440, 2880                                     |
| Синхронные                     |                        |                     |                                                     |                      |                                                |
| С (с постоянными<br>магнитами) |                        | 400                 | 10, 13, 16                                          | 220, 380             | 750, 1500                                      |
| Г (гистерезисные)              |                        |                     | 25, 27, 30, 32, 50,<br>135                          | 40, 115, 127,<br>220 | 3000, 7500, 8000                               |
| ГТ                             |                        |                     | 0,6; 1,2; 1,6                                       | 36; 115; 220         | 6000, 8000, 12000                              |
|                                |                        |                     | 2; 3; 4; 6; 8                                       |                      |                                                |
|                                |                        |                     | 10; 15, 25; 40;<br>60; 80; 120                      |                      |                                                |
| ДСР, ОРД и др.<br>(реактивные) |                        |                     | 0,02; 0,06; 0,09;<br>5,3; 7,1; 11,8                 | 220                  | 60,2                                           |
| Постоянного тока               |                        |                     |                                                     |                      |                                                |
| ПЛ                             |                        | -                   | 30, 50, 80, 120.<br>180, 270, 400,<br>600           | 110, 220             | 1400, 2700                                     |
| ДПМ                            |                        |                     | От долей до не-<br>скольких десят-<br>ков           | 12, 24, 27           | 4500, 5000, 9000,<br>12000                     |
| СЛ                             |                        |                     | 5,5; 9; 10; 14,5;<br>22; 30; 58; 77;<br>110; 170    | 110, 127             | 2000, 3000, 3600,<br>4000, 5000                |

Продолжение таблицы 287

| Продолжение таблицы 207 |                     |                                                      |                  |                                 |
|-------------------------|---------------------|------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------|
| Серия                   | Частота<br>тока, Гц | Номинальные параметры                                |                  |                                 |
|                         |                     | мощность, Вт                                         | напряжение,<br>В | частота вращения,<br>об/мин     |
| Постоянного тока        |                     |                                                      |                  |                                 |
| БД                      | -                   | 400, 500, 1200,<br>3000                              | -                | 30000, 60000, 70000,<br>150000  |
| Универсальные           |                     |                                                      |                  |                                 |
| УМТ                     | -                   | 5, 10, 25, 40, 50                                    | 110, 220         | 1800, 2000, 2500                |
| УЛ                      |                     | 5, 10, 18, 30, 50,<br>80, 120, 180, 270,<br>400, 600 | 110, 127         | 2000, 3000, 3600,<br>4000, 5000 |

Таблица 288 - Электродвигатели асинхронные трехфазные серии 4А, закрытые. Основные размеры, мм

ЗАКРЫТЫЕ. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм

Исполнение IM 1081

Technical drawing of IM 1081 motor. The side view shows dimensions  $d_1$ ,  $L_1$ ,  $L_{31}$ ,  $L_{10}$ ,  $L_{30}$ , and  $d_{10}$ . The front view shows dimensions  $h$ ,  $h_{10}$ ,  $h_{31}$ ,  $b_{10}$ , and  $b_0$ . A cross-section A-A shows dimensions  $b_1$ ,  $h_1$ , and  $h_5$ .

Technical drawing of IM 1081 motor. The side view shows dimensions  $d_1$ ,  $L_1$ ,  $L_{31}$ ,  $L_{10}$ ,  $L_{30}$ , and  $d_{10}$ . The front view shows dimensions  $h$ ,  $h_{10}$ ,  $h_{31}$ ,  $b_{10}$ , and  $b_0$ . A cross-section A-A shows dimensions  $b_1$ ,  $h_1$ , and  $h_5$ .

Technical drawing of IM 1081 motor. The side view shows dimensions  $d_1$ ,  $L_1$ ,  $L_{31}$ ,  $L_{10}$ ,  $L_{30}$ , and  $d_{10}$ . The front view shows dimensions  $h$ ,  $h_{10}$ ,  $h_{31}$ ,  $b_{10}$ , and  $b_0$ . A cross-section A-A shows dimensions  $b_1$ ,  $h_1$ , and  $h_5$ .

Исполнение IM 3081

Technical drawing of IM 3081 motor. The side view shows dimensions  $d_{24}$ ,  $d_{25}$ ,  $d_1$ ,  $L_1$ ,  $L_{21}$ ,  $L_{30}$ , and  $L_{20}$ . The front view shows dimensions  $h$ ,  $h_{10}$ ,  $h_{31}$ ,  $b_{10}$ , and  $b_0$ . A cross-section A-A shows dimensions  $b_1$ ,  $h_1$ , and  $h_5$ .

Technical drawing of IM 3081 motor. The side view shows dimensions  $d_{24}$ ,  $d_{25}$ ,  $d_1$ ,  $L_1$ ,  $L_{21}$ ,  $L_{30}$ , and  $L_{20}$ . The front view shows dimensions  $h$ ,  $h_{10}$ ,  $h_{31}$ ,  $b_{10}$ , and  $b_0$ . A cross-section A-A shows dimensions  $b_1$ ,  $h_1$ , and  $h_5$ .

Technical drawing of IM 3081 motor. The side view shows dimensions  $d_{24}$ ,  $d_{25}$ ,  $d_1$ ,  $L_1$ ,  $L_{21}$ ,  $L_{30}$ , and  $L_{20}$ . The front view shows dimensions  $h$ ,  $h_{10}$ ,  $h_{31}$ ,  $b_{10}$ , and  $b_0$ . A cross-section A-A shows dimensions  $b_1$ ,  $h_1$ , and  $h_5$ .

Тип

двигателя

Размеры

|        | $b_1$ | $b_{10}$ | $d_1$ | $d_{10}$ | $d_{20}$ | $d_{22}$ | $d_{24}$ | $d_{25}$ | $d_{30}$ | $h$ | $h_1$ | $h_{10}$ | $h_{31}$ | $L_1$ | $L_{10}$ | $L_{20}$ | $L_{21}$ | $L_{30}$ | $L_{31}$ |  |  |  |  |
|--------|-------|----------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----|-------|----------|----------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|--|--|--|--|
| A56    | 4     | 90       | 11    | 5,8      | 115      | 10       | 140      | 95       | 120      | 56  | 4     | 7        | 152      | 23    | 71       | 3,0      | 10       | 194      | 36       |  |  |  |  |
| A63    | 5     | 100      | 14    | 7        | 130      |          | 160      | 110      | 130      | 63  | 5     |          | 164      | 30    | 80       | 3,5      |          | 216      | 40       |  |  |  |  |
| 71A, B | 6     | 112      | 19    |          | 165      | 12       | 200      | 130      | 170      | 71  | 6     | 9        | 201      | 40    | 90       |          |          | 285      | 45       |  |  |  |  |
| 80A    |       | 125      | 22    | 10       |          |          |          |          | 186      | 80  |       | 10       | 218      | 50    | 100      |          |          | 300      | 50       |  |  |  |  |
| 80B    |       |          |       |          |          |          |          |          |          |     |       |          | 50       |       | 320      |          |          |          |          |  |  |  |  |
| 90L    | 8     | 140      | 24    |          | 215      | 15       | 250      | 180      | 208      | 90  | 7     | 11       | 243      | 50    | 125      | 4,0      | 12       | 350      | 56       |  |  |  |  |

Продолжение таблицы 288

| Тип<br>двигате-<br>ля | Размеры |          |       |          |          |          |          |          |          |     |       |          |          |       |          |          |          |          |          |
|-----------------------|---------|----------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----|-------|----------|----------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                       | $b_1$   | $b_{10}$ | $d_1$ | $d_{10}$ | $d_{20}$ | $d_{22}$ | $d_{24}$ | $d_{25}$ | $d_{30}$ | $h$ | $h_1$ | $h_{10}$ | $h_{31}$ | $L_1$ | $L_{10}$ | $L_{20}$ | $L_{21}$ | $L_{30}$ | $L_{31}$ |
| 100S                  | 8       | 160      | 28    | 12       | 215      | 15       | 250      | 180      | 235      | 100 | 7     | 12       | 263      | 60    | 112      | 4,0      | 14       | 362      | 63       |
| 100L                  |         |          |       |          |          |          |          |          |          |     |       |          |          | 60    | 140      |          |          | 392      |          |
| 112M                  | 10      | 190      | 32    | 12       | 265      | 15       | 300      | 230      | 260      | 112 | 8     | 13       | 310      | 80    | 140      | 40       | 16       | 452      | 70       |
| 132S                  |         | 216      | 38    |          | 300      | 19       | 350      | 250      | 302      | 132 |       |          | 80       | 178   | 5,0      |          | 18       | 480      | 89       |
| 132M                  |         |          |       |          |          |          |          |          | 80       | 530 |       |          |          |       |          |          |          |          |          |
| 160S                  |         |          |       |          |          |          |          |          | 14       | 254 |       |          | 42       |       |          |          | 15       | 358      |          |
| $b_0=b_{10}+5d_{10}$  |         |          |       |          |          |          |          |          |          |     |       |          |          |       |          |          |          |          |          |
| $L_0=L_{10}+4d_{10}$  |         |          |       |          |          |          |          |          |          |     |       |          |          |       |          |          |          |          |          |
| $L_{39}=0$            |         |          |       |          |          |          |          |          |          |     |       |          |          |       |          |          |          |          |          |

Таблица 289 – Электродвигатели асинхронные. Технические данные

| Тип двигателя     | Номинальная мощность $P_n$ , кВт | Номинальная частота $n_n$ , об/мин | Тип двигателя      | Номинальная мощность $P_n$ , кВт | Номинальная частота $n_n$ , об/мин |
|-------------------|----------------------------------|------------------------------------|--------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| <b>4AAM56B2Y3</b> | 0,25                             | 2760                               | <b>4AAM63B6Y3</b>  | 0,25                             | 890                                |
| <b>4AAM63A2Y3</b> | 0,37                             | 2740                               | <b>4AM71A6Y3</b>   | 0,37                             | 910                                |
| <b>4AAM63B2Y3</b> | 0,55                             | 2710                               | <b>4AM71B6Y3</b>   | 0,55                             | 900                                |
| <b>4AM71A2Y3</b>  | 0,75                             | 2840                               | <b>4AM80A6Y3</b>   | 0,75                             | 915                                |
| <b>4AM71B2Y3</b>  | 1,10                             | 2810                               | <b>4AM80B6Y3</b>   | 1,10                             | 920                                |
| <b>4AM80A2Y3</b>  | 1,50                             | 2850                               | <b>4AM90L6Y3</b>   | 1,50                             | 935                                |
| <b>4AM80B2Y3</b>  | 2,20                             |                                    | <b>4AM100L6Y3</b>  | 2,20                             | 950                                |
| <b>4AM90L2Y3</b>  | 3,00                             | 2840                               | <b>4AM112MA6Y3</b> | 3,00                             | 955                                |
| <b>4AM100S2Y3</b> | 4,00                             | 2880                               | <b>4AM112MB6Y3</b> | 4,00                             | 950                                |
| <b>4AM100L2Y3</b> | 5,50                             |                                    | <b>4AM132S6Y3</b>  | 5,50                             | 965                                |
| <b>4AM112M2Y3</b> | 7,50                             | 2900                               | <b>4AM132M6Y3</b>  | 7,50                             | 870                                |
| <b>4AAM63A4Y3</b> | 0,25                             | 1370                               | <b>4AM71B8Y3</b>   | 0,25                             | 680                                |
| <b>4AAM63B4Y3</b> | 0,37                             | 1365                               | <b>4AM80A8Y3</b>   | 0,37                             | 675                                |
| <b>4AAM71A4Y3</b> | 0,55                             | 1390                               | <b>4AM80B8Y3</b>   | 0,55                             | 700                                |
| <b>4AM71B4Y3</b>  | 0,75                             |                                    | <b>4AM90LA8Y3</b>  | 0,75                             |                                    |
| <b>4AM80A4Y3</b>  | 1,10                             | 1420                               | <b>4AM90LB8Y3</b>  | 1,10                             |                                    |
| <b>4AM80B4Y3</b>  | 1,50                             | 1415                               | <b>4AM100L8Y3</b>  | 1,50                             |                                    |
| <b>4AM90L4Y3</b>  | 2,20                             | 1425                               | <b>4AM112MA8Y3</b> | 2,20                             |                                    |
| <b>4AM100S4Y3</b> | 3,00                             | 1435                               | <b>4AM112MB8Y3</b> | 3,00                             |                                    |
| <b>4AM100L4Y3</b> | 4,00                             | 1430                               | <b>4AM132S8Y3</b>  | 4,00                             | 720                                |
| <b>4AM112M4Y3</b> | 5,50                             | 1445                               | <b>4AM132M8Y3</b>  | 5,50                             |                                    |
| <b>4AM132S4Y3</b> | 7,50                             | 1455                               | <b>4AM160S8Y3</b>  | 7,50                             | 730                                |

Таблица 290 - Крышки торцовые с отверстием для манжетного уплотнения. Размеры, мм. ГОСТ 18512-73.

Тип 1

Продолжение таблицы 290

| <i>D</i> | <i>D</i> <sub>1</sub> | <i>D</i> <sub>2</sub> | <i>D</i> <sub>3</sub> | <i>D</i> <sub>4</sub> | <i>d</i> <sub>вал</sub> | <i>D</i> <sub>5</sub> | <i>D</i> <sub>6</sub> | <i>d</i> | <i>d</i> <sub>1</sub> | <i>d</i> <sub>2</sub> | <i>H</i> | <i>h</i> | <i>h</i> <sub>1</sub> | <i>h</i> <sub>2</sub> | <i>L</i> | <i>B</i> | <i>b</i> | <i>b</i> <sub>1</sub> | <i>C</i> | <i>r</i> |    |    |    |    |
|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|----------|-----------------------|-----------------------|----------|----------|-----------------------|-----------------------|----------|----------|----------|-----------------------|----------|----------|----|----|----|----|
| 72       | 90                    | 110                   | 62                    |                       | 20                      | 21                    | 40                    | 9        | 15                    | 20                    | 17       | 6        | 12                    |                       | 2        | 15       | 4        | 11                    | 1,0      | 0,6      |    |    |    |    |
|          |                       |                       |                       |                       | 25                      | 26                    | 42                    |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |    |    |    |    |
|          |                       |                       |                       |                       | 30                      | 31                    | 52                    |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |    |    |    |    |
|          |                       |                       |                       |                       | 35                      | 36                    | 58                    |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |    |    |    |    |
|          |                       |                       |                       |                       | 38                      | 39                    |                       |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |    |    |    |    |
|          |                       |                       |                       |                       | 65                      | 45                    | 46                    |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          | 65 |    |    |    |
| 75       | 64                    | 35                    | 36                    | 58                    |                         |                       |                       |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |    |    |    |    |
|          | 65                    | 45                    | 46                    | 65                    |                         |                       |                       |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |    |    |    |    |
|          | 80                    | 100                   | 120                   | 72                    | -                       | 25                    | 26                    |          |                       |                       | 42       |          |                       |                       | 18       |          |          |                       |          |          | 3  | -  | 3  | 18 |
| 30       |                       |                       |                       |                       |                         | 31                    | 52                    |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |    |    |    |    |
| 35       |                       |                       |                       |                       |                         | 36                    | 58                    |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |    |    |    |    |
| 40       |                       |                       |                       |                       |                         | 41                    | 60                    |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |    |    |    |    |
| 45       |                       |                       |                       |                       |                         | 46                    | 65                    |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |    |    |    |    |
| 50       |                       |                       |                       |                       |                         | 51                    | 70                    |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |    |    |    |    |
| 85       | 35                    | 36                    | 58                    |                       |                         |                       |                       |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |    |    |    |    |
|          | 45                    | 46                    | 65                    |                       |                         |                       |                       |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |    |    |    |    |
|          | 90                    | 110                   | 130                   | 80                    | 92                      | 30                    | 31                    |          |                       |                       | 52       |          |                       |                       | 21       |          |          |                       |          |          | 3  | -  | 15 | 11 |
| 40       |                       |                       |                       |                       |                         | 41                    | 60                    |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |    |    |    |    |
| 50       |                       |                       |                       |                       |                         | 51                    | 70                    |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |    |    |    |    |
| 55       |                       |                       |                       |                       |                         | 56                    | 80                    |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |    |    |    |    |
| 40       |                       |                       |                       |                       |                         | 41                    | 60                    |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |    |    |    |    |
| 50       |                       |                       |                       |                       |                         | 51                    | 70                    |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |    |    |    |    |
| 95       | -                     | 40                    | 41                    | 60                    | 18                      | -                     | 18                    |          |                       |                       | 14       |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |    |    |    |    |
|          | 85                    | 92                    | 60                    | 61                    |                         |                       |                       |          |                       |                       |          |          |                       |                       | 85       |          |          |                       |          |          | 21 | 3  | 18 | 14 |
|          |                       |                       |                       |                       |                         |                       |                       |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |    |    |    |    |
| 100      | 120                   | 145                   | 90                    |                       | 35                      | 36                    | 58                    | 11       | 18                    | 24                    | 23       | 8        | 15                    | -                     |          | 20       | 5        | 14                    | 1,6      |          |    |    |    |    |
|          |                       |                       |                       |                       | 45                      | 46                    | 65                    |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |    |    |    |    |
|          |                       |                       |                       |                       | 55                      | 56                    | 80                    |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |    |    |    |    |
|          |                       |                       |                       |                       | 65                      | 66                    | 90                    |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |    |    |    |    |
| 105      |                       |                       |                       | -                     | 45                      | 46                    | 65                    |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |    |    |    |    |
|          |                       |                       |                       |                       | 55                      | 56                    | 80                    |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |    |    |    |    |
|          |                       |                       |                       |                       | 70                      | 71                    | 95                    |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |    |    |    |    |
|          |                       |                       |                       |                       | 40                      | 41                    | 60                    |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |    |    |    |    |
| 110      | 130                   | 155                   | 95                    |                       | 50                      | 51                    | 70                    |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |    |    |    |    |
|          |                       |                       |                       |                       | 60                      | 61                    | 85                    |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |    |    |    |    |
|          |                       |                       |                       |                       | 70                      | 71                    | 95                    |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |    |    |    |    |
|          |                       |                       |                       |                       | 75                      | 76                    | 100                   |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |    |    |    |    |
| 115      |                       |                       |                       |                       | 50                      | 51                    | 70                    |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          | 11       | 18 | 24 | 23 | 8  |
|          |                       |                       |                       |                       | 65                      | 66                    | 90                    |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |    |    |    |    |
|          |                       |                       |                       |                       | 75                      | 76                    | 100                   |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |    |    |    |    |
|          |                       |                       |                       |                       | 80                      | 81                    | 105                   |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |    |    |    |    |
| 120      | 140                   | 165                   | 105                   | -                     | 45                      | 46                    | 65                    |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |    |    |    |    |
|          |                       |                       |                       |                       | 55                      | 56                    | 80                    |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |    |    |    |    |
|          |                       |                       |                       |                       | 65                      | 66                    | 90                    |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |    |    |    |    |
|          |                       |                       |                       |                       | 75                      | 76                    | 100                   |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |    |    |    |    |
|          |                       |                       |                       |                       | 80                      | 81                    | 105                   |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |    |    |    |    |
|          |                       |                       |                       |                       | 85                      | 86                    | 110                   |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |    |    |    |    |

Продолжение таблицы 290

| <i>D</i> | <i>D</i> <sub>1</sub> | <i>D</i> <sub>2</sub> | <i>D</i> <sub>3</sub> | <i>D</i> <sub>4</sub> | <i>d</i> <sub>вкл</sub> | <i>D</i> <sub>5</sub> | <i>D</i> <sub>6</sub> | <i>d</i> | <i>d</i> <sub>1</sub> | <i>d</i> <sub>2</sub> | <i>H</i> | <i>h</i> | <i>h</i> <sub>1</sub> | <i>h</i> <sub>2</sub> | <i>L</i> | <i>B</i> | <i>b</i> | <i>b</i> <sub>1</sub> | <i>C</i> | <i>r</i> |
|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|----------|-----------------------|-----------------------|----------|----------|-----------------------|-----------------------|----------|----------|----------|-----------------------|----------|----------|
| 125      | 150                   | 175                   | 115                   | -                     | 55                      | 56                    | 80                    | 11       | 18                    | 24                    | 23       | 8        | 15                    |                       |          | 20       | 5        | 14                    |          | 0,6      |
|          |                       |                       |                       |                       | 70                      | 71                    | 95                    |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |
|          |                       |                       |                       |                       | 80                      | 81                    | 105                   |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |
|          |                       |                       |                       |                       | 85                      | 86                    | 110                   |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |
| 50       |                       |                       |                       |                       | 51                      | 70                    |                       |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |
| 60       |                       |                       |                       |                       | 61                      | 85                    |                       |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |
| 75       |                       |                       |                       |                       | 76                      | 100                   |                       |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |
| 85       |                       |                       |                       |                       | 86                      | 110                   |                       |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |
| 60       | 61                    | 85                    |                       |                       |                         |                       |                       |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |
| 75       | 76                    | 100                   |                       |                       |                         |                       |                       |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |
| 90       | 92                    | 120                   |                       |                       |                         |                       |                       |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |
| 100      | 102                   | 125                   |                       |                       |                         |                       |                       |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |
| 55       | 56                    | 80                    |                       |                       |                         |                       |                       |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |
| 65       | 66                    | 90                    |                       |                       |                         |                       |                       |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |
| 70       | 71                    | 95                    |                       |                       |                         |                       |                       |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |
| 80       | 81                    | 105                   |                       |                       |                         |                       |                       |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |
| 90       | 92                    | 120                   |                       |                       |                         |                       |                       |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |
| 95       | 97                    | 120                   |                       |                       |                         |                       |                       |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |
| 100      | 102                   | 126                   |                       |                       |                         |                       |                       |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |
| 75       | 76                    | 100                   |                       |                       |                         |                       |                       |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |
| 95       | 97                    | 120                   |                       |                       |                         |                       |                       |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |
| 105      | 107                   | 130                   |                       |                       |                         |                       |                       |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |
| 60       | 61                    | 85                    |                       |                       |                         |                       |                       |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |
| 70       | 71                    | 95                    |                       |                       |                         |                       |                       |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |
| 85       | 86                    | 110                   |                       |                       |                         |                       |                       |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |
| 100      | 102                   | 125                   |                       |                       |                         |                       |                       |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |
| 110      | 112                   | 135                   |                       |                       |                         |                       |                       |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |
| 70       | 71                    | 95                    |                       |                       |                         |                       |                       |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |
| 90       | 92                    | 120                   |                       |                       |                         |                       |                       |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |
| 65       | 66                    | 90                    |                       |                       |                         |                       |                       |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |
| 75       | 76                    | 100                   |                       |                       |                         |                       |                       |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |
| 80       | 81                    | 105                   |                       |                       |                         |                       |                       |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |
| 90       | 92                    | 120                   |                       |                       |                         |                       |                       |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |
| 105      | 107                   | 130                   |                       |                       |                         |                       |                       |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |
| 110      | 112                   | 135                   |                       |                       |                         |                       |                       |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |
| 115      | 117                   | 145                   |                       |                       |                         |                       |                       |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |
| 70       | 71                    | 95                    |                       |                       |                         |                       |                       |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |
| 80       | 81                    | 105                   |                       |                       |                         |                       |                       |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |
| 95       | 97                    | 120                   |                       |                       |                         |                       |                       |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |
| 100      | 102                   | 125                   |                       |                       |                         |                       |                       |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |
| 110      | 112                   | 135                   |                       |                       |                         |                       |                       |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |
| 115      | 117                   | 145                   |                       |                       |                         |                       |                       |          |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |          |                       |          |          |

| $D$ | $D_1$ | $D_2$ | $D_3$ | $D_4$ | $d_{\text{Bil}}$ | $D_5$ | $D_6$ | $d$ | $d_1$ | $d_2$ | $H$ | $h$ | $h_1$ | $h_2$ | $L$ | $B$ | $b$ | $b_1$ | $C$ | $r$ |
|-----|-------|-------|-------|-------|------------------|-------|-------|-----|-------|-------|-----|-----|-------|-------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|
| 180 | 210   | 240   | 160   | -     | 70               | 71    | 95    | 13  | 20    | 26    | 28  | 10  | 18    | -     | 3   | 25  | 6   | 14    | 1,6 | 0,8 |
|     |       |       |       |       | 85               | 86    | 110   |     |       |       |     |     |       |       |     |     |     |       |     |     |
|     |       |       |       |       | 100              | 102   | 125   |     |       |       |     |     |       |       |     |     |     |       |     |     |
|     |       |       |       |       | 110              | 112   | 135   |     |       |       |     |     |       |       |     |     |     |       |     |     |
|     |       |       |       |       | 115              | 117   | 145   |     |       |       |     |     |       |       |     |     |     |       |     |     |
| 190 | 225   | 255   | 175   |       | 75               | 76    | 100   |     |       |       |     |     |       |       |     |     |     |       |     |     |
|     |       |       |       |       | 90               | 92    | 120   |     |       |       |     |     |       |       |     |     |     |       |     |     |
|     |       |       |       |       | 105              | 107   | 130   |     |       |       |     |     |       |       |     |     |     |       |     |     |

Технические чертежи крышек (крышки) по ГОСТ 18511-73. Чертежи включают:

- Тип 2:** Показывает размеры  $D_2$ ,  $D_1$ ,  $D_3$ ,  $D$ ,  $d$ ,  $L_1$ ,  $H_1$ ,  $h$ ,  $Cx45^\circ$  и шершавость  $Rz 2,5$ .
- Тип 3:** Показывает размеры  $D_2$ ,  $D_1$ ,  $D_4$ ,  $D_3$ ,  $D$ ,  $d$ ,  $L_2$ ,  $H_2$ ,  $H$ ,  $h$ ,  $Cx45^\circ$  и шершавость  $Rz 2,5$ . Углы  $45^\circ$  и  $60^\circ$  указаны для фаски.
- Исполнение 1:** Показывает размеры  $d_1$ ,  $d$ ,  $Rz 80$ ,  $Rz 20$  и шершавость  $Rz 40$ .
- Исполнение 2:** Показывает размеры  $d_2$ ,  $d$ ,  $Rz 80$ ,  $Rz 20$  и шершавость  $Rz 40$ . Максимальная длина  $2 \text{ max}$  указана для резьбы.

Таблица значений  $n$  (число отверстий под винты крепления):

| Диаметр $D$ , мм     | Число отверстий $n$ |
|----------------------|---------------------|
| $D \leq 40$          | 3                   |
| $40 < D \leq 75$     | 4                   |
| $80 \leq D \leq 225$ | 6                   |

Пример обозначения торцевой глухой крышки типа 2, исполнения 1, диаметром  $D=65$  мм:

*Крышка 21-65 ГОСТ 18511-73*

| $D$        | $D_1$      | $D_2$      | $D_3$     | $D_4$      | $d$ | $d_1$ | $d_2$ | $H$ | $H_1$ | $H_2$ | $L_1$ | $L_2$ | $h$ | $b$ | $s$ | $c$ | $r$ |    |    |    |    |   |   |   |     |
|------------|------------|------------|-----------|------------|-----|-------|-------|-----|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|---|---|---|-----|
| <b>35</b>  | 48         | 65         | 28        | <b>35</b>  | 5,8 | 10    | 12    | 8   | 12    | 18    | 8     | 14    | 4   | 3   | 4   | 0,6 | 0,3 |    |    |    |    |   |   |   |     |
| <b>37</b>  |            |            |           | <b>37</b>  |     |       |       |     |       |       |       |       |     |     |     |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| <b>40</b>  | 54         | 70         | 34        | <b>40</b>  | 7   | 12    | 14    | 10  | 15    | 20    | 10    | 15    | 5   | 4   | 5   | 1,0 | 0,6 |    |    |    |    |   |   |   |     |
| <b>42</b>  |            |            |           | <b>42</b>  |     |       |       |     |       |       |       |       |     |     |     |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| <b>47</b>  | <b>60</b>  | <b>78</b>  | <b>38</b> | <b>47</b>  |     |       |       |     |       | 20    | 10    | 15    | 5   |     |     |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| <b>52</b>  | <b>66</b>  | <b>82</b>  | <b>44</b> | <b>52</b>  |     |       |       |     |       |       |       |       |     |     |     |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| <b>55</b>  | <b>75</b>  | 95         | <b>48</b> | <b>55</b>  |     |       |       |     |       | 22    | 10    | 15    | 5   |     |     |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| <b>60</b>  | 78         |            | 52        | <b>60</b>  |     |       |       |     |       |       |       |       |     |     |     |     |     | 17 |    |    |    |   |   |   |     |
| <b>62</b>  |            | <b>62</b>  |           |            |     |       |       |     |       |       |       |       |     |     |     |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| <b>68</b>  | <b>84</b>  | <b>105</b> | <b>58</b> | <b>68</b>  |     |       |       |     |       | 9     | 15    | 20    | 12  |     |     |     |     | 18 | 26 | 12 | 20 | 6 | 4 | 6 | 0,6 |
| <b>72</b>  | 90         | 110        | <b>62</b> | <b>72</b>  |     |       |       |     |       |       |       |       |     |     |     |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| <b>75</b>  |            |            | <b>64</b> | <b>75</b>  |     |       |       |     |       |       |       |       |     |     |     |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| <b>80</b>  | 100        | 120        | 72        | <b>80</b>  |     |       |       |     |       |       |       |       |     |     |     |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| <b>85</b>  |            |            |           | <b>85</b>  |     |       |       |     |       |       |       |       |     |     |     |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| <b>90</b>  | 110        | 130        | 80        | <b>90</b>  |     |       |       |     |       |       |       |       |     |     |     |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| <b>95</b>  |            |            |           | <b>95</b>  |     |       |       |     |       |       |       |       |     |     |     |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| <b>100</b> | <b>120</b> | <b>145</b> | <b>90</b> | <b>100</b> | 11  | 18    | 24    | 15  | 23    |       |       |       |     | 32  | 16  | 25  | 8   |    |    |    |    |   |   |   |     |
| <b>105</b> | 130        | 155        | 95        | <b>105</b> |     |       |       |     |       |       |       |       |     |     |     |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| <b>110</b> |            |            |           | <b>110</b> |     |       |       |     |       |       |       |       |     |     |     |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| <b>115</b> | 140        | 165        | 105       | <b>115</b> |     |       |       |     |       |       |       |       |     |     |     |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| <b>120</b> |            |            |           | <b>120</b> |     |       |       |     |       |       |       |       |     |     |     |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |



Продолжение таблицы 291

| <i>D</i>   | <i>D</i> <sub>1</sub> | <i>D</i> <sub>2</sub> | <i>D</i> <sub>3</sub> | <i>D</i> <sub>4</sub> | <i>d</i> | <i>d</i> <sub>1</sub> | <i>d</i> <sub>2</sub> | <i>H</i> | <i>H</i> <sub>1</sub> | <i>H</i> <sub>2</sub> | <i>L</i> <sub>1</sub> | <i>L</i> <sub>2</sub> | <i>h</i> | <i>b</i> | <i>s</i> | <i>c</i> | <i>r</i> |
|------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------|-----------------------|-----------------------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>125</b> | 150                   | 175                   | 115                   | 125                   | 11       | 18                    | 24                    | 15       | 23                    | 32                    | 16                    | 25                    | 8        | 5        | 7        | 1,6      | 0,6      |
| <b>130</b> |                       |                       |                       | 130                   |          |                       |                       |          |                       |                       |                       |                       |          |          |          |          |          |
| <b>135</b> | 160                   | 185                   | 125                   | 135                   |          |                       |                       |          |                       |                       |                       |                       |          |          |          |          |          |
| <b>140</b> |                       |                       |                       | 140                   |          |                       |                       |          |                       |                       |                       |                       |          |          |          |          |          |
| <b>145</b> | 170                   | 195                   | 130                   | 145                   |          |                       |                       |          |                       |                       |                       |                       |          |          |          |          |          |
| <b>150</b> | 180                   | 210                   | 135                   | 150                   | 13       | 20                    | 26                    | 18       | 28                    | 40                    | 20                    | 32                    | 10       | 6        | 8        |          | 0,8      |
| <b>155</b> |                       |                       |                       | 155                   |          |                       |                       |          |                       |                       |                       |                       |          |          |          |          |          |
| <b>160</b> | 190                   | 220                   | 145                   | 160                   |          |                       |                       |          |                       |                       |                       |                       |          |          |          |          |          |
| <b>170</b> | 200                   | 230                   | 155                   | 170                   |          |                       |                       |          |                       |                       |                       |                       |          |          |          |          |          |
| <b>180</b> | 210                   | 240                   | 160                   | 180                   |          |                       |                       |          |                       |                       |                       |                       |          |          |          |          |          |

Таблица 292 - Муфты втулочно-пальцевые. Размеры, мм.  
ГОСТ 21424-75

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p><b>Отклонения:</b> <i>d</i> – по <i>H7</i> (допускается по <i>H9</i>); <i>d</i><sub>1</sub> – по <i>H9</i>; <i>L</i><sub>1</sub> – по <i>h14</i>.</p> <p>Тип <b>I</b> – с <b>цилиндрическим отверстием</b> на концы валов по ГОСТ 12080-75.</p> <p>Тип <b>II</b> – с <b>коническим отверстием</b> на концы валов по ГОСТ 12081-75.</p> <p>Полумуфты каждого типа изготавливают <b>двух исполнений</b>:</p> <p><b>1</b> – на <b>длинные концы</b> валов;      <b>2</b> – на <b>короткие концы</b> валов.</p> <p>Допускается уменьшать длину посадочной части полумуфт в соответствии с ГОСТ 12080-75.</p> <p><b>Размеры шпоночных пазов</b> для муфт типа <b>I</b> – по ГОСТ 23360-78 и ГОСТ 10748-79, ширина шпоночных пазов для муфт типа <b>II</b> – по ГОСТ 12081-75;</p> <p><b>Предельные отклонения размеров шпоночных пазов</b> – по ГОСТ 23360-78;</p> <p><b>предельные отклонения угловых размеров конуса</b> (поверхность <i>A</i>) – по 7-й степени точности ГОСТ 8908-81.</p> <p>Допускается сочетание полумуфт разных типов и исполнений с различными диаметрами посадочных отверстий в пределах одного номинального крутящего момента;</p> <p><b>Условное обозначение муфты</b> должно содержать наименование муфты, цифры, характеризующие номинальный крутящий момент, диаметр посадочного отверстия, тип муфты, исполнение полумуфт и климатическое исполнение муфты по ГОСТ 15150-69.</p> <p>В обозначении муфты после значения номинального крутящего момента указывают обозначение полумуфты с отверстиями для крепления пальцев.</p> <p><b>Пример обозначения</b> упругой втулочно-пальцевой муфты с номинальным крутящим моментом 250 Нм, диаметром посадочного отверстия <i>d</i>=40 мм, типа <b>I</b>, климатическим исполнением <b>УЗ</b>:</p> <p><i>Муфта упругая втулочно-пальцевая 250-40-I.1-УЗ ГОСТ 21424-75</i></p> |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Продолжение таблицы 292

| То же, исполнения полумуфт 2:<br><i>Муфта упругая втулочно-пальцевая 250-40-1.2-V3 ГОСТ 21424-75.</i><br>то же, одна из полумуфт диаметром $d=32$ мм, типа <b>I</b> , исполнения <b>1</b> , другая – диаметром $d=40$ мм, типа <b>II</b> , исполнения <b>2</b> , климатическим исполнением <b>T2</b> :<br><i>Муфта упругая втулочно-пальцевая 250-32-1.1-40-II.2-T2 ГОСТ 21424-75</i> |                    |       |     |            |     |     |     |       |     |     |    |                                   |                                |                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------|-----|------------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|----|-----------------------------------|--------------------------------|---------------------|
| Номи-<br>нальный<br>крутящий<br>момент $T$ ,<br>Нм                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | $d$                | $d_1$ | $D$ | $L$        |     |     |     | $L_1$ |     |     |    | $n_{\max}$ ,<br>мин <sup>-1</sup> | Смещение<br>валов,<br>не более |                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |       |     | Тип        |     |     |     |       |     |     |    |                                   |                                |                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |       |     | I          |     | II  |     | I     |     | II  |    |                                   |                                |                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |       |     | Исполнение |     |     |     |       |     |     |    |                                   |                                |                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |       |     | 1          | 2   | 1   | 2   | 1     | 2   | 1   | 2  |                                   | $\Delta R$ , мм                | $\Delta\varphi$ , ° |
| <b>6,3</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 9                  |       | 71  | 43         | -   | 43  | -   | 20    | -   | 13  | -  | 8800                              | 0,2                            | 1°30'               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 10, 11             |       |     | 49         | 43  | 49  |     | 23    | 20  | 16  |    |                                   |                                |                     |
| <b>16</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 12, 14             |       | 75  | 63         | 53  | 63  |     | 30    | 25  | 20  |    | 7000                              |                                |                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 16                 |       |     | 83         | 59  | 83  | 59  | 40    | 28  | 30  | 18 | 6350                              |                                |                     |
| <b>31,5</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 16, 18             |       | 90  | 84         | 60  | 84  | 60  | 40    | 28  | 30  | 18 | 5700                              |                                |                     |
| <b>63</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 20, 22             |       | 100 | 104        | 76  | 104 | 76  | 50    | 36  | 38  | 24 | 4600                              |                                |                     |
| <b>125</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 25, 28             |       | 120 | 125        | 89  | 125 | 89  | 60    | 42  | 44  | 26 | 3800                              |                                |                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 30                 |       |     | 165        | 121 | 165 | 121 | 80    | 58  | 60  | 38 | 3600                              |                                |                     |
| <b>250</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 35, 36, 38         |       | 140 | 225        | 169 | 225 | 169 | 110   | 82  | 85  | 56 | 3000                              | 0,4                            |                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 40, 42, 45         |       |     |            |     |     |     |       |     |     |    |                                   |                                |                     |
| <b>500</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 40, 42, 45         |       | 170 |            |     |     |     |       |     |     |    | 2850                              |                                |                     |
| <b>710</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 45, 48, 50, 55, 56 |       | 190 | 226        | 170 | 226 | 170 |       |     |     |    | 2850                              |                                |                     |
| <b>1000</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 50, 55, 56         |       | 220 | 286        | 216 | 286 | 216 | 140   | 105 | 107 | 72 |                                   |                                |                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 63, 65, 70         |       |     |            |     |     |     |       |     |     |    |                                   |                                |                     |

Таблица 293 - Размеры пазов и прорезей, фрезерованных концевыми фрезами, мм

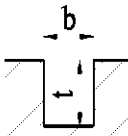
|                                                                                     |                              |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|  | Ширина паза, $b$             | 2 | 3 | 4  | 5  | 6  | 8  | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 25 | 28 | 32 |
|                                                                                     | Наибольшая глубина паза, $t$ | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 | 25 | 32 | 36 | 44 | 50 | 55 |    |    |    |    |

Таблица 294 - Размеры квадратных отверстий

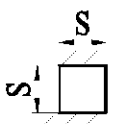
|                                                                                     |                                                                                                                                                    |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
|  | Размеры отверстий $S$ , мм                                                                                                                         | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 |
|                                                                                     | Примечание.<br>Данные размеры не распространяются на квадратные отверстия трубопроводной арматуры и другого оборудования, принятые по ГОСТ 6424-73 |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |

Таблица 295 - Размеры пазов и прорезей, фрезерованных дисковыми пазовыми фрезами

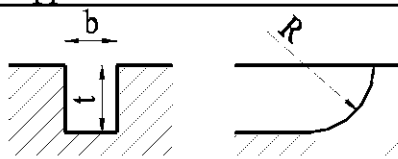
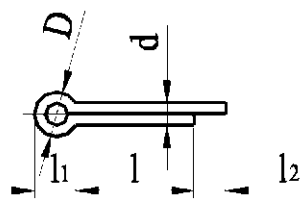
|                                                                                                               |                                             |                            |      |     |     |     |     |     |   |   |    |    |    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|---|---|----|----|----|----|
| Радиус вы-<br>хода фрезы<br><i>R</i> , мм                                                                                                                                                      | Наибольшая<br>глубина паза<br><i>t</i> , мм | Ширина паза, <i>b</i> , мм |      |     |     |     |     |     |   |   |    |    |    |    |
|                                                                                                                                                                                                |                                             | 0,2                        | 0,25 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,8 |   |   |    |    |    |    |
| 16                                                                                                                                                                                             | 6                                           | x                          | x    | x   | x   | x   | -   | -   |   |   |    |    |    |    |
|                                                                                                                                                                                                | 8                                           | -                          | -    | -   | x   | x   | x   | -   |   |   |    |    |    |    |
| 25                                                                                                                                                                                             | 6                                           | x                          | x    | x   | x   | x   | -   | -   |   |   |    |    |    |    |
|                                                                                                                                                                                                | 8                                           | -                          | -    | -   | x   | x   | x   | -   |   |   |    |    |    |    |
|                                                                                                                                                                                                | 9                                           | -                          | -    | -   | -   | x   | x   | x   |   |   |    |    |    |    |
|                                                                                                                                                                                                | 10                                          | -                          | -    | -   | -   | -   | x   | x   |   |   |    |    |    |    |
| Радиус вы-<br>хода фрезы<br><i>R</i> , мм                                                                                                                                                      | Наибольшая<br>глубина паза<br><i>t</i> , мм | Ширина паза, <i>b</i> , мм |      |     |     |     |     |     |   |   |    |    |    |    |
|                                                                                                                                                                                                |                                             | 1                          | 1,6  | 2   | 2,5 | 3   | 4   | 5   | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 |
| 16                                                                                                                                                                                             | 6                                           | -                          | x    | x   | -   | x   | x   | x   | x | x | x  | x  | x  | x  |
|                                                                                                                                                                                                | 8                                           | -                          | -    | -   | -   | -   | -   | -   | - | - | -  | -  | -  | -  |
| 25                                                                                                                                                                                             | 12                                          | x                          | x    | x   | x   | x   | x   | x   | x | - | -  | -  | -  | -  |
| 31,5                                                                                                                                                                                           | 13                                          | x                          | x    | x   | x   | x   | -   | x   | x | x | -  | -  | -  | -  |
| 40                                                                                                                                                                                             | 20                                          | x                          | x    | x   | x   | x   | x   | -   | - | x | x  | x  | -  | -  |
| 50                                                                                                                                                                                             | 25                                          | x                          | x    | x   | x   | x   | x   | -   | - | - | x  | x  | x  | x  |
| 62,5                                                                                                                                                                                           | 38                                          | -                          | x    | x   | x   | x   | x   | -   | - | - | -  | -  | -  | -  |
| 80                                                                                                                                                                                             | 55                                          | -                          | x    | x   | x   | x   | x   | x   | - | - | -  | -  | -  | -  |
| 100                                                                                                                                                                                            | 75                                          | -                          | -    | x   | x   | x   | x   | x   | - | - | -  | -  | -  | -  |
| 125                                                                                                                                                                                            | 100                                         | -                          | -    | -   | x   | x   | x   | x   | - | - | -  | -  | -  | -  |
| <b>Примечания:</b><br>1. Применять только размеры, отмеченные знаком «х».<br>2. Размеры на пазы и прорези приняты в соответствии с номенклатурой изготавливаемых концевых фрез и дисковых фрез |                                             |                            |      |     |     |     |     |     |   |   |    |    |    |    |

Таблица 296 – Шплинты. ГОСТ 397-79

|  |       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|--|
| Условный диаметр шплинта $d_0$                                                      |       | 0,6 | 0,8 | 1,0 | 1,2 | 1,6 | 2,0 | 2,5 | 3,2 | 4,0 | 5,0 | 6,3  |  |
| $d$                                                                                 | наиб. | 0,5 | 0,7 | 0,9 | 1   | 1,4 | 1,8 | 2,3 | 2,9 | 3,7 | 4,6 | 5,9  |  |
|                                                                                     | наим. | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 0,9 | 1,3 | 1,7 | 2,1 | 2,7 | 3,5 | 4,4 | 5,7  |  |
| $L_2$                                                                               | наиб. | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 3,2 | 4,0 | 4,0 | 4,0  |  |
|                                                                                     | наим. | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,6 | 2,0 | 2,0 | 2,0  |  |
| $L_1$                                                                               |       | 2,0 | 2,4 | 3,0 | 3,0 | 3,2 | 4,0 | 5,0 | 6,4 | 8,0 | 10  | 12,6 |  |
| $D$                                                                                 | наиб. | 1,0 | 1,4 | 1,8 | 2,0 | 2,8 | 3,6 | 4,6 | 5,8 | 7,4 | 9,2 | 11,8 |  |
|                                                                                     | наим. | 0,9 | 1,2 | 1,6 | 1,7 | 2,4 | 3,2 | 4   | 5,1 | 5,5 | 8   | 1,3  |  |

Продолжение таблицы 296

| Условный диаметр шплинта $d_0$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                           |                 | 0,6                                                                        | 0,8      | 1,0             | 1,2                                                                                     | 1,6             | 2,0                                      | 2,5   | 3,2   | 4,0   | 5,0    | 6,3    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------|-------|-------|-------|--------|--------|
| Рекомендуемые диаметры соединяемых деталей                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Болт                      | св.             | -                                                                          | 2,5      | 3,5             | 4,5                                                                                     | 5,5             | 7,0                                      | 9,0   | 11,0  | 14,0  | 20,0   | 27,0   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                           | до              | 2,5                                                                        | 3,5      | 4,5             | 5,5                                                                                     | 7,0             | 9,0                                      | 11,0  | 14,0  | 20,0  | 27,0   | 39,0   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Штифт, ось                | св.             | 1,0                                                                        | 2,0      | 3,0             | 4,0                                                                                     | 5,0             | 6,0                                      | 8,0   | 9,0   | 12,0  | 17,0   | 23,0   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                           | до              | 2,0                                                                        | 3,0      | 4,0             | 5,0                                                                                     | 6,0             | 8,0                                      | 9,0   | 12,0  | 17,0  | 23,0   | 29,0   |
| Длина шплинта $L$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                           |                 | 4-12                                                                       | 5-16     | 6-20            | 8-25                                                                                    | 8-32            | 10-40                                    | 12-50 | 14-63 | 18-80 | 20-100 | 20-125 |
| <b>Примечания:</b><br>Условный диаметр шплинта $d_0$ равняется диаметру отверстия под шплинт.<br>Размер $L$ в указанных пределах брать из ряда: 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 25, 28, 32, 36, 40, 45, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 125.<br>Стандарт распространяется на шплинты с условным диаметром от 0,6 до 20 мм длиной $L$ от 4 до 280 мм |                           |                 |                                                                            |          |                 |                                                                                         |                 |                                          |       |       |       |        |        |
| Номер группы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Материал                  |                 | Покрyтия                                                                   |          |                 |                                                                                         |                 | Обозначения (общие) материала и покрытий |       |       |       |        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Вид                       | Номер подгруппы | Рекомендуемые марки                                                        | Группы * | Номер подгруппы | Наименования и обозначения по ГОСТ 9.073-77 (толщина слоя покрытия не регламентируется) |                 |                                          |       |       |       |        |        |
| 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Низкоуглеродистые стали   | 00              | Стали с содержанием углерода не более 0,20 % по ГОСТ 380-88 и ГОСТ 1050-88 | -        | 0               | Без покрытия                                                                            | Не обозначается |                                          |       |       |       |        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                           |                 |                                                                            | Н        | 1               | Цинковое хромированное Ц. хр.                                                           | 001             |                                          |       |       |       |        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                           |                 |                                                                            | А        | 2               | Кадмиевое хромированное Кд. хр.                                                         | 002             |                                          |       |       |       |        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                           |                 |                                                                            | Н        | 3               | Никелевое многослойное МН                                                               | 003             |                                          |       |       |       |        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                           |                 |                                                                            | А        | 4               | Хромовое многослойное МНХ или МХ                                                        | 004             |                                          |       |       |       |        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                           |                 |                                                                            | П        | 5               | Окисное Хим. Окс.                                                                       | 005             |                                          |       |       |       |        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                           |                 |                                                                            | Н        | 6               | Фосфатное Хим. Фос                                                                      | 006             |                                          |       |       |       |        |        |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Сталь коррозионно-стойкая | 211             | 12Х18Н10Т ГОСТ 5945-75                                                     | -        | 0               | Без покрытия                                                                            | 210             |                                          |       |       |       |        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                           |                 |                                                                            | М, П     | 6               | Травление с последующим пассивированием                                                 | 216             |                                          |       |       |       |        |        |
| * А – атмосферостойкие.<br>Н - стойкие для работ в неотапливаемых помещениях.<br>П - стойкие для работ в отапливаемых помещениях.<br>М - стойкие при воздействии минеральных масел и консистентных смазок                                                                                                                                           |                           |                 |                                                                            |          |                 |                                                                                         |                 |                                          |       |       |       |        |        |

Продолжение таблицы 296

**Примеры обозначений:**

Шплинт с условным диаметром 5 мм, длиной 28 мм, из материала подгруппы 00, с покрытием по подгруппе 1:

*Шплинт 5×28-001 ГОСТ 397-79.*

Шплинт с условным диаметром 5 мм, длиной 28 мм, из материала подгруппы 21, с покрытием по подгруппе 6:

*Шплинт 5×28-216 ГОСТ 397-79*

Таблица 297 - Кольца пружинные упорные плоские наружные эксцентричные и канавки для них. Номинальные размеры, мм. ГОСТ 13942-80

|                                                                                                                                                |         |     |            |            |                  |                       |       |       |       |       |       |       |       |           |       |             |                  |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----|------------|------------|------------------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------------|------------------|------------|
|                                                                                                                                                |         |     |            |            |                  |                       |       |       |       |       |       |       |       |           |       |             |                  |            |
|                                                                                                                                                |         |     |            |            |                  | $d_1$ , мм            |       | 7-10  | 12-18 | 20-25 | 28-30 | 32-48 | 50-75 |           |       |             |                  |            |
|                                                                                                                                                |         |     |            |            |                  | Отклонение $d_1$ , мм |       | -0,10 | -0,12 | -0,14 | -0,28 | -0,34 | -0,40 |           |       |             |                  |            |
| Исполнение канавки с углом 60° указано для колец, закрепляющих на валу диаметром $d$ подшипник или деталь, нагруженные односторонней нагрузкой |         |     |            |            |                  |                       |       |       |       |       |       |       |       |           |       |             |                  |            |
| $d$                                                                                                                                            | Канавка |     |            |            | $F_{a\max}$<br>Н | Кольцо                |       |       |       |       |       |       |       |           |       |             |                  |            |
|                                                                                                                                                | $d_1$   | $B$ | $r_{\max}$ | $h_{\min}$ |                  | $S$                   | $d_2$ | $d_3$ | $d_4$ | $b$   | $L$   | $r_1$ | $r_2$ | $r_3=L_1$ | $r_4$ | $r_{5\max}$ | $e_{\text{суп}}$ | $D_{\max}$ |
| 7                                                                                                                                              | 6,6     | 0,9 | 0,05       | 0,60       | 1 060            | 0,8                   | 6,4   | 8,34  | 1,8   | 1,3   |       | 0,1   | 5,0   | 2,9       |       |             | 0,33             | 15,0       |
| 8                                                                                                                                              | 7,5     |     |            |            | 1 520            |                       | 7,2   | 9,90  |       | 1,9   | 0,8   |       | 5,7   | 3,1       | 2,0   |             | 0,45             | 16,3       |
| 9                                                                                                                                              | 8,5     |     |            | 0,75       | 1 690            |                       | 8,2   | 11,2  | 2     | 2,0   |       |       | 6,2   | 3,2       |       |             |                  | 17,7       |
| 10                                                                                                                                             | 9,5     | 1,2 |            |            | 1 960            | 1                     | 9,2   | 12,4  | 1,5   | 2,1   | 2     |       | 6,6   | 1,6       | 1,5   |             | 0,5              | 18,0       |
| 12                                                                                                                                             | 11,3    |     |            | 1,1        | 3 390            |                       | 11,0  | 14,4  |       | 2,2   |       |       | 7,6   |           |       |             |                  | 20,6       |
| 15                                                                                                                                             | 14,1    |     | 0,1        | 1,4        | 5 140            |                       | 13,8  | 17,4  | 1,7   | 2,4   |       |       | 9,1   | 1,8       | 2,0   |             | 0,6              | 23,7       |
| 17                                                                                                                                             | 16,0    |     |            | 1,5        | 6 470            |                       | 15,7  | 19,7  |       | 2,6   |       |       | 10,1  |           |       |             |                  | 25,9       |
| 18                                                                                                                                             | 16,8    |     |            | 1,8        | 8 150            |                       | 16,5  | 20,7  |       | 2,8   | 3     |       | 10,6  |           | 2,5   |             | 0,7              | 27,6       |
| 20                                                                                                                                             | 18,6    | 1,4 |            | 2,1        | 10 640           | 1,2                   | 18,2  | 23,0  | 2     | 3,2   |       |       | 11,5  | 2         |       |             | 0,8              | 29,6       |
| 22                                                                                                                                             | 20,6    |     |            |            | 11 700           |                       | 20,2  | 25,0  |       |       |       |       | 12,5  |           | 3,0   |             |                  | 31,6       |
| 24                                                                                                                                             | 22,5    |     |            | 2,3        | 13 680           |                       | 22,1  | 27,5  |       | 3,6   |       |       | 13,6  |           |       |             | 0,9              | 33,9       |
| 25                                                                                                                                             | 23,5    |     |            |            | 14 260           |                       | 23,1  | 28,5  |       | 3,6   |       |       | 14,1  |           |       |             |                  | 36,5       |
| 28                                                                                                                                             | 26,5    |     |            | 2,3        | 16 030           |                       | 25,8  | 31,8  | 2     |       |       |       | 15,5  | 2,5       |       | 1           | 1                | 39,2       |
| 30                                                                                                                                             | 28,5    | 1,4 | 0,1        |            | 17 210           | 1,2                   | 27,8  | 33,8  |       | 4     | 3     | 0,2   | 16,5  |           |       |             |                  | 41,2       |
| 32                                                                                                                                             | 30,2    |     |            | 2,7        | 21 950           |                       | 29,5  | 36,1  |       |       |       |       | 18,0  |           |       |             | 1,1              | 45,5       |
| 34                                                                                                                                             | 32,2    |     |            |            | 22 360           |                       | 31,4  | 38,0  |       | 4,4   |       |       | 19,0  |           |       |             |                  | 47,6       |
| 35                                                                                                                                             | 33,0    |     |            |            | 26 650           |                       | 32,2  | 39,6  |       |       |       |       | 19,4  | 3         |       | 3           |                  | 48,6       |
| 36                                                                                                                                             | 34,0    |     |            | 3          | 27 440           |                       | 33,0  | 40,6  | 2,5   | 4,9   |       |       | 19,8  |           |       | 2           | 1,2              | 49,6       |
| 38                                                                                                                                             | 36,0    | 1,9 | 0,2        |            | 29 000           | 1,7                   | 35,0  | 42,6  |       |       | 6     | 0,3   | 20,8  |           |       |             |                  | 51,6       |
| 40                                                                                                                                             | 37,5    |     |            |            | 38 960           |                       | 36,5  | 44,7  |       |       |       |       | 22,1  |           |       |             | 1,4              | 55,7       |
| 42                                                                                                                                             | 39,5    |     |            | 3,8        | 39 980           |                       | 38,5  | 46,7  |       | 5,5   |       |       | 23,1  | 3,5       |       |             |                  | 57,7       |

Продолжение таблицы 297

| $d$ | Канавка |     |            |            | $F_{a \max}$<br>Н | Кольцо |        |       |       |      |     |       |       |           |       |             |                  |            |      |
|-----|---------|-----|------------|------------|-------------------|--------|--------|-------|-------|------|-----|-------|-------|-----------|-------|-------------|------------------|------------|------|
|     | $d_1$   | $B$ | $r_{\max}$ | $h_{\min}$ |                   | $S$    | $d_2$  | $d_3$ | $d_4$ | $b$  | $L$ | $r_1$ | $r_2$ | $r_3=L_1$ | $r_4$ | $r_{5\max}$ | $e_{\text{суп}}$ | $D_{\max}$ |      |
| 45  | 42,5    | 1,9 | 0,2        | 3,8        | 42 920            | 1,7    | 41,5   | 49,7  |       | 5,5  | 6   | 0,3   | 24,6  | 3,5       | 3     |             | 1,4              | 60,7       |      |
| 48  | 42,5    |     |            |            | 45 860            |        | 44,5   | 52,7  |       |      |     |       |       |           |       |             |                  | 26,1       | 63,7 |
| 50  | 47,0    | 2,2 |            | 4,5        | 57 030            | 2      | 45,8   | 54,8  | 2,5   | 6    |     |       | 27,0  | 4         | 4     |             | 2                | 1,5        | 67,2 |
| 52  | 49,0    |     |            |            | 59 380            |        | 47,8   | 56,8  |       |      |     |       | 28,0  |           |       |             |                  |            | 69,2 |
| 55  | 52,0    |     |            |            | 62 910            |        | 50,8   | 59,8  |       | 29,5 |     |       | 72,2  |           |       |             |                  |            |      |
| 58  | 55,0    |     |            |            | 66 440            |        | 53,8   | 63,4  |       | 31,4 |     |       | 76,2  |           |       |             |                  |            |      |
| 60  | 57,0    |     |            |            | 68 790            |        | 55,8   | 65,4  |       | 32,4 |     |       | 78,2  |           |       |             |                  |            |      |
| 65  | 62,0    |     |            |            | 74 670            |        | 60,8   | 70,4  |       | 34,9 |     |       | 83,2  |           |       |             |                  |            |      |
| 70  | 67,0    | 2,8 | 0,3        |            |                   | 2,5    | 65,6   | 76,2  | 3     | 7    | 0,4 | 37,5  | 4,5   |           |       | 2,0         | 89,6             |            |      |
| 75  | 72,0    |     |            |            |                   |        | 80 550 | 70,6  |       |      |     | 82,6  |       |           |       |             | 40,8             | 96,2       |      |

**Пример обозначения** эксцентричного кольца с отклонением от плоскостности по группе А для закрепления детали на валу с диаметром  $d=20$  мм:

*Кольцо А20 ГОСТ 13942-80*

Таблица 298 - Кольца пружинные упорные плоские внутренние эксцентричные и канавки для них. Номинальные размеры, мм. ГОСТ 13943-80

Размеры, мм. ГОСТ 1801-80

Исполнение канавки с углом 60° указано для колец, закрепляющих в отверстии корпуса диаметром  $d$  подшипник или деталь, нагруженные односторонней нагрузкой

| $d$ | Канавка |     |            |            | $F_a \max$<br>Н | Кольцо |       |       |       |     |     |       |       |       |       |             |                  |            |  |  |  |  |
|-----|---------|-----|------------|------------|-----------------|--------|-------|-------|-------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|-------------|------------------|------------|--|--|--|--|
|     | $d_1$   | $B$ | $r_{\max}$ | $h_{\min}$ |                 | $S$    | $d_2$ | $d_3$ | $d_4$ | $b$ | $L$ | $r_1$ | $r_2$ | $r_3$ | $r_4$ | $r_{5\max}$ | $e_{\text{суп}}$ | $D_{\max}$ |  |  |  |  |
| 14  | 14,8    | 1,2 | 0,1        | 1,2        | 4320            | 1      | 15,1  | 12,1  | 1,6   | 2   | 4,5 | 0,2   | 5,9   | 1,6   | 1,5   | 1           | 0,5              | 6,9        |  |  |  |  |
| 15  | 15,9    |     |            | 1,4        | 5300            |        | 16,2  | 13,2  |       |     |     |       | 6,5   |       |       |             |                  | 7,9        |  |  |  |  |
| 16  | 17,0    |     |            | 1,5        | 6460            |        | 17,3  | 13,9  | 2     | 2,2 | 5   |       | 6,8   | 1,8   | 2     |             |                  | 8,0        |  |  |  |  |
| 17  | 18,0    |     |            |            | 6860            |        | 18,4  | 15,0  |       |     |     |       | 7,4   |       |       |             |                  | 8,6        |  |  |  |  |
| 18  | 19,2    |     |            | 1,8        | 7860            |        | 19,6  | 16,2  | 2     | 2,4 | 6   |       | 7,5   | 2     | 2,5   |             |                  | 8,8        |  |  |  |  |
| 20  | 21,4    |     |            | 2,1        | 10950           |        | 21,8  | 18,2  |       |     |     |       | 8,5   |       | 0,6   |             | 10,7             |            |  |  |  |  |
| 21  | 22,4    | 1,2 | 0,1        | 2,1        | 11750           | 1      | 22,8  | 19,2  |       | 2,4 | 6   | 0,2   | 9     |       | 2,5   | 1           | 0,6              | 11,7       |  |  |  |  |
| 22  | 23,4    |     |            |            | 12720           |        | 23,8  | 19,8  |       |     |     |       | 9,4   |       |       |             | 0,6              | 12,4       |  |  |  |  |
| 23  | 24,5    |     |            | 2,3        | 13700           | 1,2    | 24,9  | 20,9  | 2     | 2,7 | 7   |       | 10,0  | 2     | 3     |             | 0,7              | 13,5       |  |  |  |  |
| 24  | 25,5    |     |            |            | 14500           |        | 25,9  | 21,9  |       | 3,1 |     |       | 10,5  |       |       |             |                  | 14,3       |  |  |  |  |
| 25  | 26,5    |     |            |            | 14700           |        | 26,9  | 22,3  | 2,5   | 3,5 | 9   |       | 10,8  | 2,3   | 3     |             |                  | 14,3       |  |  |  |  |
| 26  | 27,5    |     |            |            | 15450           |        | 28,0  | 23,4  |       |     |     |       | 11,3  |       |       |             | 0,8              | 15,0       |  |  |  |  |
| 28  | 29,5    | 1,4 |            |            | 17220           |        | 30,2  | 25,6  |       |     |     |       | 12,6  | 2,5   |       |             |                  | 17,0       |  |  |  |  |
| 30  | 31,5    |     |            |            | 18000           |        | 32,2  | 27,6  |       |     |     |       | 13,4  |       |       |             |                  | 18,6       |  |  |  |  |
| 32  | 33,8    | 2,7 |            | 23500      | 34,5            |        | 29,3  | 2,5   | 3,5   | 9   | 14  |       |       |       | 2     | 0,9         | 18,6             |            |  |  |  |  |

Продолжение таблицы 298

| <i>d</i> | Канавка               |          |                         |                         | <i>F<sub>a max</sub></i> | Кольцо   |                       |                       |                       |          |          |                       |                       |                       |                       |                           |                         |                         |      |      |   |     |      |  |     |       |
|----------|-----------------------|----------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|------|------|---|-----|------|--|-----|-------|
|          | <i>d</i> <sub>1</sub> | <i>B</i> | <i>r</i> <sub>max</sub> | <i>h</i> <sub>min</sub> | <i>H</i>                 | <i>S</i> | <i>d</i> <sub>2</sub> | <i>d</i> <sub>3</sub> | <i>d</i> <sub>4</sub> | <i>b</i> | <i>L</i> | <i>r</i> <sub>1</sub> | <i>r</i> <sub>2</sub> | <i>r</i> <sub>3</sub> | <i>r</i> <sub>4</sub> | <i>r</i> <sub>5 max</sub> | <i>e</i> <sub>сnp</sub> | <i>D</i> <sub>max</sub> |      |      |   |     |      |  |     |       |
| 35       | 37,0                  | 1,4      | 0,1                     | 2,73                    | 28220                    | 1,2      | 37,8                  | 32,6                  |                       | 3,5      | 10       | 0,2                   | 15,6                  | 3                     | 3                     |                           |                         | 0,9                     | 21,6 |      |   |     |      |  |     |       |
| 36       | 38,0                  |          |                         |                         | 29000                    |          | 38,8                  | 33,0                  |                       | 3,9      |          |                       | 16                    |                       |                       |                           |                         |                         | 22,4 |      |   |     |      |  |     |       |
| 37       | 39,0                  |          |                         |                         | 29790                    |          | 39,8                  | 34,0                  |                       |          |          |                       | 16,5                  |                       |                       |                           |                         |                         | 23,4 |      |   |     |      |  |     |       |
| 38       | 40,0                  |          |                         |                         | 31570                    |          | 40,8                  | 35,0                  |                       |          |          |                       | 17                    |                       |                       |                           |                         |                         | 24,4 |      |   |     |      |  |     |       |
| 40       | 42,5                  | 1,9      | 0,2                     | 3,8                     | 40420                    | 1,7      | 43,5                  | 37,1                  | 2,5                   | 4,2      | 12       | 0,3                   | 18,2                  | 3,5                   | 4                     |                           |                         | 1                       | 25,8 |      |   |     |      |  |     |       |
| 42       | 44,5                  |          |                         |                         | 42980                    |          | 45,5                  | 39,1                  |                       |          |          |                       | 19,2                  |                       |                       |                           |                         |                         | 27,8 |      |   |     |      |  |     |       |
| 45       | 47,5                  |          |                         |                         | 45270                    |          | 48,5                  | 42,1                  |                       | 4,5      | 14       |                       | 20,7                  |                       |                       |                           |                         |                         | 30,7 |      |   |     |      |  |     |       |
| 47       | 49,5                  |          |                         |                         | 47230                    |          | 50,6                  | 43,8                  |                       |          |          |                       | 21,7                  |                       |                       |                           |                         |                         | 32,6 |      |   |     |      |  |     |       |
| 50       | 53,0                  |          |                         | 4,5                     | 60700                    |          | 54,2                  | 47,4                  |                       | 5,1      | 16       |                       | 0,3                   |                       |                       |                           |                         | 23,5                    | 3,5  | 4    |   | 1,1 | 34,5 |  |     |       |
| 52       | 55,0                  |          |                         |                         | 62910                    |          | 56,2                  | 48,6                  |                       |          |          |                       |                       |                       |                       |                           |                         | 24,2                    |      |      |   |     | 36   |  |     |       |
| 55       | 58,0                  |          |                         |                         | 66440                    |          | 59,2                  | 51,6                  |                       |          |          |                       |                       |                       |                       |                           |                         | 25,8                    |      |      |   |     | 39   |  |     |       |
| 56       | 59,0                  |          |                         |                         | 67520                    |          | 60,2                  | 52,6                  |                       |          |          |                       |                       |                       |                       |                           |                         | 26,3                    |      |      |   |     | 40   |  |     |       |
| 58       | 61,0                  |          |                         |                         | 69580                    |          | 62,2                  | 54,6                  |                       |          |          |                       |                       |                       |                       |                           |                         | 42                      |      |      |   |     |      |  |     |       |
| 60       | 63                    | 1,9      | 0,2                     | 4,5                     | 72500                    | 1,7      | 64,2                  | 56,6                  | 2,5                   | 5,1      | 16       | 0,3                   | 28,3                  | 3,5                   | 4                     |                           |                         | 1,3                     | 44,0 |      |   |     |      |  |     |       |
| 62       | 65                    |          |                         |                         | 74670                    |          | 66,2                  | 58,6                  |                       |          |          |                       | 29,3                  |                       |                       |                           |                         |                         | 46,0 |      |   |     |      |  |     |       |
| 65       | 68                    |          |                         |                         | 78200                    |          | 69,2                  | 61,6                  |                       |          |          |                       | 30,8                  |                       |                       |                           |                         |                         | 49,0 |      |   |     |      |  |     |       |
| 68       | 71                    |          |                         |                         | 81730                    |          | 72,5                  | 64,9                  |                       |          |          |                       | 32,4                  |                       |                       |                           |                         |                         | 52,2 |      |   |     |      |  |     |       |
| 70       | 73                    |          |                         | 0,2                     | 84200                    |          | 74,5                  | 65,3                  |                       | 6,1      | 18       |                       | 0,3                   |                       |                       |                           |                         | 33,0                    | 1,5  | 53,4 |   |     |      |  |     |       |
| 72       | 75                    |          |                         |                         | 86430                    |          | 76,5                  | 67,3                  |                       |          |          |                       |                       |                       |                       |                           |                         | 34,0                    |      | 55,4 |   |     |      |  |     |       |
| 75       | 78                    |          |                         |                         | 89960                    |          | 79,5                  | 70,3                  |                       |          |          |                       |                       |                       |                       |                           |                         | 35,5                    |      | 58,4 |   |     |      |  |     |       |
| 80       | 83,5                  |          |                         |                         | 112000                   |          | 85,5                  | 76,3                  |                       |          |          |                       |                       |                       |                       |                           |                         | 38,5                    |      | 63,5 |   |     |      |  |     |       |
| 85       | 88,5                  | 2,2      | 5,3                     | 2                       | 118970                   | 2        | 90,5                  | 81,3                  | 3                     | 7,3      | 20       |                       | 40,7                  | 4                     |                       |                           | 2                       | 67,0                    |      |      |   |     |      |  |     |       |
| 90       | 93,5                  |          |                         |                         | 125830                   |          | 95,5                  | 84,5                  |                       |          |          |                       | 42,6                  |                       |                       |                           |                         | 70,5                    |      |      |   |     |      |  |     |       |
| 95       | 98,5                  |          |                         |                         | 133400                   |          | 100,5                 | 89,5                  |                       |          |          |                       | 45,1                  |                       |                       |                           |                         | 75,5                    |      |      |   |     |      |  |     |       |
| 100      | 103,5                 |          |                         |                         | 139400                   |          | 105,5                 | 94,5                  |                       |          |          |                       | 47,6                  |                       |                       |                           |                         | 80,5                    |      |      |   |     |      |  |     |       |
| 105      | 109                   | 2,8      | 0,3                     | 6                       | 168000                   | 2,5      | 111,0                 | 100,0                 | 3,5                   | 8,5      | 22       | 0,4                   | 50,3                  | 4,5                   | 5                     |                           |                         | 1,8                     | 85,0 |      |   |     |      |  |     |       |
| 110      | 114                   |          |                         |                         | 175800                   |          | 116,0                 | 103,2                 |                       |          |          |                       | 52,0                  |                       |                       |                           |                         |                         | 88,4 |      |   |     |      |  |     |       |
| 115      | 119                   |          |                         |                         | 183500                   |          | 121,5                 | 108,7                 |                       |          |          |                       | 55,0                  |                       |                       |                           |                         |                         | 94,0 |      |   |     |      |  |     |       |
| 120      | 124                   |          |                         |                         | 191310                   |          | 126,5                 | 113,7                 |                       |          |          |                       | 57,5                  |                       |                       |                           |                         |                         | 99,0 |      |   |     |      |  |     |       |
| 125      | 129                   |          |                         | 7,5                     | 198600                   |          | 131,5                 | 116,9                 |                       | 3,5      | 9,7      |                       | 24                    |                       |                       |                           |                         | 0,4                     | 59,2 | 4,5  | 5 |     | 5    |  | 2,4 | 101,4 |
| 130      | 134                   |          |                         |                         | 206970                   |          | 136,5                 | 121,9                 |                       |          |          |                       |                       |                       |                       |                           |                         |                         | 61,6 |      |   |     |      |  |     | 106,2 |
| 135      | 139                   |          |                         |                         | 214200                   |          | 141,5                 | 126,9                 |                       |          |          |                       |                       |                       |                       |                           |                         |                         | 64,2 |      |   |     |      |  |     | 111,4 |
| 140      | 144                   |          |                         |                         | 222000                   |          | 146,5                 | 131,9                 |                       |          |          |                       |                       |                       |                       |                           |                         |                         | 66,7 |      |   |     |      |  |     | 116,4 |
| 145      | 149                   | 230000   | 151,5                   |                         | 136,9                    | 69,2     | 121,4                 |                       |                       |          |          |                       |                       |                       |                       |                           |                         |                         |      |      |   |     |      |  |     |       |
| 150      | 155                   | 298000   | 3                       |                         | 157,5                    | 140,9    | 11                    | 28                    | 71,4                  |          |          | 3                     |                       | 2,7                   | 124,5                 |                           |                         |                         |      |      |   |     |      |  |     |       |
| 155      | 160                   | 3,4      | 0,3                     | 7,5                     | 308700                   | 3        | 162,5                 | 145,9                 | 3,5                   | 11       | 28       | 0,4                   | 74,0                  | 4,5                   | 5                     | 5                         | 2,7                     | 129,0                   |      |      |   |     |      |  |     |       |
| 160      | 165                   |          |                         |                         | 318500                   |          | 167,5                 | 150,9                 |                       |          |          |                       | 76,5                  |                       |                       |                           |                         | 134,0                   |      |      |   |     |      |  |     |       |
| 165      | 170                   |          |                         |                         | 328300                   |          | 172,5                 | 156,9                 |                       |          |          |                       | 79,0                  |                       |                       |                           |                         | 139,0                   |      |      |   |     |      |  |     |       |
| 170      | 175                   |          |                         |                         | 338100                   |          | 177,5                 | 160,9                 |                       |          |          |                       | 81,5                  |                       |                       |                           |                         | 144,0                   |      |      |   |     |      |  |     |       |
| 175      | 180                   | 0,4      | 7,5                     | 347900                  | 182,5                    | 164,1    | 4                     | 12,3                  | 0,5                   | 83,1     | 5        | 3,1                   | 146,2                 |                       |                       |                           |                         |                         |      |      |   |     |      |  |     |       |
| 180      | 185                   |          |                         | 357700                  | 188,0                    | 169,6    |                       |                       |                       |          |          |                       | 85,9                  | 151,8                 |                       |                           |                         |                         |      |      |   |     |      |  |     |       |
| 190      | 195                   |          |                         | 377000                  | 198,0                    | 179,6    |                       |                       |                       |          |          |                       | 90,9                  | 161,8                 |                       |                           |                         |                         |      |      |   |     |      |  |     |       |

Продолжение таблицы 298

**Пример обозначения** эксцентричного кольца с отклонением от плоскостности по группе **Б** для закрепления детали в отверстии корпуса диаметром  $d=72$  мм:  
*Кольцо Б72 ГОСТ 13943-80*

Таблица 299 - Основные свойства и область применения  
 индустриальных масел. ГОСТ 20799-88

| Масло                 | Кинематическая вязкость при 50 °С, м²/с | Температура, °С |            | Назначение                                                 |
|-----------------------|-----------------------------------------|-----------------|------------|------------------------------------------------------------|
|                       |                                         | вспышки         | застывания |                                                            |
| <b>И-5А</b>           | 4-5,1                                   | 112             | -25        | Для смазывания поверхностей при высоких скоростях движения |
| <b>И-8А</b>           | 5,1-8,5                                 | 125             | -20        |                                                            |
| <b>И-12А</b>          | 10-14                                   | 165             | -30        |                                                            |
| <b>И-20А</b>          | 17-23                                   | 170             | -20        | Для различных механизмов                                   |
| <b>И-30Л</b>          | 27-38                                   | 180             | -15        | Для смазывания крупных и тяжелых станков                   |
| <b>И-40А</b>          | 38-52                                   | 190             | -10        | Для смазывания тяжелых низкоскоростных станков             |
| <b>Сепараторное Л</b> | 9-10                                    | -               | -          | Для подшипников, сепараторов                               |

Таблица 300 – Свойства и назначение некоторых смазок

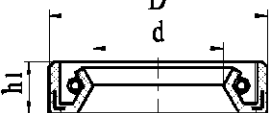
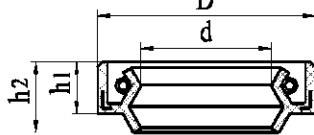
| Смазка                 |        | ГОСТ     | $t_{\text{ко}}, ^\circ\text{C}$ | Назначение                                                                                                                |
|------------------------|--------|----------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Низкоплавкие смазки    |        |          |                                 |                                                                                                                           |
| Консервационная (К-17) |        | 10877-76 | 54                              | Для защиты деталей от коррозии                                                                                            |
| Пластичная ПВК         |        | 19537-83 |                                 |                                                                                                                           |
| Пластичная ГОИ-54п     |        | 3276-89  | 60                              | Для защиты деталей от коррозии при $t=-40\text{ }^\circ\text{C}+40\text{ }^\circ\text{C}$                                 |
| Бензиноупорная         |        | 7171-78  | 55                              | Для уплотнения резьбовых соединений бензопроводов                                                                         |
| Среднеплавкие смазки   |        |          |                                 |                                                                                                                           |
| Солидол синтетический  |        | 4366-76  | -                               | Для защиты деталей от коррозии                                                                                            |
| Графитная УСсА         |        | 3333-80  | 77                              | Для смазывания высоконагруженных узлов трения                                                                             |
| Тугоплавкие смазки     |        |          |                                 |                                                                                                                           |
| Консталин              | (УГ-1) | 1957-73  | 130                             | Универсальный                                                                                                             |
|                        | (УГ-2) |          | 150                             |                                                                                                                           |
| ЦИАТИМ-201             |        | 6267-74  | 170                             | Для приборов и механизмов, работающих с малыми усилиями сдвига при $t=-60\text{ }^\circ\text{C}+90\text{ }^\circ\text{C}$ |
| ЦИАТИМ-202             |        | 11110-75 | 170                             |                                                                                                                           |
| ЦИАТИМ-203             |        | 8773-73  | 150                             | Для высоконагруженных механизмов                                                                                          |
| ЦИАТИМ-205             |        | 8551-74  | 65                              |                                                                                                                           |
| ЦИАТИМ-221             |        | 9433-80  | 200                             | Для различных механизмов, работающих при $t=-60\text{ }^\circ\text{C}+150\text{ }^\circ\text{C}$                          |
| ВНИИ НП-225            |        | 19782-74 | -                               | Для уплотнения резьбовых соединений, работающих при $t=-70\text{ }^\circ\text{C}+450\text{ }^\circ\text{C}$               |
| ВНИИ НП-292            |        | 14068-79 | -                               | Для уплотнения резьбовых соединений, работающих при $t=-20\text{ }^\circ\text{C}+125\text{ }^\circ\text{C}$               |



Продолжение таблицы 300

| Смазка             | ГОСТ     | $t_{\text{коз}}, ^\circ\text{C}$ | Назначение                                                     |
|--------------------|----------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <b>ВНИИ НП-257</b> | 16105-70 | -                                | Для шарикоподшипников и малонагруженных зубчатых передач       |
| <b>ВНИИ НП-260</b> | 19832-87 | -                                | Для скоростных шарикоподшипников                               |
| <b>ВНИИ НП-279</b> | 14296-78 | -                                | Для узлов трения, работающих в контакте с агрессивными средами |

Таблица 300 – Манжеты резиновые армированные для валов.  
ГОСТ 8752-79

|                                                                                                    |     |                                                                      |       |                                                                                                    |     |       |       |                                                                                                                                                                                                              |     |                                  |       |     |     |       |       |  |  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------------------------------|-------|-----|-----|-------|-------|--|--|--|
| <div>Тип 1</div>  |     |                                                                      |       | <div>Тип 2</div>  |     |       |       | <div>Пример обозначения манжеты типа 1 исполнения 1 для вала диаметром <math>d = 30</math> мм, с наружным диаметром <math>D</math>, равным 52 мм, из резины группы 1: Манжета 1.1-30x52-1 ГОСТ 8752-79</div> |     |                                  |       |     |     |       |       |  |  |  |
| Группа резины                                                                                      |     | Рабочая среда                                                        |       |                                                                                                    |     |       |       | Температура, °C                                                                                                                                                                                              |     | Окружная скорость, м/с, не более |       |     |     |       |       |  |  |  |
| 1                                                                                                  |     | Минеральные масла, не содержащие серу                                |       |                                                                                                    |     |       |       | -45...+120                                                                                                                                                                                                   |     | 10                               |       |     |     |       |       |  |  |  |
|                                                                                                    |     | Вода                                                                 |       |                                                                                                    |     |       |       | +4...+100                                                                                                                                                                                                    |     | 10                               |       |     |     |       |       |  |  |  |
| 2                                                                                                  |     | Минеральные масла с присадками, вызывающими набухание резин группы 1 |       |                                                                                                    |     |       |       | -30...+120                                                                                                                                                                                                   |     | 10                               |       |     |     |       |       |  |  |  |
|                                                                                                    |     | Масла для гипоидных передач                                          |       |                                                                                                    |     |       |       | -30...+100                                                                                                                                                                                                   |     | 10                               |       |     |     |       |       |  |  |  |
|                                                                                                    |     | Вода                                                                 |       |                                                                                                    |     |       |       | +4...+100                                                                                                                                                                                                    |     | 10                               |       |     |     |       |       |  |  |  |
| 3                                                                                                  |     | Минеральные масла, не содержащие серу                                |       |                                                                                                    |     |       |       | -30...+120                                                                                                                                                                                                   |     | 10                               |       |     |     |       |       |  |  |  |
|                                                                                                    |     | Вода                                                                 |       |                                                                                                    |     |       |       | +4...+100                                                                                                                                                                                                    |     | 10                               |       |     |     |       |       |  |  |  |
| 4                                                                                                  |     | Минеральные масла всех типов.<br>Дизельное топливо                   |       |                                                                                                    |     |       |       | -45...+150                                                                                                                                                                                                   |     | 20                               |       |     |     |       |       |  |  |  |
| $d$                                                                                                | $D$ | $h_1$                                                                | $h_2$ | $d$                                                                                                | $D$ | $h_1$ | $h_2$ | $d$                                                                                                                                                                                                          | $D$ | $h_1$                            | $h_2$ | $d$ | $D$ | $h_1$ | $h_2$ |  |  |  |
| 10                                                                                                 | 26  | 7                                                                    | -     | 22                                                                                                 | 37  | 8     | 12    | 32                                                                                                                                                                                                           | 45  | 10                               | 14    | 44  | 62  | 10    | 14    |  |  |  |
| 11                                                                                                 |     |                                                                      |       |                                                                                                    | 40  |       |       |                                                                                                                                                                                                              | 50  |                                  |       |     | 68  |       |       |  |  |  |
| 12                                                                                                 | 42  |                                                                      |       |                                                                                                    | 52  |       |       |                                                                                                                                                                                                              | 65  |                                  |       |     |     |       |       |  |  |  |
| 13                                                                                                 | 28  |                                                                      |       | 24                                                                                                 | 45  |       |       | 35                                                                                                                                                                                                           | 47  |                                  |       | 45  | 70  |       |       |  |  |  |
| 14                                                                                                 |     |                                                                      |       |                                                                                                    | 45  |       |       |                                                                                                                                                                                                              | 50  |                                  |       |     | 65  |       |       |  |  |  |
| 15                                                                                                 | 30  |                                                                      |       | 25                                                                                                 | 40  | 8     | 12    |                                                                                                                                                                                                              | 55  |                                  |       | 48  | 72  |       |       |  |  |  |
| 16                                                                                                 |     |                                                                      |       |                                                                                                    | 42  |       |       |                                                                                                                                                                                                              | 57  |                                  |       |     | 70  |       |       |  |  |  |
| 17                                                                                                 |     |                                                                      |       |                                                                                                    | 45  |       |       |                                                                                                                                                                                                              | 58  |                                  |       | 50  | 72  |       |       |  |  |  |
| 18                                                                                                 | 35  |                                                                      |       | 26                                                                                                 | 40  | 8     | 12    |                                                                                                                                                                                                              | 52  |                                  |       |     | 75  |       |       |  |  |  |
| 19                                                                                                 |     |                                                                      |       |                                                                                                    | 45  |       |       |                                                                                                                                                                                                              | 55  |                                  |       |     | 80  | 12    | 16    |  |  |  |
| 20                                                                                                 | 35  | 8                                                                    | 12    | 28                                                                                                 | 47  | 10    | 14    | 36                                                                                                                                                                                                           | 58  |                                  |       | 52  | 72  | 10    | 14    |  |  |  |
|                                                                                                    | 37  |                                                                      |       |                                                                                                    | 45  |       |       |                                                                                                                                                                                                              | 60  |                                  |       |     | 75  |       |       |  |  |  |
|                                                                                                    | 38  |                                                                      |       |                                                                                                    | 47  |       |       |                                                                                                                                                                                                              | 62  |                                  |       |     | 80  |       |       |  |  |  |
|                                                                                                    | 40  |                                                                      |       |                                                                                                    | 50  |       |       |                                                                                                                                                                                                              | 55  |                                  |       | 55  | 75  |       |       |  |  |  |
|                                                                                                    | 42  |                                                                      |       |                                                                                                    | 45  |       |       |                                                                                                                                                                                                              | 58  |                                  |       |     | 80  |       |       |  |  |  |
| 21                                                                                                 | 35  | 8                                                                    | 12    | 30                                                                                                 | 47  |       |       | 40                                                                                                                                                                                                           | 60  |                                  |       | 82  | 12  | 16    |       |  |  |  |
|                                                                                                    | 37  |                                                                      |       |                                                                                                    | 50  |       |       |                                                                                                                                                                                                              | 62  |                                  |       | 56  |     |       | 80    |  |  |  |
|                                                                                                    | 40  |                                                                      |       |                                                                                                    | 52  |       |       |                                                                                                                                                                                                              | 65  |                                  |       |     |     |       | 75    |  |  |  |
|                                                                                                    |     | 10                                                                   | 14    |                                                                                                    |     |       |       | 42                                                                                                                                                                                                           |     |                                  |       | 58  |     | 10    | 14    |  |  |  |
|                                                                                                    |     |                                                                      |       |                                                                                                    |     |       |       |                                                                                                                                                                                                              |     |                                  |       |     |     |       |       |  |  |  |

Продолжение таблицы 301

| <i>d</i> | <i>D</i> | <i>h</i> <sub>1</sub> | <i>h</i> <sub>2</sub> | <i>d</i> | <i>D</i> | <i>h</i> <sub>1</sub> | <i>h</i> <sub>2</sub> | <i>d</i> | <i>D</i> | <i>h</i> <sub>1</sub> | <i>h</i> <sub>2</sub> | <i>d</i> | <i>D</i> | <i>h</i> <sub>1</sub> | <i>h</i> <sub>2</sub> |
|----------|----------|-----------------------|-----------------------|----------|----------|-----------------------|-----------------------|----------|----------|-----------------------|-----------------------|----------|----------|-----------------------|-----------------------|
| 58       | 80       | 10                    | 14                    | 62       | 80       | 10                    | 14                    | 65       | 90       | 10                    | 14                    | 70       | 95       | 12                    | 16                    |
|          | 82       | 12                    | 16                    |          | 82       |                       |                       |          | 95       |                       |                       |          | 100      |                       |                       |
| 60       | 80       | 10                    | 14                    |          | 85       | 12                    | 16                    | 68       | 90       | 12                    | 16                    | 75       | 95       | 10                    | 14                    |
|          | 82       |                       |                       | 90       | 100      |                       |                       |          |          |                       |                       |          |          |                       |                       |
|          | 85       |                       |                       | 63       | 10       | 14                    | 95                    | 102      | 12       |                       |                       |          | 16       |                       |                       |

Таблица 302 - Уплотнительные материалы

| Материал                      | Температура, °С | Рабочая среда                                                               | Применение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Дополнительные сведения                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Пластмасса</i>             |                 |                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                            |
| Полиэтилен<br>ГОСТ 16337-77 Е | -70-<br>+60     | Серная и соляная кислоты, щелочи, спирты, масла, кислород, пищевые продукты | Оболочки подводных и других кабелей (как защитный материал от химически агрессивных жидкостей), труб, поглощающих шумы, вызываемые потоками жидкости.<br>ПЭВД выпускают в виде рулонов до 400 м, полотна шириной до 1400 мм и толщиной (30–200) мм, из предварительно вальцованного полиэтилена - листы толщиной (1-20) мм (прокладки и другие технические детали). Прессованием получают блоки (полиэтиленовые) размером 500×400×200 мм <sup>3</sup> и 200×200×100 мм <sup>3</sup>                                                                             | ПЭВД (высокого давления):<br>$\rho=(0,92-0,93) \text{ г/см}^3$ ,<br>$\sigma_p=(12-16) \text{ МПа}$ ,<br>$\sigma_{\text{изг}}=(12-17) \text{ МПа}$ ,<br>$\sigma_{\text{сж}}=12,5 \text{ МПа}$ ,<br>$\sigma_{\text{ср}}=(14-17) \text{ МПа}$ |
| Полиэтилен<br>ГОСТ 16337-77 Е | -90-<br>+100    | Серная и соляная кислоты, щелочи, спирты, масла, кислород, пищевые продукты | Оболочки подводных и других кабелей (как защитный материал от химически агрессивных жидкостей), труб, поглощающих шумы, вызываемые потоками жидкости.<br>Пропускная способность полиэтиленовых труб выше, чем металлических.<br>ПЭВД выпускают в виде рулонов до 400 м, полотна шириной до 1400 мм и толщиной (30 – 200) мм, из предварительно вальцованного полиэтилена - листы толщиной (1-20) мм (прокладки и другие технические детали).<br>Прессованием получают блоки (полиэтиленовые) размером 500×400×200 мм <sup>3</sup> и 200×200×100 мм <sup>3</sup> | ПЭВД (низкого давления):<br>$\rho=0,94 - 0,96 \text{ г/см}^3$ ,<br>$\sigma_p=22-45 \text{ МПа}$ ,<br>$\sigma_{\text{изг}}=20-38 \text{ МПа}$ ,<br>$\sigma_{\text{сж}}=20-36 \text{ МПа}$ ,<br>$\sigma_{\text{ср}}=20-36 \text{ МПа}$       |

Продолжение таблицы 302

| Материал                         | Температура, °С | Рабочая среда                                                                                                      | Применение                                                                                            | Дополнительные сведения                                                                                                                                              |
|----------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Полипропилен,<br>ГОСТ 26996-86 Е | -30-<br>+140    | Разбавленные минеральные и органические кислоты, щелочи, растворы перекисей и спиртов, моющих веществ              | Для фильтров, спецодежды, морских каналов, в пищевом машиностроении (прокладки, клапаны, манжеты)     | Менее склонен к образованию трещин, чем полиэтилен;<br>$\rho=(0,9-0,92) \text{ г/см}^3$ ;<br>$\sigma_p=(31-32) \text{ МПа}$ ;<br>$\sigma_{сж}=(108-110) \text{ МПа}$ |
| Поликарбонат                     | -235-<br>+135   | Разбавленные минеральные кислоты, алифатические углеводороды и спирты, масла, жиры, кислород, вакуум, фотохимикаты | Для изделий конструкционного и изоляционного назначения; в криогенной технике для уплотнения затворов | Дифлон:<br>$\rho=1,2 \text{ г/см}^3$ ;<br>$\sigma_p=(50-75) \text{ МПа}$ ;<br>$\sigma_{сж}=(80-120) \text{ МПа}$ ;<br>$\sigma_{изл}=(100-120) \text{ МПа}$           |
| Капролон                         | -40-<br>+100    |                                                                                                                    | Для крышек, колец, прокладок                                                                          | -                                                                                                                                                                    |
| Полиамид,<br>ГОСТ 10589-87       | -60-<br>+70     | Керосин, бензин, бензол, минеральные и органические масла, спирты, растворы моющих веществ, солнечная радиация     | Для гидросистем (изготовленные из него прокладки, манжеты более долговечны, чем кожаные и резиновые)  | $\rho=(1,09-1,11) \text{ г/см}^3$ ;<br>$\sigma_p=(50-60) \text{ МПа}$                                                                                                |
| Текстолит<br>ПТК, ГОСТ<br>5-78 Е | -40-<br>+80     | Минеральные масла, слабые растворы кислот и щелочей                                                                | Компрессоростроение (клапаны, поршневые кольца, шайбы, прокладки)                                     | $\rho=(1,3-1,4) \text{ г/см}^3$ ;<br>$\sigma_p=100 \text{ МПа}$ ;<br>$\sigma_{изл}=160 \text{ МПа}$                                                                  |
| Фторопласт-3                     | -195-<br>+70    | Концентрированные кислоты и щелочи, окислители и растворители                                                      | Холодильная и криогенная техника (прокладки и клапаны)                                                | $\rho=2,12 \text{ г/см}^3$ ;<br>$\sigma_p=38 \text{ МПа}$ ;<br>давление среды - 3,2 МПа                                                                              |

Продолжение таблицы 302

| Материал                                 | Температура, °С | Рабочая среда                                                                   | Применение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Дополнительные сведения                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Фторопласт-4 и композиции на его основе  | -269-<br>+260   | Практически все жидкие и газообразные среды, вакуум, ограниченная доза радиации | Все отрасли машиностроения (прокладки, защитные кольца, грязесъемники, поршневые кольца компрессоров, клапаны, манжеты, сальниковые набивки, сильфоны)                                                                                                                                                                                                                                                              | Антифрикционные свойства;<br>$\rho=2,18 \text{ г/см}^3$ ;<br>$\sigma_p=20 \text{ МПа}$                                                                                         |
| Фторопласт-40 и композиции на его основе | -100-<br>+200   | То же, что и для фторопласта 4 при большей стойкости к радиации                 | Атомная энергетика (прокладки, клапаны)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | $\rho=1,7 \text{ г/см}^3$ ;<br>$\sigma_p=44 \text{ МПа}$ ;<br>давление среды – 3,2 МПа                                                                                         |
| Асбест                                   | -               | Слабые растворы минеральных кислот и щелочей                                    | Асбестовый картон, сальниковые набивки, набивки кольцевые                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | -                                                                                                                                                                              |
| Картон прокладочный, ГОСТ 9347-74        | До 130          | -                                                                               | Прокладки для топливных и масляных систем авиационных двигателей, обеспечивающие плотное соединение даже непараллельных сопрягаемых плоскостей                                                                                                                                                                                                                                                                      | $\rho=0,8 \text{ г/см}^3$ ;<br>$\sigma_p=(10-20) \text{ МПа}$                                                                                                                  |
| Фибра, ГОСТ 14613-83 Е                   | До 60           | Керосин, бензин, спирт, ацетон, кислород, вода, масло                           | В машиностроении как прокладочный материал в паровых турбинах, гидравлических прессах, насосах, в карбюраторах, клапанах, бензо- и маслоприводах, трубопроводах высокого давления жидкостей и газов и пр.; в автомобилестроении (для распределителей, трубок, проводов зажигания, различных прокладок); в авиастроении (бензо- и маслобаки, сидения для пилотов, детали контрольно-измерительной аппаратуры и т.д.) | Толщина листов (0,1-76) мм;<br>$\rho=1,1 \text{ г/см}^3$ ;<br>$\sigma_p=(30-60) \text{ МПа}$ ;<br>$\sigma_{сж}=(150-300) \text{ МПа}$ ;<br>$\sigma_{изг}=(80-160) \text{ МПа}$ |

Продолжение таблицы 302

| Материал                           | Температура, °С | Рабочая среда                                                                                  | Применение                                                                                   | Дополнительные сведения                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Паронит, ГОСТ 481-80</b>        |                 |                                                                                                |                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>ПОН</b><br>(общего назначения)  | -182-<br>+450   | Вода пресная, растворы солей, спирты, нефтепродукты, аммиак, сухие нейтральные и инертные газы | Для затворов фланцевых соединений трубопроводов                                              | Листовой материал размером 300×400 мм <sup>2</sup> ; 1200×1700 мм <sup>2</sup> , толщиной (0,4-6) мм; $\rho=(1,5-2)$ г/см <sup>3</sup> ; $\sigma_p=32$ МПа в продольном направлении; $\sigma_p=12$ МПа в поперечном направлении; давление среды до 0,64 МПа |
| <b>ПМБ</b><br>(масло-бензостойкий) | -50-<br>+300    | Вода морская, нефтепродукты, аммиак, воздух                                                    | (Рекомендуется выполнять 2-3 мелкие канавки треугольного сечения)                            | Давление среды до 1 МПа                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>ПА</b><br>(армированный сеткой) | До<br>450       | Вода пресная, нефтепродукты, водяной пар, воздух, нейтральные газы                             |                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>ПЭ</b><br>(электролизерный)     | До<br>180       | Щелочи с концентрацией до 400 г/л, азотная кислота до 10 %                                     |                                                                                              | Давление среды до 0,25 МПа                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Резина</b>                      |                 |                                                                                                |                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>ИРП1265;<br/>ИРП1266</b>        | -70-<br>+250    | Воздух с повышенным содержанием озона                                                          | Для уплотнений, электроизоляции, работающих при деформации до 20 % в неподвижных соединениях | Тепломорозостойкая (белые резины); $\sigma_p=3$ МПа; удлинение 250 %; твердость на приборе ТИР 34-36                                                                                                                                                        |

Продолжение таблицы 302

| Материал | Температура, °С | Рабочая среда                                                    | Применение                                                                                                    | Дополнительные сведения                                                                                   |
|----------|-----------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ИРП1285  | -60-<br>+300    |                                                                  | Для уплотнений, электроизоляции, работающих при деформации до 10 % в неподвижных соединениях                  | Теплостойкая (розовая резина);<br>$\sigma_p=5$ МПа;<br>удлинение 100 %;<br>твёрдость на приборе ТИР 72-84 |
| В-14     | -45-<br>+100    | Воздух, масло                                                    | Для резиновых и резинометаллических изделий, работающих при статических деформациях в неподвижных соединениях | Маслобензостойкая;<br>$\sigma_p=11$ МПа;<br>удлинение 160 %;<br>твёрдость по прибору ТИР 72-79            |
| 98-1     | -53-<br>+100    | АМГ-10                                                           |                                                                                                               | Маслобензостойкая;<br>$\sigma_p=6$ МПа; удлинение 180 %;<br>твёрдость по прибору ТИР 52-62                |
| НО-68-1  | -55-<br>+100    | Воздух, слабые растворы кислот, щелочей, масла Т-1, ТС-1, бензин | В подвижных и неподвижных соединениях                                                                         | Маслобензостойкая;<br>$\sigma_p=9$ МПа;<br>удлинение 250 %;<br>твёрдость по прибору ТИР 55-67             |
| 3825     | -30-<br>+100    | Воздух, вода, бензин, масла Т-1, ТС-1, МК-18, НК-20              | Для формовых резиновых и резинометаллических изделий, работающих при статических деформациях                  | $\sigma_p=11$ МПа;<br>удлинение 140 %;<br>твёрдость по прибору ТИР 80-92                                  |
| 922      | -40-<br>+80     | Воздух, вода                                                     | Для изделий, работающих при статических деформациях                                                           | Чёрная;<br>$\sigma_p=4,5$ МПа;<br>удлинение 300 %;<br>твёрдость по прибору ТИР 55-65                      |
| 2671     | -50-<br>+80     | Воздух, слабые растворы кислот и щелочей                         |                                                                                                               | $\sigma_p=4,5$ МПа;<br>удлинение 200 %;<br>твёрдость по прибору ТИР 50-65                                 |
| 56       | -50-<br>+80     | Воздух, вода                                                     | При многократных деформациях                                                                                  | $\sigma_p=10$ МПа; удлинение 450 %; твёрдость по прибору ТИР 45-60                                        |

Продолжение таблицы 302

| Материал                  | Температура, °С | Рабочая среда                                                          | Применение                                                                                                                                                        | Дополнительные сведения                                                         |
|---------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 2959                      |                 | Воздух                                                                 | При многократных статических деформациях                                                                                                                          | $\sigma_p=16$ МПа; удлинение 500 %; твердость по прибору ТИР 45-60              |
| 1847                      |                 |                                                                        |                                                                                                                                                                   | $\sigma_p=16$ МПа; удлинение 600 %; твердость по прибору ТИР 35-50              |
| 3311                      | -55-+80         | Воздух, вода                                                           |                                                                                                                                                                   | $\sigma_p=15$ МПа; удлинение 700 %; твердость по прибору ТИР 30-45 (цвет серый) |
| Губка ВРП-1               | -65-+300        |                                                                        | Для изделий виброизоляции, прокладки в изделиях, работающих в различных климатических условиях                                                                    | Термостойкая                                                                    |
| <b>Металл</b>             |                 |                                                                        |                                                                                                                                                                   |                                                                                 |
| Ст 2, Ст 3, ГОСТ 380-88   | До 45           | Нефтепродукты, масла, насыщенный пар                                   | Стальные прокладки (близость температурных коэффициентов линейного расширения прокладки, болтов, фланцев; недостаток - необходимость больших контактных давлений) | Давление среды до 0,6 МПа                                                       |
| Стали 05 и 08 ГОСТ 380-88 | -40-+550        | Нефтепродукты; безводные щелочи; кислоты, содержащие серу; водяной пар |                                                                                                                                                                   |                                                                                 |
| Сталь 20 ГОСТ 1050-88     | До 200          | Пищевая вода                                                           |                                                                                                                                                                   | Давление среды до 10 МПа                                                        |

Продолжение таблицы 302

| Материал                                    | Температура, °С   | Рабочая среда                                                            | Применение                                                                   | Дополнительные сведения |
|---------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <i>Металл</i>                               |                   |                                                                          |                                                                              |                         |
| Стали 12Х18Н10Т и 08Х18Н10Т<br>ГОСТ 5632-72 | -253<br>+<br>+600 | Нефтепродукты, среда водяного пара, вода дистиллированная, воздух, масло | -                                                                            | -                       |
| Латунь,<br>ГОСТ 15527-70                    | До<br>250         | Вода, масло, воздух, конденсат, пар                                      | -                                                                            | -                       |
| Медь М1, М2, МЗ<br>ГОСТ 859-78              | -253-<br>+250     | Нейтральная среда                                                        | Перед установкой в соединения прокладки подвергают отжигу при T=(873-923) °К | -                       |
| Алюминий АО,<br>ГОСТ 11069-74               | -                 | Нефтепродукты, азотная кислота, фосфорная кислота, сернистый газ         | Прокладки в резьбовых соединениях                                            | -                       |
| Алюминий АД1, АДО<br>ГОСТ 4784-74           | -                 | Нефтепродукты, азотная кислота, фосфорная кислота, сернистый газ         |                                                                              |                         |
| Свинец С2,<br>ГОСТ 9559-89                  | -200-<br>+100     | Серная кислота, соли (<100 °С)                                           | -                                                                            | -                       |



Продолжение таблицы 302

| Материал                                     | Температура, °С | Рабочая среда                                                                | Применение                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Дополнительные сведения                                                                                                       |
|----------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Никель НП1, НВК, ГОСТ 6235-91                | -271-<br>+650   | Морская вода, водяной пар, хлор, растворы щелочей, нейтральных солей, аммиак | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | -                                                                                                                             |
| <i>Герметик</i>                              |                 |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                               |
| Тиоколовые герметики У-30М, ГОСТ 13489-79    | -60-<br>+130    | Нефтепродукты, слабые кислоты                                                | Для беспрокладочных неразборных соединений (полимерные композиции - замазки, пасты, краски, которые в сжатом состоянии превращаются в тонкую уплотнительную прокладку)                                                                                                                                       | $\rho=1450 \text{ кг/м}^3$ ;<br>$\sigma_p=(2,5-4) \text{ МПа}$ ;<br>$\varepsilon=(150-300) \%$ ;<br>давление среды до 0,5 МПа |
| 51 УТ-37, ТУ38-105507-76                     | -40-<br>100     | -                                                                            | Тиоколовые составы, нанесенные на стальные и алюминиевые сплавы, в машиностроении, авиации, судостроении; герметик У-30М, нанесенный на хлорный-ритовый грунт, выполняет антикоррозионные защитно-герметизирующие функции. Разгерметизация наступает при деформации (0,05-0,1) мм и давлении (0,05-0,15) МПа | $\rho=(1450-1550) \text{ кг/м}^3$ ;<br>$\sigma_p=(2-4) \text{ МПа}$ ;<br>$\varepsilon=(150-350) \%$                           |
| Фторкаучуковые герметики У-20А, У-22, 51-Г-9 | -50-<br>+70     | Воздух, кислота, щелочи                                                      | Для разъемных соединений (фланцевых, резьбовых и т.п.)                                                                                                                                                                                                                                                       | $\rho=1900 \text{ кг/м}^3$ ;<br>$\sigma_p=(2-6) \text{ МПа}$ ;<br>$\varepsilon=(200-350) \%$                                  |

Продолжение таблицы 302

| Материал                                                           | Температура, °С | Рабочая среда             | Применение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Дополнительные сведения                                 |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Анаэробные герметики<br>125Р, 125Ц, 6 В, 25 В,<br>ТУ 6-01-2-370-74 | -40-<br>+100    | Вода,<br>масло,<br>бензин | В трубопроводах, подбирают по вязкости в зависимости от зазора в соединении:<br>маловязкие 125Р и 125Ц - при зазоре до 0,15 мм;<br>6В – при зазоре до 0,20 мм;<br>25В – при зазоре до 0,25 мм.<br>Адгезионная прочность герметиков при сдвиге зависит от зазора:<br>для герметика 125Р при зазоре 0,02; 0,2; 0,4 мм соответственно $\sigma=5; 1,3; 0,9$ МПа;<br>для герметика 25В при зазоре 0,02; 0,2; 0,4; 0,6; 1 мм соответственно $\sigma=5,4; 4,4; 3,3; 2,3; 0,4$ МПа | $\sigma_{сдв}=(8-10)$ МПа;<br>$\sigma_{сдл}=(5-10)$ МПа |
| Замазка уплотнительная                                             | У-20А           | -60-<br>+250              | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | -                                                       |
|                                                                    | ТГ-18           | -50-<br>+70               | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | -                                                       |

Таблица 303 - Допуски линейных размеров отливок. ГОСТ 26645-85

| Интервалы номинальных диаметров размеров, мм | Допуски размеров отливок, мм, не более, для класса точности |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                              | 1                                                           | 2    | 3т   | 3    | 4    | 5т   | 5    | 6    | 7т   | 7    | 8    |
| До 4                                         | 0,06                                                        | 0,08 | 0,10 | 0,12 | 0,16 | 0,20 | 0,24 | 0,32 | 0,40 | 0,50 | 0,64 |
| 4-6                                          | 0,07                                                        | 0,09 | 0,11 | 0,14 | 0,18 | 0,22 | 0,28 | 0,36 | 0,44 | 0,56 | 0,70 |
| 6-10                                         | 0,08                                                        | 0,10 | 0,12 | 0,16 | 0,20 | 0,24 | 0,32 | 0,40 | 0,50 | 0,64 | 0,80 |
| 10-16                                        | 0,09                                                        | 0,11 | 0,14 | 0,18 | 0,22 | 0,28 | 0,36 | 0,44 | 0,56 | 0,70 | 0,90 |
| 16-25                                        | 0,10                                                        | 0,12 | 0,16 | 0,20 | 0,24 | 0,32 | 0,40 | 0,50 | 0,64 | 0,80 | 1,00 |
| 25-40                                        | 0,11                                                        | 0,14 | 0,18 | 0,22 | 0,28 | 0,36 | 0,44 | 0,56 | 0,70 | 0,90 | 1,10 |
| 40-63                                        | 0,12                                                        | 0,16 | 0,20 | 0,24 | 0,32 | 0,40 | 0,50 | 0,64 | 0,80 | 1,00 | 1,20 |
| 63-100                                       | 0,14                                                        | 0,18 | 0,22 | 0,28 | 0,36 | 0,44 | 0,56 | 0,70 | 0,90 | 1,10 | 1,40 |
| 100-160                                      | 0,16                                                        | 0,20 | 0,24 | 0,32 | 0,40 | 0,50 | 0,64 | 0,80 | 1,00 | 1,20 | 1,60 |
| 160-250                                      | -                                                           | -    | 0,28 | 0,36 | 0,44 | 0,56 | 0,70 | 0,90 | 1,10 | 1,40 | 1,80 |
| 250-400                                      | -                                                           | -    | 0,32 | 0,40 | 0,50 | 0,64 | 0,80 | 1,00 | 1,20 | 1,60 | 2,00 |

Продолжение таблицы 303

| Интервалы<br>наминальных<br>диаметров<br>размеров, мм                                         | Допуски размеров отливок, мм, не более, для класса точности |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|
|                                                                                               | 1                                                           | 2   | 3т  | 3   | 4    | 5т   | 5    | 6    | 7т   | 7    | 8    |
| 400-630                                                                                       | -                                                           | -   | -   | -   | 0,56 | 0,70 | 0,90 | 1,10 | 1,40 | 1,80 | 2,20 |
| 630-1000                                                                                      | -                                                           | -   | -   | -   | -    | 0,80 | 1,00 | 1,20 | 1,60 | 2,00 | 2,40 |
| 1000-1600                                                                                     | -                                                           | -   | -   | -   | -    | -    | -    | 1,40 | 1,80 | 2,20 | 2,80 |
| 1600-2500                                                                                     | -                                                           | -   | -   | -   | -    | -    | -    | -    | 2,00 | 2,40 | 3,20 |
| 2500-4000                                                                                     | -                                                           | -   | -   | -   | -    | -    | -    | -    | -    | 3,20 | 3,60 |
| Интервалы<br>наминальных<br>диаметров<br>размеров, мм                                         | Допуски размеров отливок, мм, не более, для класса точности |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
|                                                                                               | 9т                                                          | 9   | 10  | 11т | 11   | 12   | 13т  | 13   | 14   | 15   | 16   |
| До 4                                                                                          | 0,8                                                         | 1   | 1,2 | 1,6 | 2    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |
| 4-6                                                                                           | 0,9                                                         | 1,1 | 1,4 | 1,8 | 2,2  | 2,8  | -    | -    | -    | -    | -    |
| 6-10                                                                                          | 1,0                                                         | 1,2 | 1,6 | 2   | 2,4  | 3,2  | 4    | 5    | -    | -    | -    |
| 10-16                                                                                         | 1,1                                                         | 1,4 | 1,8 | 2,2 | 2,8  | 3,6  | 4,4  | 5,6  | 7    | -    | -    |
| Интервалы<br>наминальных<br>диаметров<br>размеров, мм                                         | Допуски размеров отливок, мм, не более, для класса точности |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
|                                                                                               | 9т                                                          | 9   | 10  | 11т | 11   | 12   | 13т  | 13   | 14   | 15   | 16   |
| 16-25                                                                                         | 1,2                                                         | 1,6 | 2   | 2,4 | 3,2  | 4    | 5    | 6,4  | 8    | 10   | 12   |
| 25-40                                                                                         | 1,4                                                         | 1,8 | 2,2 | 2,8 | 3,6  | 4,4  | 5,6  | 7    | 9    | 11   | 14   |
| 40-63                                                                                         | 1,6                                                         | 2   | 2,4 | 3,2 | 4    | 5    | 6,4  | 8    | 10   | 12   | 16   |
| 63-100                                                                                        | 1,8                                                         | 2,2 | 2,8 | 3,6 | 4,4  | 5,6  | 7    | 9    | 11   | 14   | 18   |
| 100-160                                                                                       | 2                                                           | 2,4 | 3,2 | 4   | 5    | 6,4  | 8    | 10   | 12   | 16   | 20   |
| 160-250                                                                                       | 2,2                                                         | 2,8 | 3,6 | 4,4 | 5,6  | 7    | 9    | 11   | 14   | 18   | 22   |
| 250-400                                                                                       | 2,4                                                         | 3,2 | 4   | 5   | 6,4  | 8    | 10   | 12   | 16   | 20   | 24   |
| 400-630                                                                                       | 2,8                                                         | 3,6 | 4,4 | 5,6 | 7    | 9    | 11   | 14   | 18   | 22   | 28   |
| 630-1000                                                                                      | 3,2                                                         | 4   | 5   | 6,4 | 8    | 10   | 12   | 16   | 20   | 24   | 32   |
| 1000-1600                                                                                     | 3,6                                                         | 4,4 | 5,6 | 7   | 9    | 11   | 14   | 18   | 22   | 28   | 36   |
| 1600-2500                                                                                     | 4                                                           | 5   | 6,4 | 8   | 10   | 12   | 16   | 20   | 24   | 32   | 40   |
| 2500-4000                                                                                     | 4,4                                                         | 5,6 | 7   | 9   | 11   | 14   | 18   | 22   | 28   | 36   | 44   |
| 4000-6300                                                                                     | 5                                                           | 6,4 | 8   | 10  | 12   | 16   | 2    | 24   | 32   | 40   | 50   |
| 6300-10000                                                                                    | -                                                           | 8,0 | 10  | 12  | 16   | 20   | 24   | 32   | 40   | 50   | 64   |
| Св. 10000                                                                                     | -                                                           | -   | 12  | 16  | 20   | 21   | 32   | 40   | 50   | 64   | 80   |
| Примечание. Допуски размеров, указанные в таблице, не учитывают смещение и коробление отливок |                                                             |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |

Таблица 304 – Допуски формы и расположения элементов отливки  
при различных степенях их коробления

| Номинальный<br>размер нор-<br>мируемого<br>участка от-<br>ливки, мм | Допуск формы и расположения элементов отливки, мм, не более, для<br>степеней коробления элементов отливки |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                                                     | 1                                                                                                         | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    |
| До 125                                                              | 0,12                                                                                                      | 0,16  | 0,20  | 0,24  | 0,32  | 0,40  | 0,50  | 0,64  | 0,80  | 1,00  | 1,20  |
| 125-160                                                             | 0,16                                                                                                      | 0,20  | 0,24  | 0,32  | 0,40  | 0,50  | 0,64  | 0,80  | 1,00  | 1,20  | 1,60  |
| 160-200                                                             | 0,20                                                                                                      | 0,24  | 0,32  | 0,40  | 0,50  | 0,64  | 0,80  | 1,00  | 1,20  | 1,60  | 2,00  |
| 200-250                                                             | 0,24                                                                                                      | 0,32  | 0,40  | 0,50  | 0,64  | 0,80  | 1,00  | 1,20  | 1,60  | 2,00  | 2,40  |
| 250-315                                                             | 0,32                                                                                                      | 0,40  | 0,50  | 0,64  | 0,80  | 1,00  | 1,20  | 1,60  | 2,00  | 2,40  | 3,20  |
| 315-400                                                             | 0,40                                                                                                      | 0,50  | 0,64  | 0,80  | 1,00  | 1,20  | 1,60  | 2,00  | 2,40  | 3,20  | 4,00  |
| 400-500                                                             | 0,50                                                                                                      | 0,64  | 0,80  | 1,00  | 1,20  | 1,60  | 2,00  | 2,40  | 3,20  | 4,00  | 5,00  |
| 500-630                                                             | 0,64                                                                                                      | 0,80  | 1,00  | 1,20  | 1,60  | 2,00  | 2,40  | 3,20  | 4,00  | 5,00  | 6,40  |
| 630-800                                                             | 0,80                                                                                                      | 1,00  | 1,20  | 1,60  | 2,00  | 2,40  | 3,20  | 4,00  | 5,00  | 6,40  | 8,00  |
| 800-1000                                                            | 1,00                                                                                                      | 1,20  | 1,60  | 2,00  | 2,40  | 3,20  | 4,00  | 5,00  | 6,40  | 8,00  | 10,00 |
| 1000-1200                                                           | 1,20                                                                                                      | 1,60  | 2,00  | 2,40  | 3,20  | 4,00  | 5,00  | 6,40  | 8,00  | 10,00 | 12,00 |
| 1200-1600                                                           | 1,60                                                                                                      | 2,00  | 2,40  | 3,20  | 4,00  | 5,00  | 6,40  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 |
| 1600-2000                                                           | 2,00                                                                                                      | 2,40  | 3,20  | 4,00  | 5,00  | 6,40  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 |
| 2000-2500                                                           | 2,40                                                                                                      | 3,20  | 4,00  | 5,00  | 6,40  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 | 24,00 |
| 2500-3150                                                           | 3,20                                                                                                      | 4,00  | 5,00  | 6,40  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 | 24,00 | 32,00 |
| 3150-4000                                                           | 4,00                                                                                                      | 5,00  | 6,40  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 | 24,00 | 32,00 | 40,00 |
| 4000-5000                                                           | 5,00                                                                                                      | 6,40  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 | 24,00 | 32,00 | 40,00 | 50,00 |
| 5000-6300                                                           | 6,40                                                                                                      | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 | 24,00 | 32,00 | 40,00 | 50,00 | 64,00 |
| 6300-8000                                                           | 8,00                                                                                                      | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 | 24,00 | 32,00 | 40,00 | 50,00 | 64,00 | 80,00 |
| 8000-10000                                                          | 10,00                                                                                                     | 12,00 | 16,00 | 20,00 | 24,00 | 32,00 | 40,00 | 50,00 | 64,00 | 80,00 | -     |
| Св. 10000                                                           | 12,00                                                                                                     | 16,00 | 20,00 | 24,00 | 32,00 | 40,00 | 50,00 | 64,00 | 80,00 | -     | -     |

**Примечание.** За номинальный размер нормируемого участка при определении допусков формы и расположения следует принимать наибольший из размеров нормируемого участка элемента отливки, для которого регламентируются отклонения формы и расположения поверхности

Таблица 305 - Допуски неровностей поверхностей отливок  
для различных степеней точности поверхностей

| Степень точности<br>поверхности<br>отливки | Допуск неровностей<br>поверхности отливки,<br>мм, не более | Степень точности<br>поверхности<br>отливки | Допуск неровностей<br>поверхности отливки,<br>мм, не более |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 1                                          | 0,05                                                       | 9                                          | 0,32                                                       |
| 2                                          | 0,06                                                       | 10                                         | 0,40                                                       |
| 3                                          | 0,08                                                       | 11                                         | 0,50                                                       |
| 4                                          | 0,10                                                       | 12                                         | 0,64                                                       |
| 5                                          | 0,12                                                       | 13                                         | 0,80                                                       |
| 6                                          | 0,16                                                       | 14                                         | 1,0                                                        |
| 7                                          | 0,20                                                       | 15                                         | 1,2                                                        |
| 8                                          | 0,24                                                       | 16                                         | 1,6                                                        |

Таблица 306 - Шероховатость поверхностей отливок для различных степеней точности поверхностей

| Степень точности поверхности отливки | Среднее арифметическое отклонение профиля $R_a$ поверхности, мм, не более | Степень точности поверхности отливки | Среднее арифметическое отклонение профиля $R_a$ поверхности, мм, не более |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1                                    | 2,0                                                                       | 9                                    | 12,5                                                                      |
| 2                                    | 2,5                                                                       | 10                                   | 16,0                                                                      |
| 3                                    | 3,2                                                                       | 11                                   | 20,0                                                                      |
| 4                                    | 4,0                                                                       | 12                                   | 25,0                                                                      |
| 5                                    | 5,0                                                                       | 13                                   | 32,0                                                                      |
| 6                                    | 6,3                                                                       | 14                                   | 40,0                                                                      |
| 7                                    | 8,0                                                                       | 15                                   | 50,0                                                                      |
| 8                                    | 10,0                                                                      | 16                                   | 63,0                                                                      |

Таблица 307 - Классы размерной точности отливок из различных сплавов

| Способ литья                                                                                                                                                  | Наибольший габаритный размер отливки, мм | Сплавы                                |                                                                                          |                                                  |                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------|
|                                                                                                                                                               |                                          | цветные легкие не термообрабатываемые | Не термообработываемые черные и цветные тугоплавкие и термообработываемые цветные легкие | термообработываемые чугуны и цветные тугоплавкие | термообработываемые стальные |
|                                                                                                                                                               |                                          | Класс размерной точности отливок      |                                                                                          |                                                  |                              |
| Под давлением в металлические формы.<br>По выжигаемым моделям с применением малотерморасширяющихся огнеупорных материалов (плавленого кварца, корунда и т.п.) | До 100                                   | 3т-6                                  | 3-7т                                                                                     | 4-7                                              | 5т-8                         |
|                                                                                                                                                               | 100-250                                  | 3-7т                                  | 4-7                                                                                      | 5т-8                                             | 5-9т                         |
|                                                                                                                                                               | 250-630                                  | 4-7                                   | 5т-8                                                                                     | 5-9т                                             | 6-9                          |
| По выжигаемым моделям с применением кварцевых огнеупорных материалов                                                                                          | До 100                                   | 3-                                    | 4-                                                                                       | 5т-9т                                            | 5-9                          |
|                                                                                                                                                               | 100-250                                  | 4-8                                   | 5т-9т                                                                                    | 5-9                                              | 6-10                         |
|                                                                                                                                                               | 250-630                                  | 5т-9т                                 | 5-9                                                                                      | 6-10                                             | 7т-11т                       |
| По выплавляемым моделям с применением кварцевых огнеупорных материалов                                                                                        | До 100                                   | 4-8                                   | 5т-9т                                                                                    | 5-9                                              | 6-10                         |
|                                                                                                                                                               | 100-250                                  | 5т-9т                                 | 5-9                                                                                      | 6-10                                             | 7т-11т                       |
|                                                                                                                                                               | 250-630                                  | 5-9                                   | 6-10                                                                                     | 7т-11т                                           | 7-11                         |
| Под низким давлением и в кокиль без песчаных стержней                                                                                                         | До 100                                   | 5т-9т                                 | 5-9                                                                                      | 6-10                                             | 7т-11т                       |
|                                                                                                                                                               | 100-250                                  | 5-9                                   | 6-10                                                                                     | 7т-11т                                           | 7-11                         |
|                                                                                                                                                               | 250-630                                  | 6-10                                  | 7т-11т                                                                                   | 7-11                                             | 8-12                         |
|                                                                                                                                                               | 630-1600                                 | 7т-11т                                | 7-11                                                                                     | 8-12                                             | 9т-13т                       |
|                                                                                                                                                               | 1600-4000                                | 7-11                                  | 8-12                                                                                     | 9т-13т                                           | 9-13                         |

Продолжение таблицы 307

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |        |        |        |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------|--------|--------|--------|
| В песчано-глинистые сырые формы из низковлажных (до 2,8 %) высокопрочных (более 160 кПа) смесей, с высоким и однородным уплотнением до твердости не ниже 90 единиц                                                                                                                                                                                                                | До 100     | 5-10   | 6-11т  | 7т-11  | 7-12   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 100-250    | 6-11т  | 7т-11  | 7-12   | 8-13т  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 250-630    | 7т-11  | 7-12   | 8-13т  | 9т-13  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 630-1600   | 7-12   | 8-13т  | 9т-13  | 9-13   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1600-4000  | 8-13т  | 9т-13  | 9-13   | 10-14  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4000-10000 | 9т-13  | 9-13   | 10-14  | 11т-14 |
| По газифицированным моделям в песчаные формы.<br>В формы, отвержденные в контакте с холодной оснасткой.<br>Под низким давлением и в кокиль с песчаными стержнями.<br>В облицованный кокиль                                                                                                                                                                                        | До 100     | 5-10   | 6-11т  | 7т-11  | 7-12   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 100-250    | 6-11т  | 7т-11  | 7-12   | 8-13т  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 250-630    | 7т-11  | 7-12   | 8-13т  | 9т-13  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 630-1600   | 7-12   | 8-13т  | 9т-13  | 9-13   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1600-4000  | 8-13т  | 9т-13  | 9-13   | 10-14  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4000-10000 | 9т-13  | 9-13   | 10-14  | 11т-14 |
| В песчано-глинистые сырые формы из смесей с влажностью (2,8-3,5) % и прочностью (120-160) кПа (1,2-1,6) кг/см <sup>2</sup> , со средним уровнем уплотнения до твердости не ниже 80 единиц.<br>Центробежное (внутренние поверхности).<br>В формы, отверждаемые в контакте с горячей оснасткой<br>В вакуумно-пленочные песчаные формы                                               | До 100     | 6-11т  | 7т-11  | 7-12   | 8-13т  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 100-250    | 7т-11  | 7-12   | 8-13т  | 9т-13  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 250-630    | 7-12   | 8-13т  | 9т-13  | 9-13   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 630-1600   | 8-13т  | 9т-13  | 9-13   | 10-14  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1600-4000  | 9т-13  | 9-13   | 10-14  | 11т-14 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4000-10000 | 9-13   | 10-14  | 11т-14 | 11-15  |
| В песчано-глинистые сырые формы из смесей с влажностью от 3,5 % до 4,5 % и прочностью от 60 до 120 кПа с уровнем уплотнения до твердости не ниже 70 единиц.<br>В оболочковые формы из терморезистивных смесей.<br>В формы, отверждаемые вне контакта с оснасткой без тепловой сушки.<br>В формы из жидких самотвердеющих смесей.<br>В песчано-глинистые подсушенные и сухие формы | До 100     | 7т-11  | 7-12   | 8-13т  | 9т-13  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 100-250    | 7-12   | 8-13т  | 9т-13  | 9-13   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 250-630    | 8-13т  | 9т-13  | 9-13   | 10-14  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 630-1600   | 9т-13  | 9-13   | 10-14  | 11т-14 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1600-4000  | 9-13   | 10-14  | 11т-14 | 11-15  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4000-10000 | 10-14  | 11т-14 | 11-15  | 12-15  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Св. 10000  | 11-15  | 12-15  | 13т-16 | 13-16  |
| В песчано-глинистые сырые формы из высоковлажных (более 4,5 %) низкопрочных (до 60 кПа) смесей с низким уровнем уплотнения до твердости ниже 70 единиц                                                                                                                                                                                                                            | До 100     | 7-12   | 8-13т  | 9т-13  | 9-13   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 100-250    | 8-13т  | 9т-13  | 9-13   | 10-14  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 250-630    | 9т-13  | 9-13   | 10-14  | 11т-14 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 630-1600   | 9-13   | 10-14  | 11т-14 | 11-15  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1600-4000  | 10-14  | 11т-14 | 11-15  | 12-15  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4000-10000 | 11т-14 | 11-15  | 12-15  | 13т-16 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Св. 10000  | 11-15  | 12-15  | 13т-16 | 13-16  |

Таблица 308 - Минимальная толщина наружных стенок отливок из серого чугуна в зависимости от приведенного габарита

| Приведенный габарит,<br>мм                                                                                                                                                                                                 | Толщина стенки,<br>мм | Приведенный габарит,<br>мм | Толщина стенки,<br>мм |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------|
| 500                                                                                                                                                                                                                        | 6                     | 2500-3000                  | 16-18                 |
| 600-1000                                                                                                                                                                                                                   | 6-8                   | 3000-4000                  | 18-22                 |
| 1000-1250                                                                                                                                                                                                                  | 8-10                  | 4000-5000                  | 22-24                 |
| 1250-1500                                                                                                                                                                                                                  | 10-12                 | 5000-9000                  | 24-30                 |
| 1500-2500                                                                                                                                                                                                                  | 14-16                 | -                          | -                     |
| <b>Примечания:</b><br>1 Для стальных отливок толщину стенок рекомендуется увеличивать до 30 %.<br>2 Толщину внутренних стенок можно уменьшить до 20 %.<br>3 Толщину любого элемента не рекомендуется принимать меньше 6 мм |                       |                            |                       |

Таблица 309 - Фундаментные болты

|                                      |        |                 |                  |
|--------------------------------------|--------|-----------------|------------------|
| Длина рамы $L$ , мм                  | До 700 | Св. 700 до 1000 | Св. 1000 до 1500 |
| Диаметр фундаментных болтов $d$ , мм | 16-18  | 20-22           | 24               |
| Минимальное число болтов             | 4      | 6               | 8                |

## ЛИТЕРАТУРА

1. Аврущенко В.Х. Резиновые уплотнители Л.: Химия, 1978.
2. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. Т.1. - М.: Машиностроение, 1994.
3. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. Т.2. - М.: Машиностроение, 1994.
4. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. Т.3. - М.: Машиностроение, 1994.
6. Голубев А.И., Кондаков Л.А. Уплотнения и уплотнительная техника. Справочник. - М.: Машиностроение, 1986.
7. Гурин В.В., Замятин В.М. Расчет и конструирование узлов и деталей машин (для машиностроительных специальностей): Учеб. пособие. / Томск: Том. политех. ун-т. – Томск, 2003. – 283 с.
8. Журавлев В.Н., Николаева О.И. Машиностроительные стали. - М.: Машиностроение, 1993.
9. Краткий справочник конструктора нестандартного оборудования. Т.1 / В.И.Бакуменко, В.А.Бондаренко, С.Н.Косоруков и др. - М.: Машиностроение, 1997.
10. Краткий справочник конструктора нестандартного оборудования. Т.2 / В.И.Бакуменко, В.А.Бондаренко, С.Н.Косоруков и др. - М.: Машиностроение, 1997.
11. Кудрявцев В.Н., Державец Ю.А., Арефьев И.И. и др. Курсовое проектирование деталей машин. - Л.: Машиностроение, 1983.

12. Мотор-редукторы и редукторы: Каталог. - М.: Изд-во стандартов, 1978.
13. Нарышкин В.М., Коросталиевский Р.В. Справочник-каталог. Подшипники качения. - М. Машиностроение, 1984.
14. Общетехнический справочник / Под ред. Б.А.Скороходова. - М.: Машиностроение, 1989.
15. Орлов П.И. Основы конструирования. Т.1. - М.: Машиностроение, 1988.
16. Орлов П.И. Основы конструирования. Т.II. - М.: Машиностроение, 1988.
17. Поздняк Л.А., Тишаев С.И., Скрынченко Ю.М. Инструментальные стали. - М.: Машиностроение, 1975.
18. Поляков В.С., Барабаш И.Д., Ряховский О.Л. Справочник по муфтам / Под ред. В.С. Полякова. - Л.: Машиностроение, 1979.
19. Редукторы и мотор-редукторы общемашиностроительного применения: Справочник // Л.С.Бойко, А.З.Высоцкий, Э.Н.Галиченко и др. - М.: Машиностроение, 1984.
20. Соединения трубопроводов: Справочник. В 2 т., - М.. Издательство стандартов, 1988.
21. Стальные конструкции: Справочник конструктора / Под ред. Н.П. Мельникова. Изд. 2-е. - М.: Строительство, 1972.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|                                                                                                                                                                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Таблица 1 - Примерное назначение сталей.....                                                                                                                                                                         | 3  |
| Таблица 2 - Механические свойства конструкционных сталей .....                                                                                                                                                       | 5  |
| Таблица 3 - Механические свойства коррозионностойких,<br>жаропрочных и жаростойких сталей. ГОСТ 5949-75 .....                                                                                                        | 6  |
| Таблица 4 - Материалы для червячных колес.....                                                                                                                                                                       | 7  |
| Таблица 5 - Глубина азотирования, мм.....                                                                                                                                                                            | 7  |
| Таблица 6 - Сравнительная таблица твердости металлов и сплавов.....                                                                                                                                                  | 8  |
| Таблица 7 - Перевод чисел твердости <b>HRC</b> шкалы <b>C</b> Роквелла в числа<br>твердости <b>HRC<sub>3</sub></b> шкалы <b>C<sub>3</sub></b> Роквелла, воспроизводимой<br>государственным специальным эталоном..... | 8  |
| Таблица 8 - Числа твердости <b>HRC<sub>3</sub></b> и <b>HB</b> для некоторых деталей и<br>инструментов .....                                                                                                         | 9  |
| Таблица 9 - Равнополочные уголки. Размеры и справочные величины<br>для осей, мм. ГОСТ 8509-93.....                                                                                                                   | 13 |
| Таблица 10 - Неравнополочные уголки. Размеры и<br>справочные величины для осей, мм. ГОСТ 8510-86.....                                                                                                                | 15 |
| Таблица 11 - Балки двутавровые. Размеры и<br>справочные величины для осей, мм. ГОСТ 8239-89 .....                                                                                                                    | 17 |



|                                                                                                                                                                                                          |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Таблица 12 - Швеллеры. Размеры и справочные величины для осей, мм. ГОСТ 8240-89 .....                                                                                                                    | 17 |
| Таблица 13 - Профили деталей, примыкающих к стальным горячекатаным равнополочным уголкам по Размеры, мм. ГОСТ 8509-93 .....                                                                              | 18 |
| Таблица 14 - Профиль деталей, примыкающих к стальным горячекатаным неравнополочным уголкам. Размеры, мм. ГОСТ 8510-86 .....                                                                              | 19 |
| Таблица 15 - Профиль деталей, примыкающих к двутавровым балкам. Размеры, мм. ГОСТ 8239-89 .....                                                                                                          | 20 |
| Таблица 16 - Профиль деталей, примыкающих к швеллерам. Размеры, мм. ГОСТ 8240-89 .....                                                                                                                   | 21 |
| Таблица 17 - Стальные неоцинкованные и оцинкованные стальные сварные водогазопроводные трубы. Размеры и резьба труб, мм. ГОСТ 3262-75 .....                                                              | 22 |
| Таблица 18 - Стальные бесшовные холоднодеформированные трубы. Диаметры и толщины стенок труб. Размеры, мм. ГОСТ 8734-75 .....                                                                            | 23 |
| Таблица 19 - Предельные отклонения размеров стальных бесшовных холоднодеформированных труб .....                                                                                                         | 24 |
| Таблица 20 - Стальные бесшовные горячекатаные трубы. Диаметры и толщины стенок труб. Размеры, мм. ГОСТ 8732-78 .....                                                                                     | 25 |
| Таблица 21 - Бесшовные горячедеформированные трубы из коррозионно-стойкой стали. Диаметры и толщины стенок горячедеформированных труб. Размеры, мм. ГОСТ 9940-81 .....                                   | 26 |
| Таблица 22 - Предельные отклонения бесшовных горячедеформированных труб .....                                                                                                                            | 26 |
| Таблица 23 - Бесшовные холодно- и теплодеформированные трубы из коррозионно-стойкой стали. Диаметры и толщины стенок холоднокатаных, холоднотянутых и теплокатаных труб. Размеры, мм. ГОСТ 9941-81 ..... | 27 |
| Таблица 24 - Предельные отклонения труб .....                                                                                                                                                            | 28 |
| Таблица 25 - Механические свойства труб из коррозионно-стойких сталей .....                                                                                                                              | 28 |
| Таблица 26 - Медные трубы. Диаметры и толщины стенок тянутых и холоднокатаных труб. Размеры, мм. ГОСТ 617-72 .....                                                                                       | 29 |
| Таблица 27 - Механические свойства медных труб .....                                                                                                                                                     | 30 |
| Таблица 28 - Латунные трубы. Размеры, мм. ГОСТ 494-76 .....                                                                                                                                              | 30 |
| Таблица 29 - Механические свойства тянутых и холоднокатаных латунных труб .....                                                                                                                          | 31 |

|                                                                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Таблица 30 - Бронзовые прессованные трубы. Диаметры и толщины стенок труб. Размеры, мм. ГОСТ 1208-73 .....                               | 31 |
| Таблица 31 - Механические свойства бронзовых прессованных труб.....                                                                      | 31 |
| Таблица 32 - Бесшовные горячекатаные трубы из сплавов на основе титана. Диаметры и толщины стенок труб. Размеры, мм ГОСТ 21945-76 .....  | 32 |
| Таблица 33 - Предельные отклонения размеров труб из сплавов на основе титана.....                                                        | 33 |
| Таблица 34 - Механические свойства металла труб из сплавов на основе титана .....                                                        | 33 |
| Таблица 35 - Трубы из титанового сплава ВТ1-0. Размеры труб, мм ОСТ 1 90050-72.....                                                      | 33 |
| Таблица 36 - Трубы из титанового сплава марок ОТ4 и ОТ4-1. Размеры, мм. ТУ-1-5-348-75 .....                                              | 34 |
| Таблица 37 - Трубы из титанового сплава ОТ4 и ОТ4-1. Размеры труб, мм. ОСТ 1 90050-72 .....                                              | 34 |
| Таблица 38 - Катаные и тянутые трубы из алюминия и алюминиевых сплавов. Диаметры и толщины стенок труб. Размеры, мм. ГОСТ 18475-73 ..... | 35 |
| Таблица 39 - Механические свойства катаных и тянутых труб из алюминия и алюминиевых сплавов .....                                        | 35 |
| Таблица 40 - Прессованные трубы из алюминия и алюминиевых сплавов. Диаметры и толщины стенок труб. Размеры, мм. ГОСТ 18482-73 .....      | 36 |
| Таблица 41 - Механические свойства прессованных труб из алюминия и алюминиевых сплавов .....                                             | 37 |
| Таблица 42 - Напорные трубы из полиэтилена. Типы труб .....                                                                              | 38 |
| Таблица 43 - Диаметры и толщины стенок труб из полиэтилена, мм.....                                                                      | 38 |
| Таблица 44 - Предельные отклонения толщины стенки труб из полиэтилена высокой и низкой плотности, мм .....                               | 39 |
| Таблица 45 - Механические свойства труб.....                                                                                             | 40 |
| Таблица 46 - Изменение размеров труб в осевом направлении после прогрева патрубка в течение 1 ч.....                                     | 40 |
| Таблица 47 - Условия испытаний гидростатическим давлением.....                                                                           | 41 |
| Таблица 48 - Резиновые технические трубки. Типы резиновых трубок и их назначение. ГОСТ 5496-67 .....                                     | 41 |
| Таблица 49 - Размеры резиновых трубок, мм .....                                                                                          | 41 |
| Таблица 50 - Размеры нормальные линейные, мм. ГОСТ 6636-69 .....                                                                         | 42 |
| Таблица 51 - Рекомендуемые посадки в системе отверстия для номинальных размеров (1-500) мм .....                                         | 42 |
| Таблица 52 - Рекомендуемые посадки в системе отверстия для номинальных размеров (500-3150) мм .....                                      | 43 |

|                                                                                                                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Таблица 53 - Значения допусков для размеров до 500 мм.<br>ГОСТ 25346-82.....                                                                                                         | 43 |
| Таблица 54 - Предельные отклонения отверстий. ГОСТ 25347-82 .....                                                                                                                    | 44 |
| Таблица 55 - Предельные отклонения валов. ГОСТ 25347-82 .....                                                                                                                        | 45 |
| Таблица 56 - Предельные отклонения радиусов закруглений и фасок.<br>ГОСТ 25670-83.....                                                                                               | 47 |
| Таблица 57 - Нормальные углы по ГОСТ 8908-81 .....                                                                                                                                   | 47 |
| Таблица 58 - Уклоны и соответствующие им углы .....                                                                                                                                  | 47 |
| Таблица 59 - Допуски на угловые размеры. ГОСТ 8908-81 .....                                                                                                                          | 47 |
| Таблица 60 - Числовые значения допусков формы и расположения<br>поверхностей, мкм.....                                                                                               | 49 |
| Таблица 61 - Допуски цилиндричности, круглости и профиля<br>продольного сечения. ГОСТ 24643-81 .....                                                                                 | 49 |
| Таблица 62 - Допуски плоскостности и прямолинейности.<br>ГОСТ 24643-81 .....                                                                                                         | 49 |
| Таблица 63 - Допуски параллельности, перпендикулярности, наклона<br>торцового биения и полного торцового биения.<br>ГОСТ 24643-81 .....                                              | 50 |
| Таблица 64 - Допуски на радиальное биение и полное радиальное<br>биение. Допуски соосности, симметричности и<br>пересечения осей в диаметральном выражении.<br>ГОСТ 24643-81.....    | 51 |
| Таблица 65 - Предельные отклонения размеров, координирующих оси<br>отверстий (система прямоугольных координат), мм .....                                                             | 51 |
| Таблица 66 - Предельные отклонения размеров, координирующих оси<br>отверстий (система полярных координат), мм.....                                                                   | 52 |
| Таблица 67 – Отклонения размеров, формы взаимного расположения<br>поверхностей деталей, получаемые после чистовой<br>обработки на токарных и токарно-карусельных станках.....        | 54 |
| Таблица 68 – Отклонения размеров, формы взаимного расположения<br>поверхностей деталей, получаемые после чистовой<br>обработки на горизонтально-расточных станках.....               | 54 |
| Таблица 69 – Отклонения размеров, формы взаимного расположения<br>поверхностей деталей, получаемые после чистовой<br>обработки на круглошлифовальных станках .....                   | 54 |
| Таблица 70 – Отклонения размеров, формы взаимного расположения<br>поверхностей деталей, получаемые после чистовой<br>обработки на координатно-расточных станках.....                 | 55 |
| Таблица 71 – Отклонения размеров, формы взаимного расположения<br>поверхностей деталей, получаемые после чистовой<br>обработки на внутришлифовальных горизонтальных<br>станках ..... | 55 |

|                                                                                                                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Таблица 72 - Отклонения размеров, формы взаимного расположения поверхностей деталей, получаемые после чистовой обработки на плоскошлифовальных станках                                                      | 55 |
| Таблица 73 - Отклонения размеров, формы взаимного расположения поверхностей деталей, получаемые после чистовой обработки на фрезерных станках .....                                                         | 56 |
| Таблица 74 - Отклонения размеров, формы взаимного расположения поверхностей деталей, получаемые после чистовой обработки на долбежных и строгальных станках .....                                           | 57 |
| Таблица 75 - Среднее арифметическое отклонение профиля $R_a$ , мкм .....                                                                                                                                    | 57 |
| Таблица 76 - Высота неровностей профиля по 10 точкам $R_z$ и наибольшая высота неровностей профиля $R_{max}$ , мкм .....                                                                                    | 58 |
| Таблица 77 - Соотношения значений параметров $R_a$ , $R_z$ , $R_{max}$ и базовой длины .....                                                                                                                | 58 |
| Таблица 78 - Значение параметров шероховатости поверхности изделий в зависимости от их назначения, мкм.<br>Наибольшие значения параметров шероховатости для полей допусков квалитетов 6-9, 11, 12, 14 ..... | 58 |
| Таблица 79 - Выбор шероховатости резьбовых соединений.....                                                                                                                                                  | 59 |
| Таблица 80 - Числовые значения параметров шероховатости посадочных поверхностей шарико- и роликоподшипников..                                                                                               | 59 |
| Таблица 81 – Числовые значения параметров шероховатости рабочих поверхностей зубчатых колес и червяков, мкм, не более .....                                                                                 | 59 |
| Таблица 82 – Числовые значения параметров шероховатости поверхности для посадок с зазором $R_a$ , мкм, не более.....                                                                                        | 60 |
| Таблица 83 – Числовые значения параметров шероховатости поверхности для посадок с натягом и переходных, мкм, не более                                                                                       | 60 |
| Таблица 84 – Числовые значения параметров шероховатости поверхностей металлических изделий, образованных обработкой без удаления слоя материала, мкм .....                                                  | 61 |
| Таблица 85 – Числовые значения параметров шероховатости поверхностей металлических изделий, образованных обработкой с удалением слоя материала, мкм .....                                                   | 62 |
| Таблица 86 – Числовые значения параметров шероховатости при обработке изделий из пластмасс, мкм, не более                                                                                                   | 63 |
| Таблица 87 – Характеристика электрофизических и электрохимических методов обработки .....                                                                                                                   | 64 |
| Таблица 88 – Группы свариваемости сталей и сплавов.....                                                                                                                                                     | 66 |
| Таблица 89 – Технологические особенности сварки сталей.....                                                                                                                                                 | 68 |
| Таблица 90 – Рекомендуемые сварочные материалы при ручной дуговой сварке сталей и сплавов                                                                                                                   | 68 |

|                                                                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Таблица 91 – Рекомендуемые сварочные материалы при сварке<br>разнородных сталей и сплавов .....                                             | 69 |
| Таблица 92 – Механические характеристики электродов для дуговой<br>сварки по ГОСТ 9467-75, ГОСТ 10052-75 .....                              | 70 |
| Таблица 93 - Рекомендуемые марки проволоки алюминиевых сплавов<br>для сварки .....                                                          | 71 |
| Таблица 94 - Марки проволоки, обеспечивающие повышенную<br>стойкость сварных соединений алюминиевых сплавов<br>против горячих трещин .....  | 71 |
| Таблица 95 - Область применения, свойства и свариваемость<br>алюминиевых сплавов .....                                                      | 72 |
| Таблица 96 - Рекомендуемые марки сварочной и присадочной<br>проволоки при сварке меди, медных и титановых спла-<br>вов .....                | 73 |
| Таблица 97 - Соединения сварные. Размеры, мм. ГОСТ 5264-80. ....                                                                            | 75 |
| Таблица 98 - Стандартизация метрических резьб .....                                                                                         | 85 |
| Таблица 99 - Резьба метрическая. Размеры, мм. ГОСТ 24705-81. ....                                                                           | 85 |
| Таблица 100 - Степени точности диаметров резьб. ГОСТ 16093-81 .....                                                                         | 87 |
| Таблица 101 - Длины свинчивания по ГОСТ 16093-81 .....                                                                                      | 87 |
| Таблица 102 - Поля допусков метрической резьбы. ГОСТ 16093-81 .....                                                                         | 88 |
| Таблица 103 - Поля допусков трапецеидальной однозаходной резьбы.<br>ГОСТ 9562-81 .....                                                      | 88 |
| Таблица 104 - Основные отклонения и степени точности резьбы с<br>натягом. ГОСТ 4608-81 .....                                                | 89 |
| Таблица 105 - Поля допусков и посадки резьбовых соединений с<br>натягом. ГОСТ 4608-81 .....                                                 | 89 |
| Таблица 106 - Предельные отклонения шага и половины угла профиля<br>резьбы .....                                                            | 89 |
| Таблица 107 - Основные отклонения и степени точности для резьб с<br>переходными посадками. ГОСТ 24834-81 .....                              | 89 |
| Таблица 108 - Поля допусков и их сочетания в посадках.<br>ГОСТ 24834-81 .....                                                               | 90 |
| Таблица 109 - Виды и обозначения покрытий болтов, винтов, шпилек<br>и гаек. ГОСТ 1759.0-87 .....                                            | 90 |
| Таблица 110 - Расшифровка обозначения болта, шпильки и гайки .....                                                                          | 91 |
| Таблица 111 – Длина рабочей части $L$ (не менее) при временном<br>сопротивлении материала болта, винта, шпильки<br>$\sigma_B=333$ МПа ..... | 91 |
| Таблица 112 - Длина рабочей части $L$ (не менее) при временном<br>сопротивлении материала болта, винта, шпильки<br>$\sigma_B=588$ МПа ..... | 92 |
| Таблица 113 – Размеры сбегов, $\perp$ едорезов, проточек и фасок для                                                                        | 93 |

|                                                                                                                                                                        |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| метрической наружной резьбы. Номинальные размеры, мм. ГОСТ 10549-63. ....                                                                                              |     |
| Таблица 114 – Размеры сбегов, фрезеров, проточек и фасок для метрической внутренней резьбы. Номинальные размеры, мм ГОСТ 10549-63. ....                                | 94  |
| Таблица 115 – Болты повышенной точности. ГОСТ 7805-70 и нормальной точности. ГОСТ 7798-70. Номинальные размеры, мм. ....                                               | 95  |
| Таблица 116 – Длина болтов по при $d=2-5$ мм. Размеры, мм. ГОСТ 7805-70. ....                                                                                          | 96  |
| Таблица 117 – Длины болтов по ГОСТ 7805-70 и ГОСТ 7798-70. ....                                                                                                        | 96  |
| Таблица 118 – Винты с цилиндрической головкой и шестигранным углублением под ключ. Номинальные размеры, мм ГОСТ 11738-72. ....                                         | 97  |
| Таблица 119 – Шпильки резьбовые. Номинальные размеры, мм. ГОСТ 22034-76. ....                                                                                          | 98  |
| Таблица 120 – Пробки с прокладками. Номинальные размеры, мм. ....                                                                                                      | 99  |
| Таблица 121 – Рым-болты и гнезда под рым-болты. Размеры, мм ГОСТ 4751-73. ....                                                                                         | 99  |
| Таблица 122 – Грузоподъемность рым-болтов, кг. ....                                                                                                                    | 100 |
| Таблица 123 - Винты грузовые (цапфы). ГОСТ 8922-69. ....                                                                                                               | 101 |
| Таблица 124 – Гайки шестигранные нормальной точности. Номинальные размеры, мм. ГОСТ 5915-70. ....                                                                      | 101 |
| Таблица 125 – Круглые гайки с отверстиями на торце под ключ ГОСТ 6393-73 и шлицевые ГОСТ 11871-73. Номинальные размеры, мм. ....                                       | 102 |
| Таблица 126 – Шайбы пружинные. Номинальные размеры, мм. ГОСТ 6402-70. ....                                                                                             | 103 |
| Таблица 127 – Шайбы стопорные многолапчатые. ГОСТ 11872-73. Номинальные размеры, мм. ....                                                                              | 104 |
| Таблица 128 - Поверхности опорные под крепежные детали ГОСТ 12876-67. Номинальные размеры, мм. ....                                                                    | 105 |
| Таблица 129 - Отверстия сквозные под крепежные детали. Размеры, мм. ГОСТ 11284-75. ....                                                                                | 105 |
| Таблица 130 - Рекомендуемые технологические процессы изготовления болтов, винтов и шпилек из нелегированных и легированных сталей и марки сталей. ГОСТ 1759.4-87. .... | 106 |
| Таблица 131 - Механические свойства болтов, винтов и шпилек с диаметром резьбы от 1 мм до 48 мм. ....                                                                  | 107 |
| Таблица 132 - Механические свойства болтов и гаек с диаметром резьбы свыше 48 мм. ....                                                                                 | 108 |
| Таблица 133 – Механические свойства болтов. ГОСТ 22356-77. ....                                                                                                        | 108 |

|                                                                                                                                                                                  |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Таблица 134 - Механические свойства гаек. ГОСТ 22356-77                                                                                                                          | 109 |
| Таблица 135 - Механические свойства болтов, винтов и шпилек из коррозионностойких, жаропрочных и теплоустойчивых сталей при нормальной температуре. ГОСТ 1759.0-87               | 109 |
| Таблица 136 - Механические свойства болтов, винтов, шпилек из цветных сплавов при нормальной температуре. ГОСТ 1759.0-87                                                         | 110 |
| Таблица 137 - Механические свойства материалов крепежных деталей (болтов, винтов, шпилек, гаек, втулок)                                                                          | 110 |
| Таблица 138 - Разрушающие усилия для болтов, кН                                                                                                                                  | 111 |
| Таблица 139 - Максимальное усилие затяжки $Q_{\text{max}}$ и максимальный момент затяжки $T_{\text{max}}$ для резьбовых соединений при напряжении затяжки $\sigma_0=0,9\sigma_T$ | 112 |
| Таблица 140 - Ориентировочные значения коэффициентов запаса прочности для болтов, винтов и шпилек при расчете на разрыв. Соединения с неконтролируемой затяжкой                  | 112 |
| Таблица 142 - Штифты цилиндрические и конические. Номинальные размеры, мм                                                                                                        | 113 |
| Таблица 143 - Шпонки призматические. Номинальные размеры, мм. ГОСТ 23360-78                                                                                                      | 113 |
| Таблица 144 - Шпонки сегментные. Номинальные размеры, мм. ГОСТ 24071-80                                                                                                          | 115 |
| Таблица 145 - Поля допусков элементов шпоночных соединений                                                                                                                       | 116 |
| Таблица 146 - Предельные отклонения ширины призматических шпонок и пазов под них на валу и во втулке                                                                             | 116 |
| Таблица 147 - Предельные отклонения глубины шпоночных пазов на валу и во втулке, мм                                                                                              | 116 |
| Таблица 148 - Допуски параллельности и симметричности расположения шпоночных пазов в отверстиях и на валу                                                                        | 117 |
| Таблица 149 - Соединения шлицевые прямобоочные. Номинальные размеры, мм. ГОСТ 1139-80                                                                                            | 117 |
| Таблица 150 - Допуски шлицевых прямобоочных соединений. ГОСТ 1139-80                                                                                                             | 118 |
| Таблица 151 - Соединения шлицевые зубчатые эвольвентные. Номинальные размеры, мм. ГОСТ 6033-80                                                                                   | 118 |
| Таблица 152 - Посадки шлицевых эвольвентных соединений                                                                                                                           | 119 |
| Таблица 153 - Допускаемые напряжения смятия для неподвижных затянутых шлицевых соединений                                                                                        | 120 |
| Таблица 154 - Твердость и глубина закаленного слоя поверхности шлицевых валиков                                                                                                  | 120 |
| Таблица 155- Шариковые радиальные однорядные подшипники ГОСТ 8338-75                                                                                                             | 120 |

|                                                                                                                          |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Таблица 156 - Шариковые радиальные однорядные подшипники с защитными шайбами. ГОСТ 7242-70. Размеры, мм .....            | 122 |
| Таблица 157 - Шариковые радиальные однорядные подшипники с уплотнением. ГОСТ 8882-75 .....                               | 124 |
| Таблица 158 - Роликовые радиальные подшипники. ГОСТ 8328-75 .....                                                        | 124 |
| Таблица 159 - Подшипники шариковые радиально-упорные однорядные. ГОСТ 831-75 .....                                       | 125 |
| Таблица 160 - Роликовые конические однорядные подшипники .....                                                           | 127 |
| Таблица 161 - Коэффициенты трения и допустимые окружные скорости .....                                                   | 128 |
| Таблица 162 - Значения коэффициентов $X_0$ и $Y_0$ .....                                                                 | 129 |
| Таблица 163 - Значения коэффициентов радиальной $X$ и осевой $Y$ нагрузок для шариковых однорядных подшипников .....     | 129 |
| Таблица 164 - Температурный коэффициент $K_T$ .....                                                                      | 130 |
| Таблица 165 - Коэффициент безопасности $K_\sigma$ .....                                                                  | 130 |
| Таблица 166 - Рекомендуемая расчетная долговечность для различных типов машин и оборудования .....                       | 131 |
| Таблица 167 - Виды нагружения колец шариковых и роликовых подшипников в зависимости от условий работы .....              | 131 |
| Таблица 168 - Рекомендуемые поля допусков для посадки подшипников .....                                                  | 132 |
| Таблица 169 - Торцевое биение заплечиков, мкм, не более .....                                                            | 133 |
| Таблица 170 - Допуски формы поверхностей валов и отверстий корпусов .....                                                | 134 |
| Таблица 171 - Шероховатость поверхностей посадок подшипников $R_z$ , мкм .....                                           | 134 |
| Таблица 172 - Канавки на валах для посадки подшипников качения. Номинальные размеры, мм .....                            | 134 |
| Таблица 173 - Канавки для выхода шлифовального круга при круглом шлифовании. Номинальные размеры, мм, ГОСТ 8820-69. .... | 134 |
| Таблица 174 - Галтели вала и корпуса под шарико- и роликоподшипники. Номинальные размеры, мм .....                       | 135 |
| Таблица 175 - Радиусы закруглений для несопрягаемых поверхностей невращающихся деталей. Номинальные размеры, мм .....    | 135 |
| Таблица 176 - Радиусы закруглений сопряженных валов и втулок. Номинальные размеры, мм .....                              | 136 |
| Таблица 177 - Радиальное биение вала относительно оси вращения .....                                                     | 136 |
| Таблица 178 - Концы валов цилиндрические. Номинальные размеры, мм. ГОСТ 12080-75. ....                                   | 136 |
| Таблица 179 - Концы валов конические с конусностью 1:10. Номинальные размеры, мм. ГОСТ 12081-75. ....                    | 137 |



|                                                                                                                                            |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Таблица 180 – Отверстия центровые с углом конуса $60^\circ$<br>ГОСТ 14034-74. Номинальные размеры, мм .....                                | 138 |
| Таблица 181 – Радиусы закруглений и фаски.<br>Номинальные размеры, мм .....                                                                | 139 |
| Таблица 182 – Предельные отклонения радиусов закруглений и фасок<br>ГОСТ 25670-83 .....                                                    | 139 |
| Таблица 183 – Входные фаски деталей с неподвижными посадками.<br>Номинальные размеры, мм .....                                             | 139 |
| Таблица 184 – Формулы для определения осевого $W$ , и полярного $W_p$<br>моментов сопротивления сечения .....                              | 140 |
| Таблица 185 – Эффективные коэффициенты концентрации $K_\sigma$<br>для валов и осей с галтелями .....                                       | 141 |
| Таблица 186 – Эффективные коэффициенты концентрации при<br>кручении $K_\tau$ , для валов и осей с галтелями .....                          | 141 |
| Таблица 187 – Эффективные коэффициенты концентрации $K_\sigma$<br>для валов и осей с выточками .....                                       | 142 |
| Таблица 188 – Эффективные коэффициенты концентрации $K_\tau$<br>для валов и осей с выточками .....                                         | 142 |
| Таблица 189 – Эффективные коэффициенты концентрации $K_\sigma$ и $K_\tau$<br>для сечения вала с поперечным отверстием диаметром $d$ ..     | 142 |
| Таблица 190 – Коэффициенты $K_\sigma$ и $K_\tau$ для сечения вала со шпоночной<br>канавкой .....                                           | 143 |
| Таблица 191 – Рекомендуемые величины масштабных факторов $\varepsilon_\sigma$ и $\varepsilon_\tau$<br>для различных диаметров вала .....   | 143 |
| Таблица 192 – Допускаемая угловая деформация вала .....                                                                                    | 143 |
| Таблица 193 – Основные характеристики одноступенчатых передач<br>разных типов, реализованных в серийных приводах .....                     | 143 |
| Таблица 194 – Максимальная окружная скорость зубчатых колес, м/с<br>в зависимости от их точности. ГОСТ 1643-81 .....                       | 144 |
| Таблица 195 – Коэффициенты смещения у зубчатых колес<br>прямозубой передачи .....                                                          | 144 |
| Таблица 196 – Коэффициент смещения у зубчатых колес косозубой и<br>шевронной передач .....                                                 | 144 |
| Таблица 197 – Разбивка коэффициента суммы смещения $x_\Sigma$ в<br>прямозубой передаче на составляющие $x_1$ и $x_2$ .....                 | 145 |
| Таблица 198 – Разбивка коэффициента суммы смещения $x_\Sigma$ в<br>косозубой или шевронной передаче на составляющие $x_1$<br>и $x_2$ ..... | 145 |
| Таблица 200 – Ряды стандартных модулей зацепления, мм<br>ГОСТ 9563-74 .....                                                                | 146 |
| Таблица 201 – Длина общей нормали $W'$ цилиндрических<br>прямозубых колес при $m=1$ мм .....                                               | 146 |
| Таблица 202 – Значение эвольвентной функции $\operatorname{inv} \alpha$ .....                                                              | 147 |

|                                                                                                                                                                                                |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Таблица 203 - Значение коэффициента $K(\alpha=20^\circ)$ . $K=\text{inv}\alpha_i/\text{inv}\alpha$ .....                                                                                       | 153 |
| Таблица 204 - Нормы кинематической точности, мкм .....                                                                                                                                         | 154 |
| Таблица 205 - Нормы кинематической точности, мкм, показатель $F_p$ .....                                                                                                                       | 156 |
| Таблица 206 - Нормы плавности работы, мкм .....                                                                                                                                                | 156 |
| Таблица 207 - Нормы плавности работы, мкм, допуски на<br>циклическую погрешность зубцовой частоты в<br>передаче $f_{zoo}$ .....                                                                | 158 |
| Таблица 208 - Нормы плавности работы, мкм .....                                                                                                                                                | 159 |
| Таблица 209 - Нормы контакта зубьев в передаче<br>.показатели $F_{px}$ , $F_p$ , $f_x$ , $f_y$ в мкм .....                                                                                     | 159 |
| Таблица 210 - Гарантированный боковой зазор $j_{n\min}$ , мкм, предельные<br>отклонения межосевого расстояния $f_a$ , мкм<br>цилиндрической передачи по ГОСТ 1643-81 .....                     | 160 |
| Таблица 211 - Наименьшее отклонение средней длины общей<br>нормали $A_{wme}$ в тело зуба.слагаемое I, мкм.....                                                                                 | 161 |
| Таблица 212 - Наименьшее отклонение средней длины общей<br>нормали $A_{wme}$ .слагаемое II, мкм .....                                                                                          | 161 |
| Таблица 213 - Допуск среднюю длину общей нормали $T_{wm}$ , мкм.....                                                                                                                           | 162 |
| Таблица 214 - Наименьшее отклонение толщины зуба по постоянной<br>хорде $A_{ce}$ , мкм.....                                                                                                    | 162 |
| Таблица 215 - Допуск на толщину зуба по постоянной хорде $T_c$ , мкм .....                                                                                                                     | 163 |
| Таблица 216 - Зависимости предельных отклонений и допусков от<br>геометрических параметров зубчатых колес.....                                                                                 | 163 |
| Таблица 217 - Поля допусков диаметра вершин зубьев $d_a$ и ширины<br>зубчатого венца $b$ цилиндрических колес .....                                                                            | 164 |
| Таблица 218 – Допуски, мкм, на торцовое биение зубчатого венца<br>цилиндрических колес при $d=100$ мм<br>с модулем $m \geq 1$ мм.....                                                          | 164 |
| Таблица 219 - Ряд диаметров внешних делительных окружностей $d_{e2}$<br>конических колес, мм. ГОСТ 12289-76 .....                                                                              | 164 |
| Таблица 220 - Ширины зубчатых конических венцов в зависимости<br>от $d_{e2}$ и $u$ .....                                                                                                       | 164 |
| Таблица 221 - Ряд диаметров зуборезной головки, мм.....                                                                                                                                        | 166 |
| Таблица 222 - Значение коэффициентов угла головки $K_a$<br>(при $\Sigma=90^\circ$ ; $\alpha_n=20^\circ$ ; $h_a^*=1,0$ ; $x_{n1}$ и $x_{n1}$ по таблице 36,<br>$k_0=R/d_0$ от 0,3 до 0,7) ..... | 166 |
| Таблица 223 - Поправка на высоту ножки зуба $h_f^*$ при средних<br>нормальных модулях $m_n$ по ГОСТ 9563-60.....                                                                               | 167 |
| Таблица 224 - Нормы кинематической точности, мкм .....                                                                                                                                         | 167 |
| Таблица 225 - Нормы кинематической точности, мкм.показатель $F_{pk}$ .....                                                                                                                     | 168 |
| Таблица 226 - Нормы плавности работы, мкм.....                                                                                                                                                 | 168 |
| Таблица 227 - Нормы плавности работы $\pm f_{AM}$ , мм .....                                                                                                                                   | 169 |

|                                                                                                                                                                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Таблица 228 - Нормы плавности работы, мкм, (допуски на циклическую погрешность зубцовой частоты в передаче $f_{z\omega}$ .....                                                                              | 170 |
| Таблица 229 – Нормы плавности работы, мкм .....                                                                                                                                                             | 172 |
| Таблица 230 – Нормы контакта зубьев в передаче (показатель $\pm f_a$ )....                                                                                                                                  | 172 |
| Таблица 231 – Номинальные относительные размеры зоны касания по длине и высоте зубьев и их предельные отклонения.....                                                                                       | 173 |
| Таблица 232 – Нормы контакта зубьев в передаче (относительные размеры суммарного пятна контакта).....                                                                                                       | 173 |
| Таблица 233 – Гарантированный боковой зазор $j_{n\min}$ , (мкм) .....                                                                                                                                       | 173 |
| Таблица 234 – Предельные отклонения межосевого угла передачи $\pm E_\Sigma$ , мкм.....                                                                                                                      | 174 |
| Таблица 235 – Зависимости предельных отклонений и допусков от геометрических параметров зубчатых колес.....                                                                                                 | 174 |
| Таблица 236 – Ряды стандартных осевых модулей зацепления червячных цилиндрических передач $m$ , мм. ГОСТ 19672-74 .....                                                                                     | 175 |
| Таблица 237 – Ряды коэффициентов диаметра червяка $q$ ГОСТ 19672-74 .....                                                                                                                                   | 175 |
| Таблица 238 – Сочетание основных параметров ортогональных червячных передач .....                                                                                                                           | 175 |
| Таблица 239 – Ряды стандартных значений передаточных чисел червячных цилиндрических передач. ГОСТ 2144-76.....                                                                                              | 179 |
| Таблица 240 – Числа заходов червяка $z_h$ зубьев червячных колес $z_2$ , коэффициенты диаметра червяка $q$ и межосевые расстояния $a_w$ , червячных цилиндрических передач. ГОСТ 2144-76 .....              | 179 |
| Таблица 241 – Нормы кинематической точности червячных передач, мкм .....                                                                                                                                    | 179 |
| Таблица 242 – Нормы кинематической точности, мкм.показатель $F_{pk}$ .....                                                                                                                                  | 181 |
| Таблица 243 – Нормы плавности работы, мкм.....                                                                                                                                                              | 181 |
| Таблица 244 – Нормы плавности работы, мкм, допуски на циклическую погрешность зубцовой частоты $f_{z\omega}$ .....                                                                                          | 182 |
| Таблица 245 – Соответствие уровней точности по функциональному показателю $f_{z\omega}$ степеням точности по плавности работы при различных значениях коэффициента осевого перекрытия $\epsilon_{pe}$ ..... | 182 |
| Таблица 246 – Нормы плавности работы $f_{zk}$ или $f_{zko}$ , мкм .....                                                                                                                                     | 183 |
| Таблица 247 – Нормы плавности работы червяка, $f_{px}$ , $f_{pxk}$ , $f_f$ мкм .....                                                                                                                        | 183 |
| Таблица 248 – Нормы контакта зубьев в передаче. Допуск на радиальное биение червяка $f_{rr}$ , мкм.....                                                                                                     | 184 |

|                                                                                                                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Таблица 249 – Нормы контакта. Предельные отклонение межосевого расстояния в передаче $\pm f_{ar}$ , мкм .....                                                         | 184 |
| Таблица 250 – Нормы контакта. Предельные смещения средней плоскости в передаче $f_{\Sigma r}$ , мкм.....                                                              | 184 |
| Таблица 251 – Нормы контакта зубьев в передаче. Суммарное пятно контакта .....                                                                                        | 185 |
| Таблица 252 – Нормы контакта. Показатель $f_{\Sigma r}$ , мм .....                                                                                                    | 185 |
| Таблица 253 – Гарантированный боковой зазор червячной передачи $j_n \min$ , мкм, .....                                                                                | 185 |
| Таблица 254 – Нормы бокового зазора<br>показатель $E_{ss}$ , мкм, слагаемое I .....                                                                                   | 186 |
| Таблица 255 – Нормы бокового зазора<br>показатель $E_{ss}$ , мкм, слагаемое II .....                                                                                  | 186 |
| Таблица 256-Допуск на толщину витка червяка $T_s$ , мкм .....                                                                                                         | 186 |
| Таблица 257 – Зависимости предельных отклонений и допусков от геометрических параметров червячного колеса.....                                                        | 187 |
| Таблица 258 – Зависимости предельных отклонений и допусков от геометрических параметров червяка .....                                                                 | 187 |
| Таблица 259 – Допуск на толщину витка червяка $T_s$ , мкм .....                                                                                                       | 188 |
| Таблица 260 – Приводные роликовые однорядные цепи ПР.<br>ГОСТ 13568-75 .....                                                                                          | 189 |
| Таблица 261 – Приводные роликовые двухрядные цепи 2ПР.<br>ГОСТ 13568-75 .....                                                                                         | 189 |
| Таблица 262 – Допускаемые значения частоты вращения $n_{1p}$ , об/мин малой звездочки для приводных роликовых цепей нормальной серии ПР и 2ПР.при $Z_1 \geq 15$ ..... | 190 |
| Таблица 263 – Допускаемое давление в шарнирах цепи $p_p$ , Мпа<br>при $Z_1=17$ .....                                                                                  | 190 |
| Таблица 264 – Нормативные коэффициенты безопасности $S_p$ приводных роликовых цепей нормальной серии ПР и 2ПР .....                                                   | 190 |
| Таблица 265 – Предельные отклонения и допуски на размеры зуба звездочек .....                                                                                         | 191 |
| Таблица 266 – Плоские резинотканевые ремни.....                                                                                                                       | 191 |
| Таблица 267 – Кожаные ремни.....                                                                                                                                      | 192 |
| Таблица 268 – Хлопчатобумажные цельнотканые ремни .....                                                                                                               | 192 |
| Таблица 269 – Клиновые ремни. ГОСТ 1284.1-89 .....                                                                                                                    | 193 |
| Таблица 270 – Номинальная мощность $P_0$ , кВт, передаваемая одним клиновым ремнем. ГОСТ 1284.3-80 .....                                                              | 193 |
| Таблица 271 – Коэффициент $C_L$ для клиновых ремней.<br>ГОСТ 1284.3-80 .....                                                                                          | 195 |
| Таблица 272 – Коэффициент $C_p$ .....                                                                                                                                 | 195 |
| Таблица 273 – Коэффициент $C_a$ для клиноременных передач.....                                                                                                        | 195 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Таблица 274 – Коэффициент $C_2$ для клиноременных передач .....                                                                                                                                                                                                                             | 196 |
| Таблица 275 – Коэффициент $\theta$ для клиноременных передач .....                                                                                                                                                                                                                          | 196 |
| Таблица 276 – Базовое число циклов для клиноременных передач .....                                                                                                                                                                                                                          | 196 |
| Таблица 277 – Профили канавок шкивов, мм. ГОСТ 20889-88 .....                                                                                                                                                                                                                               | 196 |
| Таблица 278 – Основные параметры шкивов плоскоременных передач .....                                                                                                                                                                                                                        | 196 |
| Таблица 279 – Допускаемый дисбаланс шкивов плоскоременных передач .....                                                                                                                                                                                                                     | 197 |
| Таблица 280 – Допускаемый дисбаланс шкивов клиноременных передач .....                                                                                                                                                                                                                      | 197 |
| Таблица 281 - Характеристика режимов работы крановых механизмов .....                                                                                                                                                                                                                       | 198 |
| Таблица 282 - Основные типы электродвигателей и их сравнительные характеристики .....                                                                                                                                                                                                       | 198 |
| Таблица 283 - Выбор исполнения и типа двигателя .....                                                                                                                                                                                                                                       | 199 |
| Таблица 284 - Асинхронные электродвигатели .....                                                                                                                                                                                                                                            | 200 |
| Таблица 285 - Электродвигатели типа СД .....                                                                                                                                                                                                                                                | 201 |
| Таблица 286 - Электрические машины постоянного тока серии <b>2П</b> до 200 кВт с независимым возбуждением, компенсационной обмоткой общепромышленного применения при высоте оси вращения (90-315) мм, в общеклиматическом исполнении <b>УХЛ4</b> , номинальном режиме работы <b>1</b> ..... | 201 |
| Таблица 287 - Микродвигатели .....                                                                                                                                                                                                                                                          | 201 |
| Таблица 288 - Электродвигатели асинхронные трехфазные, серии 4А, закрытые. Основные размеры, мм .....                                                                                                                                                                                       | 203 |
| Таблица 289 - Электродвигатели асинхронные. Технические данные ....                                                                                                                                                                                                                         | 204 |
| Таблица 290 - Крышки торцовые с отверстием для манжетного уплотнения. Размеры, мм. ГОСТ 18512-73 .....                                                                                                                                                                                      | 205 |
| Таблица 291 - Крышки торцовые глухие. ГОСТ 18511-73, мм .....                                                                                                                                                                                                                               | 208 |
| Таблица 292 - Муфты втулочно-пальцевые. Размеры, мм. ГОСТ 21424-75 .....                                                                                                                                                                                                                    | 209 |
| Таблица 293 - Размеры пазов и прорезей, фрезерованных концевыми фрезами, мм .....                                                                                                                                                                                                           | 210 |
| Таблица 294 - Размеры квадратных отверстий .....                                                                                                                                                                                                                                            | 210 |
| Таблица 295 - Размеры пазов и прорезей, фрезерованных дисковыми пазовыми фрезами .....                                                                                                                                                                                                      | 211 |
| Таблица 296 - Шплинты. ГОСТ 397-79 .....                                                                                                                                                                                                                                                    | 211 |
| Таблица 297 - Кольца пружинные упорные плоские наружные эксцентричные и канавки для них. Номинальные размеры, мм. ГОСТ 13942-80 .....                                                                                                                                                       | 213 |

|                                                                                                                                         |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Таблица 298 - Кольца пружинные упорные плоские внутренние эксцентричные и канавки для них. Номинальные размеры, мм. ГОСТ 13943-80 ..... | 214 |
| Таблица 299 - Основные свойства и область применения индустриальных масел. ГОСТ 20799-88 .....                                          | 216 |
| Таблица 300 - Свойства и назначение некоторых смазок.....                                                                               | 216 |
| Таблица 301 - Манжеты резиновые армированные для валов ГОСТ 8752-79 .....                                                               | 217 |
| Таблица 302 - Уплотнительные материалы .....                                                                                            | 218 |
| Таблица 303 - Допуски линейных размеров отливок. ГОСТ 26645-85.                                                                         | 226 |
| Таблица 304 - Допуски формы и расположения элементов отливки при различных степенях их коробления.....                                  | 228 |
| Таблица 305 - Допуски неровностей поверхностей отливок для различных степеней точности поверхностей.....                                | 228 |
| Таблица 306 - Шероховатость поверхностей отливок для различных степеней точности поверхностей.....                                      | 229 |
| Таблица 307 - Классы размерной точности отливок из различных сплавов.....                                                               | 229 |
| Таблица 308 - Минимальная толщина наружных стенок отливок из серого чугуна в зависимости от приведенного габарита ...                   | 231 |
| Таблица 309 - Фундаментные болты.....                                                                                                   | 231 |