|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Размер** | **Шаг резьбы** | **Длина общая** | **Длина рабочей части** | **Диаметр хвостовика** | **Размер квадрата** |
| **(мм)** | **(мм)** | **(мм)** | **form B, C, C-15 (мм)** | **form C-35 (мм)** | **мм** | **мм** |
| **3** | 0,5 | 56 | 11 | 5\* | 2,2 | -- |
| **4** | 0,7 | 63 | 13 | 7\* | 2,8 | 2,1 |
| **5** | 0,8 | 70 | 16 | 8\* | 3,5 | 2,7 |
| **6** | 1 | 80 | 19 | 10\* | 4,5 | 3,4 |
| **7** | 1 | 80 | 19 |   | 5,5 | 4,3 |
| **8** | 1,25 | 90 | 22 | 13\* | 6 | 4,9 |
| **9** | 1,25 | 90 | 22 |   | 7 | 5,5 |
| **10** | 1,5 | 100 | 24 | 15\* | 7 | 5,5 |
| **11** | 1,5 | 100 | 24 |   | 8 | 6,2 |
| **12** | 1,75 | 110 | 29 | 17,5\* | 9 | 7 |
| **14** | 2 | 110 | 30 | 20\* | 11 | 9 |
| **16** | 2 | 110 | 32 | 20\* | 12 | 9 |
| **18** | 2,5 | 125 | 34 | 25\* | 14 | 11 |
| **20** | 2,5 | 140 | 34 | 25\* | 16 | 12 |
| **22** | 2,5 | 140 | 34 | 25\* | 18 | 14,5 |
| **24** | 3 | 160 | 38 | 30\* | 18 | 14,5 |
| **27** | 3 | 160 | 38 | 30\* | 20 | 16 |
| **30** | 3,5 | 180 | 45 | 35\* | 22 | 18 |
| **33** | 3,5 | 180 | 50 | 35\* | 25 | 20 |
| **36** | 4 | 200 | 56 | 40\* | 28 | 22 |
| **39** | 4 | 200 | 60 | 40\* | 32 | 24 |
| **42** | 4,5 | 200 | 60 | 45\* | 32 | 24 |
| **45** | 4,5 | 220 | 65 | 45\* | 36 | 29 |
| **48** | 5 | 250 | 70 | 50\* | 36 | 29 |
| **52** | 5 | 250 | 70 | 50\* | 40 | 32 |

\*- размеры могут отличаться в зависимости от серии

**Соответствия нержавеющих марок сталей по EN, DIN, AISI, JIS и ГОСТ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Европа (EN)**  | **Германия (DIN)**  | **США (AISI)**  | **Япония (JIS)**  | **СНГ (ГОСТ)**  |
| 1,4000  | X6Cr13  | 410S  | SUS 410 S  | 08Х13  |
| 1,4002  | X6CrAl13  | 405  | SUS 405  |   |
| 1,4003  | X2CrNi12  |   |   |   |
| 1,4006  | X12CrN13  | 410  | SUS 410  | 12Х13  |
| 1,4016  | X6Cr17  | 430  | SUS 430  | 12Х17  |
| 1,4021  | X20Cr13  | S42010  | SUS 420 J1  | 20Х13  |
| 1,4024  | X15Cr13  | (410)  | SUS 410 J1  |   |
| 1,4028  | X30Cr13  | (420)  | SUS 420 J2  | 30Х13  |
| 1,4031  | X39Cr13  |   | SUS 420 J2  | 40Х13  |
| 1,4034  | X46Cr13  | (420)  |   | 40Х13  |
| 1,4113  | X6CrMo17-1  | 434  | SUS 434  |   |
| 1,4300  |    | 302  |    | 1Х17Н9  |
| 1,4301  | X5CrNI18-10  | 304  | SUS 304  | 08Х18Н10  |
| 1,4301  |    | 304 (304H)  |    | 12Х18Н9  |
| 1,4301  |    | 304 (304L)  |    | 04Х18Н10  |
| 1,4303  | X4CrNi18-12  | (305)  | SUS 305  | 12Х18Н12  |
| 1,4306  | X2CrNi19-11  | 304 L  | SUS 304 L  | 03Х18Н11  |
| 1,4310  | X10CrNi18-8  | (301)  | SUS 301  | Х17Н8  |
| 1,4318  | X2CrNiN18-7  | 301 LN  | SUS 301 LN  |   |
| 1,4401  | X5CrNiMo17-12-2  | 316  | SUS 316  | 03Х17Н14М2  |
| 1,4404  | X2CrNiMo17-12-2  | 316 L  | SUS 316 L  |   |
| 1,4435  | X2CrNiMo18-14-3  | 316 L  | SUS 316 L  | 03Х17Н14М2  |
| 1,4435  |    | 316L  |    | 03Х17Н14М3  |
| 1,4435  |    | 316S  |    | 03Х17Н14М3  |
| 1,4439  | X2CrNiMoN17-13-5  | S 31726  | SUS 317  |   |
| 1,4462  | X2CrNiMoN22-5-3  | S 31803  | SUS 329 J3L  |   |
| 1,4509  | X2CrTiNb18  | 441  |   |   |
| 1,4510  | X3CrTi17  | 439 (430Ti)  | SUS 430 LX  | 08Х17Т  |
| 1,4512  | X2CrTi12  | 409  | SUH 409  |   |
| 1,4520  | X2CrTi17  |   |   |   |
| 1,4521  | X2CrMoTi18-2  | 444  | SUS 444  |   |
| 1,4539  | X1NiCrMoCu25-20-5  | N 08904  |   |   |
| 1,4541  | X6CrNiTi18-10  | 321  | SUS 321  | 08Х18Н10Т  |
| 1,4541  |    | 321  |    | 08Х18Н10Г  |
| 1,4541  |    | 321  |    | 12Х18Н9Т  |
| 1,4550  | X6CrNiNb18-10  | 347  | SUS 347  | 08Х18Н12В  |
| 1,4561  | X1CrNiMoTi18-13-2  |   |   |   |
| 1,4565  | X3CrNiMnMoNbN 23-17-5-3  | S 34565  |   |   |
| 1,4568  |    | AM 35017-7 РН  |    | 09Х17Н7Ю1  |
| 1,4571  | X6CrNiMoTi17-12-2  | 316 Ti  | SUS 316 Ti  | 10Х17Н13М2Т  |
| 1,4571  |    | 316Ti  |    | 08Х17Н13М2Т  |
| 1,4583  |    | 318  |    | 10Х16Н13М2В  |
| 1,4589  | X5CrNiMoTi15-2  |   |   |   |
| 1,4713  | X10CrAl7  |   |   | 10Х17СЮ  |
| 1,4724  | X10CrAl13  | 405  |   | 10Х13СЮ  |
| 1,4828  |    | 309  |    | 20Х20Н14С2  |
| 1,4841  | X15CrNiSi25-20  | 314  |   | 20Х25Н20С2  |
| 1,4742  | X10CrAl18  | 442  |   |   |
| 1,4845  | X12CrNi25-21  | 310 S  |   | 20Х23Н18  |
| 1,4762  | X10CrAl24  | 446  |   |   |
| 1,4878  | X12CrNiTi18-9  | 321 (321Н)  |   | 12Х18Н10Т  |
| 1,4828  | X15CrNiSi20-12  | 309  |   | 20Х20Н14С2  |
| 1,4948  |    | 304 (304H)  |    | 08Х18Н10  |

**Нержавеющая сталь. Области применения и заменители.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Марка стали** | **Заменитель** | **Область применения** |
| 40Х9С2 |  | Клапаны впуска и выпуска автомобильных, тракторных и дизельных двигателей, трубки рекуператоров, теплообменники, колосники, крепежные детали. |
| 40Х10С2М |   | Клапаны авиадвигателей, автомобильных и тракторных дизельных двигателей, крепежные детали двигателей. |
| 08Х13 | 12Х13,12Х18Н9 | Детали с повышенной пластичностью, подвергающиеся ударным нагрузкам (клапаны гидравлических прессов, предметы домашнего обихода), а также изделия подвергающиеся действию слабоагрессивных сред (атмосферные осадки, водные растворы солей органических кислот при комнатной температуре и др.). Сталь коррозионностойкая и жаростойкая ферритного класса. |
| 12Х13 | 20Х13 | Детали с повышенной пластичностью, подвергающиеся ударным нагрузкам (клапаны гидравлических прессов, предметы домашнего обихода), а также изделия подвергающиеся действию слабоагрессивных сред при комн. Т=450-500 °С . Сталь коррозионностойкая, жаропрочная и жаростойкая мартенситно-ферритного класса. |
| 20Х13 | 12Х13,14Х17Н2 | Детали с повышенной пластичностью, подвергающиеся ударным нагрузкам, а также изделия подвергающиеся действию слабоагрессивных сред при комн. Т=450-500 °С . Сталь коррозионностойкая, жаропрочная мартенситного класса. |
| 30Х13 | 40Х13 | Режущий, мерительный и хирургический инструмент, пружины, карбюраторные иглы, предметы домашнего обихода, клапанные пластины компрессоров. |
| 40Х13 | 30Х13 | Режущий, мерительный и хирургический инструмент, пружины, карбюраторные иглы, предметы домашнего обихода, клапанные пластины компрессоров и др., работающие при Т до 450-500 °С и в коррозионных средах. Сталь коррозионностойкая мартенситного класса. |
| 10Х14АГ15 | 12Х18Н9, 08Х18Н10, 12Х18Н9Т, 12Х18Н10Т | Для немагнитных деталей, работающих в слабоагрессивных средах. Сталь коррозионностойкая аустенитного класса. |
| 12Х17 | 12Х18Н9Т | Крепежные детали, валики, втулки и другие детали аппаратов и сосудов, работающих в разбавленных растворах азотной, уксусной, лимонной кислоты, в растворах солей, обладающих окислительными свойствами. Сталь коррозионностойкая и жаропрочная до 850 °С, ферритного класса |
| 08Х17Т | 12Х17, 08Х17Т1 | Изделия, работающие в окислительных средах, атмосферных условиях, кроме морской, в которой возможна точечная коррозия. Теплообменники и трубы. Сварные конструкции, не подвергающиеся действию ударных нагрузок и работающие при температуре не ниже - 20 °С. Сталь коррозионностойкая, жаростойкая ферритного класса. |
| 95Х18 |   | Для деталей высокой твердости, работающих в условиях износа (втулки, оси, стержни, шариковые и роликовые подшипники. Сталь коррозионностойкая мартенситного класса. |
| 08Х18 | 12Х17, 08Х17Т | Конструкции, не подвергающиеся воздействию ударных нагрузок и работающие, в основном, в окислительных средах, например растворах азотной кислоты. Применение в сварных конструкциях ограничивается малыми сечениями деталей (до 3 мм). Не рекомендуется использовать для сварных конструкций, работающих в условиях ударных нагрузок. Предельная температура службы сварных конструкций не ниже -20°С. Сталь жаростойкая и коррозионностойкая ферритного класса. |
| 15Х25Т | 12Х18Н10Т | Для сварных конструкций, не подвергающихся действию ударных нагрузок при температуре эксплуатации не ниже ? 20°С для работы в более агрессивных средах по сравнению со средами, для которых рекомендуется сталь марки 08Х17Т. Трубы для теплообменной аппаратуры, работающей в агрессивных средах. Аппаратура, детали, чехлы термопар, электроды искровых зажигательных свечей, теплообменники. Сталь жаростойкая до 1100 °С, коррозионностойкая ферритного класса. |
| 15Х28 | 15Х25Т, 20Х23Н18 | Для сварных конструкций, не подвергающихся действию ударных нагрузок при температуре эксплуатации не ниже ? 20°С; спаи со стеклом; аппаратура, детали, трубы пиролизных установок, теплообменники; трубы для теплообменной аппаратуры, работающей в агрессивных средах.Сталь жаростойкая коррозионностойкая ферритного класса. |
| 25Х13Н2 |   | Детали с повышенной пластичностью, подвергающиеся ударным нагрузкам (клапаны гидравлических прессов, предметы домашнего обихода), а также изделия, подвергающиеся действию слабоагрессивных сред (атмосферные осадки, водные растворы солей органических кислот при комнатной температуре и другие). Сталь коррозионностойкая мартенситного класса. |
| 20Х23Н13 |   | Детали, работающие при высоких Т в слабонагруженном состоянии. Сталь жаростойкая до 900-1000 °С, аустенитно-ферритного класса. |
| 20Х23Н18 | 20Х23Н13, 15Х25Т | Поковки, бандажи для работы при 650-700°С, детали камер сгорания, хомуты, подвески и другие детали крепления котлов, муфелей для работы при Т до1100 °С, бесшовные трубы. Сталь жаростойкая и жаропрочная аустенитного класса. |
| 10Х23Н18 |   | Листовые детали, трубы, арматура (при пониженных нагрузках), работающие при 1000 °С. Сталь жаропрочная , жаростойкая, аустенитного класса. |
| 20Х25Н20С2 |   | Детали печей, работающие при Т до 1100 °С в воздушной и углеводородной атмосферах. Сталь жаростойкая аустенитного класса. |
| 15Х12ВНМФ |   | Роторы, диски, лопатки, болты, бандажи, гайки, шпильки и другие детали, работающие до 780°С. Сталь жаропрочная, мартенситно-ферритного класса. |
| 20Х12ВНМФ | 5Х12ВНМФ, 18ХПМНФБ | Бандажи, диафрагмы, болты, гайки, шпильки и другие высоконагруженные детали, работающие при 600°С. Сталь жаропрочная мартенситного класса. |
| 37Х12Н8Г8МФБ |   | Диски крепежные и другие детали, работающие с ограниченным сроком службы при 600-650°С. сталь жаропрочная аустенитного класса. |
| 13Х11Н2В2МФ |   | Ответственные нагруженные детали, работающие при температуре 600°С. Сталь жаропрочная мартенситного класса. |
| 45Х14Н14В2М |   | Детали арматуры и трубопроводов, клапаны моторов, крепеж для работы на длительные сроки при Т до 600 °С и для работы с ограниченными сроками до 650 °С. Сталь жаропрочная аустенитного класса. |
| 40Х15Н7Г7Ф2МС |   | Крепежные детали, работающие при температуре 650°С. Сталь легированная, аустенитного класса, жаропрочная, дисперсионно-твердеющая. |
| 08Х17Н13М2Т | 10Х17Н13М2Т | Сварные конструкции, крепежные детали, работающие в средах повышенной агрессивности при 600 °С. Сталь коррозионностойкая аустенитного класса. |
| 10Х17Н13М2Т | 08Х17Н13М2Т | Сварные конструкции, крепежные детали, работающие в средах повышенной агрессивности, предназначенные для длительных сроков службы при 600 °С. Сталь коррозионностойкая аустенитного класса. |
| 31Х19Н9МВБТ |   | Роторы, диски, болты, крепежные детали, валы, работающие при 600°С. Сталь жаропрочная аустенитного класса. |
| 10Х14Г14Н4Т | 20Х13Н4Г9, 12Х18Н9Т, 12Х18Н10Т, 08Х18Н10Т | Для изготовления разнообразного сварного оборудования, работающего в средах химических производств слабой агрессивности, криогенной техники до -253°С, а также для использования в качестве жаростойкого и жаропрочного материала до 700°С. Сталь коррозионностойкая аустенитного класса. |
| 14Х17Н2 | 20Х17Н2 | Для различных деталей химической и авиационной промышленности(рабочие лопатки, диски, валы, втулки, фланцы, крепежные и другие детали). Детали компрессорных машин, работающие на нитрозном газе, либо в агрессивных средах при пониженных Т. Сталь коррозионностойкая, жаропрочная мартенситно-ферритного класса. |
| 12Х18Н9 | 20Х13Н4Г9, 12Х17Г9АН4, 10Х14Г14Н4Т | Применяется в виде холоднокатаного листа и ленты повышенной прочности для различных деталей и конструкций, свариваемых точечной сваркой, а также для изделий, подвергаемых термической обработке (закалке). Сталь коррозионностойкая и жаростойкая аустенитного класса. |
| 17Х18Н9 | 20Х13Н4Г9 | Применяется в виде холоднокатаного листа и ленты повышенной прочности для различных деталей и конструкций, свариваемых точечной сваркой; для изготовления труб и других деталей. Сталь коррозионностойкая и жаростойкая аустенитного класса. |
| 08Х18Н10 |   | Трубы, детали печной арматуры, муфели, теплообменники, реторты, патрубки, коллекторы выхлопных систем, электроды искровых зажигательных свечей, сварные аппараты и сосуды химического машиностроения, работающие при Т от -196 до 600 °С в средах средней активности. Сталь коррозионностойкая, жаропрочная, аустенитного класса. |
| 12Х18Н9Т | 10Х14Г14Н4Т, 12Х17Г9АН4, 12Х18Н10Т | Трубы, сварная аппаратура, детали печной арматуры, муфели, теплообменники, детали выхлопных систем, листовые и сортовые детали; аппараты и сосуды, работающие при Т от -196 до 600 °С под давлением, а при наличии агрессивных сред - до 350 °С. Сталь коррозионностойкая, жаростойкая, аустенитного класса. |
| 12Х18Н10Т | 08Х18Г8Н2Т, 10Х14Г14Н4Т, 12Х17Г9АН4, 08Х22Н6Т, 08Х17Т, 15Х25Т, 12Х18Н9Т | Детали, работающие до 600 °С; сварные аппараты и сосуды, работающие в разбавленных растворах азотной, уксусной, фосфорных кислот, растворах щелочей и солей и другие детали, работающие под давлением при температуре от -196 до 600 °С, а при наличии агрессивных сред – до 350 °С. Сталь коррозионностойкая аустенитная класса. |
| 08Х18Н10Т |   | Сварная аппаратура, работающая в средах повышенной агрессивности, теплообменники, муфели, трубы, детали печной арматуры, электроды искровых зажигательных свечей. Сталь коррозионностойкая и жаростойкая аустенитного класса. |
| 12Х18Н12Т | 12Х18Н9, 12Х19Н9Т, 12Х18Н10Т | Различные детали, работающие при от -196 до 600 °С в агрессивных средах. Сталь коррозионностойкая, жаростойкая и жаропрочная аустенитного класса. |
| 08Х18Г8Н2Т | 12Х18Н9Т | Для изготовления сварной аппаратуры, работающей в окислительных средах при температуре эксплуатации от -50 до 300°С. Сталь коррозионностойкая аустенитно-ферритного класса. |
| 20Х20Н14С2 |   | Печные конвейеры, ящики для цементации и другие детали термических печей. Сталь жаропрочная аустенито-ферритного класса. |
| 08Х22Н6Т | 12Х18Н9Т, 12Х18Н10Т, 08Х18Н10Т | Сварные аппараты и сосуды, камеры горения и другие конструктивные элементы газовых турбин, корпусы аппаратов, днища, фланцы, детали внутренних устройств аппаратов, трубные диски и пучки, работающие при температуре от -10 до 300°С под давлением и соприкасающиеся с коррозионными средами. Сталь коррозионностойкая аустенитно-ферритного класса. |
| 12Х25Н16Г7АР |   | Лист, проволока, трубы, лента, детали, работающие до 950°С при умеренных напряжениях. Сталь жаростойкая, жаропрочная аустенитного класса. |
| 06ХН28МДТ | 03ХН28МДТ | Сварные конструкции, работающие при Т до 80°С в серной кислоте различных концетраций, за исключением 55-% уксусной и фосфорной кислот. |
| ХН35ВТ |   | Диски, роторы, крепежные детали, плоские пружины и другие детали, работающие до 650°С. Жаропрочный сплав на никелевой основе. |
| ХН35ВТЮ |   | Рабочие лопатки газотурбинных и других двигателей, работающие при температуре до 700-800 °С, компрессорные лопатки, работающие до 700-800°С, диски, дефлекторы, кольца, работающие при температуре до 750 °С. Жаропрочный сплав на железоникелевой основе. |
| ХН70Ю |   | Различные детали, работающие при умеренных напряжениях при 1100-1200°С (может применяться для нагревательных элементов сопротивления). |
| ХН70ВМЮТ |   | Крепежные и другие детали, работающие при температуре до 750-800°С. Жаропрочный сплав на никелевой основе. |
| ХН70ВМТЮФ |   | Тяжелонагруженные детали, работающие при температуре 850°С. |
| ХН77ТЮР |   | Диски, кольца, лопатки и другие детали, работающие до 750°С. Жаропрочный сплав на никелевой основе. |
| ХН78Т | ХН38ВТ, 12Х25Н16Г7АР, 20Х23Н18 | Сортовые детали, трубы, работающие до температуры 1100°С. |
| ХН80ТБЮ |   | Крепежные детали, работающие до 700°С. |
| 15Х11МФ |   | Турбинные лопатки, поковки, бандажи и другие детали для длительной работы до 560°С. |
| 13Х14Н3В2ФР (ЭИ 736) |   | Высоконагруженные детали, в том числе диски, валы, стяжные болты, лопатки и другие детали, работающие в условиях с повышенной влажностью (ГОСТ 5632 - 72). |
| 10Х7МВФБР(ЭИ 505)  |   | В энергетическом машиностроении (трубы и детали для длительной работы при температурах 600-620°С). Сталь мартенситного класса. |
| 18Х11МНФБ(ЭП 291)  |   | Высоконагруженные детали, лопатки паровых турбин, трубы, крепежные детали для длительной работы при температурах до 620°С. |
| 13Х12Н2В2МФ (ЭИ 961) |   | Диски компрессоров, молотки и другие нагруженные детали, длительно работающие при температурах до 600°С. Сталь мартенситного класса. |
| 18Х12ВМБФР (ЭП 993) |   | Лопатки паровых турбин, трубы, крепежные детали для длительной работы при температурах до 620°С, формы для литья и жидкой штамповки медных и алюминиевых сплавов. Сталь мартенситно-ферритного класса. |
| 12Х2МВ8ФБ(ЭП 503) |   | В энергетическом машиностроении (трубы для длительной работы при температурах до 650°С). Сталь ферритного класса. |
| 40Х10С2М(ЭИ 107) |   | Клапаны выпуска автомобильных, дизельных и тракторных моторов, клапаны впуска авиадвигателей, крепежные детали, колосники для работы при температурах 650-850 °С. Сталь мартенситного класса. |
| 4Х14Н14В2М(ЭИ 69) |   | Детали арматуры, поковки, крепеж для длительного срока службы при температурах до 600°С и ограниченного срока службы при 650 °С; сталь жаропрочная аустенитного класса. |
| 10Х11Н20Т3Р (ЭИ 696) |   | Турбинные лопатки, кольцевые детали, крепежные детали, детали компрессора и рабочей части турбины с температурой до 700°С. Сталь аустенитного класса. |
| 10Х11Н23Т3МР |   | Пружины и крепежные детали. |
| 09Х14Н19В2БР (ЭИ 695Р) |   | Паропроводные и пароперегревательные трубы установок сверхвысокого давления с длительным сроком службы до температуры 700°С. |
| 08Х16Н13М2Б (ЭИ 680) |   | Поковка для дисков и роторов, лопатки, болты с длительным сроком службы при температурах до 600°С. Сталь аустенитного класса. |
| ХН67МВТЮ(ЭИ 202) |   | Диски, корпуса, рабочие и сопловые лопатки газовых турбин, листовые детали турбин, работающие длительный срок до температуры 800°С. |
| ХН73МБТЮ(ЭИ 698) |   | Диски газовых турбин для длительной службы с рабочей температурой до 750°С. Жаропрочный сплав на никелевой основе. |
| ХН65ВМТЮ(ЭИ 893) |   | Рабочие и направляющие лопатки и крепежные детали газовых турбин работающие длительный срок до температуры 800°С. |
| ХН62МВКЮ(ЭИ 867) |   | Лопатки и диски турбин для работы при температурах до 900°С. |
| ХН55ВМТКЮ(ЭИ 929) |   | Лопатки газовых турбин со сроком службы ограниченным при температурах 900-950°С и длительном при 700-800°С. |
| ХН62МБВЮ(ЭП 709) |   | Высоконагруженные сварные изделия с рабочей температурой до 750°С. |
| ХН60КМВЮБ(ЭП 800)  |   | В энергетическом машиностроении для лопаток газовых турбин длительного действия с рабочей температурой до 850°С. |

**Теоретическая масса погонного метра стальных труб, кг**

|  |  |
| --- | --- |
| Наружный Диаметр, мм | Толщина стенки, мм |
| 0,5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 5 | 0,055 | 0,099 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 6 | 0,068 | 0,123 | 0,197 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 8 | 0,092 | 0,173 | 0,296 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 10 | 0,117 | 0,222 | 0,395 | 0,518 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 12 | 0,142 | 0,271 | 0,493 | 0,666 | 0,789 | - | - | - | - | - | - | - |
| 16 | 0,191 | 0,370 | 0,691 | 0,962 | 1,1.8 | - | - | - | - | - | - | - |
| 20 | 0,240 | 0,469 | 0,888 | 1,26 | 1,58 | 1,85 | 2,07 | - | - | - | - | - |
| 24 | 0,290 | 0,567 | 1,09 | 1,55 | 1,97 | 2,34 | 2,66 | 2,93 | - | - | - | - |
| 30 | - | 0,715 | 1,38 | 2,00 | 2,56 | 3,08 | 3,55 | 3,97 | 4,34 | - | - | - |
| 35 | - | 0,838 | 1,63 | 2,37 | 3,06 | 3,70 | 4,29 | 4,83 | 5,33 | - | - | - |
| 40 | - | 0,962 | 1,87 | 2,74 | 3,55 | 4,32 | 5,03 | 5,70 | 6,31 | 6,88 | - | - |
| 44 | - | 1,06 | 2,07 | 3,03 | 3,95 | 4,81 | 5,62 | 6,39 | 7,10 | 7,77 | - | - |
| 48 | - | 1,16 | 2,27 | 3,33 | 4,34 | 5,30 | 6,21 | 7,08 | 7,89 | 8,66 | 9,37 | - |
| 51 | - | 1,23 | 2,42 | 3,55 | 4,64 | 5,67 | 6,66 | 7,60 | 8,48 | 9,32 | 10,11 | 11,54 |
| 57 | - | 1 ,38 | 2,71 | 4,00 | 5,23 | 6,41 | 7,55 | 8,63 | 9,67 | 10,65 | 11,59 | 13,32 |
| 60 | - | 1,46 | 2,86 | 4,22 | 5,52 | 6,78 | 7,99 | 9,15 | 10,26 | 11,32 | 12,33 | 14,21 |
| 63,5 | - | - | 3,03 | 4,48 | 5,87 | 7,21 | 8,51 | 9,75 | 10,95 | 12,10 | 13,19 | 15,24 |
| 68 | - | - | 3,26 | 4,81 | 6,31 | 7,77 | 9,17 | 10,53 | 11,84 | 13,10 | 14,30 | 16,57 |
| 70 | - | - | 3,35 | 4,96 | 6,51 | 8,01 | 9,47 | 10,88 | 12,23 | 13,54 | 14,80 | 17,16 |
| 73 | - | - | 3,50 | 5,18 | 6,81 | 8,38 | 9,91 | 11,39 | 12,82 | 14,21 | 15,54 | 18,05 |
| 76 | - | - | 3,65 | 5,40 | 7,10 | 8,75 | 10,36 | 11,91 | 13,42 | 14,87 | 16,28 | 18,94 |
| 83 | - | - | 4,00 | 5,92 | 7,79 | 9,62 | 11,39 | 13,12 | 14,80 | 16,42 | 18,00 | 21,01 |
| 89 | - | - | 4,29 | 6,36 | 8,38 | 10,36 | 12,28 | 14,16 | 15,98 | 17,76 | 19,48 | 22,79 |
| 95 | - | - | 4,59 | 6,81 | 8,98 | 11,10 | 13,17 | 15,19 | 17,16 | 19,09 | 20,96 | 24,56 |
| 102 | - | - | 4,93 | 7,32 | 9,67 | 11,96 | 14,21 | 16,40 | 18,55 | 20,64 | 22,69 | 26,63 |
| 108 | - | - | - | 7,77 | 10,26 | 12,70 | 15,09 | 17,44 | 19,73 | 21,97 | 24,17 | 28,41 |
| 114 | - | - | - | - | 10,85 | 13,44 | 15,98 | 18,47 | 20,91 | 23,31 | 25,65 | 30,19 |
| 121 | - | - | - | - | 11,54 | 14,13 | 17,02 | 19,68 | 22,29 | 24,86 | 27,37 | 32,26 |
| 127 | - | - | - | - | 12,13 | 15,04 | 17,90 | 20,72 | 23,48 | 26,19 | 28,85 | 34,03 |
| 133 | - | - | - | - | 12,73 | 15,78 | 18,79 | 21,75 | 24,66 | 27,52 | 30,33 | 35,81 |
| 140 | - | - | - | - | - | 16,65 | 19,83 | 22,96 | 26,04 | 29,08 | 32,06 | 37,88 |
| 146 | - | - | - | - | - | 17,39 | 20,72 | 24,00 | 27,23 | 30,41 | 33,54 | 39,66 |
| 152 | - | - | - | - | - | 18,13 | 21,60 | 25,03 | 28,41 | 31,74 | 35,02 | 41,43 |
| 159 | - | - | - | - | - | 18,99 | 22,64 | 26,24 | 29,79 | 33,29 | 36,75 | 43,50 |
| 168 | - | - | - | - | - | 20,10 | 23,97 | 27,79 | 31,57 | 35,29 | 38,97 | 46,17 |
| 180 | - | - | - | - | - | - | - | 29,87 | 33,93 | 37,95 | 41,92 | 49,72 |
| 194 | - | - | - | - | - | 23,31 | - | 32,28 | 36,70 | 41,06 | 45,38 | 53,86 |
| 219 | - | - | - | - | - | - | - | 36,60 | 41,63 | 46,61 | 51,54 | 61,26 |
| 245 | - | - | - | - | - | - | - | 41,09 | 46,76 | 52,38 | 57,95 | 68,95 |
| 273 | - | - | - | - | - | - | - | 45,92 | 52,28 | 58,60 | 64,86 | 77,24 |
| 299 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 64,37 | 71,27 | 84,93 |
| 325 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 70,14 | 77,68 | 92,63 |
| 351 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 75,91 | 84,10 | 100,32 |
| 377 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 90,51 | 108,02 |
| 426 | - | - | - | - | - | - | - | 72,3 | 82,46 | 92,56 | 102,6 | 122,52 |
| 478 | - | - | - | - | - | - | - | 81,3 | 92,72 | 104,1 | 115,4 | 137,9 |
| 529 | - | - | - | - | - | - | - | - | 102,78 | 115,4 | 128,0 | 153,0 |
| 630 | - | - | - | - | - | - | - | - | 122,7 | 137,8 | 152,9 | 182,9 |
| 720 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 157,8 | 175,1 | 209,5 |
| 820 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 180,0 | 199,8 | 239,1 |
| 920 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 202,2 | 224,4 | 268,7 |
| 1020 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 224,4 | 249,1 | 298,3 |
| 1120 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 273,7 | 327,9 |
| 1220 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 298,4 | 357,5 |
| 1320 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 323,0 | 387,0 |
| 1420 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 416,7 |

|  |
| --- |
| **РАЗРУШАЮЩИЕ НАГРУЗКИ ДЛЯ БОЛТОВ**  |
| Резьба | Рабочая площадь поперечного сечения мм² | Класс прочности |
| 3.6 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 9.8 | 10.9 | 12.9 |
| Минимальная разрушающая нагрузка, кН |
| М5 | 14,2 | 4,69 | 5,68 | 5,96 | 7,1 | 7,38 | 8,52 | 11,35 | 12,8 | 14,8 | 17,3 |
| М6 | 20,1 | 6,63 | 8,04 | 8,44 | 10 | 10,4 | 2,1 | 16,1 | 18,1 | 20,9 | 24,5 |
| М7 | 28,9 | 9,54 | 11,6 | 12,1 | 14,4 | 15 | 17,3 | 23,1 | 26 | 30,1 | 35,3 |
| М8  | 36,6 | 12,1 | 14,6 | 15,4 | 18,3 | 19 | 22 | 29,2 | 32,9 | 38,1 | 44,6 |
| М10 | 58 | 19,1 | 23,2 | 24,4 | 29 | 30,2 | 34,8 | 46,4 | 52,2 | 60,3 | 70,8 |
| М12 | 84,3 | 27,8 | 33,7 | 35,4 | 42,2 | 43,8 | 50,6 | 67,4 | 75,9 | 87,7 | 103 |
| М14 | 115 | 38 | 46 | 48,3 | 57,5 | 59,8 | 69 | 92 | 104 | 120 | 140 |
| М16 | 157 | 51,8 | 62,8 | 65,9 | 78,5 | 81,6 | 94 | 125 | 141 | 160 | 192 |
| М18 | 192 | 63,4 | 76,8 | 80,6 | 96 | 99,8 | 115 | 159 | - | 200 | 234 |
| М20 | 245 | 80,8 | 98 | 103 | 122 | 127 | 147 | 203 | - | 255 | 299 |
| М22 | 303 | 100 | 121 | 127 | 152 | 158 | 182 | 252 | - | 315 | 370 |
| М24 | 353 | 116 | 141 | 148 | 176 | 184 | 212 | 293 | - | 367 | 431 |
| М27 | 459 | 152 | 184 | 193 | 230 | 239 | 275 | 381 | - | 477 | 560 |
| М30 | 561 | 185 | 224 | 236 | 280 | 292 | 337 | 466 | - | 583 | 684 |
| М33 | 694 | 229 | 278 | 292 | 347 | 361 | 416 | 576 | - | 722 | 847 |
| М36 | 817 | 270 | 327 | 343 | 408 | 425 | 490 | 678 | - | 850 | 997 |
| М39 | 976 | 322 | 390 | 410 | 488 | 508 | 586 | 810 | - | 1020 | 1200 |

|  |
| --- |
| ШАГ РЕЗЬБЫ ДЛЯ ОСНОВНОЙИ МЕЛКОЙ РЕЗЬБЫ |
| Резьба | Шаг резьбы Р, мм |
| Основная резьба М | Мелкая резьба М |
| Мелкая | Мелкая 2 | Супер мелкая |
| М0.25 | 0.075 | - | - | - |
| М0.3 | 0.08 | - | - | - |
| M0,35 | 0.09 | - | - | - |
| M0,40-0.45 | 0.10 | - | - | - |
| M0.50-0.55 | 0.125 | - | - | - |
| M0.60 | 0.15 | - | - | - |
| M0.70 | 0.175 | - | - | - |
| M0.80 | 0.20 | - | - | - |
| M0.90 | 0.225 | - | - | - |

|  |
| --- |
|  |
| Резьба | Шаг резьбы Р, мм |
| Основная резьба М | Мелкая резьба М |
| Мелкая | Мелкая 2 | Супер мелкая |
| М1 | 0.25 | (0.2) | - | - |
| М1.2 | 0.25 | (0.2) | - | - |
| M1.4 | 0.3 | (0.2) | - | - |
| M1.6 | 0.35 | (0.2) | - | - |
| M1.8 | 0.35 | (0.2) | - | - |
| M4 | 0.7 | 0.5 | - | - |
| M5 | 0.8 | 0.5 | - | - |
| M6 | 1 | 0.75 | 0.5 | - |
| M8 | 1.25 | 1 | 0.75 | 0.5 |
| M10 | 1.5 | 1.25 | 1 | 0.75 |
| M12 | 1.75 | 1.5 | 1.25 | 1 |
| M14 | 2 | 1.5 | 1.25 | 1 |
| M16 | 2 | 1.5 | - | 1 |
| M18 | 2.5 | 2 | 1.25 | 1 |
| M20 | 2.5 | 2 | 1.25 | 1 |
| M22 | 2.5 | 2 | 1.5 | 1 |
| M24 | 3 | 2 | 1.5 | 1 |
| M27 | 3 | 2 | 1.5 | (1) |
| M30 | 3.5 | 2 | 1.5 | (1) |
| M33 | 3.5 | 2 | 1.5 | - |
| M22 | 2.5 | 2 | 1.5 | 1 |
| M24 | 3 | 2 | 1.5 | 1 |
| M27 | 3 | 2 | 1.5 | (1) |
| M30 | 3.5 | 2 | 1.5 | (1) |
| M33 | 3.5 | 2 | 1.5 | - |
| M36 | 4  | 3 | 2 | 1.5 |
| M39 | 4  | 3(4) | 2 | 1.5 |
| M42 | 4.5 | 3(4) | 2 | 1.5 |
| M45 | 4.5 | 3(4) | 2 | 1.5 |
| M48 | 5  | 3 | 2 | 1.5 |
| M52 | 5 | (4)3 | 2 | 1.5 |
| M56 | 5.5 | 4 | 3(2) | 1.5 |
| M60 | 5.5 | 4 | 3(2) | 1.5 |
| M64 | 6 | 4 | 3 | 2(1.5) |
| M68 | 6 | 4 | 3 | 2(1.5) |

|  |
| --- |
| УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:  |
| СТ. | Сталь |
| А2 | Нержавеющая сталь типа 10Х18Н9Т |
| А4 | Нержавеющая сталь типа 10Х17Н13М2Т |
| AISI 316 | A4 |
| Лат. | Латунь |
| Жел. | Желтое хроматирование |
| ПА. | Полиамид |
| ПЛ. | Пластик |
| ГZN | Горячая оцинковка |
| Фос. | Фосфатирование |
| ЭZN | Гальваническая оцинковка |

|  |
| --- |
| ТАБЛИЦА МАТЕРИАЛОВ ПРИМЕНЯЕМЫХ В ЭЛЕМЕНТАХ КРЕПЛЕНИЯ |
| Материал | Обозна-чение | Основнойматериал | Прочностьна разрыв | Пределпластич-новсти | Удли-нение | Пружи-нистость | C | S | Mn | Cr | Mo | Ni | Va | P-S |
| A | 3.6 | St.34-St.37 | 34-49 | 20 | 25 |  | 0.18 |  |  |  |  |  |  | 0.050 |
| 4.6 | C10-C15 | 40-55 | 24 | 25 |  | 0.13  | 0.25  | 0.37  |  |  |  |  | 0.045 |
| 4.8 | C20 | 40-55 | 32 | 14 |  | 0.20 | 0.25 | 0.37 |  |  |  |  | 0.045 |
| 5.6 | Cq22-Cq35 | 50-70 | 30 | 20 | 5 | 0.30 | 0.25 | 0.50 |  |  |  |  | 0.040 |
| 5.8 | 9 S Pb 23 | 50-70 | 40 | 10 |  | 0.13 |  | 0.70 |  |  |  |  | 0.23 |
| 6.6 | Cq35-Cq45 | 60-80 | 36 | 16 | 4 | 0.40 | 0.25 | 0.60 |  |  |  |  | 0.040 |
| 6.8 | C35K-C45K | 60-80 | 48 | 8 |  | 0.40 | 0.25 | 0.60 |  |  |  |  | 0.040 |
| 6.9 | C35-C45 | 60-80 | 54 | 12 | 3 | 0.40 | 0.25 | 0.60 |  |  |  |  | 0.045 |
| 8.8 | Cq35-Cq4534Cr4-41Cr4 | 80-100 | 64 | 12 | 6 | 0.400.38 | 0.250.25 | 0.600.70 | 1 |  |  |  | 0.0400.035 |
| 10.9 | 34Cr4-41Cr442Cr Mo4 | 100-120 | 90 | 9 | 4 | 0.380.43 | 0.250.25 | 0.700.65 | 11 | 0.2 |  |  | 0.0400.035 |
| 12.9 | 42 CrV642 CrMo4 | 120-140 | 108 | 8 | 3 | 0.430.43 | 0.250.25 | 0.650.65 | 1.51 | 0.2 |  | 0.1  | 0.0350.035 |
| 14.9 | 34CrNiMo 6 | 140-160 | 126 | 7 | 3 | 0.34 | 0.25 | 0.55 | 1.55 | 0.2  | 1.55  |  | 0.035 |
|  |
| Нержа-веющаясталь | A2 | X5CrNi 18,9 | 65-70 |  | 25 | 15 | 0.08 | 1 | 2 | 17-20 |  | 1.55 |  | 0.05-0.030.05-0.04 |
| Кисло-тоустой-чиваясталь | A4 | X5CrNiMo 18,10 | 65-70 |  | 25 | 15 | 0.08 | 1 | 2 | 16-18,5 | 2-3 | 10-14 |  | 0.035 |
|  |
| Латунь | CuZn40 |  | 37-54 |  | 30 |  | Cu=60 | Zn=40 | Ni=0.3 | Pb=0.5 |
| CuZn39Pb3 |  | 37-54 |  | 30 |  | Cu=58 | Zn=39 | Ni=0.4 | Pb=2.5 |
|  |
| Купфер-никель | CuNiSi |  | 60 | 55 | 12 | Ni=1,1-1,6 | Si=0,4-0,6 | C=остальное |
|  |  | 65 | 60 | 10 | Ni=1,6-2,5 | Si=0,5-0,8 | C=остальное |
|  |  | 65 | 60 | 10 | Ni=2,5-4,5 | Si=0,8-1,3 | C=остальное |
|  |
| Аллюминий | Almg |  | 30-40 | 20 | 4 |  | Si=0.6 | Mn=0.6 | Ni=0.3 | Pb=0.2 |
| Al=остальное |

|  |
| --- |
| НЕРЖАВЕЮЩИЕ СТАЛИ - ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ |
| Группа стали | Вид стали | Химический состав (массовая доля в %) |  |  |  |  |
| C | Si | Mn | P | S | Cr | Mo | Ni | Cu |  |  |  |  |
| Аустенитная | A1 | 0.12 | 1 | 6.5 | 0.2 | 0.15-0.35 | 16-19 | 0.7 | 5-10 | 1.75-2.25 |  |  |  |  |
| A2 | 0.1 | 1 | 2 | 0.05 | 0.03 | 15-20 | - | 8-19 | 4 |  |  |  |  |
| A3 | 0.08 | 1 | 2 | 0.045 | 0.03 | 17-19 | - | 9-12 | 1 |  |  |  |  |
| A4 | 0.08 | 1 | 2 | 0.045 | 0.03 | 16-18.5 | 2-3 | 10-15 | 1 |  |  |  |  |
| A5 | 0.08 | 1 | 2 | 0.045 | 0.03 | 16-18.5 | 2-3 | 10.5-14 | 1 |  |  |  |  |
| Мартенситная | С1 | 0.09-0.15 | 1 | 1 | 0.05 | 0.03 | 11.5-14 | - | 1 | - |  |  |  |  |
| С3 | 0.17-0.25 | 1 | 1 | 0.04 | 0.03 | 16-18 | - | 1.5-2.5 | - |  |  |  |  |
| С4 | 0.08-0.15 | 1 | 1.5 | 0.06 | 0.15-0.35 | 12-14 | 0.6 | 1 | - |  |  |  |  |
| Ферритная | F1 | 0.12 | 1 | 1 | 0.04 | 0.03 | 15-18 | - | 1 | - |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |
| --- |
| МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КРЕПЕЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ АУСТЕНИТНЫХ ВИДОВ СТАЛИ |
| Группа стали | Вид стали | Класс прочности  | Пределыдиаметра  | Прочность наразрыв RmN/mm²min | 0.2% - предел текучестипри растяженииRp 0.2N/mm²min | Разрывное удлинение  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Аустенитная | A1, A2, A3, A4, A5 | 50 | ≤M39 | 500 | 210 | 0.6 d  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 70 | ≤M24 | 700 | 450 | 0.4 d  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 80 | ≤M24 | 800 | 600 | 0.3 d  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Прочность по стали**

**Болты ГОСТ 1759.4-87**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Класс прочности | Технические процессы | Марка стали ГОСТ | Марка стали DIN |
| 3,6 | Горячая штамповка, холодная штамповка с последующей смягчающей обработкой. | 1010кп | C10, Ck15UStW 23 |
| 4,6 | Горячая штамповка, холодная штамповка с последующей смягчающей обработкой. | 20 | C22, Ck22 |
| 4,8 | Холодная штамповка. | 1010кп | C10, Ck15UStW 23 |
| 5,6 | Горячая штамповка, холодная штамповка с последующей смягчающей обработкой. | 3035 | Ck30С35, Ск35 |
| 5,8 | Холодная штамповка. | 1010кп2020кп | C10, Ck15UStW 23 |
| 6,6 | Горячая штамповка с последующими закалкой и отпуском, холодная штамповка с последующими закалкой и отпуском. | 35 | С35, Ск35 |
| 6,8 | Холодная штамповка. | 2020кп | C22, Ck22USt39-2 |
| 8.8-12.9 (высокопрочный крепеж) | Горячая штамповка с последующими закалкой и отпуском, холодная штамповка с последующими закалкой и отпуском, резание с последующей закалкой и отпуском, холодная штамповка, из термоупрочненного материала. | 3535Х38ХА45Г40Г240Х30ХГСА35ХГСА | С35, Ск3535Cr438Cr445Mn440Mn842Cr430CrMnSi4-4-435CrMnSi4-4-4 |

**Гайки ГОСТ 1759.5-87**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Класс прочности | Технические процессы | Марка стали ГОСТ | Марка стали DIN |
| 4 | Горячая штамповка. | 20Ст3кп3Ст3сп3 | C22, Ck22VSt37-2RRSt37-2 |
| 5 | Холодная штамповка. | 1010кп | C10, Ck15UStW 23 |
| Горячая штамповка. | 20 | C22, Ck22 |
| 6; 04 | Горячая штамповка. | 1010кп1515кп | C10, Ck15UStW 23C15, Ck15UStW 23 |
| 8; 9 (высокопрочный крепеж) | Горячая штамповка. | 35 | С35, Ск35 |
| Холодная штамповка. | 2020кп | C22, Ck22USt39-2 |
| 10; 12; 05 (высокопрочный крепеж) | Горячая штамповка. | 35Х38ХА | 35Cr438Cr4 |
|  |  | 14H17H | 8,88,8 |

**Условные обозначения**

**ПА.** Полиамид
**Ст** Сталь
**А1, А2, А4** Нержавеющая сталь
**Лат** Латунь
**Жел** Желтое хроматирование
**Пл** Пластик
**ГЦН** Горячая оцинковка
**ЭЦН** Гальваническая оцинкова
**Фос** Фосфитрование
**ГНик** Гальваническая никелировка
**Ст.** Сталь
**Пр.** сталь пружинная
**Ул.** сталь улучшенная
**Цм.** сталь цементируемая
**Зк.** сталь закаленная
**К.ч.** ковкий чугун
**3.6 ... 12.9** класс прочности для болтов
**6 ... 12** класс прочности для гаек
**04, 05** класс прочности для низких гаек
**11Н ... 45Н 1/10** твердости по Бриннелю
**А2** нержавеющая сталь типа 10Х18Н9Т
**А4** кислотостойкая аустеничная сталь типа 10Х17Н13М2Т
**AISI 316** кислотостойкая аустеничная сталь типа 10Х17Н13М2Т
**Лт.** латунь
**Бр.** бронза
**Па.** полиамид (нейлон)
**Пл.** пластик
**ЭZn** гальваническая оцинковка
**ГZn** горячая оцинковка
**МZn** механическая оцинковка
**Хр.** желтое хроматирование
**ЭNi.** гальваническое никелирование
**Э-Лт.** гальваническое латунирование
**Ф.** фосфатирование
**Окс.** оксидирование