**Применение сталей**

**СТАЛИ И СПЛАВЫ КОРОЗИОННОСТОЙКИЕ, ЖАРОСТОЙКИЕ, ЖАРОПРОЧНЫЕ, ИЗНОСОСТОЙКИЕ**

| Марка cтали | Заменитель | Применение |
| --- | --- | --- |
| 40Х9С2 |  | Клапаны впуска ивыпуска 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. |
| 08Х181 | 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. |

**СТАЛЬ КОНСТРУКЦИОННАЯ**

| Марка cтали | Заменитель | Применение |
| --- | --- | --- |
| Ст0 |  | Для второстепенных элементов конструкций и неответственных деталей: настилов, арматуры, подкладки, шайб, перил, кожухов, обшивки и др. |
| ВСт2кп |  | Неответственные детали повышенной пластичности, малонагруженные элементы сварных конструкций, работающие при постоянных нагрузках и положительных температурах. |
| ВСт2пс | ВСт2сп | Неответственные детали, требующие повышенной пластичности или глубокой вытяжки, малонагруженные элементы сварных конструкций,работающие при постоянных нагрузках и положительных температурах. |
| ВСт2сп | ВСт2пс | Неответственные детали, требующие повышенной пластичности или глубокой вытяжки, малонагруженные элементы сварных конструкций,работающие при постоянных нагрузках и положительных температурах. |
| ВСт3кп | ВСт3пс | Для второстепенных и малонагруженных элементов сварных и несварных конструкций, работающих в интервале температур от -10 до 400°С. |
| ВСт3пс | ВСт3сп | Несущие и ненесущие элементы сварных и несварных конструкций и деталей, работающих при положительных температурах.Фасонный и листовой прокат (5-й категории)толщиной до 10 мм для несущих элементов сварных конструкций, работающих при переменных нагрузках в интервале от -40 до +425°С. Прокат от 10 до 25 мм - для несущих элементов сварных конструкций, работающих при температуре от -40 до +425°С при условии поставки с гарантируемой свариваемостью. |
| ВСт3сп | ВСт3пс | Несущие элементы сварных и несварных конструкций и деталей, работающих при положительных температурах.Фасонный и листовой прокат (5-й категории) - для несущих элементов сварных конструкций, работающих при переменных нагрузках:при толщине проката до 25 мм в интервале температур от -40 до +425°С; при толщине проката свыше 25 мм в интервале от -40 до +425°С при условии поставки с гарантируемой свариваемостью. |
| ВСт3Гпс | ВСт3пс, 18Гпс | Фасонный и листовой прокат толщиной от 10 до 36 мм для несущих элементов сварных конструкций, работающих при переменных нагрузках при температуре от -40 до +425°С; и для ненесущих элементов сварных конструкций, работающих при переменных нагрузках при температуре от -40 до +425°С при гарантируемой свариваемости. |
| ВСт4кп |  | Сварные, клепаные и болтовые конструкции повышенной прочности в виде сортового, фасонного и листового проката, а также для малонагруженных деталей. |
| ВСт4пс | ВСт4сп | Сварные, клепаные и болтовые конструкции повышенной прочности в виде сортового, фасонного и листового проката, а также для малонагруженных деталей типа валов, осей, втулок и др. |
| ВСт5пс |  | Детали клепаных конструкций, болты, гайки, ручки, тяги, втулки, ходовые валики, клинья, цапфы, рычаги, упоры, штыри, пальцы, стержни, звездочки, трубчатые решетки, фланцы и другие детали, работающие в интервале температур от 0 до +425°С; поковки сечением до 800 мм. |
| ВСт5сп | Ст6сп, ВСт4сп | Детали клепаных конструкций, болты, гайки, ручки, тяги, втулки, ходовые валики, клинья, цапфы, рычаги, упоры, штыри, пальцы, стержни, звездочки, трубчатые решетки, фланцы и другие детали, работающие в интервале температур от 0 до +425°С; поковки сечением до 800 мм. |
| ВСт6пс |  | Для деталей повышенной прочности: осей, валов, пальцев поршней и т. д. |
| ВСт6сп | ВСт5сп | Для деталей повышенной прочности: осей, валов, пальцев поршней и других деталей в термообработанном состоянии, а также для стержневой арматуры периодического профиля. |
| Ст05кп |  | Неответственные детали, изготавливаемые методом холодной штамповки и высадки. |
| Ст08 | Ст 10 | Детали, к которым предъявляются требования высокой пластичности: шайбы, патрубки, прокладки и другие неответственные детали, работающие в интервале температур от -40 до 450°С. |
| Ст08(кп,пс) | Ст 08 | Для прокладок, шайб, вилок, труб, а также деталей, подвергаемых химико-термической обработке, -втулок, проушин, тяг. |
| Ст10 | Ст08,15,08кп | Детали,работающие в интервале температур от -40 до 450°С, к которым предъявляются требования высокой пластичности. После ХТО - детали с высокой поверхностной твердостью при невысокой прочности сердцевины. |
| Ст10(кп,пс) | Ст08кп,15кп,10 | Детали,работающие в интервале температур до 450°С, к которым предъявляются требования высокой пластичности, а также втулки, ушки, шайбы, винты и другие детали после ХТО, к которым предъявляются требования высокой поверхностной твердости и износостойкости при невысокой прочности сердцевины. |
| Ст15 | Ст10,20 | Болты, винты, крюки и другие детали, к которым предъявляются требования высокой пластичности и работающие в интервале температур от -40 до 450°С; после ХТО - рычаги, кулачки, гайки и другие детали,к которым предъявляются требования высокой поверхностной твердости и невысокой прочности сердцевины. |
| Ст15(кп,пс) | Ст10кп,20кп | Элементы трубных соединений, штуцера, вилки и другие детали котлотурбостроения, работающие при температуре от -40 до 425°С. После цементации и цианирования - детали, от которых требуется высокая твердость поверхности и невысокая прочность сердцевины (крепежные детали, оси, рычаги и другие детали). |
| Ст18кп |  | Для сварных строительных конструкций в виде листов различной толщины и фасонных профилей. |
| Ст20(20А) | Ст15,25 | После нормализации или без термообработки - крюки кранов, муфты, вкладыши подшипников и другие детали,работающие при температуре от -40 до 425°С под давлением, после ХТО - шестерни, червяки и другие детали, к которым предъявляются требования высокой поверхностной твердости при невысокой прочности сердцевины. |
| Ст20(кп,пс) | Ст15кп | После нормализации или без термообработки - патрубки, штуцера, вилки, болты, фланцы, корпуса аппаратов и другие детали из кипящей стали, работающие от -20 до 425°С;после цементации и цианирования - детали, от которых требуется высокая твердость поверхности и невысокая прочность сердцевины (крепежные детали, оси, пальцы, звездочки и другие). |
| Ст25 | Ст20, 30 | Оси, валы, соединительные муфты, собачки, рычаги, вилки, шайбы, валики, болты, фланцы, тройники, крепежные детали и другие неответственные детали;после ХТО - винты, втулки, собачки и другие детали, к которым предъявляются требования высокой поверхностной твердости и износостойкости при невысокой прочности сердцевины. |
| Ст30 | Ст25, 35 | Тяги, серьги, траверсы, рычаги, валы, звездочки, шпиндели, цилиндры прессов, соединительные муфты и другие детали невысокой прочности. |
| Ст35 | Ст30,40,35Г | Детали невысокой прочности, испытывающие небольшие напряжения:оси, цилиндры, коленчатые валы, шатуны, шпиндели, звездочки, тяги, ободы, траверсы, валы, бандажи, диски и другие детали. |
| Ст40 | Ст35, 45, 40Г | После улучшения - коленчатые валы, шатуны, зубчатые венцы, маховики, зубчатые колеса, болты, оси и др. детали;после поверхностного упрочнения с нагревом ТВЧ - детали средних размеров, к которым предъявляются требования высокой поверхностной твердости и износостойкости при малой деформации (длинные валы, ходовые валики, зубчатые колеса). |
| Ст45 | Ст40Х, 50, 50Г2 | Вал-шестерни, коленчатые и распределительные валы, шестерни, шпиндели, бандажи, цилиндры, кулачки и другие нормализованные, улучшаемые и подвергаемые поверхностной термообработке детали, от которых требуется повышенная прочность. |
| Ст50 | Ст45, 50Г, 50Г2, 55 | После нормализации с отпуском и закалки с отпуском - зубчатые колеса, прокатные валки, штоки, тяжелонагруженные валы, оси, бандажи, малонагруженные пружины и рессоры, лемехи, пальцы звеньев гусениц, муфты сцепления коробок передач, корпуса форсунок и другие детали, работающие на трение. |
| Ст55 | Ст50, 60, 50Г | После нормализации с отпуском и закалки с отпуском - зубчатые колеса, прокатные валки, штоки, тяжелонагруженные валы, оси, бандажи, малонагруженные пружины и рессоры, лемехи, пальцы звеньев гусениц, муфты сцепления коробок передач, корпуса форсунок и другие детали, работающие на трение. |
| Ст60 | Ст55, 65Г | Цельнокатаные колеса вагонов, валки рабочие листовых станов для горячей прокатки металлов, шпиндели, бандажи, диски сцепления, пружинные кольца амортизаторов, замочные шайбы, регулировочные шайбы, регулировочные прокладки и другие детали,к которым предъявляются требования высокой прочности и износостойкости. |
| А12 | А20 | Оси, втулки, зубчатые колеса, шестерни, пальцы, винты, болты и другие малонагруженные мелкие детали сложной формы, обрабатываемые на станках-автоматах, к которым предъявляются повышенные требования по качеству поверхности и точности размеров. |
| А20 | А12 | Мелкие детали машин и приборов, малонагруженные детали сложной конфигурации, к которым предъявляются повышенные требования по качеству поверхности и точности размеров, после цементации и цианирования - малонагруженные детали,к которым предъявляются требования износостойкости и повышенного качества поверхности. |
| А30 | А40, А40Г | Оси, втулки, зубчатые колеса, шестерни, пальцы, винты, болты и другие детали сложной формы, обрабатываемые на станках-автоматах, к которым предъявляются повышенные требования по качеству поверхности, работающие при повышенных напряжениях и давлениях. |
| А40Г |  | Оси, втулки, зубчатые колеса, шестерни, пальцы, винты, болты и другие детали сложной формы, обрабатываемые на станках-автоматах, к которым предъявляются повышенные требования к чистоте поверхности, работающие при повышенных напряжениях и давлениях. |
| АС12ХН | АС14ХГН, АС19ХГН | Храповики коленчатого вала, фланцы масляного насоса, штифты, рычаги переключения передач, тяги, гайки, муфты, оси. |
| АС14ХГН | АС12ХН, АС19ХГН | Оси сателлитов, ступицы, скользящие муфты синхронизатора. |
| АС19ХГН | АС12ХН, АС14ХГН,АС20ХГНМ | Промежуточные шестерни заднего хода, венцы синхронизаторов, шестерни коробки передач. |
| АС35Г2 | А40Г | Валики масляного насоса, шпильки, оси. |
| АС30ХМ | АС38ХГМ, АС40ХГНМ | Червяки рулевого управления, шестерни, валики, шпильки. |
| АС38ХГМ | АС30ХМ, АС40ХГНМ | Кольца запорного подшипника, полуоси, шестерни, шпильки, шпиндели. |
| АС40ХГНМ | АС38ХНМ | Ответственные детали в автомобилестроении, шестерни, валики и т.д. |
| 09Г2 | 10Г2, 9Г2С, 09Г2Д, 09Г2Т | Стойки ферм, верхние обвязки вагонов, хребтовые балки, двутавры и другие детали вагоностроения, детали экскаваторов, элементы сварных металлоконструкций и другие детали, работающие при температуре от -40 до +450°С. |
| 14Г2 | 15ХСНД | Для крупных листовых конструкций, работающих до температуры -70°С. |
| 12ГС | 12Г2А, 14Г2А, 15ГС | Детали, изготовляемые путем вытяжки, ковки, штамповки. |
| 16ГС | 17ГС, 15ГС, 20Г2С, 20ГС, 18Г2С | Фланцы, корпуса и другие детали, работающие при температуре от -40 до 475°С под давлением;элементы сварных металлоконструкций,работающих при температуре -70°С. |
| 17ГС | 16ГС | Корпуса аппаратов, днища, фланцы и другие сварные детали,работающие под давлением при температурах от -40 до +475°С. |
| 17Г1С | 17ГС | Сварные детали,работающие под давлением при температурах от -40 до +475°С. |
| 09Г2С | 09Г2, 09Г2ДТ, 09Г2Т, 10Г2С | Различные детали и элементы сварных металлоконструкций,работающих под давлением при температурах от -40 до +475°С. |
| 10Г2С1 | 10Г2С1Д | Различные детали и элементы сварных металлоконструкций,работающих при температуре от -70°С;аппараты, сосуды и части паровых котлов,работающих под давлением при температурах от -40 до +475°С. |
| 10Г2Б | 0Г2Б | Для сварных металлических конструкций. |
| 15Г2СФД |  | Для сварных металлических конструкций в строительстве и машиностроении. |
| 14Г2АФ | 16Г2АФ | Металлоконструкции для промышленных зданий, подкрановые фермы для мостовых кранов. |
| 16Г2АФ | 15Г2АФ, 14Г2АФ | Металлоконструкции, сварные фермы. Для изделий машиностроения. |
| 18Г2АФпс | 15Г2АФДпс, 16Г2АФ, 10ХСНД, 15ХСНД | Листовой прокат для несущих элементов сварных конструкций, работающих при переменных нагрузках в интервале температур до -60°С. |
| 14ХГС | 15ХСНД, 16ГС, 14ГН, 16ГН, 14СНД | Сварные конструкции, листовые, клапанные конструктивные детали. |
| 15Г2АФДпс | 18Г2АФпс, 16Г2АФ, 10ХСНД, 1БХСНД | Ответственные сварные конструкции, в том числе северного исполнения. |
| 20ХГ2Ц |  | Для изготовления арматуры периодического профиля класса А-4 диаметром от 10 до 32 мм. |
| 10ХСНД | 16Г2АФ | Элементы сварных металлоконструкций и различные детали, к которым предъявляются требования повышенной прочности и коррозионной стойкости с ограничением массы и работающие при температуре от -70 до +450°С. |
| 10ХНДП |  | В строительстве и машиностроении для сварных конструкций. |
| 15ХСНД | 16Г2АФ, 15ГФ, 14ХГС, 16ГС, 14СНД |  |
| 35ГС | ВСт5сп, Ст6, Ст5пс | Для изготовления арматуры периодического профиля класса А-3 диаметром от 6 до 40 мм. |
| 25Г2С |  | Для изготовления арматуры периодического профиля класса А-4 диаметром от 10 до 32 мм. |
| 15Х | 20Х | Втулки, пальцы, шестерни,валики, толкатели и другие цементуемые детали,к которым предъявляются требования высокой поверхностной твердости при невысокой прочности сердцевины,детали,работающие в условиях износа при трении. |
| 20Х | 15Х,20Хн, 12ХН2, 18ХГТ | Втулки, обоймы, гильзы, диски и другие цементуемые детали,к которым предъявляются требования высокой поверхностной твердости при невысокой прочности сердцевины,детали,работающие в условиях износа при трении. |
| 30Х | 30ХРА, 35Х, 35ХРА | Для осей, валиков, рычагов, болтов,гаек и других некрупных деталей. |
| 35Х | 40Х, 35ХР | Оси, валы, шестерни, кольцевые рельсы и другие улучшаемые детали. |
| 38ХА | 40Х, 35Х, 40ХН | Червяки, зубчатые колеса, шестерни, валы, оси, ответственные болты и другие улучшаемые детали. |
| 40Х | 45Х, 38ХА, 40ХН, 40ХС, 40ХФ, 40ХР | Оси, валы, вал-шестерни, коленчатые и кулачковые валы, зубчатые венцы, шпиндели, оправки, рейки и другие улучшаемые детали повышенной прочности. |
| 45Х | 40Х, 50Х, 45ХЦ, 40ХГТ, 40ХФ, 40Х2АФЕ | Валы, шестерни, оси, болты, шатуны и другие детали, к которым предъявляются требования повышенной прочности, твердости,износостойкости и работающие при незначительных ударных нагрузках. |
| 50Х | 40Х, 45Х, 50ХН, 50ХФА | Валы, шпиндели,установочные винты, крупные зубчатые колеса, редукторные валы, упорные кольца, валки горячей прокатки и другие улучшаемые детали, к которым предъявляются требования повышенной прочности, твердости,износостойкости и работающие при незначительных ударных нагрузках. |
| 15Г | 20Г | После улучшения - заклепки ответственного назначения; после цементации или цианирования - поршневые пальцы, фрикционные диски, пальцы рессор, кулачковые валики, болты, гайки, винты, шестерни,червяки и другие детали, к которым предъявляются требования повышенной прочности, твердости,износостойкости;без термообработки - сварные подмоторные рамы, башмаки, косынки, штуцера, втулки. |
| 35Г |  | Тяги, оси, серьги,траверсы, рычаги, муфты, валы, звездочки, цилиндры, диски, шпиндели, соединительные муфты паровых турбин, болты, гайки, винты и другие детали, к которым предъявляются требования невысокой прочности. |
| 20Г | Ст20, 30Г | После улучшения - заклепки ответственного назначения; после цементации или цианирования - поршневые пальцы, фрикционные диски, пальцы рессор, кулачковые валики, болты, гайки, винты, шестерни,червяки и другие детали, к которым предъявляются требования повышенной прочности, твердости,износостойкости;без термообработки - сварные подмоторные рамы, башмаки, косынки, штуцера, втулки. |
| 30Г | Ст35, 40Г | Тяги, оси, серьги,траверсы, рычаги, муфты, валы, звездочки, цилиндры, диски, шпиндели, болты, гайки, винты и другие детали, к которым предъявляются требования невысокой прочности. |
| 40Г | Ст45, 40Х | Оси, коленчатые валы, шестерни, штоки, бандажи, детали арматуры, шатуны, звездочки, распределительные валики, головки плунжеров и другие детали, к которым предъявляются требования повышенной прочности. |
| 45Г | 40Г, 50Г | Коленчатые валы, шатуны, оси, карданные валы, тормозные рычаги, диски трения, зубчатые колеса, шлицевые и шестеренные валы, анкерные болты. |
| 50Г | 40Г, 50 | Диски трения, валы, шестерни, шлицевые валы, шатуны, распределительные валики, втулки подшипников, кривошипы, шпиндели, ободы маховиков, коленчатые валы дизелей и газавых двигателей и другие детали, к которым предъявляются требования повышенной прочности и износостойкости. |
| 10Г2 | 09Г2 | Крепежные и другие детали, работающие при температуре от -70°С под давлением. |
| 35Г2 | 0Х | Валы, полуоси, цапфы, роычаги сцепления, вилки, фланцы, коленчатые валы, шатуны, болты, кольца, кожухи, шестерни и другие детали, применяемые в различных отраслях машиностроения, к которым предъявляются требования повышенной износостойкости. |
| 40Г2 | 45Г2, 60Г | Оси, коленчатые валы, поршневые штоки, рычаги, распределительные валики, карданные валы, полуоси и другие детали. |
| 45Г2 | 50Г2 | Валы-шестерни, коленчатые и карданные валы, полуоси, червяки, крышки шатунов, шатуны, звенья конвейерных цепей и другие крупногабаритные средненагруженные детали. |
| 50Г2 | 45Г2, 60Г | Шестерни, диски трения, шестеренные валы и другие детали, работающие на истирание. |
| 47ГТ | 40ХГРТ | Полуоси автомобилей. |
| 18ХГ | 20Х, 18ХГТ, 20ХГР, 15Х, 20ХН | Улучшаемые и цементуемые детали. |
| 18ХГТ | 30ХГТ, 25ХГТ, 12ХН3А, 12Х2Н4А, 20ХН2М, 14ХГСН2МА, 20ХГР | Улучшаемые или цементуемые детали ответственного назначения, от которых требуется повышенная прочность и вязкость сердцевины, а также высокая поверхностная твердость, работающие под действием ударных нагрузок. |
| 25ГС | 17Г1С, 17ГС, 25Г2С | Крупные детали, изготавливаемые с применением ЭШС, цилиндры гидропрессов, валы гидротурбин и т.д. |
| 20ХГР | 20ХН3А, 20ХН2М, 12ХН3А, 18ХГТ, 12ХН2 | Зубчатые колеса, вал-шестерни, червяки, кулачковые муфты, валики, пальцы, втулки и другие улучшаемые или цементуемые детали, работающие под действием ударных нагрузок. |
| 30ХГТ | 18ХГТ, 20ХН2М, 25ХГТ, 12Х2Н4А | Улучшаемые и цементуемые детали, от которых требуется высокая прочность, вязкая сердцевина и высокая поверхностная твердость, работающие при больших скоростях и повышенных удельных давлениях под действием ударных нагрузок. |
| 15ХФ | 20ХФ | Для некрупных деталей, подвергаемых цементации и закалке с низким отпуском (зубчатые колеса, поршневые пальцы, распределительные валики, плунжеры, копиры). |
| 40ХФА | 40Х, 65Г, 50ХФА, 30Х3МФ | В улучшенном состоянии шлицевые валы, штоки, установочные винты, траверсы, валы экскаваторов и другие детали, работающие при температуре до 400 °С; после закалки и низкого отпуска - червячные валы и другие детали повышенной износостойкости. |
| 40ХМФА |  | Замки насосно-компрессорных труб, шлицевые валы, штоки, шатуны, крепежные детали трубопроводов, работающие при температуре до 400 °С. |
| 33ХС |  | Улучшаемые детали пружинного типа сравнительно небольших сечений, от которых требуется высокая прочность, износостойкость и упругость. |
| 25ХГТ | 18ХГТ, 30ХГТ, 25ХГМ | Нагруженные зубчатые колеса и другие детали, твердость которых более HRC 59. |
| 38ХС | 40ХС | Валы, шестерни, муфты, пальцы и другие улучшаемые детали небольших размеров, от которых требуется высокая прочность, износостойкость и упругость. |
| 40ХС | 38ХС, 35ХГТ | Валы, шестерни, муфты, пальцы и другие улучшаемые детали небольших размеров, от которых требуется высокая прочность, износостойкость и упругость. |
| 20ХГСА | 30ХГСА | Ходовые винты, оси, валы, червяки и другие детали, работающие в условиях износа и при знакопеременных нагрузках при температурах до 200°С. |
| 25ХГСА | 20ХГСА | Ответственные сварные и штампованные детали, применяемые в улучшенном состоянии:ходовые винты, оси, валы, червяки, шатуны, коленчатые валы, штоки и другие детали. |
| 30ХГС | 40ХФА, 35ХМ, 40ХН, 35ХГСА | Различные улучшаемые детали: валы, оси, зубчатые колеса, тормозные ленты моторов, фланцы, корпуса обшивки, лопатки компрессорных машин, рычаги, толкатели, ответственные сварные конструкции, работающие при знакопеременных нагрузках, крепежные детали. |
| 30ХГСА | 40ХФА, 35ХМ, 40ХН, 25ХГСА,35ХГСА | Различные улучшаемые детали: валы, оси, зубчатые колеса, фланцы, корпуса обшивки, лопатки компрессорных машин,работающие при температуре до 400 °С; рычаги, толкатели, ответственные сварные конструкции, работающие при знакопеременных нагрузках, крепежные детали, работающие при низких температурах. |
| 35ХГСА | 30ХГС, 30ХГСА, 30ХГТ, 35М | Фланцы, кулачки, пальцы, валики, рычаги, оси, детали сварных конструкций и другие улучшаемые детали сложной конфигурации, работающие в условиях знакопеременных нагрузок. |
| 30ХМ(30ХМА) | 35ХМ, 35ХРА | Шестерни, валы, цапфы, шпильки, гайки и различные другие детали, работающие при температуре до 450-500 °С. |
| 35ХМ | 40Х, 40ХН, 30ХМ, 35ХГСА | Валы, шестерни, шпиндели, шпильки, фланцы,диски, покрышки, штоки и другие ответственные детали, работающие в условиях больших нагрузок и скоростей при температуре до 450-500 °С. |
| 38ХМА |  | Ответственные детали общего назначения в машиностроении. |
| 14Х2ГМР | 14ХНМДФР | Тяжелонагруженные сварные детали и узлы. |
| 20ХН | 15ХР, 20ХНР, 18ХГТ | Шестерни, втулки, пальцы, детали крепежа и другие детали, от которых требуется повышенная вязкость и умеренная прокаливаемость. |
| 40ХН | 45ХН, 50ХН, 38ХГН, 40Х, 35ХГФ, 40ХНР, 40ХНМ, 30ХГВТ | Оси, валы, шатуны, зубчатые колеса, валы экскаваторов, муфты, валы-шестерни, шпиндели, болты, рычаги, штоки, цилиндры и другие ответственные нагруженные детали, подвергающиеся вибрационным и динамическим нагрузкам, к которым предъявляются требования повышенной прочности и вязкости. Валки рельсобалочных и крупносортных станов для горячей прокатки металла. |
| 45ХН | 40ХН | Коленчатые валы, шатуны, шестерни, шпиндели, муфты, болты и другие ответственные детали. |
| 50ХН | 40ХН, 60ХГ | Валки для горячей прокатки, валы-шестерни, зубчатые колеса, бандажи, коленчатые валы, шатуны, болты, выпускные клапаны и другие крупные ответственные детали. |
| 20ХНР | 20ХН | Зубчатые колеса, вал-шестерни, червяки, кулачковые муфты, валики, пальцы, втулки и другие нагруженные крупные детали, работающие в условиях ударных нагрузок. |
| 12ХН2 (12ХН2А) | 20ХНР, 20ХГНР, 12ХН3А, 18ХГТ, 20ХГР | Шестерни, валы, червяки, кулачковые муфты, поршневые пальцы и другие цементуемые детали, к которым предъявляются требования повышенной прочности, пластичности и вязкости сердцевины и высокой поверхностной твердости, работающие под действием ударных нагрузок и при отрицательных температурах. |
| 12ХН3А | 12ХН2, 20ХН3А, 25ХГТ, 12Х2Н4А, 20ХНР | Шестерни, валы, червяки, кулачковые муфты, поршневые пальцы и другие цементуемые детали, к которым предъявляются требования повышенной прочности, пластичности и вязкости сердцевины и высокой поверхностной твердости, работающие под действием ударных нагрузок и при отрицательных температурах. |
| 20Х2М | Ст30, 22Х3М | Круглые детали, изготавливаемые методом ЭШС, днища, обечайки, колонны гидропрессов, поковки для деталей, работающих под давлением. |
| 12Х2Н4А | 0ХГРН, 12ХН2, 12ХН3А, 20Х2Н4А, 20ХГР | Зубчатые колеса, валы, ролики, поршневые пальцы и другие крупные особо ответственные цементуемые детали, к которым предъявляются требования повышенной прочности, пластичности и вязкости сердцевины и высокой поверхностной твердости, работающие под действием ударных нагрузок или при отрицательных температурах. |
| 25Х2Н4МА |  | Крупногабаритные шатуны и другие детали большой вязкости и прокаливаемости (для дизелестроения). |
| 30ХН3А | 30Х2ГН2, 25Х2ГНТА, 34ХН2М | Венцы ведомых колес тяговых зубчатых передач электропоездов, шестерни и другие улучшаемые детали. Может применяться при температуре -80 °С (толщина стенки не более 100 мм). |
| 20ХН3А | 20ХГНР, 20ХНГ, 38ХА, 15Х2ГН2ТА, 20ХГР | Шестерни, валы, червяки, кулачковые муфты, поршневые пальцы и другие цементуемые детали, к которым предъявляются требования повышенной прочности, пластичности и вязкости сердцевины и высокой поверхностной твердости, работающие под действием ударных нагрузок и при отрицательных температурах. |
| 20Х2Н4А | 20ХГНР, 15ХГН2ТА, 20ХГНТР | Шестерни, валы, пальцы и другие цементуемые особо ответственные высоконагруженные детали, к которым предъявляются требования повышенной прочности, пластичности и вязкости сердцевины и высокой поверхностной твердости, работающие под действием ударных нагрузок или при отрицательных температурах. |
| 38ХГН | 38ХГНМ | Детали экскаваторов, крепеж, валы, оси, зубчатые колеса, серьги и другие ответственные детали, к которым предъявляются требования повышенной прочности. |
| 20ХГНР | 20ХН3А, 12ХН2, 12ХН3А | Зубчатые колеса, вал-шестерни, червяки, кулачковые муфты, валики, пальцы, втулки и другие ответственные детали, работающие в условиях ударных нагрузок. |
| 30ХГСН2А |  | Шестерни, фланцы, кулачки, пальцы, валики, оси, шпильки и другие ответственные тяжелонагруженные детали. |
| 20ХН2М (20ХНМ) | 20ХГР, 15ХР, 20ХНР, 20ХГНР | Шестерни, полуоси, сателлиты, кулачки, шарниры и другие детали. |
| 30ХН2МА |  | Коленчатые валы, шатуны, ответственные болты, шпильки, диски, звездочки и другие ответственные детали, работающие в сложных условиях нагружения при нормальных, пониженных и повышенных температурах. |
| 30Х3МФ |  | Детали судовых дизелей, плунжеры топливных насосов высокого давления, направляющие, тонкостенные гильзы и другие детали (в том числе прецизионные), которые должны обладать износостойкостью при высоких давлениях. |
| 38Х2Ю |  | Трущиеся детали приборов, детали вспомогательных агрегатов, валики водяных насосов, работающие в подшипниках скольжения, плунжеры, направляющие втулки кондукторов. |
| 38Х2Н2МА |  | Валы, шатуны, болты, шпильки и другие крупные особо ответственные тяжелонагруженные детали сложной конфигурации, применяемые в улучшенном состоянии. |
| 40ХН2МА | 40ХГТ, 40ХГР, 30Х3МФ, 45ХН2МФА | Коленчатые валы, клапаны, шатуны, крышки шатунов, ответственные болты, шестерни, кулачковые муфты, диски и другие тяжелонагруженные детали. Валки для холодной прокатки металлов. |
| 40Х2Н2МА | 38Х2Н2МА | Крупные детали: валы, диски, редукторные шестерни, а также крепежные детали. |
| 38ХН3МА | 38ХН3ВА | Валы, оси, шестерни и другие особо ответственные детали. |
| 18Х2Н4МА (18Х2Н4ВА) | 15Х2ГН2ТРА, 20Х2Н4А | В цементованном и улучшенном состоянии применяется для ответственных деталей, к которым предъявляются требования повышенной прочности, износостойкости и вязкости, а также для деталей, подвергающихся высоким вибрационным и динамическим нагрузкам. Сталь может применяться при температуре от -70 до 450 °С. |
| 30ХН3М2ФА |  | Диски паровых турбин. |
| 38ХН3МФА |  | Наиболее ответственные тяжелонагруженные детали, работающие при температурах до 400°С. |
| 45ХН2МФА |  | Торсионные валы, коробки передач и другие нагруженные детали, работающие при скручивающих повторно-переменных нагрузках и испытывающие динамические нагрузки. |
| 20ХН4ФА | 18Х2Н4МА | Клапаны впуска, болты, шпильки и другие ответственные детали, работающие в коррозионной среде при повышенных температурах (300-400°С). |
| 38Х2МЮА | 38Х2ЮА, 38ХВФЮ, 20Х3МВФ, 38Х2Ю | Штоки клапанов паровых турбин, работающие при температуре до 450°С, гильзы цилиндров двигателей внутреннего сгорания, иглы форсунок, тарелки букс, распылители, пальцы, плунжеры, распределительные валики, шестерни, валы, втулки и другие детали. |
| 35ХН1М2ФА |  | Диски паровых турбин, оси, валы и другие особо ответственные крупные детали с высокими требованиями к механическим свойствам. |
| 38Х2Н3М |  | Ответственные детали контейнеров с высокими требованиями по механическим свойствам при повышенных температурах. |
| 34ХН1М | 38Х2НМ, 34ХН3М, 38Х2Н2МА, 40Х2Н2МА | Диски, валы, роторы турбин и компрессорных машин, валы экскаваторов, оси, муфты, шестерни, полумуфты, вал-шестерни, болты, силовые шпильки и другие особо ответственные высоконагруженные детали, к которым предъявляются высокие требования по механическим свойствам и работающие при температуре до 500°С. |
| 30ХН2МФА | 30ХН2ВФА | Валы, цельнокованные роторы, диски, детали редукторов, болты, шпильки и другие ответственные детали турбин и компрессорных машин, работающих при повышенных температурах. |
| 36Х2Н2МФА | 37ХН3МФА | Для крупных ответственных деталей-дисков, крепежных болтов и т.д. |
| 34ХН3М | 35ХНВ, 35ХГНМ, 38Х2НМ, 34ХН1М, 34ХН3МА, 34ХН3МФА | Крупные особо ответственные детали с высокими требованиями к механическим свойствам. |
| 38Х2НМ | 34ХН1М, 40ХН2МА | Ответственные детали тяжелого и транспортного машиностроения типа осей, валов и другие высоконагруженные детали, а также детали, используемые в условиях низких температур. |
| 38Х2НМФ | 4ХН1М, 40ХН2МА, 34ХН3М | Ответственные детали тяжелого и транспортного машиностроения типа осей, валов и другие высоконагруженные детали, а также детали, используемые в условиях низких температур. |
| 12К |  | Для изготовления деталей, частей котлов и сосудов, работающих под давлением при комнатной, повышенной и пониженной температурах. |
| 15К | 20К | Фланцы, днища, цельнокованые и сварные барабаны паровых котлов, корпуса аппаратов и другие детали котлостроения и сосудов, работающих под давлением при температуре до 450°С. |
| 16К |  | Для изготовления деталей, частей котлов и сосудов, работающих под давлением при комнатной, повышенной и пониженной температурах. |
| 18К |  | Для изготовления деталей, частей котлов и сосудов, работающих под давлением при комнатной, повышенной и пониженной температурах. |
| 20К | 15К | Фланцы, днища, цельнокованые и сварные барабаны паровых котлов, корпуса аппаратов и другие детали котлостроения и сосудов, работающих под давлением при температуре до 450°С. |
| 22К | 25К | Фланцы, днища, цельнокованые и сварные барабаны паровых котлов, полумуфты, патрубки и другие детали , работающие под давлением при температуре от -40 до 450°С. |
| 12МХ |  | Различные детали, работающие при температуре до 530°С. |
| 12Х1МФ |  | Различные детали, работающие при температуре 540 - 580°С. |
| 25Х1МФ |  | Различные детали, работающие при температуре до 540°С. Крепежные детали, работающие при температуре от - 40 до 500°С. |
| 25Х2М1Ф |  | Крепежные детали, работающие при температуре до 535°С, плоские пружины, болты, шпильки и другие детали. |
| 20Х3МВФ |  | Крепеж и детали, работающие при температуре до 540 - 560°С. |
| 15Х5М |  | Трубы, задвижки, крепеж и другие детали, от которых требуется сопротивляемость окислению при температуре до 600 - 650°С. |
| 15ХМ |  | Различные детали, работающие при температуре от - 40 до 560°С под давлением. |
| ШХ15 | ЩХ9, ШХ12, ШХ15СГ | Шарики диаметром до 150 мм, ролики диаметром до 23 мм, кольца подшипников с толщиной стенки до 14 мм, втулки плунжеров, плунжеры, нагнетательные клапаны, корпуса распылителей, ролики толкателей и другие детали, от которых требуется высокая твердость, износостойкость и контактная прочность. |
| ШХ15СГ | ХВГ, ШХ15, 9ХС, ХВСГ | Крупногабаритные кольца шарико- и роликоподшипников со стенками толщиной более 20 - 30 мм; шарики диаметром более 50 мм; ролики диаметром более 35 мм. |
| 95Х18 |  | Кольца, шарики и ролики подшипников, втулки, оси, стержни и другие детали,от которых требуются повышенная прочность и износостойкость и работающие при температуре до 500°С или подвергающиеся действию умеренных агрессивных сред(морской или речной воды, щелочных растворов, азотной и уксусной кислоты и др.). |
| ШХ4 |  | Кольца железнодорожных подшипников. |
| Ст65 | Ст60, 70 | Рессоры, пружины и другие детали, от которых требуются повышенные прочностные и упругие свойства, износостойкость; детали, работающие в условиях трения при наличии высоких статических и вибрационных нагрузок. |
| Ст70 | 65Г | Рессоры, пружины и другие детали, от которых требуются повышенные прочностные и упругие свойства, а также износостойкость. |
| Ст75 | Ст70, 80, 85 | Круглые и плоские пружины различных размеров, пружины клапанов двигателя автомобиля, пружины амортизаторов, рессоры, замковые шайбы, диски сцепления, эксцентрики, шпиндели, регулировочные прокладки и другие детали, работающие в условиях трения и под действием статических и вибрационных нагрузок. |
| Ст85 | Ст70, 75, 80 | Пружины, фрикционные диски и другие детали, к которым предъявляются требования высоких прочностных и упругих свойств и износостойкости. |
| 60Г | 65Г | Плоские и круглые пружины, рессоры, пружинные кольца и другие детали пружинного типа, от которых требуются высокие упругие свойства и износостойкость; бандажи, тормозные барабаны и ленты, скобы, втулки и другие детали общего и тяжелого машиностроения. |
| 65Г | Ст70, У8А, 70Г, 60С2А, 9ХС, 50ХФА, 60С2, 55С2 | Пружины, рессоры, упорные шайбы, тормозные ленты, фрикционные диски, шестерни, фланцы, корпуса подшипников, зажимные и подающие цанги и другие детали, которым предъявляются требования повышенной износостойкости, и детали, работающие без ударных нагрузок. |
| 55С2 | 0С2, 60С2, 35Х2АФ | Пружины и рессоры, применяемые в автомобилестроении, тракторостроении, железнодорожном транспорте и других отраслях машиностроения. |
| 60С2 | 5С2, 50ХФА | Тяжелонагруженные пружины, торсионные валы, пружинные кольца, цанги, фрикционные диски, шайбы пружинные. |
| 60С2А | 60С2Н2А, 60С2Г, 50ХФА | Тяжелонагруженные пружины, торсионные валы, пружинные кольца, цанги, фрикционные диски, шайбы Гровера и др. |
| 70С3А |  | Тяжелонагруженные пружины ответственного назначения. |
| 55ХГР |  | Для изготовления рессорной полосовой стали толщиной 3 - 24 мм. |
| 50ХФА | 60С2А, 50ХГФА, 9ХС | Тяжелонагруженные ответственные детали, к которым предъявляются требования высокой усталостной прочности, пружины, работающие при температуре до 300°С и другие детали. |
| 60С2Н2А | 60С2А, 60С2ХА | Ответственные и тяжелонагруженные пружины и рессоры. |
| 60С2Х2 | 60С2ХФА, 60С2Н2А | Для изготовления крупных высоконагруженных пружин и рессор ответственного назначения. |
| 60С2ХФА | 60С2А, 60С2ХА, 9ХС, 60С2ВА | Ответственные и тяжелонагруженные пружины и рессоры, изготовляемые из круглой калиброванной стали. |
| 65С2ВА | 60С2А, 60С2ХА | Ответственные и высоконагруженные пружины и рессоры. |

**СТАЛЬ ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ**

| Марка cтали | Заменитель | Применение |
| --- | --- | --- |
| У7, У7А | У8 | Инструмент, который работает в условиях, не вызывающих разогрева рабочей кромки: зубила, долота, бородки, молотки, лезвия ножниц для резки металла, топоры, колуны, стамески, плоскогубцы комбинированные, кувалды. |
| У8, У8А | У7А, У7, У10А, У10 | Инструмент, который работает в условиях, не вызывающих разогрева рабочей кромки: фрез, зенковок, долот, пил продольных и дисковых, топоров, колуны, стамески, плоскогубцы комбинированные, кернеров, отверток. |
| У9, У9А | У7А, У7, У8А, У8 | Инструмент, который работает в условиях, не вызывающих разогрева рабочей кромки: инструмент для обработки дерева, слесарно-монтажный инструмент, калибры постоянной формы и пониженных классов точности. |
| У10, У10А | У11, У12, У12А | Инструмент, который работает в условиях, не вызывающих разогрева рабочей кромки: метчики ручные, рашпили, надфили, пилы для обработки древесины, матрицы для холодной штамповки, гладкие калибры, топоры. |
| У12, У12А | У10А, У11А, У10, У11 | Инструмент, который работает в условиях, не вызывающих разогрева рабочей кромки:метчики ручные, метчики машинные мелкоразмерные, плашки для круппов, развертки мелкоразмерные, надфили, измерительный инструмент простой формы: гладкие калибры, скобы. |
| 9Х1 | 9Х2 | Рабочие иопрные валки для горячей прокатки металлов. Рабочие валки для рельсобалочных, крупносортных и проволочных обжимных и сортовых станов для горячей прокатки металлов, подвергающихся интенсивному износу и работающих в условиях минимальных или умеренных ударных нагрузок. Опорные составные валки листовых станов для горячей прокатки металла. Клейма, пробойники, холодновысадочные штампы, деервообрабатывающий инструмент и другие детали. |
| ХВ4Ф |  | Резцы и фрезы при обработке с небольшой скоростью резания твердых металлов (валки с закаленной поверхностью), гравировальные резцы при очень напряженной работе, прошивные пуансоны и т. д. |
| 9ХС | ХВГ, ХВСГ | Сверла, развертки, метчики, плашки, гребенки, фрезы, машинные штампы, клейма для холодных работ. Ответственные детали, материал которых должен обладать повышенной износостойкостью, усталостной прочностью при изгибе, кручении, контактном нагружении, а также упругими свойствами. |
| ХВГ | 9ХС, ХГ, 9ХВГ, ХВСГ, ШХ15СГ | Измерительный и режущий инструмент, для которого повышенное коробление при закалке недопустимо, резьбовые калибры, протяжки, длинные метчики, длинные развертки и другой вид специального инструмента, холодновысадочные матрицы и пуансоны, технологическая оснастка. |
| 9ХВГ | ХВГ | Резьбовые калибры, лекала сложной формы, сложные весьма точные штампы для холодных работ, которые при закалке не должны подвергаться значительным объемным изменениям и короблению. |
| Х6ВФ | Х12Ф1, Х12М, 9Х5Ф | Резьбокатаный инструмент (ролики и плашки), ручные ножовочные полотна, бритвы, матрицы, пуансоны, зубонакатники и другие инструменты, предназначенные для холодной деформации, для дереворежущего фрезерного инструмента. |
| Х12 |  | Холодные штампы высокой устойчивости против истирания, не подвергающиеся сильным ударам и толчкам; волочильные доски, глазки для калибрования пруткового металла под накатку резьбы, гибочные и формовочные штампы, сложные секции кузовных штампов, матриц и пуансонов вырубных и просечных штампов, а также штамповки активной части электрических машин и т.д. |
| Х12Ф1 | Х6ВФ, Х6В3ФМ | Профилировочные ролики сложной формы, эталонные шестерни, накатные плашки, волоки, секции кузовных штампов сложной формы, сложные дыропрошивные матрицы при формовке листового металла, матрицы и пуансоны вырубных и просечных штампов со сложной конфигурацией рабочих частей, пуансоны и матрицы холодного выдавливания, работающие при давлении до 1400-1600 МПа. |
| Х12МФ | Х6ВФ, Х12Ф1, Х12ВМ | Профилировочные ролики сложной формы, эталонные шестерни, накатные плашки, волоки, секции кузовных штампов сложной формы, сложные дыропрошивные матрицы при формовке листового металла, матрицы и пуансоны вырубных и просечных штампов со сложной конфигурацией рабочих частей, штамповки активной части электрических машин. |
| Х12ВФ | Х12М | Холодные штампы высокой устойчивости против истирания, не подвергающиеся сильным ударам и толчкам; волочильные доски, глазки для калибрования пруткового металла под накатку резьбы, гибочные и формовочные штампы, сложные секции кузовных штампов, матриц и пуансонов вырубных и просечных штампов, а также штамповки активной части электрических машин. |
| 7ХГ2ВМФ |  | Штампы объемного холодного деформирования и вырубной инструмент сложной конфигурации, используемые при производстве изделий из цветных сплавов и малопрочных конструкционных сталей. |
| 7Х3 | 8Х3 | Инструменты (пуансоны, матрицы) горячей высадки крепежа и заготовок из углеродистых и низколегированных конструкционных сталей на горизонтально-ковочных машинах, детали штампов (матрицы, пуансоны, выталкиватели) для горячего прессования и выдавливания этих материалов на кривошипных прессах, гибочные, обрезные и просечные штампы. |
| 8Х3 | 7Х3 | Инструменты (пуансоны, матрицы) горячей высадки крепежа и заготовок из углеродистых и низколегированных конструкционных сталей на горизонтально-ковочных машинах, детали штампов (матрицы, пуансоны, выталкиватели) для горячего прессования и выдавливания этих материалов на кривошипных прессах, гибочные и просечные штампы. |
| 5ХНМ | ХНВ, 5ХГМ, 4ХМФС, 5ХНВС, 4Х5В2ФС | Молотовые штампы паровоздушных и пневматических молотов с массой падающих частей свыше 3 тонн, пресованные штампы и штампы машинной скоростной штамповки при горячем деформировании легких цветных сплавов, блоки матриц для вставок горизонтально-ковочных машин. |
| 5ХГМ | 5ХНМ, 5ХНВ, 6ХВС, 5ХНС, 5ХНСВ, 5ХГСВФЮ | Молотовые штампы паровоздушных и пневматических молотов с массой падающих частей до 3 тонн, кованые штампы для горячей штамповки, валки крупных, средних и мелкосортных станов для прокатки твердого металла. |
| 4ХМФС |  | Молотовые штампы паровоздушных и пневматических молотов с массой падающих частей свыше 3 тонн при деформации легированных конструкционных и нержавеющих сталей, прессовый инструмент для обработки алюминиевых сплавов, вставки и пуансоны для высадки на горизонтально-ковочных машинах. |
| 4Х5МФ1С |  | Пресс-формы литья под давлением цинковых, алюминиевых и магниевых сплавов, молотовые и прессовые вставки (сечением до 200-250 мм) при горячем деформировании конструкционных сталей, инструмент для высадки заготовок из легированных конструкционных и жаропрочных материалов на горизонтально-ковочных машинах. |
| 4Х5МФС | 4Х5МФ1С, 4Х4ВМФС | Пресс-формы литья под давлением цинковых, алюминиевых и магниевых сплавов, молотовые и прессовые вставки (сечением более 200 мм) при горячем деформировании конструкционных сталей и цветных сплавов в условиях крупносерийного и массового производства, мелкие молотовые штампы. |
| 3Х3М3Ф |  | Инструмент горячего деформирования на кривошипных прессах и горизонтально-коковочных машинах, подвергающийся в процессе работы интенсивному охлаждению (как правило, для мелкого инструмента), пресс-формы литья под давлением медных сплавов, ножи для горячей резки, охлаждаемые водой. |
| 3Х2В8Ф | 4Х5В2ФС, 4Х2В2МФС, 5Х3В3МФС | Тяжелонагруженный прессовый инструмент (мелкие вставки окончательного штампового ручья, матрицы и пуансоны для выдавливания и т.д.) при горячем деформировании легированных конструкционных сталей и жаропрочных сплавов, пресс-формы литья под давлением медных сплавов. |
| 3Х2Н2МВФ |  | Ответственные детали прессового инструмента с высокими свойствами прочности и удовлетворительной пластичностью после нормализации и отпуска: втулки контейнеров, пресс-штемпели, иглы и другие детали, работающие при повышенных температурах до 500°С. |
| 6ХС |  | Пневматические зубила и штампы небольших размеров для холодной штамповки, рубильные ножи. |
| 4ХВ2С | 4Х5В2ФС, 3Х2В8Ф, 4Х8В2, 4Х3В8М, 4Х3В2М2 | Пневматический инструмент:зубила, обжимки, вырубные и обрезные штампы сложной формы, работающие с повышенными ударными нагрузками. |
| 5ХВ2С | 6ХВ2С | Ножи при холодной резке металла, резьбонакатные плашки, пуансоны и обжимные матрицы при холодной работе, штампы сложной формы, работающие с повышенными ударными нагрузками. |
| 6ХВ2С | 6Х3ФС | Ножи при холодной резке металла, резьбонакатные плашки, пуансоны и обжимные матрицы при холодной работе, штампы сложной формы, работающие с повышенными ударными нагрузками. |
| 6ХВГ |  | Пуансоны сложной формы для холодной прошивки преимущественно фигурных отверстий в листовом и полосовом материале, небольшие штампы для горячей штамповки, главным образом, когда требуется минимальное изменение размеров при закалке. |
| 40Х5МФ | 3Х2В8Ф | Ответственные детали прессового и штампового инструмента с высокими свойствами прочности и удовлетворительной пластичностью после нормализации и отпуска: втулки контейнеров, пресс-штемпели, иглы и другие детали, работающие при повышенных температурах до 500°С. |
| 4Х2НМФ | 38Х2НМФ | Ковочные штампы с высотой кубика до 700 мм для горячей штамповки деталей из труднодеформируемых материалов. |
| 9Х2 | 9Х1 | Рабочие и опорные валки двух- и четырехвалковых клетей листовых станов для холодной прокатки металлов. Рабочие и опроные кованые валки листовых станов для горячей прокатки металлов. |
| 90ХФ | 9Х1, 9Х2 | Рамные, ленточные, круглые пилы, ножи для холодной резки металла, обрезные матрицы и пуансоны холодной обрезки заусенцев, кернеры. Рабочие и опорные валки для холодной прокатки металла. Рабочие балки рельсобалочных, крупносортных и проволочных обжимных и сортовых станов для горячей прокатки металла, подвергающиеся интенсивному износу и работающие в условиях минимальных или умеренных ударных нагрузок. Рабочие валки, опорные валки и бандажи составных опорных валков листовых, обжимных и сортовых станов для горячей прокатки металла. |
| 9Х2МФ |  | Рабочие валки для станов холодной прокатки металлов при особо тяжелых условиях эксплуатации, рабочие валки проволочных обжимных и сортовых станов. |
| 75ХМ | 9Х2 | Рабочие и опорные валки двух- и четырехвалковых клетей листовых станов для холодной прокатки металлов. Рабочие и опроные кованые валки листовых станов для горячей прокатки металлов. |
| 75ХСМФ | 9Х1 | Рабочие валки листовых станов для холодной прокатки металлов. |
| 60ХСМФ |  | Рабочие валки двух- и четырехвалковых клетей листовых станов для холодной прокатки металлов. |
| 60Х2СМФ |  | Рабочие валки двух- и четырехвалковых клетей листовых станов для холодной прокатки металлов. |
| 55Х |  | Оси составных опрных валков для холодной прокатки металлов. Рабочие валки блюмингов, слябингов, заготовочных , рельсобалочных, крупносортных, среднесортных и мелкосортных станов и рабочие валки листовых станов для горячей прокатки металлов. Редукторные валы, шестерни и другие нагруженные детали, подвергающиеся истиранию, но работающие без значительных ударных нагрузок. |
| 60ХН |  | Рабочие валки блюмингов, слябингов, заготовочных , рельсобалочных и крупносортных станов, рабочие опорные валки листовых станов для горячей прокатки металлов. |
| 45ХНМ | 40ХН2МА | Оси составных опорных валков листовых станов для горячей прокатки металлов, шестеренные валы и другие. |
| 7Х2СМФ |  | Рабочие валки кованые для холодной прокатки металлов. |
| 60ХГ | 55Х | Рабочие валки штрипсовых и мелкосортных станов для горячей прокатки металлов. |
| 90ХМФ |  | Опорные валки всех размеров и бандажи составных опорных валков листовых станов для горячей прокатки металлов. |
| 75ХМФ | 75ХМ, 9ХФ | Рабочие и опорные кованые валки листовых станов для горячей прокатки черных металлов. |
| Р6М3 |  | Чистовые и получистовые инструменты небольших размеров (в основном сверла и зенкеры, а также дисковые фрезы и другие инструменты, заготовкой которых служат лист и полоса) для обработки деталей из конструкционных сталей с пределом прочности до 90 МПа. |
| Р6М5 |  | Режущие инструменты всех видов для обработки при обычной скорости резания деталей из углеродистых и среднелегированных конструкционных сталей с пределами прочности до 90-100 МПа, а также зуборезные инструменты для обработки нержавеющих сталей. |
| Р6М5К5 |  | Для обработки высокопрочных нержавеющих и жаропрочных сталей и сплавов в условиях повышенного разогрева режущей кромки. |
| Р9 | Р18 | Для изготовления инструментов простой формы, не требующих большого объема шлифовки, для обработки обычных конструкционных материалов. |
| Р9М4К8 |  | Для обработки высокопрочных нержавеющих и жаропрочных сталей и сплавов в условиях повышенного разогрева режущей кромки: зуборезный инструмент, фрезы, фасонные резцы, зенкеры, метчики. |
| Р12 | Р18 | Различные режущие инструменты (фрезы, протяжки, долбики, шеверы, метчики, развертки) для обработки деталей из конструкционных сталей. |
| Р18 | Р12 | резцы, сверла, фрезы, резьбовые фрезы, долбяки, развертки, венкеры, метчики, протяжки для обработки конструкционных сталей с прочностью до 1000 МПа, от которых требуется сохранение режущих свойств при нагревании во время работы до 600°С. |
| Р18Ф2 |  | Чистовые и получистовые режущие инструменты (резцы, фрезы, машинные развертки, сверла и т.д.) для обработки деталей из среднелегированных конструкционных сталей, а также некоторых марок нержавеющих сталей и жаропрочных сплавов. |

Начало формы

Конец формы