

Метизы (сокр. от металлические изделия) – стандартизированные металлические изделия разнообразной номенклатуры и назначения.

Различают два основных вида метизов: промышленного назначения и широкого применения.

К метизам промышленного назначения условно относят стальную проволоку и изделия из нее (гвозди, канаты, сетки, металлокорд, сварочные электроды), крепежные детали (болты, гайки, шпильки, винты, шурупы, пружинные шайбы, разводные шпильки), заклепки, железнодорожные костыли, противоугоны, телеграфные и телефонные крючья и др.

К метизам широкого назначения относят такие изделия как, поперечные, продольные, рамные, круглые пилы, ножи разных видов, железные вилы и др. Метизы широкого назначения в настоящем справочнике не рассматриваются.

Между двумя этими группами не существует четкой границы. Принятое в данном справочнике определение метизов промышленного назначения иллюстрирует рис. 2.

Лента, которую в большинстве литературы принято относить к метизам, в рамках данного справочника приведена в разделе листового проката. В пользу такого расположения материала справочника имеется ряд существенных доводов. И основной причиной здесь является минимальная разница технологических процессов производства листового проката и ленты. Отсюда близость технических характеристик (предельные отклонения по толщине, марки стали). По этой же причине производителями и поставщиками ленты чаще всего являются производители и поставщики листового проката. По аналогичным причинам сетка просечно-вытяжная представлена в справочнике как лист просечно-вытяжной.

Производство метизов – самостоятельная область черной металлургии и металлообработки. Большая их часть производится на специализированных метизных заводах. Основные технологические операции при производстве метизов: холодная прокатка, холодное одно- и многократное волочение, холодная и горячая высадка, накатка, сварка, плетение, термическая обработка, травление, нанесение защитных покрытий и т.д.

1 МАРКИ СТАЛИ

1.1 Классификация металлов

Каждый металл отличается строением и свойствами от другого, тем не менее по некоторым признакам их можно объединить в группы (рис. 1.1).

Прежде всего, все металлы разделяют на две большие группы – черные и цветные металлы.

Черные металлы (во главе с железом) имеют темно-серый цвет, большой удельный вес (кроме щелочноземельных), высокую температуру плавления и относительно высокую твердость.

Цветные металлы (во главе с медью) чаще всего окрашены (красные, желтые, белые), обладают большой пластичностью, малой твердостью и относительно низкой температурой плавления.

Черные металлы, в свою очередь, подразделяются на:

Железные металлы – железо, кобальт, никель (так называемые ферромагнетики) и близкий к ним по свойствам марганец. Кобальт, никель и марганец часто применяют как добавки к сплавам железа, а также в качестве основы для соответствующих сплавов, похожих по своим свойствам на высоколегированные стали.

Тугоплавкие металлы – металлы, температура плавления которых выше, чем железа (т.е. больше +1539°C). Применяются как добавки к легированным сталям, а также в качестве основы для соответствующих сплавов.

Урановые металлы – актиниды, преимущественно применяемые в сплавах для атомной энергетики.

Редкоземельные металлы – лантан, церий, неодим, празеодим и другие, объединяемые под названием лантаноидов, и сходные с ними по свойствам иттрий, скандий. Эти металлы обладают весьма близкими химическими свойствами, но различными физическими (температура плавления и др.). Применяются они как присадки к сплавам других элементов.

Щелочноземельные металлы в свободном металлическом состоянии применения не имеют, за исключением специальных случаев (например, в качестве теплоносителей в атомных реакторах).

Цветные металлы подразделяются на:

Легкие металлы – бериллий, магний, алюминий, обладающие малым удельным весом.

Благородные металлы – серебро, золото, металлы платиновой группы (платина, палладий, иридий, родий, осмий, рутений). К ним может быть отнесена и «полублагородная» медь. Обладают высокой устойчивостью к коррозии.

Легкоплавкие металлы – цинк, кадмий, ртуть, индий, олово, свинец, висмут, таллий, сурьма и элементы с ослабленными металлическими свойствами – галлий, германий.

3 Li литий	4 Be бериллий	11 Na натрий	12 Mg магний	13 Al алюминий	19 K калий	20 Ca кальций	21 Sc скандий	22 Ti титан	23 V ванадий	24 Cr хром	25 Mn марганец	26 Fe железо	27 Co кобальт	28 Ni никель	29 Cu медь	30 Zn цинк	31 Ga галлий	32 Ge германий	33 As мышьяк
37 Rb рубидий	38 Sr стронций	39 Y иттрий	40 Zr цирконий	41 Nb ниобий	42 Mo молибден	43 Tc технеций	44 Ru рутений	45 Rh родий	46 Pd палладий	47 Ag серебро	48 Cd кадмий	49 In индий	50 Sn олово	51 Sb сурьма	52 Te теллур	53 I йод	54 Xe ксенон	55 Ba барий	56 La лантаниды
57-71 Cs цезий	58 Fr франций	87 Fr франций	88 Ra радий	89-102 Ac актиниды	89-102 Ac актиниды	89-102 Ac актиниды	89-102 Ac актиниды	89-102 Ac актиниды	89-102 Ac актиниды	89-102 Ac актиниды	89-102 Ac актиниды	89-102 Ac актиниды	89-102 Ac актиниды	89-102 Ac актиниды	89-102 Ac актиниды	89-102 Ac актиниды	89-102 Ac актиниды	89-102 Ac актиниды	89-102 Ac актиниды

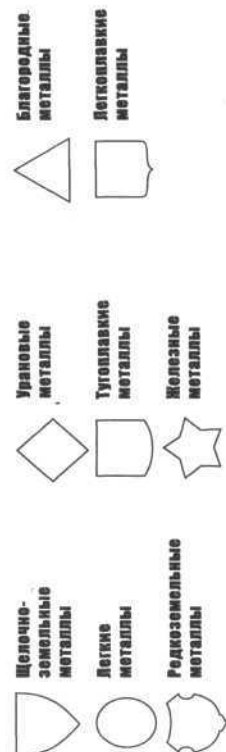


Рис. 1.1. Классификация металлов

1.2 Классификация стали

Сталь – деформируемый (ковкий) сплав железа с углеродом (до 2,14%) и другими элементами. Получают, главным образом, из смеси чугуна со стальным ломом в кислородных конвертерах, мартеновских печах и электропечах. Сплав железа с углеродом, содержащий более 2,14% углерода, называют чугуном.

Классификация сталей и сплавов производится:

- по химическому составу;
- по структурному составу;
- по качеству (по способу производства и содержанию вредных примесей);
- по степени раскисления и характеру затвердевания металла в изложнице;
- по назначению.

Химический состав

По химическому составу углеродистые стали делят в зависимости от содержания углерода на следующие группы:

- малоуглеродистые – менее 0,3% C;
- среднеуглеродистые – 0,3–0,7% C;
- высокоуглеродистые – более 0,7 % C.

Для улучшения технологических свойств стали легируют. Легирующей называется сталь, в которой, кроме обычных примесей, содержатся специально вводимые в определенных сочетаниях легирующие элементы (Cr, Ni, Mo, W, V, Al, B, Ti и др.), а также Mn и Si в количествах, превышающих их обычное содержание как технологических примесей (1% и выше). Как правило, лучшие свойства обеспечивает комплексное легирование.

В легированных сталях их классификация по химическому составу определяется суммарным процентом содержания легирующих элементов:

- низколегированные – менее 2,5%;
- среднелегированные – 2,5–10%;
- высоколегированные – более 10%.

Структурный состав

Легированные стали и сплавы делятся также на классы по структурному составу:

- в отожженном состоянии – доэвтектоидный, заэвтектоидный, ледебуритный (карбидный), ферритный, аустенитный;
- в нормализованном состоянии – перлитный, мартенситный и аустенитный.

К перлитному классу относят углеродистые и легированные стали с низким содержанием легирующих элементов, к мартенситному – с более высоким и к аустенитному – с высоким содержанием легирующих элементов.

Условия производства

По качеству, то есть по способу производства и содержанию вредных примесей, стали и сплавы делятся на четыре группы

Таблица 1.1. Классификация сталей по качеству

Группа	S, %	P, %
Обыкновенного качества (рядовые)	менее 0,06	менее 0,07
Качественные	менее 0,04	менее 0,035
Высококачественные	менее 0,025	менее 0,025
Особовысококачественные	менее 0,015	менее 0,025

Стали обыкновенного качества

Стали обыкновенного качества (рядовые) по химическому составу – углеродистые стали, содержащие до 0,6% С. Эти стали выплавляются в конвертерах с применением кислорода или в больших мартеновских печах. Примером данных сталей могут служить стали Ст0, СтЗсп, Ст5кп.

Стали обыкновенного качества, являясь наиболее дешевыми, уступают по механическим свойствам сталям других классов.

Стали качественные

Стали качественные по химическому составу бывают углеродистые или легированные (08кп, 10пс, 20). Они также выплавляются в конвертерах или в основных мартеновских печах, но с соблюдением более строгих требований к составу шихты, процессам плавки и разлива.

Углеродистые стали обыкновенного качества и качественные по степени раскисления и характеру затвердевания металла в изложнице делятся на спокойные, полуспокойные и кипящие. Каждый из этих сортов отличается содержанием кислорода, азота и водорода. Так в кипящих сталях содержится наибольшее количество этих элементов.

Стали высококачественные

Стали высококачественные выплавляются преимущественно в электропечах, а особо высококачественные – в электропечах с электрошлаковым переплавом (ЭШП) или другими совершенными методами, что гарантирует повышенную чистоту по неметаллическим включениям (содержание серы и фосфора менее 0,03%) и содержанию газов, а следовательно, улучшение механических свойств. Это такие стали как 20А, 15Х2МА.

Стали особовысококачественные

Особовысококачественные стали подвергаются электрошлаковому переплаву, обеспечивающему эффективную очистку от сульфидов и оксидов. Данные стали выплавляются только легированными. Их производят в электропечах и методами специальной электрометаллургии. Содержат не более 0,01% серы и 0,025% фосфора. Например: 18ХГ-Ш, 20ХГНТР-Ш.

Назначение

По назначению стали и сплавы классифицируются на конструкционные, инструментальные и стали с особыми физическими и химическими свойствами.

Конструкционные стали

Конструкционные стали принято делить на строительные, для холодной штамповки, цементируемые, улучшаемые, высокопрочные, рессорно-пружинные, шарикоподшипниковые, автоматные, коррозионно-стойкие, жаростойкие, жаропрочные, износостойкие стали.

Строительные стали

К строительным сталям относятся углеродистые стали обыкновенного качества, а также низколегированные стали. Основное требование к строительным сталям – их хорошая свариваемость. Например: С255, С345Т, С390К, С440Д.

Стали для холодной штамповки

Для холодной штамповки применяют листовой прокат из низкоуглеродистых качественных марок стали 08Ю, 08пс и 08кп.

Цементируемые стали

Цементируемые стали применяют для изготовления деталей, работающих в условиях поверхностного износа и испытывающих при этом динамические нагрузки. К цементируемым относятся малоуглеродистые стали, содержащие 0,1–0,3% углерода (такие, как 15, 20, 25), а также некоторые легированные стали (15Х, 20Х, 15ХФ, 20ХН 12ХН3А, 18Х2Н4ВА, 18Х2Н4МА, 18ХГТ, 30ХГТ, 20ХГР).

Улучшаемые стали

К улучшаемым сталям относят стали, которые подвергают улучшению – термообработке, заключающейся в закалке и высоком отпуске. К ним относятся среднеуглеродистые стали (35, 40, 45, 50), хромистые стали (40Х, 45Х, 50Х), хромистые стали с бором (30ХРА, 40ХР), хромоникелевые, хромокремнемарганцевые, хромоникельмолибденовые стали.

Высокопрочные стали

Высокопрочные стали – это стали, у которых подбором химического состава и термической обработкой достигается предел прочности примерно вдвое больший, чем у обычных конструкционных сталей. Такой уровень прочности можно получить в среднеуглеродистых легированных сталях – таких, как 30ХГСН2А, 40ХН2МА, 30ХГСА, 38ХН3МА, 03Н18К9М5Т, 04Х11Н9М2Д2ТЮ.



Пружинные стали

Пружинные (рессорно-пружинные) стали сохраняют в течение длительного времени упругие свойства, поскольку имеют высокий предел упругости, высокое сопротивление разрушению и усталости. К пружинным относятся углеродистые стали (65, 70) и стали, легированные элементами, которые повышают предел упругости – кремнием, марганцем, хромом, вольфрамом, ванадием, бором (60С2, 50ХГС, 60С2ХФА, 55ХГР).

Подшипниковые стали

Подшипниковые (шарикоподшипниковые) стали имеют высокую прочность, износостойчивость, выносливость. К подшипниковым предъявляют повышенные требования на отсутствие различных включений, макро- и микропористости. Обычно шарикоподшипниковые стали характеризуются высоким содержанием углерода (около 1%) и наличием хрома (ШХ9, ШХ15).

Автоматные стали

Автоматные стали используют для изготовления ответственных деталей массового производства (винты, болты, гайки и др.), обрабатываемых на станках-автоматах. Эффективным металлургическим приемом повышения обрабатываемости резанием является введение в сталь серы, селена, теллура, а также свинца, что способствует образованию короткой и ломкой стружки, а также уменьшает трение между резцом и стружкой. Недостаток автоматных сталей – пониженная пластичность. К автоматным сталям относятся такие стали, как А12, А20, А30, А40Г, АС11, АС40, АЦ45Г2, АСЦ30ХМ, АС20ХГНМ.

Износостойкие стали

Износостойкие стали применяют для деталей, работающих в условиях абразивного трения, высокого давления и ударов (крестовины железнодорожных путей, траки гусеничных машин, щеки дробилок, черпаки землеройных машин, ковши экскаваторов и др.). Пример износостойкой стали – высокомарганцевистая сталь 110Г13Л.

Коррозионно-стойкие (нержавеющие) стали

Коррозионно-стойкие (нержавеющие) стали – легированные стали с большим содержанием хрома (не менее 12%) и никеля. Хром образует на поверхности изделия защитную (пассивную) оксидную пленку. Углерод в нержавеющей стали – нежелательный элемент, а чем больше хрома, тем выше коррозионная стойкость.

Структура для наиболее характерных сплавов этого назначения может быть:

- ферритно-карбидной и мартенситной (12Х13, 20Х13, 20Х17Н2, 30Х13, 40Х13, 95Х18 – для слабых агрессивных сред (воздух, вода, пар);
- ферритной (15Х28) – для растворов азотной и фосфорной кислот;
- аустенитной (12Х18Н10Т) – в морской воде, органических и азотной кислотах, слабых щелочах;
- мартенситно-старееющей (10Х17Н13М3Т, 09Х15Н8Ю) – в фосфорной, уксусной и молочной кислотах.

Сплав 06ХН28МТ может эксплуатироваться в условиях горячих (до 60°С) фосфорной и серной (концентрации до 20%) кислот.

Коррозионно-стойкие стали и сплавы классифицируют в зависимости от агрессивности среды, в которой они используются, и по их основному потребительскому свойству на собственно коррозионно-стойкие, жаростойкие, жаропрочные и криогенные.

Коррозионно-стойкие стали

Изделия из собственно коррозионно-стойких сталей (лопатки турбин, клапаны гидравлических прессов, пружины, карбюраторные иглы, диски, валы, трубы и др.) работают при температуре эксплуатации до 550°С.

Жаропрочные стали

Жаропрочные стали способны работать в нагруженном состоянии при высоких температурах в течение определенного времени и при этом обладают достаточной жаростойкостью. Данные стали и сплавы применяются для изготовления труб, клапанных, паро- и газотурбинных деталей (роторы, лопатки, диски и др.).

Для жаропрочных и жаростойких машиностроительных сталей используются малоуглеродистые (0,1–0,45% С) и высоколегированные (Si, Cr, Ni, Co и др.). Жаропрочные стали и сплавы в своем составе обязательно содержат никель, который обеспечивает существенное увеличение предела длительной коррозионной прочности при незначительном увеличении предела текучести и временного сопротивления, и марганец. Они могут дополнительно легироваться молибденом, вольфрамом, ниобием, титаном, бором, иодом и др. Так, микролегирование бором, а также редкоземельными и некоторыми щелочноземельными металлами повышает такие характеристики, как число оборотов при кручении, пластичность и вязкость при высоких температурах.

Рабочие температуры современных жаропрочных сплавов составляют примерно 45–80% от температуры плавления. Эти стали классифицируют по температуре эксплуатации (ГОСТ 20072-74):

- | | |
|---------------|--|
| при 400–550°С | – 15ХМ, 12Х1МФ, 25Х2М1Ф, 20Х3МВФ; |
| при 500–600°С | – 15Х5М, 40Х10С2М, 20Х13; |
| при 600–650°С | – 12Х18Н9Т, 45Х14Н14В2М, 10Х11Н23Т3МР, ХН60Ю, ХН70Ю, ХН77ТЮР, ХН56ВМКЮ, ХН62МВМКЮ. |



Жаростойкие стали

Жаростойкие (окалиностойкие) стали обладают стойкостью против химического разрушения поверхности в газовых средах, в том числе серосодержащих, при температурах +550–1200°C в воздухе, печных газах (15X5, 15X6CM, 40X9C2, 30X13H7C2, 12X17, 15X28), окислительных и науглероживающих средах (20X20H14C2, 20X23H18) и работают в ненагруженном или слабонагруженном состоянии, так как могут проявлять ползучесть при приложении больших нагрузок. Жаростойкие стали характеризуют по температуре начала интенсивного окисления. Величина этой температуры определяется содержанием хрома в сплаве. Так, при 15% Cr температура эксплуатации изделий составляет +950°C, а при 25% Cr до +1300°C. Жаростойкие стали также легируют никелем, кремнием, алюминием.

Криогенные стали

Криогенные машиностроительные стали и сплавы (ГОСТ 5632-72) по химическому составу являются низкоуглеродистыми (0,10% C) и высоколегированными (Cr, Ni, Mn и др.) сталями аустенитного класса (08X18H10, 12X18H10T, 03X20H16AG6, 03X13AG19 и др.). Основными потребительскими свойствами этих сталей являются пластичность и вязкость, которые с понижением температуры (от +20 до -196°C) либо не меняются, либо мало уменьшаются, т.е. не происходит резкого уменьшения вязкости, характерного при хладноломкости. Криогенные машиностроительные стали классифицируют по температуре эксплуатации в диапазоне от -196 до -296°C и используют для изготовления деталей криогенного оборудования.

Инструментальные стали

Инструментальные стали по назначению делят на стали для режущих, измерительных инструментов, штамповые стали.

Стали для режущих инструментов

Стали для режущих инструментов должны быть способными сохранять высокую твердость и режущую способность продолжительное время, том числе и при нагреве. В качестве сталей для режущих инструментов применяют углеродистые, легированные инструментальные, быстрорежущие стали.

Углеродистые инструментальные стали

Углеродистые инструментальные стали содержат 0,65–1,32% углерода. Например, стали марок У7, У7А, У13, У13А. К данной группе, помимо нелегированных углеродистых инструментальных сталей, условно относят также стали с небольшим содержанием легирующих элементов, которые не сильно отличаются от углеродистых.

Легированные инструментальные стали

В данную группу сталей входят стали, содержащие легирующие элементы в количестве 1–3%. Легированные инструментальные стали имеют повышенную (по сравнению с углеродистыми инструментальными сталями) теплостойкость – до +300°C. Наиболее широко используют стали 9XC (сверла, фрезы, зенкеры), ХВГ (протяжки, развертки), ХВГС (фрезы, зенкеры, сверла больших диаметров).

Быстрорежущие стали

Быстрорежущие стали применяют для изготовления различного режущего инструмента, работающего на высоких скоростях резания, так как они обладают высокой теплостойкостью – до +650°C. Наибольшее распространение получили быстрорежущие стали марок P9, P18, P6M5, P9F5, P10K5F5.

Стали для измерительных инструментов

Инструментальные стали для измерительных инструментов (плиток, калибров, шаблонов) помимо твердости и износостойкости должны сохранять постоянство размеров и хорошо шлифоваться. Обычно применяют стали У8...У12, X, 12X1, ХВГ, Х12Ф1. Измерительные скобы, шкалы, линейки и другие плоские и длинные инструменты изготавливают из листовых сталей 15, 15X. Для получения рабочей поверхности с высокой твердостью и износостойкостью инструменты подвергают цементации и закалке.

Штамповые стали

Штамповые стали обладают высокой твердостью и износостойкостью, прокаливаемостью и теплостойкостью.

Стали для штампов холодного деформирования

Эти стали должны обладать высокой твердостью, износостойкостью и прочностью, сочетающейся с достаточной вязкостью, также должны быть теплостойкими. Например Х12Ф1, Х12М, Х6ВФ, 6Х5В3МФС, 7ХГ2ВМ. Во многих случаях для изготовления штампов для холодного деформирования используют быстрорежущие стали.

Стали для штампов горячего деформирования

Эти стали должны иметь высокие механические свойства (прочность и вязкость) при повышенных температурах и обладать износостойкостью, окалиностойкостью, разгаростойкостью и высокой теплопроводностью. Примером таких сталей могут служить стали 5ХНМ, 5ХНВ, 4Х3ВМФ, 4Х5В2ФС, 3Х2В8Ф, 4Х2В5МФ.

Валковые стали

Данные стали применяют для рабочих, опорных и прочих валков прокатных станов, бандажей составных опорных валков, ножей для холодной резки металла, обрезных матриц и пуансонов. К валковым сталям относят такие стали, как 9Х1, 55Х, 60ХН, 7Х2СМФ.

1.3 Система маркировки сталей в СНГ

В Украине, как и в других странах СНГ, принята буквенно-цифровая система обозначения марок сталей, разработанная в СССР.

1.3.1 КОНСТРУКЦИОННЫЕ СТАЛИ

Стали обыкновенного качества

Нелегированные конструкционные стали обыкновенного качества в соответствии с ДСТУ 2651-94 (ГОСТ 380-94) обозначают следующим образом: СтЗсп, Ст5кп, Ст0 и др.

Здесь Ст – буквы, указывающие на принадлежность стали к группе сталей обыкновенного качества; следующая за ними цифра от 0 до 6 указывает на процент содержания углерода. В конце наименования стали приводятся буквы, определяющие степень ее раскисления (кп – кипящая, пс – полуспокойная, сп – спокойная).

В обозначение сталей с повышенным содержанием марганца после цифры добавляется также буква Г. Например, СтЗГсп, Ст5Гпс и др.

Таблица 1.2. Содержание углерода в сталях обыкновенного качества

Обозначение стали	Содержание углерода, %
Ст0	<0,23
Ст1	0,06–0,12
Ст2	0,09–0,15
Ст3	0,14–0,22
Ст4	0,18–0,27
Ст5	0,28–0,37
Ст6	0,38–0,49

Нелегированные конструкционные качественные стали

Качественные конструкционные стали в соответствии с ГОСТ 1050-88 обозначают двузначным числом, указывающим примерное содержание углерода в стали, умноженное на сто. Так, сталь с содержанием углерода 0,07–0,14% обозначается 10, сталь с содержанием углерода 0,42–0,50% – 45, а сталь с углеродом 0,57–0,65% – 60. При этом для сталей с С < 0,2%,

не подвергнутых полному раскислению, в обозначение добавляются буквы кп (для кипящей стали) и пс (для полуспокойной). Для спокойных сталей буквы в конце их наименований не добавляются, например, 08кп, 10пс, 15, 18кп, 20 и т. д.

Качественные стали с повышенными свойствами, используемые для производства котлов и сосудов высокого давления, обозначают по ГОСТ 5520-79 добавлением буквы К в конце наименования стали: 15К, 18К, 22К и др.

Легированные конструкционные стали

В соответствии с ГОСТ 4543-71 наименования таких сталей состоят из цифр и букв. Буквы указывают на основные легирующие элементы, включенные в сталь. Цифры после каждой буквы обозначают примерное процентное содержание соответствующего элемента, округленное до целого числа (при содержании легирующего элемента до 1,5% цифра за соответствующей буквой не указывается). Процентное содержание углерода, умноженное на 100, приводится в начале наименования стали.

Таблица 1.3. Обозначение основных легирующих элементов

Элемент	Обозначение	Элемент	Обозначение
Никель	Н	Фосфор	П
Хром	Х	Редкоземельные металлы	Ч
Кобальт	К	Вольфрам	В
Молибден	М	Титан	Т
Марганец	Г	Азот	А (в середине наименования)
Медь	Д	Ванадий	Ф
Вор	Р	Алюминий	Ю
Ниобий	Б	Селен	Е
Цирконий	Ц		
Кремний	С		

В конце маркировки высококачественных углеродистых и легированных сталей ставят букву А, например, 12Х2Н4А, 15Х2МА. Особовысококачественные стали выплавляются только легированными. Эти стали подвергают электрошлаковому переплаву, обеспечивающему эффективную очистку от соединений серы и оксидов. Особовысококачественные стали обозначают добавлением через тире в конце наименования стали буквы Ш, например, 18ХГ-Ш, 20ХГНТР-Ш.

Литейные конструкционные стали

Литейные стали в соответствии с ГОСТ 977-88 обозначают по тем же правилам, что и качественные и легированные стали. Отличие заключается лишь в том, что в конце наименований литейных сталей приводится буква Л, например, 15Л, 20Г1ФЛ, 35ХГЛ и др.

Автоматные стали

Наименования автоматных сталей по ГОСТ 1414-75 начинаются с буквы А (автоматная). Если сталь при этом легирована свинцом, то ее наименование начинается с букв АС. Для отражения содержания в сталях остальных элементов используются те же правила, что и для легированных конструкционных сталей, например, А20, А40Г, АС14, АС38ХГМ.

Строительные стали

Строительные стали по ГОСТ 27772-88 обозначают буквой С (строительная) и цифрами, соответствующими минимальному пределу текучести стали. Буква К в конце наименования указывает на стали с повышенной коррозионной стойкостью, буква Т – на термоупрочненный прокат, а буква Д – на повышенное содержание меди, например, С255, С345Т, С390К, С440Д и т.д.

При изготовлении стали С590К методом электрошлакового переплава к обозначению стали добавляется буква Ш – С590КШ.

Таблица 1.4. Соответствие марок строительных сталей по ГОСТ 27772-88 и по действующей нормативно-технической документации

Наименование стали	Марка стали	Обозначение стандарта
C235	Ст3кп2	ДСТУ 2651-94 (ГОСТ 380-94), ГОСТ 535-88
C245	Ст3пс5	ДСТУ 2651-94 (ГОСТ 380-94), ГОСТ 535-88
	Ст3сп5	ДСТУ 2651-94 (ГОСТ 380-94), ГОСТ 535-88
C255	Ст3Гпс, Ст3Гсп	ДСТУ 2651-94 (ГОСТ 380-94)
C275	Ст3пс	ДСТУ 2651-94 (ГОСТ 380-94)
C285	Ст3сп, Ст3Гпс, Ст3Гсп	ДСТУ 2651-94 (ГОСТ 380-94)
C345	12Г2С	–
	09Г2С	ГОСТ 19282-73
C345Д	12Г2СД	–
	09Г2СД	–
C345К	10ХНДП	ГОСТ 19282-73
C375	12Г2С	–
C375Д	12Г2СД	–
C390	14Г2АФ	ГОСТ 19282-73
C390Д	14Г2АФД	ГОСТ 19282-73
C390К	15Г2АФДпс	ГОСТ 19282-73
C440	16Г2АФ	ГОСТ 19282-73
C440Д	16Г2АФД	ГОСТ 19282-73
C590	12Г2СМФ	–
C590К	12ГН2МФАУ	–

Судостроительные стали

Судостроительные стали по ГОСТ 5521-93 подразделяют на стали нормальной прочности марок А, В, D, Е и стали повышенной прочности марок А27S, D27S, E27S, А32, D32, E32, А36, D36, E36, А40, D40, E40, А40S, D40S, E40S. Прокат, предназначенный для постройки судов и других плавучих средств, изготавливают под надзором Морского и Речного Регистров. В этом случае обозначение марок судостроительных сталей начинается с букв РС, например, РСА, РСВ, РСЕ.

Подшипниковые стали

Подшипниковые (шарикоподшипниковые) стали по ГОСТ 801-78 обозначаются так же, как и легированные с буквой Ш в начале наименования. Для сталей, подвергнутых электрошлаковому переплаву, буква Ш добавляется также и в конце их наименований через тире, например, ШХ15, ШХ20СГ, ШХ4-Ш.

1.3.2 ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СТАЛИ

Нелегированные углеродистые инструментальные стали

Данные стали в соответствии с ГОСТ 1435-99 делятся на качественные и высококачественные. Качественные стали обозначают буквой У (углеродистая) и цифрой, указывающей среднее содержание углерода в стали, умноженное на 10. Так, сталь У7 содержит 0,65–0,74% углерода, сталь У10 – 0,95–1,04%, а сталь У12 – 1,10–1,39%. В обозначениях высококачественных сталей добавляется буква А (У8А, У12А в т.д.). Кроме того, в обозначениях как качественных, так и высококачественных углеродистых инструментальных сталей может присутствовать буква Г, указывающая на повышенное содержание в стали марганца (например, У8Г, У8ГА).

Легированные инструментальные стали

Правила обозначения инструментальных легированных сталей по ГОСТ 5950-2000 в основном те же, что и для конструкционных легированных. Различие заключается лишь в цифрах, указывающих на массовую долю углерода в стали. Процентное содержание углерода также указывается в начале наименования стали, но при этом умножается на 10, а не на 100, как для конструкционных легированных сталей. Если же в инструментальной легированной стали содержание углерода составляет около 1,0%, то соответствующую цифру в начале ее наименования обычно не указывают, например, сталь 4Х2В5МФ содержит 0,3–0,4% С; 2,2–3,0% Cr; 4,5–5,5 % W; 0,6–0,9% Mo; 0,6–0,9% V, а сталь ХВГ – 0,9–1,05% С; 0,9–1,2% Cr; 1,2–1,6% W; 0,8–1,1% Mn.



Быстрорежущие стали

Обозначения марок быстрорежущих сталей начинаются с буквы Р и цифры, указывающей среднее содержание вольфрама в стали. Далее следуют буквы и цифры, определяющие массовые доли других элементов. В отличие от легированных сталей в наименованиях быстрорежущих сталей не указывается процентное содержание хрома, т.к. оно составляет около 4% во всех сталях, и углерода (оно пропорционально содержанию ванадия). Буква Ф, показывающая наличие ванадия, указывается только в том случае, если содержание ванадия составляет более 2,5%. В соответствии с вышесказанным сталь Р6М5 имеет состав 0,82–0,9% С; 3,8–4,4% Cr; 4,8–5,3% Mo; 1,7–2,1% V; 5,5–6,5% W, а сталь Р6АМ5Ф3 содержит 0,95–1,05% С; 3,8–4,3% Cr; 4,8–5,3% Mo; 2,3–2,7% V; 0,05–0,1% N; 5,7–6,7% W.

1.3.3 НЕРЖАВЕЮЩИЕ (КОРРОЗИОННО-СТОЙКИЕ) СТАЛИ

Обозначения нержавеющей (коррозионно-стойких), жаростойких и жаропрочных сталей согласно ГОСТ 5632-72 состоят из цифр и строятся по тем же принципам, что и обозначения конструкционных легированных сталей. В обозначения литейных коррозионно-стойких сталей такого вида добавляется буква Л. Приведем примеры: сталь состава С < 0,08%; 17,0–19,0 % Cr; 9,0–11,0% Ni; Ti в интервале от 5 до 7% обозначается 08Х18Н10Т, а литейная сталь 16Х18Н12С4ТЮЛ имеет состав 0,13–0,19% С; 17,0–19,0% Cr; 11,0–13,0% Ni; 3,8–4,5% Si; 0,4–0,7% Ti; 0,13–0,35% Al.

Помимо стандартных, коррозионно-стойкие стали могут иметь и другие наименования. Так, опытные марки, впервые выплавленные на заводе «Электросталь», обозначают буквами ЭИ, ЭП или ЭК и порядковым номером (например, ЭИ 135, ЭП 225, ЭК 156), марки завода «Днепро-спецсталь» – буквами ДИ (ДИ 57, ДИ 94), марки Челябинского металлургического комбината буквами ЧС (ЧС 43, ЧС 87) и т.д. В том случае, если стали получены методом электрошлакового переплава, к их наименованиям (так же как и для легированных сталей) добавляется через тире буква Ш (06Х16Н15МЗБ-Ш). Помимо этого, к наименованиям указанных сталей через тире могут добавляться буквы, обозначающие следующее. ВД – вакуумно-дуговой переплав (09Х16Н4Б-ВД), ВИ – вакуумно-индукционная выплавка (03Х18Н10-ВИ), ЭЛ – электронно-лучевой переплав (03Н18К9М5Т-ЭЛ). ГР – газокислородное рафинирование (04Х15СТ-ГР), ИД – вакуумно-индукционная выплавка с последующим вакуумно-дуговым переплавом (ЭП14-ИД), ПД – плазменная выплавка с последующим вакуумно-дуговым переплавом (ХН45МВТЮБР-ПД), ИЛ – вакуумно-индукционная выплавка с последующим электронно-лучевым переплавом (ЭП989-ИЛ) и т.д.

1.4 Влияние отдельных компонентов на свойства стали

Влияние примесей

Постоянные (технологические) примеси являются обязательными компонентами сталей и сплавов, что объясняется трудностью их удаления как при выплавке (P, S), так и в процессе раскисления (Si, Mn) или из шихты – легированного металлического лома (Ni, Cr и др.).

К постоянным примесям относят углерод, марганец, кремний, серу, фосфор, а также кислород, водород и азот.

Углерод

При увеличении содержания углерода до 1,2% возрастают прочность, твердость, порог хладноломкости (0,1%С повышает температуру порога хладноломкости на 20°C), предел текучести, величина электрического сопротивления и коэрцитивная сила. При этом снижаются плотность, теплопроводность, вязкость, пластичность, величины относительных удлинения и сужения, а также величина остаточной индукции.

Существенную роль играет то, что изменение физических свойств приводит к ухудшению целого ряда технологических характеристик – таких, как деформируемость при штамповке, свариваемость и др. Так, хорошей свариваемостью отличаются низкоуглеродистые стали. Сварка средне- и особенно высокоуглеродистых сталей требует применения подогрева, замедляющего охлаждения, и других технологических операций, предупреждающих образование трещин.

Марганец

Марганец вводят в стали как технологическую добавку для повышения степени их раскисления и устранения вредного влияния серы. Марганец считается технологической примесью, если его содержание, не превышает 0,8%. Марганец как технологическая примесь существенного влияния на свойства стали не оказывает.

Кремний

Кремний также вводят в сталь для раскисления. Содержание кремния как технологической примеси обычно не превышает 0,37%. Кремний как технологическая примесь влияния на свойства стали не оказывает. В сталях, предназначенных для сварных конструкций, содержание кремния не должно превышать 0,12–0,25%.

Сера

Пределы содержания серы как технологической примеси составляют 0,035–0,06%. Повышение содержания серы существенно снижает механические и физико-химические свойства сталей, в частности, пластичность, ударную вязкость, сопротивление истиранию и коррозионную

стойкость. При горячем деформировании сталей и сплавов большое содержание серы ведет к краснотоккости. Кроме того, повышенное содержание серы снижает свариваемость готовых изделий.

Фосфор

Пределы содержания фосфора как технологической примеси составляют 0,025–0,045%. Фосфор, как и сера, относится к наиболее вредным примесям в сталях и сплавах. Увеличение его содержания, даже на доли процента, повышая прочность, одновременно повышает текучесть, хрупкость и порог хладноломкости и снижает пластичность и вязкость. Вредное влияние фосфора особенно сильно сказывается при повышенном содержании углерода.

Кислород и азот

Кислород и азот растворяются в ничтожно малом количестве и загрязняют сталь неметаллическими включениями (оксидами, нитридами, газовой фазой). Они оказывают отрицательное воздействие на свойства, вызывая повышение хрупкости и порога хладноломкости, а также снижают вязкость и выносливость. При содержании кислорода более 0,03% происходит старение стали, а более 0,1% – краснеломкость. Азот увеличивает прочность и твердость стали, но снижает пластичность. Повышенное количество азота вызывает деформационное старение. Старение медленно развивается при комнатной температуре и ускоряется при нагреве до 250°C.

Водород

Увеличение его содержания в сталях и сплавах приводит к увеличению хрупкости. Кроме того, в изделиях проката могут возникать флокены, которые развивает водород, выделяющийся в поры. Флокены инициируют процесс разрушения. Металл, имеющий флокены, нельзя использовать в промышленности.

Влияние легирующих элементов

Легирование сталей и сплавов используют для улучшения их технологических свойств. Легированием можно повысить предел текучести, ударную вязкость, относительное сужение и прокаливаемость, а также существенно снизить скорость закалки, порог хладноломкости, деформируемость изделий и возможность образования трещин. В изделиях крупных сечений (диаметром свыше 15–20 мм) механические свойства легированных сталей значительно выше, чем механические свойства углеродистых.

Все легирующие элементы, за исключением никеля, при содержании их в растворе выше определенного предела снижают ударную вязкость, трещиностойкость и повышают порог хладноломкости. Никель понижает порог хладноломкости.

Таблица 1.5. Влияние отдельных компонентов на свойства стали

Элемент	Обозначения в марке стали	Механические свойства						Технологические свойства			
		предел прочности	предел текучести	относительное удлинение	твёрдость	ударная вязкость	усталостная прочность	свариваемость	коррозионная стойкость	хладостойкость	красноломкость
Углерод	У	++	+	=	++	-	-	-	0	0	0
Марганец	Г	+	+	-	+	-	+	0	+	0	0
Кремний	С	+	+	-	+	=	0	-	-	0	0
Никель	Н	+	+	0	+	+	0	+	++	0	0
Хром	Х	+	+	-	++	0	0	-	++	0	0
Медь	Д	0	0	0	0	0	0	0	++	0	0
Ниобий	Б	++	++	-	+	0	+	+	0	0	0
Ванадий	Ф	+	+	-	+	0	++	+	+	0	0
Нитрид ванадия	АФ	++	++	-	+	0	+	0	+	0	0
Молибден	М	+	+	-	+	0	++	+	+	0	0
Бор	Р	++	++	-	+	-	+	+	0	0	0
Титан	Т	+	+	0	+	-	0	+	0	0	0
Алюминий	Ю	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0
Сера	нет	-	-	0	-	-	-	=	0	0	++
Фосфор	П	+	+	=	+	=	0	=	-	=	0
Мышьяк	нет	-	-	-	0	-	-	-	0	0	0
Азот	А	++	++	=	++	=	-	-	0	0	0
Кислород	нет	=	=	=	+	=	=	=	-	-	+

Примечания:

1. Настоящая таблица показывает примерное влияние отдельных компонентов стали в количествах, содержащихся в малоуглеродистой и низколегированной стали без учета совместного действия нескольких компонентов.
2. Знаки обозначают: (+) – повышает; (++) – значительно повышает; (–) – снижает; (=) – значительно снижает; (0) – не оказывает заметного влияния.



1.5 Назначение, заменители и свариваемость сталей

Условные обозначения групп свариваемости, принятые в таблицах:

I – сваривается без ограничений;

I* – сваривается без ограничений (кроме химико-термически обработанных деталей);

II – ограниченно свариваемая;

III – трудно свариваемая;

IV – не применяется для сварных конструкций.

Условные обозначения способов сварки, принятые в таблицах:

РД – ручная дуговая сварка покрытыми электродами;

РАД – ручная аргодуговая сварка неплавящимся электродом;

МП – механизированная сварка плавящимся электродом в среде углекислого газа;

АФ – автоматическая сварка под флюсом;

ЭШ – электрошлаковая сварка;

ЭЛ – электронно-лучевая сварка;

КТ – контактная сварка;

т.о. – термообработка;

п. – подогрев;

МКК – межкристаллическая коррозия.



1.5.1 СТАЛИ И СПЛАВЫ КОНСТРУКЦИОННЫЕ

Стали углеродистые обыкновенного качества

Таблица 1.6. Марки углеродистых сталей обыкновенного качества, их назначение, заменители и свариваемость

Марка	Назначение	Замена	Свариваемость	
			Группа	Способ
Ст0	Второстепенные нерассчитываемые элементы сварных и несварных конструкций и ответственные детали: настилы, арматура, подкладки, шайбы, перила, кожухи, обшивки и др.	–	I	РД, РАД, АФ, МП, ЭШ и КТ.
Ст2кп	Неответственные детали, требующие повышенной пластичности или глубокой вытяжки; малонагруженные элементы сварных конструкций, работающие при постоянных нагрузках и при положительных температурах.	–	I	РД, РАД, АФ, МП, ЭШ и КТ.
Ст2пс	Неответственные детали, требующие повышенной пластичности или глубокой вытяжки, малонагруженные элементы сварных конструкций.	Ст2сп	I	РД, РАД, АФ, МП, ЭШ и КТ.
Ст2сп	Неответственные детали, требующие повышенной пластичности или глубокой вытяжки, малонагруженные элементы сварных конструкций.	Ст2пс	I	РД, РАД, АФ, МП, ЭШ и КТ.
Ст3кп	Для второстепенных и малонагруженных и несущих элементов сварных и несварных конструкций, работающих при температуре от -40 до +400°С.	Ст3пс	I	РД, РАД, АФ, МП, ЭШ и КТ.



Продолжение таблицы 1.6. Марки углеродистых сталей обыкновенного качества, их назначение, заменители и свариваемость

Марка	Назначение	Замена	Свариваемость	
			Группа	Способ
Ст3пс	Прокат категорий 2 и 3 – несущие и не несущие элементы сварных и несварных конструкций и деталей, работающие при температурах выше 0°C; Прокат категории 4 – несущие элементы сварных конструкций, работающие при переменных нагрузках в области температур от -20°C при условии заказа и поставки с гарантируемой свариваемостью; Прокат 5 категории толщиной до 10 мм – несущие элементы сварных конструкций, работающие при переменных нагрузках в температурном интервале от -40 до +425°C; толщиной от 10 до 25 мм – несущие элементы, работающие при переменных нагрузках в области положительных температур, а также несущие элементы сварных конструкций, работающие при температуре от -40 до +425°C, при условии поставки с гарантируемой свариваемостью. Листы – для электросварных труб, работающих при температуре до +300°C и при давлении до 1,6 Н/мм ² . Детали котлов и трубопроводов, выполненные из листа толщиной до 12 мм, предназначенные для эксплуатации при температуре до +200°C и давлении до 1,6 Н/мм ² .	Ст3сп	I	РД, РАД, АФ, МП, ЭШ и КТ.
Ст3сп	Прокат категорий 2 и 3 – несущие и не несущие элементы сварных и несварных конструкций и деталей, работающие при положительных температурах; Прокат категории 4 – несущие элементы сварных конструкций, работающие при переменных нагрузках в области температур от -20°C, при условии заказа и поставки с гарантируемой свариваемостью; Прокат 5 категории толщиной до 10 мм – несущие элементы сварных конструкций, работающие при переменных нагрузках в температурном интервале от -40 до +425°C; толщиной от 10 до 25 мм – несущие элементы, работающие при переменных нагрузках в области положительных температур, а также несущие элементы сварных конструкций, работающие при температуре от -40 до +425°C, при условии поставки с гарантируемой свариваемостью. Листы – для электросварных труб, работающих при температуре до +300°C и при давлении до 1,6 Н/мм ² . Детали котлов и трубопроводов, выполненные из листа толщиной до 12 мм, предназначенные для эксплуатации при температуре до +200°C и давлении до 1,6 Н/мм ² .	Ст3пс	I	РД, РАД, АФ, МП, ЭШ и КТ.



Продолжение таблицы 1.6. Марки углеродистых сталей обыкновенного качества, их назначение, заменители и свариваемость

Марка	Назначение	Замена	Свариваемость	
			Группа	Способ
Ст3Гпс	Листовой прокат толщиной от 10 до 36 мм – для несущих элементов сварных конструкций, работающих при переменных нагрузках и температурах от -40 до +425°C; толщиной свыше 30 мм – для несущих элементов сварных конструкций, работающих при переменных нагрузках и температурах от -20 до +425°C; для не несущих элементов сварных конструкций, работающих при температурах от -40 до +425°C, при условии заказа и поставки с гарантируемой свариваемостью.	Ст3пс, 18Гпс	I	РД, РАД, АФ, МП, ЭШ и КТ.
Ст3Гсп	Листовой прокат толщиной от 10 до 36 мм – для несущих элементов сварных конструкций, работающих при переменных нагрузках и температурах от -40 до +425°C; толщиной свыше 30 мм – для несущих элементов сварных конструкций, работающих при переменных нагрузках и температурах от -20 до +425°C; для не несущих элементов сварных конструкций, работающих при температурах от -40 до +425°C, при условии заказа и поставки с гарантируемой свариваемостью.	–	I	РД, РАД, АФ, МП, ЭШ и КТ.
Ст4кп	Сварные, клепаные и болтовые конструкции повышенной прочности в виде сортового, фасонного и листового проката, а также для малонагруженных деталей.	–	II	РД, РАД, АФ, МП, ЭШ и КТ.
Ст4пс	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.	Ст4сп	II	РД, РАД, АФ, МП, ЭШ и КТ.
Ст5пс	Детали клепаных конструкций, болты, гайки, ручки, тяги, втулки, ходовые валики, клинья, цапфы, рычаги, упоры, штыри, пальцы, стержни, звездочки, трубные решетки, фланцы и другие детали, работающие при температуре от 0 до +475°C.	–	II	РД, РАД, АФ, МП и ЭШ.
Ст5сп	Детали клепаных конструкций, болты, гайки, ручки, тяги, втулки, ходовые валики, клинья, цапфы, рычаги, упоры, штыри, пальцы, стержни, звездочки, трубные решетки, фланцы и другие детали, работающие при температуре от 0 до +475°C.	Ст6сп, Ст4сп	II	РД, РАД, АФ, МП и ЭШ.



Продолжение таблицы 1.6. Марки углеродистых сталей обыкновенного качества, их назначение, заменители и свариваемость

Марка	Назначение	Замена	Свариваемость	
			Группа	Способ
Ст6пс	Шпиндели, клинья, ломы строительные и др.	—	II	РД, РАД, АФ, МП и ЭШ.
Ст6сп	Шпиндели, клинья, ломы строительные, пальцы поршней, стержневая арматура периодического профиля и др.	Ст5сп	II	РД, РАД, АФ, МП и ЭШ.

Стали углеродистые качественные

Таблица 1.7. Марки сталей углеродистых качественных, их назначение, заменители и свариваемость

Марка	Назначение	Замена	Свариваемость	
			Группа	Способ
08кп	Шайбы, прокладки, вилки, тяги, втулки, шпильки и др. неотверженные детали, к которым предъявляются требования высокой пластичности. Сталь характеризуется повышенной склонностью к старению.	—	I	РД, РАД, АФ, МП, и КТ.
08	После нормализации или без термообработки – шайбы, патрубки, прокладки, валки тяг, облицовка кузовов, стаканы и другие неотверженные ненагруженные детали, к которым предъявляются требования высокой пластичности и работающие при температуре от –40 до +450°С не под давлением. После химико-термической обработки – неотверженные ненагруженные детали, к которым предъявляются требования высокой поверхностной твердости и износостойкости при невысокой прочности сердцевин.	10	I*	РД, РАД, АФ, МП, и КТ.
10кп	После нормализации или без термообработки – шайбы, прокладки, вилки. Корпусы теплообменных аппаратов и другие детали, работающие при температуре до 450°С не под давлением, к которым предъявляются требования высокой пластичности. Сталь характеризуется повышенной склонностью к старению.	08кп, 15кп, 10	I	РД, РАД, АФ, МП, и КТ.

Продолжение таблицы 1.7. Марки сталей углеродистых качественных, их назначение, заменители и свариваемость

Марка	Назначение	Замена	Свариваемость	
			Группа	Способ
10	Трубы и крепежные детали котлов и трубопроводов ТЭС, трубные, крепежные и кованые детали АЭС, крепежные детали паровых и газовых турбин. Трубы, пальцы, валики и втулки гидротурбин.	08, 15, 08кп	I*	РД, РАД, АФ, МП, и КТ.
15кп	Крепежные детали.	10кп, 20кп	I	РД, РАД, АФ, МП, и КТ.
15	После нормализации или без термообработки – крепеж, а также вилки, стяжки, траверсы, гайки, винты, крюки, фланцы, штанги, детали сварных конструкций и другие детали, к которым предъявляются требования высокой пластичности и работающие при температуре от –40 до +450°С не под давлением. Корпусные детали газовых турбин. После химико-термической обработки – вилки, рычаги, шестерни и др. детали, к которым предъявляются требования высокой поверхностной твердости и износостойкости при невысокой прочности сердцевин.	10, 20	I*	РД, РАД, АФ, МП, и КТ.
20кп	После нормализации или без термообработки – муфты, рычаги, стержни и др. После химико-термической обработки – втулки, ключи, диски фрикционные и др. детали, к которым предъявляются требования высокой поверхностной твердости и износостойкости при невысокой прочности сердцевин.	15кп	I*	РД, РАД, АФ, МП, и КТ.
20	После нормализации или без термообработки – крюки кранов, стропы, серьги и др. неотверженные ненагруженные детали. Детали сварных конструкций с большим объемом сварки. Трубопроводы, кованые детали ТЭС и АЭС, пароперегреватели, трубные пучки теплообменных аппаратов, коллекторы, корпуса аппаратов и др. детали, работающие при температуре от –40 до +450°С под давлением. После химико-термической обработки – фрикционные диски, поршневые пальцы, кулачковые валики, червяки и др. детали, к которым предъявляются требования высокой поверхностной твердости и износостойкости при невысокой прочности сердцевин.	15, 25	I*	РД, РАД, АФ, МП, и КТ.
20-ПВ	Трубы и кованые детали котлов и трубопроводов ТЭС.	—	II	РД, РАД, АФ, МП, ЭШ и КТ.

Продолжение таблицы 1.7. Марки сталей углеродистых качественных, их назначение, заменители и свариваемость

Марка	Назначение	Замена	Свариваемость	
			Группа	Способ
20-Ш	Валы гидротурбин, корпусные детали арматуры АЭС и другие ответственные детали.	—	I	РД, РАД, АФ, МП, и КТ.
25	Оси, валы, соединительные муфты, собачки, рычаги, вилки, шайбы, валики, фланцы, тройники. Крепежные детали котлов и трубопроводов ТЭС, паровых, газовых и гидравлических турбин.	20, 30	I*	РД, РАД, АФ, МП, и КТ.
30	Тяги, серьги, траверсы, рычаги, валы, звездочки и др. детали невысокой прочности, крепежные изделия трубопроводов ТЭС и АЭС, паровых, газовых и гидротурбин.	25, 35	II	РД, РАД, АФ, МП и ЭШ.
35	Оси, цилиндры, колонны прессов, коленчатые валы, шатуны, крепежные детали, шпиндели, звездочки, тяги, подушки, ободы, серьги и др. детали невысокой прочности, крепежные детали котлов и трубопроводов ТЭС, паровых, газовых и гидравлических турбин, арматура АЭС.	30, 40, 35Г	II	РД, РАД, АФ, МП и ЭШ.
40	Оси, коленчатые валы, вал-шестерни, бандаж, детали турбин, детали арматуры, шатуны, шпиндели, звездочки, распределительные валики и др. Крепежные детали котлов и трубопроводов ТЭС, АЭС, паровых и газовых турбин. Корпусные детали газовых турбин, цельнокованные валы гидравлических турбин.	35, 45, 40Г	II	РД, РАД, АФ, МП и ЭШ.
45	Вал-шестерни, коленчатые и распределительные валы, шестерни, шпиндели, бандаж, плунжеры, стойки, колонны, рычаги, траверсы, хвостовики, цилиндры, кулачки, штуцеры, шайбы, вилки, кронштейны, стропы и другие детали, крепеж трубопроводов, ТЭС, АЭС, паровых турбин.	40Х, 50, 50Г2	III	РД и КТ
50	Штоки, плунжеры, шестерни, венцы, бандаж, шпиндели, молотки и др. Рабочие валки блюмингов, слябингов, заготовочных, рельсобалочных, крупносортных, несортных, мелко-сортных, штрипсовых и проволочных обжимных и сортовых станов, а также рабочие валки всех размеров листовых станов для горячей прокатки металла.	40Х, 45Х, 50ХН, 50ХФА	III	РД и КТ

Продолжение таблицы 1.7. Марки сталей углеродистых качественных, их назначение, заменители и свариваемость

Марка	Назначение	Замена	Свариваемость	
			Группа	Способ
55	Штоки, венцы, цапфы, эксцентрики и др. детали, к которым предъявляются требования повышенной прочности и износостойкости. Рабочие валки блюмингов, слябингов, заготовочных, рельсобалочных, крупносортных, среднесортных и мелкосортных станов для горячей прокатки металла. Цельнокованные колеса для вагонов и бандаж подвижного состава железных дорог широкой колеи.	50С2, 60С2	IV	КТ и т.о.
60	Эксцентрики, шпиндели, бандаж, диски сцепления, пружинные кольца амортизаторов, замковые шайбы, регулировочные шайбы, регулировочные прокладки и др. детали, к которым предъявляются требования высокой прочности и износостойкости.	55, 65Г	IV	КТ и т.о.
75	Крановые колеса, рессоры и пружины, пружины амортизаторов, замки сцепления и т.д.	70, 80, 85	IV	КТ и т.о.
85	Пружины, фрикционные диски и др. детали, к которым предъявляются требования высоких прочностных и упругих свойств и износостойкости.	70, 75, 80	IV	КТ и т.о.
15К	Детали паровых котлов и сосудов, работающие под давлением при температуре +450°С.	20К	I	РД, РАД, АФ, МП, ЭШ и КТ.
16К	Детали котлов и сосудов, работающие под давлением при температуре от -20 до +450°С.	—	II	РД, РАД, АФ, МП, ЭШ и КТ.
18К	Детали котлов и сосудов, работающие под давлением при температуре от -20 до +450°С.	—	II	РД, РАД, АФ, МП, ЭШ и КТ.
20К	Детали котлов и сосудов, работающие под давлением при температуре от -20 до +450°С, корпуса цилиндров и камеры горения газовых турбин и др.	15К	I	РД, РАД, АФ, МП, ЭШ и КТ.
22К	Обечайки, днища, фланцы, полумуфты и др. детали, работающие при температуре от -40 до +450°С под давлением.	25К	II	РД, РАД, АФ, ЭШ и КТ.
ОС	Оси локомотивов, дизель- и электропоездов, вагонов железных дорог и вагонов метрополитена.	—	IV	—

Таблица 1.8. Марки автоматных сталей, их назначение, заменители и свариваемость

Марка	Назначение	Замена	Свариваемость	
			Группа	Способ
A12	Обрабатываемые на станках-автоматах оси, валики, втулки, кольца, зубчатые колеса, винты, болты и др. детали сложной формы, к которым предъявляются повышенные требования по качеству поверхности и точности размеров.	A20	IV	—
A20	Мелкие детали машин и приборов, малонагруженные детали сложной формы, к которым предъявляются повышенные требования по точности размеров и качеству поверхности.	A12	IV	—
A30	Обрабатываемые на станках-автоматах детали сложной формы, к которым предъявляются повышенные требования по качеству поверхности, работающие при повышенных нагрузках.	A40, A40Г	IV	—
A35	Обрабатываемые на станках-автоматах детали сложной формы, к которым предъявляются повышенные требования по качеству поверхности, работающие при повышенных нагрузках и давлениях.	—	IV	—
A40Г	Обрабатываемые на станках-автоматах детали сложной формы, к которым предъявляются повышенные требования по качеству поверхности, работающие при повышенных нагрузках, ходовые винты металлорежущих станков.	—	III	РД, РАД, и КТ.

Стали низколегированные

Таблица 1.9. Марки сталей низколегированных, их назначение, заменители и свариваемость

Марка	Назначение	Замена	Свариваемость	
			Группа	Способ
15Г	После улучшения — заклепки ответственного назначения; после цементации — поршневые пальцы, фрикционные диски, пальцы рессор, кулачковые валики и др. детали с высокой твердостью и износостойкостью; без термообработки — сварные подмоторные рамы, башмаки, косынки.	20Г	I	РД, РАД, АФ, ЭШ и КТ.
20Г	После нормализации или без термообработки — втулки, трубки, оси и др. детали невысокой прочности. После химико-термической обработки — болты, гайки, винты и др. детали, к которым предъявляются требования высокой поверхностной твердости и износостойкости при невысокой прочности сердцевины.	20, 30Г	I*	РД, РАД, АФ, МП и КТ.

Продолжение таблицы 1.9. Марки сталей низколегированных, их назначение, заменители и свариваемость

Марка	Назначение	Замена	Свариваемость	
			Группа	Способ
30Г	Тяги, серьги, рычаги, валы, звездочки и др. детали невысокой прочности.	35, 40Г	II	РД, РАД, АФ, МП и КТ.
40Г	Оси, коленчатые валы, шестерни, бандажи, детали арматуры, шатуны, звездочки, распределительные валики и др. детали, к которым предъявляются требования повышенной прочности.	45, 40Х	II	РД, РАД, АФ, МП и КТ.
45Г	Оси, коленчатые валы, шестерни, бандажи, детали арматуры, шатуны.	40Г, 50Г	III	РД, РАД, и КТ.
50Г	Оси, коленчатые валы, шестерни, бандажи, детали арматуры, шатуны, звездочки, распределительные валики и др. детали, к которым предъявляются требования повышенной прочности.	40Г, 50	II	РД, РАД, АФ, МП и КТ.
09Г2	Стойки ферм, верхние обвязки вагонов, хребтовые балки и двутавровые, другие детали вагоностроения, рамы шахтных вагонок, рамы кранов перегружателей и др. детали, работающие при температуре от -40°C до +450°C не под давлением.	10Г2, 09Г2С, 09Г2Д, 09Г2Т	I	РД, РАД, АФ, МП, ЭШ и КТ.
10Г2	Патрубки, штуцеры, змеевики, трубные пучки, крепежные детали и другие, работающие при температуре до -70°C под давлением.	09Г2	I	РД, РАД, АФ, МП, ЭШ и КТ.
14Г2	Для крупных листовых конструкций, работающих при температурах до -70°C.	15ХСНД	I	РД, РАД, АФ, МП, ЭШ и КТ.
15ГС	Трубные элементы, штампованные из листа, и кованные детали котлов и трубопроводов, работающие под давлением при температуре до +450°C, трубные элементы и кованные детали сосудов, работающие под давлением при температуре от -40 до +400 и +450°C соответственно.	—	I	РД, РАД, АФ, МП, ЭШ и КТ.

Продолжение таблицы 1.9. Марки сталей низколегированных, их назначение, заменители и свариваемость

Марка	Назначение	Замена	Свариваемость	
			Группа	Способ
16ГС	Кованные и штампованные детали, а также трубные элементы, работающие под давлением в котлах и трубопроводах пара и горячей воды при температуре до +450°C, в сосудах – при температуре от -40 до +475°C, в атомных энергетических установках – при температуре до +400°C	17ГС, 15ГС, 20Г2С, 20ГС, 18Г2С	I	РД, РАД, АФ, МП, ЭШ и КТ.
17ГС	Днища, фланцы, корпуса аппаратов, др. сварные детали, работающие под давлением при температуре до +350°C в котлах и трубопроводах и при температурах от -40°C до +475°C в сосудах. Электросварные трубы трубопроводов пара и горячей воды с температурой +425°C (прямошовные) и +350°C (спирально-шовные) и давлением от 2,5 Н/мм ² .	16ГС	II	РД, РАД, АФ, МП, ЭШ и КТ.
17Г1С	Днища, фланцы, корпуса аппаратов, др. сварные детали, работающие под давлением при температуре до +350°C в котлах и трубопроводах и при температурах от -40°C до +475°C в сосудах. Электросварные трубы трубопроводов пара и горячей воды с температурой +425°C (прямошовные) и +350°C (спирально-шовные) и давлением от 2,5 Н/мм ² .	17ГС	II	РД, РАД, АФ, МП, ЭШ и КТ.
20ГС	Крупные детали с большим объемом сварки: валы гидротурбин, цилиндры гидропрессов и др., прокат термически или термомеханически упрочненный периодического профиля для армирования железобетонных конструкций.	-	I	РД, РАД, АФ, МП, ЭШ и КТ.
25ГС	Крупные детали, изготавливаемые с применением ЭШ: цилиндры гидропрессов, валы гидротурбин и др.	-	I	РД, РАД, АФ, МП, ЭШ и КТ.
09Г2С	Детали аппаратов и сосудов, работающие при температуре от -70°C до +475°C под давлением. В трубопроводах пара и горячей воды – детали, изготовленные из листа, – до температуры +450°C, трубы – до температуры +425°C, в котлах – листовые детали, работающие при температуре до +450°C во всех случаях без ограничения давления.	09Г2, 09Г2ДТ, 09Г2Т, 10Г2С	I	РД, РАД, АФ, МП, ЭШ и КТ.

Продолжение таблицы 1.9. Марки сталей низколегированных, их назначение, заменители и свариваемость

Марка	Назначение	Замена	Свариваемость	
			Группа	Способ
10Г2С1	Детали элементов сварных конструкций, работающие при температуре до -70°C, а также детали из листа, работающие под давлением в котлах и трубопроводах пара и горячей воды до температуры +450°C, в сосудах – при температурах от -70 до +475°C.	10Г2С1Д	I	РД, РАД, АФ, МП, ЭШ и КТ.
18Г2С	Арматурная сталь класса А300 (А-II) предназначена для армирования обычных и железобетонных конструкций.	-	I	РД, РАД, АФ, МП, ЭШ и КТ.
18ГФпс	Листовой прокат толщиной до 30 мм – для несущих элементов сварных конструкций, работающих при переменных нагрузках и температурах от -40 до +425°C; толщиной свыше 30 мм – для несущих элементов сварных конструкций, работающих при переменных нагрузках при температуре от -20 до +450°C (не под давлением).	-	I	РД, РАД, АФ, МП, ЭШ и КТ.

Продолжение таблицы 1.9. Марки сталей низколегированных, их назначение и свариваемость

Марка	Назначение	Свариваемость	
		Группа	Способ
06ГФБА-А	Электросварные трубы большого диаметра (от 530 до 1420 мм) и листовые конструкции, работающие при температуре до -70°C.	I	РД, РАД под флюсом и газовой защитой.
15Г2БМ	Листовой прокат толщиной до 50 мм в горячекатаном состоянии для несущих элементов сварных конструкций, работающих при переменных нагрузках в температурном интервале от -40 до +500°C. В нормализованном и улучшенном состоянии – для тех же элементов сварных конструкций, работающих при температурах от -60 до +500°C (не под давлением).	I	РД, РАД, АФ, МП и КТ.



Продолжение таблицы 1.9. Марки сталей низколегированных, их назначение, заменители и свариваемость

Марка	Назначение	Замена	Свариваемость	
			Группа	Способ
18Г2АФпс	Листовой прокат для несущих элементов сварных конструкций, работающих при переменных нагрузках при температуре до -60°С.	15Г2АФДпс, 16Г2АФ, 10ХСНД, 15ХСНД	II	РД, РАД, АФ, МП и КТ.
16ГНМА	Бараны котлов высоких параметров пара.	—	II	РД, РАД, АФ, МП, ЭШ и КТ.
23Г2А	Крупнозвенные сварные цепи и детали разборных цепей тяговых органов подземных скребковых конвейеров и комбайнов.	—	I	РД, РАД, АФ, МП и КТ.
26Г2С	Звенья и валики разборных цепей для тяговых органов подземных скребковых конвейеров.	—	I	РД, РАД, АФ, МП и КТ.
35Г2	Вал-шестерни, коленчатые и карданные валы, полуоси, шатуны и др. детали, к которым предъявляются требования повышенной износостойкости.	40Х	II	РД, РАД, АФ и КТ.
35ГС	Для изготовления арматуры периодического профиля класса А400 (А-III) диаметром от 6 до 40 мм.	Ст5сп, Ст6, Ст5пс.	II	—
40Г2	Оси, коленчатые и карданные валы, полуоси.	45Г2, 60Г	III	РД, РАД и КТ.
45Г2	Вал-шестерни, коленчатые и карданные валы, полуоси, шатуны и др. крупногабаритные средненагруженные детали.	50Г2	III	РД, РАД и КТ.
50Г2	Диски трения, валы, шестерни, шлицевые валы и др. детали, к которым предъявляются требования повышенной прочности и износостойкости.	45Г2, 60Г	III	РД, РАД и КТ.
15Х	Втулки, пальцы, шестерни, валики, толкатели и др. детали, к которым предъявляется требование высокой поверхностной твердости при невысокой прочности сердцевины.	20Х	I	РД, РАД, АФ, МП и КТ.



Продолжение таблицы 1.9. Марки сталей низколегированных, их назначение, заменители и свариваемость

Марка	Назначение	Замена	Свариваемость	
			Группа	Способ
20Х	Втулки, поршневые пальцы, шестерни, валики толкатели оси и др. детали, к которым предъявляется требование высокой поверхностной твердости при невысокой прочности сердцевины.	15Х, 20ХН, 12ХН2, 18ХГТ	I	РД, РАД, АФ, МП и КТ.
30Х	Оси, валы, шестерни, кольцевые рельсы, крепеж и др.	30ХРА, 35Х, 35ХРА	II	РД, РАД, АФ, МП и КТ.
35Х	Оси, валы, шестерни, кольцевые рельсы и др.	40Х, 35ХР	II	РД, РАД, АФ, МП, ЭШ и КТ.
38ХА	Шпиндели, валы, червячные валы, оси, шестерни, баллоны большой емкости, работающие под давлением, диски турбин и др.	40Х, 35Х, 40ХН	III	РД, РАД и КТ.
40Х	Оси, вал-шестерни, плунжеры, штоки, коленчатые и кулачковые валы, шпиндели, оправки, рейки, пиноли, валы, диски и роторы паровых турбин и др. детали повышенной прочности.	45Х, 38ХА, 40ХН, 40ХС, 40ХФ, 40ХР	III	РД, РАД и КТ.
45Х	Валы, шестерни, оси, болты и др. детали, к которым предъявляются требования повышенной твердости и износостойкости, прочности, работающие при незначительных ударных нагрузках.	40Х, 50Х, 45ХЦ, 40ХГТ, 40ХФ, 40Х2АФЕ	III	РД, РАД и КТ.
50Х	Валы, шестерни, оси, болты и др. детали средних размеров, к которым предъявляются требования повышенной твердости и износостойкости, прочности, работающие при незначительных ударных нагрузках.	40Х, 45Х, 50ХН, 50ХФА	III	РД, РАД и КТ.

Стали легированные

Таблица 1.10. Марки сталей легированных, их назначение, заменители и свариваемость

Марка	Назначение	Замена	Свариваемость	
			Группа	Способ
18ХГТ	Шестерни, червяки, шлицевые валы, втулки, валики и др. ответственные нагруженные детали, от которых требуются повышенная прочность и вязкость сердцевин и высокая поверхностная твердость, работающие под действием ударных нагрузок.	30ХГТ, 25ХГТ, 12ХН3А, 12ХН2Н4А, 20ХН2Н, 14ХГСН2МА, 20ХГР	I	РД, РАД, АФ, МП, ЭШ и КТ.
25ХГТ	Нагруженные зубчатые колеса и др. детали, твердость которых более 58HRC.	18ХГТ, 30ХГТ, 25ХГМ	II	РД, РАД, АФ, МП и КТ.
20ХГР	Зубчатые колеса, вал-шестерни, червяки, кулачковые муфты и др. цементируемые детали, работающие в условиях ударных нагрузок.	20ХН3А, 20ХН2М, 12ХН3А, 18ХГТ, 12ХН2	II	РД, РАД, АФ, МП и КТ.
27ХГР	Для нагруженных крупных деталей: шестерни, вал-шестерни, червяки, кулачковые муфты и др.	—	II	РД.
30ХГТ	Шестерни, червяки, валы, втулки, валики и др. ответственные нагруженные детали, от которых требуются повышенная прочность и вязкость сердцевин и высокая поверхностная твердость, работающие при больших скоростях и повышенных давлениях под действием ударных нагрузок.	18ХГТ, 20ХН2М, 25ХГТ, 12ХН2Н4А.	II	РД, РАД, АФ, МП и КТ.
25ХГМ	Сильнонагруженные валы, шестерни, втулки и др. детали, работающие при повышенных давлениях.	—	II	РД, РАД, АФ и КТ.
30Х2ГМТ	Вал-шестерни, оси и др. тяжело нагруженные детали, подвергающиеся ударным нагрузкам.	—	IV	—
14Х2ГМР	Сварные металлоконструкции в машиностроении.	14ХНМДФР	I	РД, РАД, АФ, МП и КТ.
14ХМНДФР	Сварные металлоконструкции в машиностроении.	—	I	РД, РАД, АФ, МП и КТ.

Продолжение таблицы 1.10. Марки сталей легированных, их назначение, заменители и свариваемость

Марка	Назначение	Замена	Свариваемость	
			Группа	Способ
15ХФ	Зубчатые колеса, поршневые пальцы, распределительные валики, некрупные детали, подвергаемые цементации и закалке с низким отпускком.	20ХФ	II	РД, РАД, АФ и КТ.
33ХС	Улучшаемые детали пружинного типа сравнительно небольших сечений, от которых требуется высокая прочность, износостойкость и упругость.	—	III	РД, РАД – п. и т.о.; КТ – и т.о.
38ХС	Валы, шестерни, муфты, пальцы и др. детали небольших размеров, от которых требуется высокая прочность, износостойкость и упругость.	40ХС	III	РД, РАД – п. и т.о.; КТ – и т.о.
40ХС	Валы, шестерни и др. улучшаемые детали пружинного типа сравнительно небольших размеров, от которых требуется высокая прочность, износостойкость и упругость.	38ХС, 35ХГТ	III	РД, РАД – п. и т.о.; КТ – и т.о.
10ХСНД	Элементы сварных металлоконструкций и различные детали, к которым предъявляются требования повышенной прочности и коррозионной стойкости с ограничением массы, работающие при температуре от –70 до +450°С; детали, работающие под давлением в сосудах при температуре от –40 до +400°С.	16Г2АФ	I	РД, РАД, АФ, МП, ЭШ и КТ.
15ХСНД	Элементы сварных металлоконструкций и различные детали, к которым предъявляются требования повышенной прочности и коррозионной стойкости с ограничением массы, работающие при температуре от –70 до +450°С. Штампованные детали сосудов, работающие при температуре от –40 до +400°С.	16Г2АФ, 15ГФ, 14ХГС, 16ГС, 14СНД	I	РД, РАД, АФ, МП, ЭШ и КТ.
20Х2М	Крупные детали, изготавливаемые методом ЭШ, днища, обечайки, колонны гидроксепсов, поковки для деталей, работающих под давлением.	—	I	РД, РАД, АФ и КТ.
22Х3М	Цельнокованные и сварно-кованные сосуды высокого давления.	—	II	РД, РАД, АФ и КТ.
30ХМ	Шпильки, гайки и др. детали паропроводов, работающие при температуре до +450–500°С.	35ХМ, 35ХРА	II	РД, РАД, АФ и КТ.



Продолжение таблицы 1.10. Марки сталей легированных, их назначение, заменители и свариваемость

Марка	Назначение	Замена	Свариваемость	
			Группа	Способ
30ХМА	Шпильки, гайки и др. детали паропроводов, работающие при температуре до +450–500°С.	35ХМ, 35ХРА	II	РД, РАД, АФ и КТ.
32ХМ1А	Заготовки элементов сварных роторов паровых турбин ТЭС и АЭС.	—	II	РД, РАД, АФ и т.о.; КТ.
34ХМА	Валы, роторы диски паровых турбин и др. детали общего назначения для турбин и компрессоров.	—	II	РД, РАД, АФ и ЭШ.
35ХМ	Валы, шестерни, шпиндели, шпильки и др. ответственные детали турбин, турбокомпрессоров, работающие в условиях больших нагрузок и скоростей при температуре до +450–500°С.	40Х, 40ХН, 30ХМ, 35ХГСА	II	РД, РАД, АФ и ЭШ.
40ХФА	В улучшенном состоянии – шлицевые валы, штоки, установочные винты, траверсы, шатуны, валы экскаваторов, крепежные детали трубопроводов высокого давления при температуре до +400°С и др. После закалки и низкого отпуска – рейки, червячные валы и др. детали средних размеров, к которым предъявляются требования повышенной износостойкости в сочетании с повышенной прочностью и вязкостью сердцевин. После азотирования – зубчатые колеса, силовые шпильки, пальцы, ходовые винты, шпиндели, гильзы и др. детали сложной конфигурации, к которым предъявляются требования высокой износостойкости, усталостной прочности и минимальной деформации. Коррозионная стойкость низкая.	40Х, 65Г, 50ХФА, 30ХЗМФ	III	РД, РАД – п. и т.о.; КТ – т.о.
30ХЗМФ	Детали судовых дизелей, распылители форсунок, плунжерные пары топливных насосов высокого давления, направляющие тонкостенные гильзы и др. ответственные детали (в том числе прецизионные), которые должны обладать износостойкостью в условиях высоких давлений.	—	II	РД, РАД и КТ.



Продолжение таблицы 1.10. Марки сталей легированных, их назначение, заменители и свариваемость

Марка	Назначение	Замена	Свариваемость	
			Группа	Способ
36НХ	Сварные конструкции, работающие в условиях циклической смены температур от +20 до –253°С, для изготовления бескомпенсационных криогенных трубопроводов.	—	Сварка в аргоне. Возможна пайка.	
20ХН	Шестерни, втулки, пальцы и др. детали с повышенной вязкостью и умеренной прокаливаемостью.	15ХР, 20ХНР, 18ХГТ	II	РД, РАД, АФ и КТ.
40ХН	Оси, валы, зубчатые колеса, валы экскаваторов, муфты, вал-шестерни, шпиндели, болты, нажимные винты, рычаги, штоки и др. ответственные детали, подвергающиеся вибрационным и динамическим нагрузкам, к которым предъявляются требования повышенной прочности и вязкости.	45ХН, 50ХН, 38ХГН, 40Х, 35ХГФ, 40ХНР, 40ХНМ	III	РД, РАД, АФ и ЭШ.
45ХН	Коленчатые валы, шатуны, шестерни, шпиндели и др. ответственные детали.	40ХН	III	РД, РАД и КТ.
20ХНР	Валы-шестерни, оси и др. тяжело нагруженные детали, подвергающиеся ударным нагрузкам.	20ХН	—	РД
12ХН2	Шестерни, поршневые пальцы, шлицевые валы, шпонки и др. детали, к которым предъявляются требования повышенной прочности и вязкости сердцевин и высокой поверхностной твердости, работающие под действием ударных нагрузок или при отрицательных температурах.	20ХНР, 20ХГНР, 12ХН3А, 18ХГТ, 20ХГР	II	РД, РАД, АФ и КТ.
12ХН3А	Шестерни, червяки, валы, кулачковые муфты, поршневые пальцы, оси и др. детали, к которым предъявляются требования высокой прочности, пластичности и вязкости сердцевин и высокой поверхностной твердости, работающие под действием ударных нагрузок и отрицательных температур.	12ХН2, 20ХН3А, 25ХГТ, 12ХН4А, 20ХНР	II	РД, РАД, АФ и КТ.
20ХН3А	Шестерни, валы, втулки, силовые муфты, червяки и др. детали, к которым предъявляются требования высокой прочности, пластичности и вязкости сердцевин и высокой поверхностной твердости, работающие под действием ударных нагрузок и отрицательных температур.	20ХГНР, 20ХНГ, 38ХА, 15ХГН2А, 20ХГР	II	РД, РАД, АФ и КТ.

Продолжение таблицы 1.10. Марки сталей легированных, их назначение, заменители и свариваемость

Марка	Назначение	Замена	Свариваемость	
			Группа	Способ
30ХН3А	Венцы ведомых колес тяговых зубчатых передач электропоездов, шестерни и др. улучшаемые детали.	30Х2ГН2, 25Х2ГНТА, 34ХН2М	II	РД, РАД ЭШ и КТ.
15Х2НМФА	Корпусы и крышки реакторных установок АЭС.		II	РД, РАД, АФ, МП, ЭШ и КТ.
12Х2Н4А	Зубчатые колеса, валы, ролики, поршневые пальцы и другие крупные особо ответственные детали, к которым предъявляются требования высокой прочности, пластичности и вязкости сердцевин и высокой поверхностной твердости, работающие под действием ударных нагрузок и отрицательных температур.	20ХГНР, 12ХН2, 12ХН3А, 20Х2Н4А, 20ХГР	II	РД, РАД, АФ и КТ.
20Х2Н4А	Шестерни, вал-шестерни, пальцы и другие особо ответственные высоконагруженные детали, к которым предъявляются требования высокой прочности, пластичности и вязкости сердцевин и высокой поверхностной твердости, работающие под действием ударных нагрузок и отрицательных температур.	20ХГНР, 15ХГН2ТА, 20ХГНТР	II	РД, РАД, АФ, ЭШ и КТ.
14ХГС	Лист толщиной до 10 мм для деталей котлов и трубопроводов пара и горячей воды, работающих под давлением при температуре до +350°С; кованые детали сосудов, предназначенные для эксплуатации при температурах от -50 до +380°С.	15ХСНД, 16ГС, 14ГН, 16ГН, 14СНД	II	РД, РАД под флюсом и газовой защитой, ЭШ, КТ.
20ХГСА	Ходовые винты, оси, валы, червяки и др. детали, работающие в условиях износа и при знакопеременных нагрузках при температуре до +200°С.	30ХГСА	I	РД, РАД, АФ и КТ, ЭШ с т.о.
25ХГСА	Оси, валы, шестерни, червяки, ходовые винты, шатуны, коленвалы и др. ответственные сварные и штамповочные детали, применяемые в улучшенном состоянии.	20ХГСА	I	—

Продолжение таблицы 1.10. Марки сталей легированных, их назначение, заменители и свариваемость

Марка	Назначение	Замена	Свариваемость	
			Группа	Способ
30ХГС	Горны пильгерстанов, валы, оси, зубчатые колеса, тормозные ленты моторов, лопатки компрессорных машин, работающие при температуре до +200°С в условиях значительных нагрузок; рычаги, толкатели, ответственные сварные конструкции, работающие при знакопеременных нагрузках; крепежные детали, работающие в условиях низких температур.	40ХФА, 35ХМ, 40ХН, 35ХГСА	II	РД, РАД, АФ, ЭШ и КТ.
30ХГСА	Горны пильгерстанов, валы, оси, зубчатые колеса, тормозные ленты моторов, лопатки компрессорных машин, работающие при температуре до +200°С в условиях значительных нагрузок; рычаги, толкатели, ответственные сварные конструкции, работающие при знакопеременных нагрузках; крепежные детали, работающие в условиях низких температур.	40ХФА, 35ХМ, 40ХМ, 25ХГСА, 35ХГСА	II	РД, РАД, АФ, ЭШ и КТ.
30ХГСН2А (30ХГСНА)	Шестерни, фланцы, кулачки, пальцы, валики оси и др. ответственные тяжелонагруженные детали.		II	РД, РАД, АФ, ЭШ и КТ.
35ХГСА	Фланцы, кулачки, пальцы, корпуса, лопатки компрессорных машин, работающие при температурах до +200°С; валики, рычаги, оси, валы, скобы, тормозные ленты, толкатели, вилки, детали сварных конструкций и др. детали сложной конфигурации, работающие в условиях знакопеременных нагрузок, к которым предъявляются требования высокой или повышенной прочности и износостойкости.	30ХГС, 30ХГСА, 30ХГТ, 35ХМ	II	РД, РАД, АФ, ЭШ и КТ.
20ХГНР	Шестерни, червяки, валы, втулки, валики и др. нагруженные детали, работающие в условиях ударных нагрузок.	20ХН3А, 12ХН2, 12ХН3А	II	РД, РАД, АФ и КТ.
38ХГН	Валы, оси, зубчатые колеса, серьги, крепежные детали, различные детали экскаваторов и буровых машин и др. ответственные детали, к которым предъявляются требования повышенной прочности.	38ХГНМ	III	РД, РАД и КТ.

Продолжение таблицы 1.10. Марки сталей легированных, их назначение, заменители и свариваемость

Марка	Назначение	Замена	Свариваемость	
			Группа	Способ
34XH1M	Диски, валы, роторы турбин и компрессорных машин, валы экскаваторов, оси, муфты, шестерни, полумуфты, вал-шестерни, болты, силовые шпильки и др. особо ответственные высоконагруженные детали, к которым предъявляются высокие требования по механическим свойствам, работающие при температуре до +500°C.	38X2NM, 34XH3M, 38X2H2MA, 40X2H2MA	II	РД, РАД, АФ, ЭШ и КТ.
34XH1MA	Диски, валы, роторы турбин и компрессорных машин, валы экскаваторов, оси, муфты, шестерни, полумуфты, вал-шестерни, болты, силовые шпильки и др. особо ответственные высоконагруженные детали, к которым предъявляются высокие требования по механическим свойствам, работающие при температуре до +500°C.	—	II	РД, РАД, АФ, ЭШ и КТ.
20XH2M (20XHM)	Шестерни, полуоси, сателлиты, кулачки, шарниры и др. детали.	20XГР, 15ХР, 20ХНР, 25ХГНР	—	РД с п. и т.о.
30XH2MA	Оси, валы, шестерни, звездочки, коленвалы, шатуны, ответственные болты, шпильки, диски и др. ответственные детали, работающие в сложных условиях нагружения при нормальных, пониженных и повышенных температурах.	—	II	РД, РАД, АФ, МП, ЭШ и КТ.
34XH3M	Валы, роторы, диски паровых турбин и компрессорных машин, валы экскаваторов, оси, муфты, полумуфты, вал-шестерни, болты, силовые шпильки и др. особо ответственные высоконагруженные детали, к которым предъявляются высокие требования по механическим свойствам, работающие при температуре до +500°C.	35XHB, 35XГНМ, 38X2NM, 34XH1M, 34XH3MA, 34XH3MФА	II	РД, РАД, АФ, ЭШ и КТ.

Продолжение таблицы 1.10. Марки сталей легированных, их назначение, заменители и свариваемость

Марка	Назначение	Замена	Свариваемость	
			Группа	Способ
34XH3MA	Валы, роторы диски паровых турбин и компрессорных машин, валы экскаваторов, оси, муфты, полумуфты, вал-шестерни, болты, силовые шпильки и др. особо ответственные высоконагруженные детали, к которым предъявляются высокие требования по механическим свойствам, работающие при температуре до +500°C.	—	II	РД, РАД, АФ, ЭШ и КТ.
38XH3MA	Валы, оси, шестерни, муфты и др. крупные особо ответственные детали.	—	IV	—
38X2H2MA (38XHMA)	Валы, оси, шестерни, шатуны, болты, шпильки и др. крупные особо ответственные высоконагруженные детали сложной конфигурации.	—	IV	—
14X2H3MA	Валы, оси, шестерни и др. крупные особо ответственные высоконагруженные детали, к которым предъявляются требования высокой прочности, вязкости, износостойкости, подвергающиеся высоким вибрационным и динамическим нагрузкам. Сталь может применяться для деталей, работающих при температуре от -70 до +50°C.	—	III	РД, РАД, АФ и ЭШ.
38X2H3M	Особо ответственные крупные детали контейнеров с высокими требованиями по механическим свойствам при повышенных температурах, шевронные валы и т.д.	—	IV	—
40XH2MA (40XHMA)	Коленчатые валы, шатуны, шестерни, шпиндели, крышки шатунов, болты и силовые шпильки, кулачковые муфты и др. тяжело нагруженные детали сложной конфигурации, работающие при динамических нагрузках, к которым предъявляются требования высокой прочности и вязкости.	40XГТ, 40XГР, 30X3МФ, 45XН2МФА	III	РД, РАД и КТ.
40X2H2MA (40X1HBA)	Коленчатые валы, шатуны, анкерные шпильки и др. высоконагруженные ответственные детали дизелей. Детали автомобилестроения и станкостроения. Сталь имеет низкую коррозионную стойкость.	38X2H2MA	III	РД, РАД и КТ.

Продолжение таблицы 1.10. Марки сталей легированных, их назначение, заменители и свариваемость

Марка	Назначение	Замена	Свариваемость	
			Группа	Способ
35ХН1М2ФА	Диски паровых турбин, роторы, оси, валы и др. особо ответственные крупные детали с высокими требованиями к механическим свойствам.	—	IV	—
25Х2НМФА	Диски и хвостовики сварных роторов паровых турбин тепловых и атомных электростанций.	—	II	РД, РАД, АФ и ЭШ
30ХН2МФА (30ХН2ВФА)	Цельнокованные роторы, диски, детали редукторов и др. ответственные детали турбин и компрессорных машин.	—	II	РД, ЭШ.
25Н3МФА	Валы роторов турбогенераторов.	—	II	РД, РАД, АФ и ЭШ
35ХН3МФА	Валы и роторы газовых турбин и компрессоров, кованые заготовки для комплектующих деталей к роторам турбогенераторов.	—	IV	—
26ХН3М2ФА	Заготовки цельнокованных роторов, кованые заготовки для комплектующих деталей к роторам турбогенераторов.	—	II	РД, РАД, АФ, ЭШ и КТ.
30ХН3М2ФА	Роторы и диски паровых и газовых турбин.	—	II	РД, РАД, АФ и КТ.
12Х2НВФА	Различные детали, изготавливаемые методом холодной штамповки.	—	II	РД, РАД, АФ и КТ.
36Х2Н2МФА (36ХН1МФА)	Шестерни, валы, муфты, оси и др. крупные особо ответственные детали, зубчатые колеса, торсионные валы, гребные винты, роторы турбин.	37ХН3МФА	III	РД, РАД и КТ.
38ХН3МФА	Валы и роторы паровых турбин и другие особо ответственные тяжело нагруженные детали, детали компрессорных машин.	—	IV	—
20ХН4ФА	Клапаны впуска, болты, шпильки и др. ответственные детали, работающие в коррозионной среде при повышенных температурах (300–400°С). Детали большой вязкости и прокаливаемости (для дизелестроения).	18Х2Н4МА	III	РД, РАД, АФ, ЭШ и КТ.

Продолжение таблицы 1.10. Марки сталей легированных, их назначение, заменители и свариваемость

Марка	Назначение	Замена	Свариваемость	
			Группа	Способ
18Х2Н4МА (18Х2Н4ВА)	Коленчатые валы, шестерни, вал-шестерни и др. крупные особо ответственные тяжело нагруженные детали, к которым предъявляются требования высокой прочности, вязкости, износостойкости, подвергающиеся высоким вибрационным и динамическим нагрузкам.	15Х2ГН2ТРА, 20Х2Н4А	II	—
25Х2Н4МА (25Х2Н4ВА)	Крупногабаритные шатуны, муфты и др. детали большой вязкости и прокаливаемости (для дизелестроения).	—	II	РД, РАД, АФ, ЭШ.
38Х2МЮА (38ХМЮА)	Штоки клапанов паровых турбин, работающие при температуре до 450°С, гильзы цилиндров двигателей внутреннего сгорания, иглы форсунок, тарелки боек, распылители, пальцы, плунжеры, распределительные вилки, шестерни, шпиндели, валы, втулки и др. детали.	38Х2ЮА, 38ХВФЮ, 20Х3МВФ, 38Х2Ю	IV	—

Продолжение таблицы 1.10. Марки сталей легированных, их назначение и свариваемость

Марка	Назначение	Свариваемость	
		Группа	Способ
12МХ	Трубы пароперегревателей, трубопроводов и коллекторных установок высокого давления, детали цилиндров газовых турбин, поковки для паровых котлов и трубопроводов.	I	РД, РАД, АФ и КТ.
15ХМ	Трубы трубопроводов и пароперегревателей для работы при температуре +500–550°С, фланцы, трубные решетки и др. детали нефтеперерабатывающего машиностроения, работающие при температуре от –40 до +560°С под давлением.	II	РД, РАД, АФ и КТ.
20ХМ	Поковки диафрагм паровых турбин и др. детали, предназначенные для работы при температурах до +500°С.	II	РД, РАД, АФ и КТ.
12Х1МФ (ЭИ575)	Трубопроводы, трубы пароперегревателей и коллекторов высокого и сверхвысокого давления для работы при температуре +570–585°С.	II	РД, РАД, АФ, МП и КТ.
12Х1МФ-ПВ	Трубы поверхностей нагрева ТЭС.	II	РД, РАД, АФ, ЭШ.

Продолжение таблицы 1.10. Марки сталей легированных, их назначение и свариваемость

Марка	Назначение	Свариваемость	
		Группа	Способ
13X1MФ (14X1ГМФ и ЦТ1)	Трубопроводы ТЭС.	II	РД, РАД, АФ, ЭШ и КТ.
15X1M1Ф	Трубы и различные детали, работающие при температуре до +575°C.	II	РД, РАД, АФ и КТ.
12X2МФБ (ЭИ 531)	Трубы котельных установок, длительно работающие при температурах до +570°C.	I	РД, РАД, АФ, ЭШ и КТ.
12X2МФСР	Паропроводные и пароперегревательные трубы установок высокого и сверхвысокого давления, детали, работающие при температуре до +585°C.	II	РД, РАД, АФ и КТ.
25X1MФ (ЭИ 10)	Трубы и различные детали, работающие при температуре до +540°C, болты, шпильки, плоские пружины и др. крепежные детали, работающие при температуре от +40 до +510°C.	II	РД, РАД, АФ и КТ.
25X1M1Ф (Р2, Р2МА)	Валы и цельнокованные роторы стационарных и транспортных паровых турбин из слитков весом до 106 т и др. детали, работающие при температуре до +525°C.	II	РД, РАД, АФ и КТ.
25X2M1Ф (ЭИ 723)	Крепежные детали, работающие при температуре до +535°C, плоские пружины, болты, шпильки и др.	II	РД, РАД, АФ и КТ.
20X1M1Ф1ТР (ЭП 182)	Крепежные детали, для фланцевых соединений паропроводов и турбин, работающих при температуре +500–580°C.	IV	—
20X1M1Ф1БР (ЭП 44)	Крепежные детали турбин и фланцевых соединений реакторов, парогенераторов, паропроводов и аппаратуры, работающих при температуре +500–580°C.	IV	—
20X3МВФ (ЭИ 415, ЭИ 579)	Валы, диски и цельнокованные роторы стационарных и транспортных паровых турбин из слитков весом до 65 т, крепежные детали, работающие при температуре от +500 до +560°C.	II	РД, РАД, АФ и КТ.
15X5М (12X5МА, Х5М)	Трубы, детали насосов, лопатки, крепеж, подвески котлов и др. детали, для которых требуется сопротивляемость окислению при температуре до +600–650°C.	II	РД, РАД и КТ.
15X5ВФ	Детали для корпусов и внутренних элементов аппаратуры нефтеперерабатывающих заводов и крекингowych труб, детали насосов, работающие при температуре до +600°C, подвижки, крепеж.	II	РД, РАД и КТ.

Продолжение таблицы 1.10. Марки сталей легированных, их назначение и свариваемость

Марка	Назначение	Свариваемость	
		Группа	Способ
05Г4ДМФ	Детали сварно-кованных конструкций, а также для биметаллических лопастей гидротурбин.	II	РД, РАД, под флюсом и газовой защитой, ЭШ.
05Г4МНФ	Детали сварно-кованных конструкций, а также для биметаллических лопастей гидротурбин.	II	РД, РАД, АФ, МП, ЭШ и КТ.
08ДНФ	Детали сварно-кованных конструкций.	II	РД, РАД, АФ, МП, ЭШ и КТ.
10ГН2МФА, 10ГН2МФА-ВД, 10ГН2МФА-Ш	Коллекторы, парогенераторы, компенсаторы давления, трубопроводы Ду850 и др. оборудование для АЭС.	II	РД, РАД, АФ, МП, ЭШ и КТ.
09Н2МФБА-А	Детали транспортных контейнеров для перевозки отработанного ядерного топлива, используемых при температуре до -50°C, а также конструкций, работающих в условиях Сибири и Крайнего Севера.	I	РД, РАД, АФ, МП, ЭШ и КТ.
20НЗДМА	Высоконагруженные коррозионно-стойкие детали судостроения, общего и тяжелого машиностроения, нефтегазодобывающей и др. отраслей промышленности, используемых при температурах до -50°C.	II	РД, РАД, ЭЛ.
13Н5А	Штамповочные заготовки лопаток компрессорных машин и штамповочные заклепки.	II	РД, РАД и КТ.

Пружинные стали

Таблица 1.11. Марки пружинных сталей, их назначение, заменители и свариваемость

Марка	Назначение	Замена	Свариваемость	
			Группа	Способ
65Г	Пружины, фрикционные диски и др. детали, к которым предъявляются требования повышенной износостойкости, и детали, работающие без ударных нагрузок.	70, У8А, 70Г, 60С2А, 9ХС, 50ХФА, 60С2, 55С2	IV	КТ.
50ХФА	Тяжелонагруженные ответственные пружины, к которым предъявляются требования высокой прочности, пружины, работающие при температуре до +300°С, и др. детали.	60С2А, 50ХГФА, 9ХС	IV	—
55С2	Пружины и рессоры, применяемые в автомобилестроении, железнодорожном транспорте и др. отраслях машиностроения.	50С2, 60С2, 35Х2АФ	IV	—
60С2	Тяжелонагруженные пружины, торсионные валы, пружинные кольца, цанги, фрикционные диски, шайбы гроверы и др. Максимально допустимая рабочая температура — +250°С.	55С2, 50ХФА	IV	—
60С2А	Тяжелонагруженные пружины, торсионные валы, пружинные кольца, цанги, фрикционные диски, шайбы гроверы и др. Максимально допустимая рабочая температура 250°С.	60С2Н2А, 60С2Г, 50ХФА	IV	—
60С2Г	Нагруженные пружины.	—	IV	—
65С2ВА	Высоконагруженные пружины.	60С2А, 60С2ХА	IV	—
70С2ХА	Тяжелонагруженные плоские пружины ответственного назначения. Пружины часовых механизмов и различных приборов.	—	IV	—

Подшипниковые стали

Таблица 1.12. Марки подшипниковых сталей, их назначение, заменители и свариваемость

Марка	Назначение	Замена	Свариваемость	
			Группа	Способ
ШХ15	Втулки плунжеров, плунжеры, нагнетательные клапаны, седла нагнетательных клапанов, корпуса распылителей, ролики толкателей, кулачки, копиры, накладные направляющие и др. детали, к которым предъявляются требования высокой твердости, износостойкости и контактной прочности, кольца подшипников с толщиной стенки до 14 мм, шарики диаметром до 150 мм, ролики диаметром до 23 мм.	ШХ9, ШХ12, ШХ15СГ	III	КТ.
ШХ15СГ	Втулки плунжеров, плунжеры, нагнетательные клапаны, седла нагнетательных клапанов, корпуса распылителей, ролики толкателей, кулачки, копиры, накладные направляющие и др. детали, к которым предъявляются требования высокой твердости, износостойкости и контактной прочности, кольца и ролики крупногабаритных подшипников.	ХВГ, ШХ15, 9ХС, ХВСГ	III	КТ.
95Х18 (9Х18, ЭИ 229)	Втулки, оси, стержни, шариковые и роликовые подшипники и др. детали, к которым предъявляются требования высокой твердости и износостойкости, работающие при температуре до +500°С или подвергающиеся действию умеренно агрессивных сред.	—	IV	—

Стали и сплавы высоколегированные, нержавеющие (коррозионно-стойкие), жаростойкие и жаропрочные

Таблица 1.13. Марки сталей высоколегированных, их назначение и свариваемость

Марка	Назначение	Свариваемость	
		Группа	Способ
03X8CЮЦ (ЭП 889)	Для шипования поверхностей нагрева паровых котлов, труб системы дистанционирования в переходном газоходе, а также для изготовления деталей и др. узлов конструкций взамен стали 12X1МФ, работающих в окислительных газовых средах при температуре до +900°C.	II	РД, РАД и КТ.
10X9МФБ (ДИ 82)	Пароперегревательные и паропроводные трубы котлов высокого и сверхвысокого давления, работающие при температуре до +620°C, а также тройники, переходники и др. детали паровых котлов. Пароперегревательные и паропроводные трубы, трубные решетки и др. детали АЭС, работающие при температурах до +550°C.	II	РД, РАД, МП и КТ.
40X9C2 (4X9C2, ЭСХ 8)	Клапаны впуска и выпуска автомобильных, тракторных и дизельных моторов, колосники, элементы теплообменника.	IV	—
40X10C2М (4X10C2М, ЭИ107)	Клапаны впуска авиадвигателей и выпуска автомобильных, тракторных и дизельных двигателей, крепежные детали моторов.	III	РД
13X11Н2В2МФ-III (ЭИ 961-III)	Диски компрессоров, лопатки и др. нагруженные детали, работающие при температуре 600°C, штамповки для машины ГТК 25.	II	РД, РАД, АФ и КТ.
03X11Н10М2Т	Корпусы ракет на твердом топливе, сварные корпуса двигателей, различные детали ракет и космических кораблей, сварные резервуары высокого давления, зубчатые передачи двигателей самолетов и вертолетов, крепежные болты, детали катапульт и др.	Хорошо сваривается в тонких и массивных сечениях.	

Продолжение таблицы 1.13. Марки сталей высоколегированных, их назначение и свариваемость

Марка	Назначение	Свариваемость	
		Группа	Способ
10X11Н20Т3Р (ЭИ 696)	Детали турбин, пружины, крепеж, работающие ограниченное время при температуре до +700°C, а также криогенная арматура, работающая при температуре до -253°C.	II	РАД
10X11Н23Т3МР (ЭП 33)	Детали турбин, пружины, крепеж, работающие ограниченное время при температуре до +700°C, а также криогенная арматура, работающая при температуре до -253°C.	II	РАД
15X11МФ (1X11МФ)	Лопатки, бандаж и др. детали, работающие при температуре до +560°C.	II	РД, РАД, АФ и КТ.
15X11МФБ (1X11МФБ)	Крупные кованные и сварно-кованные детали паровых турбин, работающие при температуре до +580°C.	II	РД, РАД и КТ.
12X11В2МФ (типа ЭИ 756)	Трубы паропроводов и пароперегревателей, работающие при температуре до +600°C.	II	РД, РАД, АФ и КТ.
18X11МНФБ (2X11МНФБ, ЭП 291)	Турбинные лопатки, диски, цельнокованные роторы, детали клапанов, работающие при температуре до +580°C.	III	РД, РАД и КТ.
10X12НД	Детали гидротурбин.	II	РД, РАД, АФ и КТ.
06X12НЗД	Корпусы и другие детали насосов для АЭС; лопасти, обода и др. детали гидротурбин, паровых турбин и дымососов.	II	РД, РАД, АФ, ЭШ и КТ.
10X12НЗМ2ФА(III)	Диски и др. заготовки роторов паровых и газовых турбин.	II	РД, РАД, АФ, МП, ЭШ и КТ.
10X12НЗМ2ФА-А (III)	Диски и др. заготовки роторов паровых и газовых турбин.	II	РД, РАД, АФ, МП, ЭШ и КТ.
37X12Н8Г8МФБ (ЭИ 481)	Диски, лопатки, крепеж и др. детали для газовых турбин, работающие с ограниченным сроком службы при температуре +600–650°C.	III	РД, РАД, ЭШ и КТ.
15X12ВНМФ (ЭИ 802, ЭИ 952)	Лопатки, диски, цельнокованные роторы, бандаж, диафрагмы, болты, гайки, шпильки и др. детали, работающие при температуре до +570°C.	II	РД, РАД и КТ.
18X12ВМБФР-III (ЭИ 993-III)	Крепежные детали, турбинные лопатки для работы при температуре до +600–620°C.	IV	—



Продолжение таблицы 1.13. Марки сталей высоколегированных, их назначение, заменители и свариваемость

Марка	Назначение	Замена	Свариваемость	
			Группа	Способ
20X12BHMФ (ЭП 428)	Лопатки, диски, цельнокованные роторы, бандажы, диафрагмы, болты, гайки, шпильки и др. детали, работающие при температуре до +570°С.	15X12BHMФ, 18X11MНФБ	II	РД, РАД и КТ.
08X13 (0X13, ЭИ 496)	Лопатки, бандажы, трубы, а также другие изделия, для которых требуется сопротивление окислению до +800°С. Сталь ферритного класса.	12X13, 12X18N9T	II	РД, РАД, АФ, ЭШ и КТ.
12X13 (1X13)	Турбинные лопатки, бандажы, скрепляющая проволока, детали, работающие при температуре +450–500°С; детали, работающие в атмосферных условиях и слабоагрессивных средах.	20X13	II	РД, РАД..
20X13 (2X13)	Клапаны гидравлических прессов, лопатки паровых турбин, тарелки и седла клапанов, поршневые кольца и др. детали, подвергающиеся ударным нагрузкам и работающие при температуре до +450–500°С; изделия, подвергающиеся воздействию слабоагрессивных сред.	12X13, 14X17N2	II	РД, РАД и КТ.
30X13 (3X13)	Режущие и мерительные инструменты; валы крекинг-насосов, пружины, арматура; детали компрессоров и др. изделий, работающие при температуре до +450°С и в слабоагрессивных средах.	40X13	IV	—
40X13 (4X13)	Втулки, оси, валы, пружины, ресоры, корпуса, цапфы, лопасти, бандажы паровых турбин, диски, работающие при температуре до +400–450°С, карбюраторные иглы, болты, гайки и др. детали, работающие в коррозионных средах.	30X13	IV	—
25X13N2 (2X14N2, ЭИ 474)	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.); обладает лучшей обрабатываемостью на станках.	—	III	РД и ЭШ.



Продолжение таблицы 1.13. Марки сталей высоколегированных, их назначение, заменители и свариваемость

Марка	Назначение	Замена	Свариваемость	
			Группа	Способ
03X13N8D2TM (ЭП 699)	Силовые элементы, сварные конструкции, работающие при температурах от +20 до +196°С. Сталь мартенситно-стареющая.	—	—	РД, РАД.
12X13Г12АС2Н2 (ДИ 50)	Жаростойкая, жаропрочная аустенитная сталь до температуры +700°С для элементов оборудования теплоэнергетической (трубы поверхностей нагрева котлов энергоблоков, работающих на высокоагрессивных органических топливах с высоким содержанием ванадия, серы и др.), нефтеперерабатывающей, нефтехимической и др. областей промышленности.	—	I	РД, РАД и КТ.

Продолжение таблицы 1.13. Марки сталей высоколегированных, их назначение, заменители и свариваемость

Марка	Назначение	Замена	Свариваемость	
			Группа	Способ
10X13Г12С2Н2Д2Б (ДИ 59)	Жаростойкая, жаропрочная аустенитная сталь до температуры 700°С для элементов оборудования теплоэнергетической (трубы поверхностей нагрева котлов энергоблоков, работающих на высокоагрессивных органических топливах с высоким содержанием ванадия, серы и др.), нефтеперерабатывающей, нефтехимической и др. областей промышленности.	—	I	РД, РАД и КТ.
08X14МФ	Трубы теплообменного оборудования, трубы, лист, поковки для энергооборудования, а также оборудования пищевой промышленности.	—	II	РД, РАД, АФ и КТ.
03X14ГНФ-ВИ	Для изготовления кузовов нового поколения электропоездов, поездов метрополитена, пассажирских вагонов дальнего следования и др. подвижного состава.	—	II	РД, РАД, АФ, МП и КТ.
10X14АГ15 (ДИ 13)	Для немагнитных деталей, работающих в слабоагрессивных средах. Сталь коррозионно-стойкая аустенитного класса.	12X18N9, 08X18N10, 12X18N9T, 12X18N10T	I	РД, РАД



Продолжение таблицы 1.13. Марки сталей высоколегированных, их назначение, заменители и свариваемость

Марка	Назначение	Замена	Свариваемость	
			Группа	Способ
10X14Г14Н4Т (X14Г14Н3Т, ЭИ 711)	Детали отпускных печей, сварное оборудование, работающее в средах химических производств слабой агрессивности, а также криогенной техники до температуры -253°C .	20X13Н4Г9, 12X18Н9Т, 12X18Н10Т, 08X18Н10Т	II	РД, РАД и КТ.
04X14Н5МГТЮ	Зубчатые колеса и вал-шестерни и др. крепежные детали перегрузочной машины системы управления защиты АЭС.		II	РД, РАД, АФ, ЭШ и КТ.
05X14Н5ДМ	Корпусные детали насосов, коллекторов, диски 1 и 4 степени газовых турбин, сварно-кованные конструкции рабочих колес гидротурбин, а также сосуды и аппараты, работающие при температуре -196°C , и др. детали криогенной техники.		II	РД и РАД.
1X14Н14В2М (ЭИ 257)	Трубы пароперегревателей, коллекторов и паропроводов сосудов высокого давления для длительных сроков работы при температуре $+550-600^{\circ}\text{C}$.		II	РД, РАД.
09X14Н19В2БР (ЭИ 695Р)	Трубы пароперегревателей, паропроводов, коллекторов сосудов высокого давления и др. детали, работающие при температуре до $+700^{\circ}\text{C}$.		III	РД, РАД и КТ.
09X14Н19В2БР1 (ЭИ 726)	Лопатки, роторы, диски, работающие при температуре до $+700^{\circ}\text{C}$.		II	РД, РАД и КТ.
45X14Н14В2М (ЭИ 69)	Детали арматуры и трубопроводов, клапаны моторов, крепеж для работы на длительные сроки при температуре до $+600^{\circ}\text{C}$ и др.		III	РД, РАД и КТ.

Продолжение таблицы 1.13. Марки сталей высоколегированных, их назначение и свариваемость

Марка	Назначение	Свариваемость	
		Группа	Способ
06X15Н6МБФ	Детали сварно-кованных и штампованных конструкций, лопасти и рабочие колеса гидротурбин, гребные винты и др.	II	РД, РАД, под флюсом и газовой защитой, ЭШ, КТ.
08X15Н24В4ТР (ЭП 164)	Рабочие и направляющие лопатки, крепежные детали, диски газовых турбин с длительным сроком службы при температурах до $+700^{\circ}\text{C}$.	II	РД, РАД и КТ.
07X16Н6 (X16Н6, ЭП 288)	Силовые детали, работающие длительное время при температурах до $+400^{\circ}\text{C}$ и кратковременно до $+500^{\circ}\text{C}$ в контакте с топливом или в атмосферных условиях, а также для изготовления изделий, в том числе сварных, работающих в интервале температур от $+20$ до -253°C .	I	РД, РАД, АФ и КТ.
08X16Н9М2 (X16Н9М2)	Трубы паропроводные и коллекторные и другие детали.	I	РД, РАД, АФ и КТ.
08X16Н13М2Б (ЭИ 405, ЭИ 680)	Лопатки, болты, диски, цельнокроенные роторы и др. детали, работающие при температуре до $+600^{\circ}\text{C}$.	II	РД, РАД и КТ.
10X16Н14В2БР (1X16Н14В2БР, ЭП 17)	Трубы пароперегревателей, паропроводов, коллекторов сосудов высокого давления для длительных сроков работы при температуре до $+700^{\circ}\text{C}$.	II	РД, РАД и КТ.
X16Н16МВ2БР (ЭП 184)	Трубы пароперегревателей, паропроводов, коллекторов сосудов высокого давления для длительных сроков работы при температуре $+600-650^{\circ}\text{C}$.	II	РД, РАД и КТ.
3X16Н22В6Б (ЦЖ 13)	Обоймы газовых турбин.	II	РД, РАД и КТ.

Продолжение таблицы 1.13. Марки сталей высоколегированных, их назначение, заменители и свариваемость

Марка	Назначение	Замена	Свариваемость	
			Группа	Способ
08X17T (0X17T, ЭИ 645)	Адсорбционные башни, теплообменники для горячих нитридных газов и горячей азотной кислоты, трубопроводы, аппараты и сосуды, работающие в разбавленных растворах уксусной, азотной, лимонной кислот, а также др. детали, работающие в средах средней агрессивности, сварные конструкции, не подвергающиеся ударным нагрузкам, работающие при температурах до -20°C.	12X17, 08X18T1	III	РД, РАД.
12X17 (X17, ЭЖ 17)	Адсорбционные башни, теплообменники для горячих нитридных газов и горячей азотной кислоты, крепежные детали, валики, втулки и др. детали аппаратов и сосудов, работающие в разбавленных растворах уксусной, азотной, лимонной кислот, в растворах солей, обладающих окислительными свойствами и др.	12X18H9T	III	РД, РАД.
14X17H2 (1X17H2, ЭИ 268)	Детали и узлы основного оборудования и трубопроводов АЭС, рабочие лопатки, диски, валы, втулки, фланцы, крепеж и др., работающие в воздушной среде при температуре до +800°C; детали компрессорных машин, работающие в среде нитрозного газа.	20X17H2	II	РД, РАД, КТ.
02X17H11M2	Для изготовления сварных труб и теплообменного оборудования.	-	I	РД, РАД и АФ.
08X17H13M2T (0X17H13M2T)	Сварные конструкции, крепежные детали, работающие в средах повышенной агрессивности при температуре +600°C (кипящие фосфорная, серная, 10%-ная уксусная кислоты, сернокислая среда).	10X17H13M2T	I	РД, РАД и АФ.
10X17H13M2T (X17H13M2T, ЭИ 448)	Аппараты и сосуды, работающие в средах повышенной агрессивности (растворах фосфорной, уксусной, серной, лимонной и др. кислот), а также лопатки газодувок, штампуемые из листовой стали; заклепки, изготавливаемые методом горячей высадки; поковки дисков, покрышки, валы, другие детали компрессорных машин, детали турбин.	-	I	РД (электроды ЭА-400/10у, ЭНТУ-3М, ЦЛ-4 и др.), РАД, АФ, ЭШ и КТ.

Продолжение таблицы 1.13. Марки сталей высоколегированных, их назначение, заменители и свариваемость

Марка	Назначение	Замена	Свариваемость	
			Группа	Способ
10X17H13M3T (X17H13M3T, ЭИ 432)	Аппараты и сосуды, работающие в средах повышенной агрессивности. Лопатки газодувок, штампуемые из листовой стали, заклепки, изготавливаемые методом горячей высадки, поковки дисков, покрышек, валов и других деталей компрессорных машин, детали турбин.	-	I	РД (электроды ЭА-400/10у, ЭНТУ-3М, ЦЛ-4 и др.), РАД, АФ, ЭШ и КТ.
015X18M2Б-ВИ (ЭП 882-ВИ)	Для изготовления теплообменного оборудования энергетических установок, работающих в условиях воздействия пароводяной среды высоких параметров (трубные системы сепараторов-пароперегревателей, парогенераторов, бойлеров, конденсаторов, греющих секций испарителей, а также трубных досок и корпусов теплообменников с толщиной стенки не более 10 мм). Рекомендуется для применения в химической, нефтеперерабатывающей, пищевой и целлюлозно-бумажной промышленности, а также в условиях, где требуется высокая устойчивость к хлоридному растрескиванию.	-	II	РД и РАД.
01X18M2T-ВИ	Для изготовления теплообменного химического и нефтехимического оборудования, эксплуатирующегося при температурах от +20 до +300°C, в средах производства каустической соды, хлороорганических процессов, в средах с высоким содержанием ионов хлора, в нефтеперерабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности.	-	II	РД и РАД.
12X18H9 (X18H9)	Сварные детали и конструкции различного назначения, муфели термических печей, детали крепежа теплообменников, опорные элементы кладки печей.	20X13H4Г9, 12X17Г9АН4, 10X14Г14Н4Т	I	РД, РАД, ПФ, ЭШ и КТ.
12X18H9T (X18H9T)	Лопатки, трубопроводы, уплотнения и другие детали энергетического машиностроения, работающие при температуре до +600°C. Аппараты и сосуды, работающие при температуре от -196°C до +600°C под давлением, а при наличии агрессивных сред - до +350°C.	10X14Г14Н4Т, 12X17Г9АН4, 12X18H10T	I	РД (электроды ЦЛ-11, ЦТ-15, ЦТ-26), ЭШ, КТ.

Продолжение таблицы 1.13. Марки сталей высоколегированных, их назначение, заменители и свариваемость

Марка	Назначение	Замена	Свариваемость	
			Группа	Способ
17X18H9 (2X18H9)	Сварные детали и конструкции различного назначения.	20X13H4Г9	II	РД и РАД.
08X18H10 (0X18H10)	Детали из тонкого листа и ленты в автомобилестроении, торговом машиностроении, для товаров ширпотреба, для изделий, подвергаемых закалке, для сварных аппаратов и сосудов химического машиностроения, для работы в средах, не вызывающих межкристаллитную коррозию.	—	I	РД, РАД, АФ, ЭШ и КТ.
08X18H10T (0X18H10T, ЭИ 914)	Детали и узлы основного оборудования и трубопроводов АЭУ с водяным теплоносителем. Сварная аппаратура, работающая в растворах азотной, фосфорной, уксусной кислот, растворов щелочей и солей, теплообменники, муфелы, трубы, детали печной арматуры, изделия автомобилестроения, торгового машиностроения, товары широкого потребления.	—	I	РД, РАД, АФ, ЭШ и КТ.
12X18H10T	Детали и узлы основного оборудования и трубопроводов АЭУ с водяным теплоносителем. Лопатки, трубы и другие детали энергетического машиностроения, работающие при температуре до +600°C. Сварные аппараты и сосуды, работающие в разбавленных растворах азотной, уксусной, фосфорной кислот, растворах щелочей и солей; днища адсорбера, регенераторы, теплообменники и др. Корпуса и другие детали, работающие под давлением при температуре от -196°C до +600°C, а при наличии агрессивных сред - до +350°C.	08X18Г8Н2Т, 10X14Г14Н4Т, 12X17Г9АН4, 08X22Н6Т, 08X17Т, 15X25Т, 12X18Н9Т	I	РД, РАД, АФ, МП, ЭШ и КТ.

Продолжение таблицы 1.13. Марки сталей высоколегированных, их назначение, заменители и свариваемость

Марка	Назначение	Замена	Свариваемость	
			Группа	Способ
12X18H12T (X18H12T)	Детали и узлы основного оборудования и трубопроводов АЭУ с водяным теплоносителем; трубы для перегревателей и коллекторов тепловых электростанций, работающие при температуре +610-640°C. Сварные аппараты и сосуды, работающие в коррозионно-активных средах (разбавленные растворы азотной, уксусной и фосфорной кислот, растворы щелочей и солей).	12X18H9, 12X18H9T, 12X1810T	I	РД (электродами ЦТ-15-1 - для корневого шва, ЦТ-15 - для последующих слоев, ЦТ-26 - для тех случаев, когда нет требований к стойкости против МКК), КТ и ЭШ.
10X18H18Ю4Д (ЭП 841)	Ролики щелевых печей, чехлы термомпар, теплообменники и другие детали для длительной работы при температурах до +1100°C.	—	II	РАД.
36X18H25C2 (4X18H25C2, ЭЯ 3С)	Головки форсунок, детали печных конвейеров. Пригодна для работы в ненагруженном состоянии.	—	II	РД, РАД и КТ.
01X19Ю3БЧ-ВИ (02X18Ю3Б-ВИ, ЭП 904-ВИ)	Для изготовления неохлаждаемых элементов дистанционирования и крепления труб поверхностей нагрева пароперегревателей мощных тепловых электростанций, для насадок горелок топочного оборудования, форсунок печного оборудования, деталей различного теплообменного, нагревательного и другого высокотемпературного оборудования, работающего на воздухе и в агрессивных средах продуктов сгорания серосодержащих углей и природного газа при температурах до +1200°C.	—	II	РД, РАД и КТ.
31X19H9МВБТ (ЭИ 572)	Лопатки, крепежные детали, роторы, диски и валы, работающие при температуре до +600-630°C.	—	III	РД, РАД и КТ.
20X20H14C2 (X20H14C2, ЭИ 211)	Для изготовления деталей печных конвейеров, ящиков для цементации, печной арматуры с рабочей температурой до +950°C.	—	II	РД, РАД.

Продолжение таблицы 1.13. Марки сталей высоколегированных, их назначение, заменители и свариваемость

Марка	Назначение	Замена	Свариваемость	
			Группа	Способ
08X21H6M2T (0X21H6M2T, ЭП 54)	Ректификационные колонны, экстракционные, насадочные, продувные емкости, хранилища, баки, сборники и другое оборудование, работающее в окислительно-восстановительных средах, например, при органическом синтезе, сернокислотном производстве, в целлюлозно-бумажной промышленности.	—	I	РД, РАД, АФ, ЭШ и КТ.
02X22H5AM3	Для изготовления сварных труб и теплообменного оборудования.	—	II	РД и РАД.
08X22H6T (0X22H5T, ЭП 53)	Сварные аппараты и сосуды для химического машиностроения, камеры горения и другие конструктивные элементы газовых турбин, корпуса аппаратов, днища, фланцы, детали внутренних устройств аппаратов, трубные доски и пучки, работающие при температуре от -70°C до +300°C и соприкасающиеся с коррозионными средами. Рекомендуется как заменитель никельсодержащих марок (X18H10T и др.).	12X18H9T, 12X18H10T, 08X18H10T	II	РД (электроды 08X25H 5ТМФ/ Н-48), РАД.
X23Ю5T	Нагревательные элементы с предельной рабочей температурой +1350°C в промышленных и лабораторных печах, а также для бытовых приборов и электрических аппаратов теплового действия.	—	III	РАД.
20X23H13 (X23H13, ЭИ 319)	Детали, работающие при высоких температурах в слабонагруженном состоянии.	—	II	РД (электроды ОЗЛ-6, ЦЛ-25 и др.), РАД.
20X23H18 (X23H18, ЭИ 417)	Лопатки рабочие и направляющие, поковки, бандаж для работы при температуре +650-700°C; детали камер сгорания, хомуты, подвески и другие детали крепления котлов, муфелей, бесшовные трубы.	20X23H13, 15X25T	I	РД, РАД, АФ, ЭШ и КТ.

Продолжение таблицы 1.13. Марки сталей высоколегированных, их назначение, заменители и свариваемость

Марка	Назначение	Замена	Свариваемость	
			Группа	Способ
03X23H28Ю4T (ЭК 86)	Насадки горелок, неохлаждаемые элементы дистанционирования поверхностей нагрева паровых котлов, форсунки горелок термических печей и другие изделия, работающие в окислительных газовых средах при температуре до +1300°C включительно.	—	II	РД, РАД и КТ.
06XH28MDT (0X23H28M3ДЗТ, ЭИ 943)	Сварные аппараты, теплообменники и другие детали, работающие в растворах, содержащих ионы хлора, серной, фосфорной кислоты, при температуре до +80°C, и других средах повышенной агрессивности, в производстве сложных минеральных удобрений.	—	III	РД и РАД.
03X24H6AM3 (ЗИ 130)	Для изготовления сварного химического и нефтехимического оборудования, работающего в сернокислых, фосфорнокислых и азотнокислых средах, а также средах, содержащих хлориды и сероводород. Благодаря повышенной прочности применяется для изделий, эксплуатируемых в условиях коррозионно-эрозионного износа. Температурный интервал использования стали от -40°C до +300°C, для оборудования, работающего в контакте с морской водой и в средах повышенной агрессивности, до +90°C.	—	II	РД, РАД.
15X25T (X25T, ЭИ 439)	Сварные конструкции, не подвергающиеся действию ударных нагрузок, работающие при температуре не ниже -20°C (как заменитель марки 12X18H9T); трубы теплообменной аппаратуры, работающие в азотной кислоте, электролитической щелочи, арматура нагревательных печей, чехлы термопар, электроды искровых зажигателей, трубы пиролитических установок и др.	12X18H10T	III	РД и РАД.
12X25H16Г7AP (ЭИ 835)	Для турбостроения (детали газопроводных систем, камеры сгорания, диафрагмы, листовые детали для эксплуатации при температурах до +1050°C).	—	I	



Продолжение таблицы 1.13. Марки сталей высоколегированных, их назначение, заменители и свариваемость

Марка	Назначение	Свариваемость	
		Группа	Способ
20X25H20C2 (X25H20C2, ЭИ 283)	Для печестроения, в качестве материала для центробежно-литых труб, листов, печных роликов, подвесок и опор в котлах, экранов печей, для работы при температурах до +1050°C, в воздушной и углеводородной атмосферах.	I	РД, РАД, АФ, ЭШ и КТ.
X27Ю5Т	Электронагревательные элементы печи с предельной рабочей температурой +1350°C.	—	РД и РАД.
03Н18К9М5Т	Сосуды высокого давления, в химической промышленности, судостроении, криогенной технике, а также для изготовления высоконагруженных деталей машин и механизмов, эксплуатируемых в условиях Крайнего Севера.	I	—

Сплавы на железоникелевой основе

Таблица 1.14. Марки сплавов на железоникелевой основе, их назначение и свариваемость

Марка	Назначение	Свариваемость	
		Группа	Способ
ХН32Т (ЭП 670)	Газоотводящие трубы, листовые детали высокотемпературных установок в нефтехимическом машиностроении с длительным сроком службы при температурах +700–850°C.	I	—
ХН35ВТ (ЭИ 612)	Лопатки газовых турбин, диски, роторы, крепежные детали, плоские пружины и другие детали, работающие при температуре до +650°C.	III	РД, РАД и КТ. т.о.
ХН35ВТК (ЭИ 612К)	Диски, лопатки, крепеж и др. детали, работающие при температуре до +700°C.	III	РД, РАД и КТ. Рекомендуется т.о.
ХН35ВТЮ (ЭИ 787)	Рабочие лопатки газотурбинных и других двигателей, работающие при температуре до +750°C; компрессорные лопатки, работающие при температуре до +750°C; диски, дефекторы, кольца, работающие при температуре до +750°C.	III	РД, РАД и КТ. Рекомендуется т.о.
ХН35ВТР (ЭИ 725)	Корпуса турбин с рабочей температурой до +750°C, направляющие лопатки турбин, работающие при температуре +750–780°C.	III	РД, РАД и КТ. Рекомендуется т.о.
ХН45Ю (ЭП 747)	Ролики щелевых печей для обжига керамической плитки, печные конвейерные сетки, детали горелочных устройств, чехлы термолар, оснастка печей обжига эмалированной посуды для работы при температурах +1250–1300°C при незначительных механических напряжениях.	I	—
06ХН46Б (ЭП 350)	Трубные системы парогенераторов, систем водного и парового обогрева, контактирующие с водой, имеющей повышенное содержание ионов хлора и кислорода.	II	РД, РАД и КТ.
05ХН46МВБЧ (ДИ 65)	Жаростойкий и жаропрочный сплав для изготовления трубных систем парогенераторов ядерных энергетических установок с гелиевым теплоносителем (ВТГР), а также для различных теплообменных аппаратов, работающих в условиях одновременного воздействия пароводяных сред высоких параметров и газовых сред при температурах до +800°C.	II	РД, РАД и КТ.

Сплавы на никелевой основе

Таблица 1.15. Марки сплавов на никелевой основе, их назначение и свариваемость

Марка	Назначение	Свариваемость	
		Группа	Способ
ХН55ВМТКЮ (ЭИ 929), ХН55ВМТКЮ-ВД (ЭИ 929-ВД)	Лопатки газовых турбин с ограниченным сроком службы при +900–950°C.	III	РД, РАД и КТ.
ХН59ВГ-ИД (ЭК 82-ИД)	Жаростойкий и жаропрочный сплав для изготовления трубных систем промышленных теплообменных установок с гелиевым теплоносителем, работающих при температурах до +950°C. Обеспечивает высокую жаропрочность при температуре эксплуатации и сохраняет стабильность структуры и механических свойств при работе в гелиевой атмосфере до +1000°C. Может быть использован для изготовления химического и нефтехимического оборудования.	II	РД, РАД, ЭЛ, КТ.
ХН60Ю (ЭИ 559А)	Листы для камер сгорания газовых турбин, деталей печей с ограниченным сроком службы при +1100°C и кратковременным сроком службы при +1250°C (может применяться для нагревательных элементов сопротивления). Не допускается с 01.01.91 г. к применению во вновь создаваемой и модернизируемой технике.	I	Применяется промежуточная закалка при +1100°C.
ХН60ВТ (ЭИ 868)	Детали газопроводных систем, жаровые трубы, детали камер сгорания, уплотнения и другие детали высокотемпературных газовых турбин.	II	РД, РАД и КТ
ХН60КВЮМБ-ВД (ЭП 957-ВД)	Штампованные и кованные лопатки высокотемпературных газовых турбин.	III	РД, РАД и КТ.
ХН62МБВЮ (ЭП 709)	Высоконагруженные сварные изделия для турбостроения с рабочей температурой +750°C.	Перед сваркой и после нее производится нагрев при +1080–1100°C с последующим охлаждением на воздухе.	
ХН62МБКЮ (ЭИ 867), ХН62МБКЮ-ВД (ЭИ 867-ВД)	Лопатки и диски турбин для работы при температурах до +900°C.	III	РД.

Продолжение таблицы 1.15. Марки сплавов на никелевой основе, их назначение и свариваемость

Марка	Назначение	Свариваемость	
		Группа	Способ
ХН65ВМТЮ (ЭИ 893)	Рабочие и направляющие лопатки, а также крепеж, работающие при температурах до +800°C.	III	РД, РАД и КТ.
ХН65КВЮТБ (ЦЖ 24)	Крупногабаритные лопатки энергетических газовых турбин.	III	РД, РАД и КТ.
ХН65КМВЮБ-ВД (ЭП 800-ВД)	Штампованные лопатки высокотемпературных газовых турбин.	III	РД, РАД и КТ.
ХН65КВМЮТБ (ЭК 78-ВД)	Штампованные и кованные лопатки высокотемпературных газовых турбин.	III	РД, РАД и КТ.
ХН67МВТЮ (ЭП 202, ЭИ 445Р)	Диски, корпуса, рабочие и сопловые лопатки газовых турбин со сроком службы до 25000 ч., работающие кратковременно при температурах до +850°C и длительно до +800°C.	III	РД, РАД и КТ.
ХН70Ю (ЭИ 652)	Камеры сгорания, узлы деталей печей и другого оборудования, длительно работающего при температурах до +1200°C. Сплав немагнитен.	В тонких сечениях может проводиться всеми видами сварки.	
ХН70БДТ (ЭК 59)	Высокотемпературные элементы оборудования АЭУ с водяным теплоносителем.	II	РД, РАД и КТ.
ХН70ВМЮТ (ЭИ 765)	Лопатки стационарных газовых турбин, работающие при температуре до +800–850°C, крепежные детали, работающие при температуре до +650–750°C.	III	РД, РАД и КТ. Рекомендуется т.о.
ХН70ВМТЮ (ЭИ 617)	Лопатки и роторы, диски газовых турбин, рассчитанные на работу при температурах до +800–850°C.	II	РД, РАД и КТ.
ХН70ВМТЮФ (ЭИ 826), ХН70ВМТЮФ-ВД (ЭИ 826-ВД)	Лопатки газовых турбин с ограниченным сроком службы при температурах до +900°C и длительным при температурах до +800°C.	III	—
ХН73МВТЮ (ЭИ 698)	Диски, лопатки газовых турбин с рабочей температурой до +750°C.	III	РД, РАД и КТ.
ХН75ВМЮ (ЭИ 827)	Лопатки газовых турбин, работающие при температуре +750–800°C со сроком службы до 25000 ч.	III	РД, РАД и КТ.
ХН77ТЮР (ЭИ 437Б)	Рабочие лопатки и диски газовых турбин, работающие при температуре до +750°C.	III	РД, РАД и КТ.

Продолжение таблицы 1.15. Марки сплавов на никелевой основе, их назначение, заменители и свариваемость

Марка	Назначение	Заменитель	Свариваемость	
			Группа	Способ
ХН78Т (ЭИ 435)	Детали газопроводных систем, жаровые трубы камер сгорания, рассчитанные на ограниченный срок службы при температурах до +1000°C; направляющие лопатки, уплотнения и другие детали.	ХН38ВТ, 12Х25Н16Г7АР, 20Х23Н18	II	РД, РАД и КТ.
ХН80ТВЮ (ЭИ 607)	Лопатки турбин, рассчитанные на работу при температуре до 700°C; крепежные детали.	Х25Н20	III	РД, РАД и КТ.
ХН80ТВЮА (ЭИ 607А)	Лопатки, крепежные детали, пружины, диски, уплотнительные кольца, работающие при температуре до +700°C.	—	III	РД, РАД и КТ.
Х15Н60-Н	Электронагревательные элементы печей с предельной рабочей температурой +1100–1200°C и бытовых приборов.	Х25Н20	III	РД. Газовую сварку не при- менять.
Х20Н80-Н	Электронагревательные элементы печей с предельной рабочей температурой +1100–1200°C и бытовых приборов.	—	III	РД. Газовую сварку не при- менять.

1.5.2 СТАЛИ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ

Стали углеродистые и легированные

Таблица 1.16. Марки сталей углеродистых и легированных, их назначение, заменители и свариваемость

Марка	Назначение	Замена	Свариваемость	
			Группа	Способ
У7, У7А	Инструмент для обработки дерева: топоры, колуны, стамески, долота; пневматический инструмент небольших размеров: зубила, обжимки, бойки, кузнечные штампы; игольная проволока; слесарно-монтажный инструмент: молотки, кувалды, бородки, отвертки, комбинированные плоскогубцы, боковые кусачки, рашпили, зубила, крейцмейсели, пружины, измерительные ленты и др.	У8	IV	—
У8, У8А	Инструменты, работающие в условиях, не вызывающих разогрева режущей кромки. Инструмент для обработки дерева: фрезы, зенковки, цековки, топоры, стамески, долота, пилы продольные и дисковые, накатные ролики, плиты и стержни для форм литья под давлением оловянно-свинцовых сплавов; слесарно-монтажный инструмент: обжимки для заклепок, кернеры, бородки, отвертки, комбинированные плоскогубцы, острогубцы, боковые кусачки; калибры простой формы и пониженных классов точности, плоские и витые пружины и пружинящие детали сложной конфигурации, клапаны, щупы, берды, ламели двойных ножей, мелкие конструкционные детали, в т.ч. для часов.	У7А, У7, У10А, У10	IV	—
У9, У9А	Инструмент, работающий в условиях, не вызывающих разогрева режущей кромки. Инструмент для обработки дерева: фрезы, зенковки, цековки, топоры, стамески, долота, пилы продольные и дисковые, накатные ролики, плиты и стержни для форм литья под давлением оловянно-свинцовых сплавов; калибры простой формы и пониженных классов точности, плоские и витые пружины и пружинящие детали сложной конфигурации, клапаны, щупы, берды, ламели двойных ножей, конструкционные мелкие детали, в т.ч. для часов, и т.д., из холоднокатаной термообработанной ленты толщиной от 0,02 до 2,5 мм (по ГОСТ 21996-76 и ряду специальных технических условий).	У7А, У7, У8А, У8	IV	—



Продолжение таблицы 1.16. Марки сталей углеродистых и легированных, их назначение, заменители и свариваемость

Марка	Назначение	Замена	Свариваемость	
			Группа	Способ
У10, У10А	Инструмент, работающий в условиях, не вызывающих разогрева режущей кромки. Инструмент для обработки дерева: пилы ручные поперечные и столярные, пилы машинные столярные, сверла спиральные, штампы для холодной штамповки вытяжные, обрезающие и вырубные небольших размеров и без резких переходов по сечению, калибры простой формы и пониженных классов точности, шаберы слесарные, напильники, накатные ролики, сердечники, игольная проволока, плоские и витые пружины и пружинистые детали сложной конфигурации, клапаны, щупы, берды, ламели двойных ножей и др.	У11, У12, У12А	IV	—
У12, У12А	Метчики ручные, напильники, рашпили, шаберы слесарные, штампы для холодной штамповки обрезающие и вырубные небольших размеров и без резких переходов по сечению, холодновысадочные пуансоны и штемпели небольших размеров, калибры простой формы и невысоких классов точности, пресс-формы для пластмасс, сердечники и др.	У10А, У11А, У10, У11	IV	—
9ХС	Сверла, развертки, метчики, плашки, гребенки, фрезы, штемпели, машинные штампы, клейма для холодных работ и другой инструмент для ручной работы. Ответственные детали, материал которых должен обладать повышенной износостойкостью, усталостной прочностью при изгибе, кручении, контактном нагружении, а также упругими свойствами.	ХВГ, ХВСТ	IV	Допустима КТ.
ХВГ	Измерительный и режущий инструмент, для которого повышенное коробление при закалке недопустимо, резьбовые калибры, протяжки, длинные метчики, длинные развертки, плашки и другие виды специального инструмента, холодновысадочные матрицы и пуансоны, технологическая оснастка.	9ХС, ХГ, 9ХВГ, ХВСТ, ШХ15СТ	IV	—



Стали штамповые

Таблица 1.17. Марки сталей штамповых, их назначение, заменители и свариваемость

Марка	Назначение	Замена	Свариваемость	
			Группа	Способ
Х6ВФ	Резьбонакатный инструмент (ролики и плашки), ручные ножовочные полотна, бритвы, матрицы, пуансоны, зубонакатники и другие инструменты, предназначенные для холодной деформации, для дереворежущего фрезерного инструмента.	Х12Ф1, Х12М, 9Х5Ф	IV	—
Х12	Штампы высокой устойчивости против истирания (преимущественно с рабочей частью округлой формы), не подвергающиеся сильным ударам и толчкам, волочильные доски и волоки, глазки для калибрования пруткового металла под накатку резьбы, гибочные и формовочные штампы, сложные секции кузовных штампов, матрицы и пуансоны вырубных и просечных штампов, штамповки активной части электрических машин и электромагнитных систем электрических аппаратов и др.	—	IV	—
Х12Ф1	Профилированные ролики сложных форм, секции кузовных штампов сложных форм, сложные дыропрошивочные матрицы при формовке листового металла, эталонные шестерни, накатные плашки, волоки, матрицы и пуансоны вырубных просечных штампов, в т.ч. совмещенных и последовательных, со сложной конфигурацией рабочих частей, штамповка активной части электрических машин и другой инструмент высокой механической прочности и вязкости.	Х6ВФ, Х6В3ФМ	IV	—
Х12МФ	Профилированные ролики сложных форм, секции кузовных штампов сложных форм, сложные дыропрошивочные матрицы при формовке листового металла, эталонные шестерни, накатные плашки, волоки, матрицы и пуансоны вырубных просечных штампов, в т.ч. совмещенных и последовательных, со сложной конфигурацией рабочих частей, штамповка активной части электрических машин и другой инструмент высокой механической прочности и вязкости.	Х6ВФ, Х12Ф1, Х12ВМ	IV	—

Продолжение таблицы 1.17. Марки сталей штамповых, их назначение, заменители и свариваемость

Марка	Назначение	Замена	Свариваемость	
			Группа	Способ
X12BMΦ	Штампы высокой устойчивости к истиранию (преимущественно с рабочей частью округлой формы), не подвергающиеся сильным ударам и толчкам, волоочильные доски и волоки, глазки для калибрования пруткового металла под накатку резьбы, гибочные и формовочные штампы, сложные секции кузовных штампов, матрицы и пуансоны вырубных и просечных штампов, штамповки активной части электрических машин и электромагнитных систем электрических аппаратов и др.	—	IV	—
7X3	Инструмент (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.	8X3	IV	—
5XГМ	Ковочные штампы для горячей штамповки. Валки крупных, средних и мелко-сортных станков для прокатки твердого металла (вместо сталей 5XНМ, 5XНВ).	5XНМ, 5XНВ, 6XBC, 5XHC, 5XHCВ, 5XГCBΦЮ	IV	—
5XНМ	Молотовые штампы паровоздушных и пневматических молотов с весом падающих частей свыше 29420 Н, прессовые штампы и штампы машинной скоростной штамповки при горячем деформировании легких цветных сплавов; блоки матриц для вставок горизонтально-ковочных машин.	5XНВ, 5XГМ, 4XМΦС, 5XНBC, 4X5B2ΦС	IV	—
5XНМ2	Особо ответственные ковочные штампы для горячей штамповки (режим I). Детали прессового инструмента (контейнеров) с повышенными требованиями по прочности, работающие при температуре до 450°C (режим II).	—	IV	—

Продолжение таблицы 1.17. Марки сталей штамповых, их назначение, заменители и свариваемость

Марка	Назначение	Замена	Свариваемость	
			Группа	Способ
4XМΦС (40XCMΦ)	Молотовые штампы паровоздушных и пневматических молотов с весом падающих частей свыше 29420 Н при деформации легированных конструкционных и нержавеющей сталей (вместо менее теплостойких сталей 5XНМ, 5XНВ), прессовый инструмент для обработки алюминиевых сплавов.	—	IV	—
7XГ2BMΦ	Штампы объемного холодного деформирования и вырубной инструмент сложной конфигурации, используемые при производстве изделий из цветных сплавов и малопрочных конструкционных сталей.	—	IV	—
4X5B2ΦС (ЭИ 958)	Пресс-формы для литья под давлением цинковых, алюминиевых и магниевых сплавов, молотовые и прессовые вставки (толщиной или диаметром до 200–250 мм), при горячем деформировании конструкционных сталей, инструмент для высадки заготовок из легированных конструкционных и жаропрочных материалов на горизонтально-ковочных машинах.	—	IV	—
4X4BMΦС (ДИ 22)	Инструмент высокоскоростной машинной штамповки, высадки на горизонтально-ковочных машинах, вставки штампов для горячего деформирования легированных конструкционных сталей и жаропрочных сплавов на молотах и кривошипных прессах (вместо менее теплостойких сталей марок 4X5B2ΦС, 4X5Φ1С, 4X3BMΦ), пресс-формы литья под давлением медных сплавов.	—	IV	—
5X3B3MΦС (ДИ 23)	Тяжелонагруженный прессовый инструмент типа прошивных и формующих пуансонов, инструмент для высадки (на горизонтально-ковочных машинах), вставки штампов напряженных конструкций (режим I). Прессовый инструмент сложной конфигурации типа зубчатых вставок для штамповки и др. (режим II), для горячего объемного деформирования конструкционных сталей и жаропрочных металлов и сплавов.	—	IV	—



Продолжение таблицы 1.17. Марки сталей штамповых, их назначение, заменители и свариваемость

Марка	Назначение	Замена	Свариваемость	
			Группа	Способ
4X5MΦC	Для мелких молотовых штампов, крупных (толщиной или диаметром более 200 мм) молотовых и прессовых вставок при горячем деформировании конструкционных сталей и цветных сплавов в условиях крупносерийного массового производства.	4X5MΦ1C, 4X4BMΦC	IV	—
3X2B8Φ	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 для литья под давлением медных сплавов.	4X5B2ΦC, 4X2B2MΦC, 5X3B3MΦC	IV	—
3X2MНΦ	Прессовый инструмент: втулки контейнеров, пресс-штембели, матрицы, иглы, контейнеры и другие детали прессов усилием до 196 МН и другие детали, работающие при температурах до +500°С.	—	IV	—
5X2MНΦ (ДИ 32)	Крупногабаритные цельные штампы (со стороной квадрата или диаметром до 600 мм) для штамповки поковок из конструкционных сталей и жаропрочных сплавов на молотах и кривошипных прессах (вместо менее теплостойких сталей 5XНМ, 4XМΦC), инструменты зажимные и формующие вставки, наборные и формовочные пуансоны для высадки конструкционных сталей и жаропрочных сплавов на горизонтально-ковочных машинах (ГКМ), ножи горячей резки и др.	—	IV	—
27X2H2M1Φ	Ответственные детали прессового инструмента с повышенной прочностью и пластичностью, втулки контейнеров, кольца, пресс-штембели, иглы и другие детали, работающие при температурах до +500°С.	—	IV	—
27X2H2MBΦ	Комплект деталей прессового инструмента к прессу установки усилием 450 МН, а также особо ответственные детали прессового инструмента с высокими свойствами прочности и повышенной пластичностью после термообработки: втулки контейнеров, кольца, пресс-штембели, иглы и другие детали, работающие при температуре до +500°С.	—	IV	—

Продолжение таблицы 1.17. Марки сталей штамповых, их назначение, заменители и свариваемость

Марка	Назначение	Замена	Свариваемость	
			Группа	Способ
3X2H2MBΦ	Особо ответственные детали прессового инструмента с высокими механическими свойствами после термообработки: втулки контейнеров, пресс-штембели, иглы и другие детали, работающие при температуре до +500°С.	—	IV	—
3X3M3Φ	Инструмент горячего деформирования на кривошипных прессах и горизонтально-ковочных машинах, подвергающийся в процессе работы интенсивному охлаждению (как правило, для мелкого инструмента), пресс-формы для литья под давлением медных сплавов.	—	III	РД, РАД, п. и т.о.
4X3BMΦ (ЗИ 2)	Мелкие молотовые штампы, молотовые и прессовые вставки (толщиной или диаметром до 300–400 мм), инструмент горизонтально-ковочных машин при горячем деформировании конструкционных и жаропрочных сталей, инструмент для высокоскоростной машинной штамповки конструкционных сталей.	—	IV	—
4X5MΦ1C ЭП 572)	Пресс-формы для литья под давлением цинковых, алюминиевых и магниевых сплавов, молотовые и прессовые вставки (толщиной или диаметром до 200–250 мм), при горячем деформировании конструкционных сталей, инструмент для высадки заготовок из легированных конструкционных и жаропрочных материалов на горизонтально-ковочных машинах.	—	III	РД, РАД, п. и т.о..
6X6B3MΦC (55X6B3CMΦ ЭП 569)	Ножи для холодной рубки труб на прессе модели K0032 и на других трубообразующих машинах; инструменты, применяемые для холодной пластической деформации (шлифенкатных роликов, пуансонов, матриц, накатников и др.); ножи гильотинных ножниц для резки тугоплавких металлов; ножи рубильных машин, применяемых в деревообрабатывающей промышленности, шарошек, разрушающих горные породы и др.	—	IV	—
8X4B2MΦC2 (ЭП 761)	Матрицы и пуансоны штампов холодного объемного деформирования, испытывающие в процессе эксплуатации давление до 2300 Н/мм ² , резбонакатные ролики.	—	IV	—



Продолжение таблицы 1.17. Марки сталей штамповых, их назначение, заменители и свариваемость

Марка	Назначение	Замена	Свариваемость	
			Группа	Способ
11X4B2MФ3C2 (ДИ 37)	Вырубные штампы, в т.ч. для обработки холоднокатаных электротехнических сталей 3412 и 3413 с покрытиями типа «карлит», пуансоны и матрицы холодно-высадочных автоматов, пуансоны и выталкиватели для холодного выдавливания, эксплуатируемые с удельными давлениями до 2000 Н/мм ² в условиях повышенного износа и нагрева рабочих поверхностей до +400°С, шлице- и резьбо-накатный инструмент.	—	IV	—

Стали валковые

Таблица 1.18. Марки сталей валковых, их назначение, заменители и свариваемость

Марка	Назначение	Заменитель	Свариваемость	
			Группа	Способ
9X1 (9X)	Клейма, пробники, холодновысадочные штампы, деревообрабатывающий инструмент и др. (ГОСТ 5950-2000). Рабочие валки и опорные валки для холодной прокатки металла (ОСТ 24.013.20-90). Рабочие валки рельсобалочных, крупно-сортовых и проволочных обжимных и сортовых станов для горячей прокатки металла, подвергающиеся интенсивному износу и работающие в условиях минимальных или умеренных ударных нагрузок (ОСТ 24.013.21-85). Рабочие валки, опорные валки и бандажи составных опорных валков листовых станов для горячей прокатки металла (ОСТ 24.013.21-90).	9X2	IV	—
9X2	Рабочие валки и опорные валки для станов холодной прокатки металла (ОСТ 24.013.20-90). Рабочие валки, опорные валки и бандажи составных опорных валков листовых станов для горячей прокатки металла (ОСТ 24.013.04-90).	9X1	IV	—

Продолжение таблицы 1.18. Марки сталей валковых, их назначение, заменители и свариваемость

Марка	Назначение	Замена	Свариваемость	
			Группа	Способ
9XФ, 9XФ1	Рамные, ленточные, круглые пилы, ножи для холодной резки металла, обрезающие матрицы и пуансоны холодной обрезки заусенцев, керны и другие (ГОСТ 5950-2000). Рабочие валки и опорные валки с диаметром свыше 800 мм для холодной прокатки металла (ОСТ 24.013.20-90). Рабочие валки рельсобалочных, крупносортовых и проволочных обжимных и сортовых станов для горячей прокатки металла, подвергающиеся интенсивному износу и работающие в условиях минимальных или умеренных ударных нагрузок (ОСТ 24.013.21-85). Рабочие валки, опорные валки и бандажи опорных валков листовых, обжимных и сортовых станов для горячей прокатки металла.	—	IV	—
9X2МФ	Рабочие валки для станов холодной прокатки металла при особо тяжелых условиях эксплуатации (ОСТ 24.013.20-90). Рабочие валки проволочных обжимных и сортовых станов (ОСТ 24.013.21-85). Рабочие валки листовых станов для горячей прокатки металла (ОСТ 24.013.04-90).	—	IV	—
9XСВФ	Рабочие валки с диаметром бочки до 300 мм для станов холодной прокатки металла.	—	IV	—
9X2СВФ	Рабочие валки диаметром свыше 300 мм для станов холодной прокатки металла.	—	IV	—
9X2В	Рабочие валки с диаметром бочки свыше 400 мм для станов холодной прокатки металла при тяжелых условиях эксплуатации.	—	IV	—
55X	Оси опорных составных валков для холодной прокатки металла (ОСТ 24.013.20-90). Редукторные валы, шестерни и другие нагруженные детали, подвергающиеся истиранию, но работающие без значительных ударных нагрузок. Рабочие валки блюмингов, слябингов, заготовочных, рельсобалочных, крупносортовых, среднесортных и мелкосортных станов (ОСТ 24.013.21-85) и рабочие валки всех размеров листовых станов для горячей прокатки металла (ОСТ 24.013.04-90).	—	III	РД, РАД (п. и т.о.); КТ (т.о.).
60XГ	Рабочие валки штрипсовых и мелкосортных станов для горячей прокатки металла.	55X	IV	—

Продолжение таблицы 1.18. Марки сталей валковых, их назначение, заменители и свариваемость

Марка	Назначение	Замена	Свариваемость	
			Группа	Способ
50XH	Рабочие валки блюмингов, слябингов, заготовочных, рельсобалочных, крупносортовых и среднесортных станов (ОСТ 24.013.21-85) и рабочие валки всех размеров листовых станов (ОСТ 24.013.04-90) для горячей прокатки металла. Бандажи, шестерни, вал-шестерни и другие ответственные детали. Сталь склонна к закалочным трещинам.	40XH, 60XH	IV	—
60XH	Рабочие валки блюмингов, слябингов, заготовочных, рельсобалочных и крупносортовых (ОСТ 24.013.21-85). Рабочие валки всех размеров листовых станов (ОСТ 24.013.04-90) для горячей прокатки металла.	—	IV	—
45XHM	Оси опорных составных валков листовых станов для горячей прокатки металла, шестеренные валы и др.	40XH2MA	IV	—
75XM	Опорные валки и рабочие валки листовых станов для горячей прокатки металла (ОСТ 24.013.04-90). Опорные валки и бандажи составных опорных валков для холодной прокатки металла (ОСТ 24.013.20-90).	9X2	IV	—
75XMФ	Опорные валки листовых станов для горячей прокатки металла (ОСТ 24.013.04-90). Опорные валки и бандажи опорных составных валков для холодной прокатки металла (ОСТ 24.013.20-90). Кованые валки обжимных и сортовых станов для горячей прокатки металла (ОСТ 24.013.21-85).	75XM, 9XФ	IV	—
90XMФ	Опорные валки всех размеров и бандажи составных опорных валков листовых станов для горячей прокатки металла.	—	IV	—
7X2CMФ	Рабочие валки кованые для холодной прокатки металла.	—	IV	—

Стали быстрорежущие

Быстрорежущие стали применяют для изготовления различного режущего инструмента, работающего на высоких скоростях резания, так как они обладают высокой теплостойкостью — до +650°C.

Таблица 1.19. Марки сталей быстрорежущих, их назначение и свариваемость

Марка	Назначение	Свариваемость	
		Группа	Способ
11P3AM3Ф2	Инструменты простой формы при обработке углеродистых и малолегированных сталей. Рекомендуется для изготовления режущего инструмента из листа (отрезные и прорезные фрезы, ножовочные полотна).	IV	—
P6M3	Чистовые и полуставные инструменты небольших размеров (в основном — сверла и зенкеры, а также дисковые фрезы и другие инструменты, заготовками для которых служат лист и полоса) для обработки деталей из конструкционных сталей с пределом прочности до 900 Н/мм ² .	IV	—
P6M5	Все виды режущего инструмента при обработке обычных конструкционных материалов, а также предпочтительно для изготовления резбонарезного инструмента, работающего с ударными нагрузками.	IV	—
P6M5K5	Черновые и полуставные инструменты при обработке улучшенных легированных, а также нержавеющих сталей.	IV	—
P6M5K5-МП (ДИ 101-МП)	Фасонные резцы, сверла, развертки, зенкеры, фрезы, долбяки, шевры для обработки среднелегированных, коррозионно-стойких сталей, жаропрочных сталей и сплавов.	IV	—
P6M5Ф3-МП (ДИ 99-МП)	Фасонные резцы, сверла, развертки, зенкеры, метчики, протяжки, фрезы, долбяки, шевры для обработки низко- и среднелегированных сталей. Инструменты для холодного и полугорячего выдавливания легированных сталей и сплавов.	IV	—



Продолжение таблицы 1.19. Марки сталей быстрорежущих, их назначение, заменители и свариваемость

Марка	Назначение	Заменитель	Свариваемость	
			Группа	Способ
P9	Для изготовления инструментов простой формы, не требующих большого объема шлифовки, для обработки обычных конструкционных материалов.	P18	IV	—
P9M4K8	Все виды режущего инструмента при обработке высокопрочных, жаропрочных и нержавеющей сталей и сплавов, а также улучшенных легированных сталей.	—	IV	—
P12	Различные режущие инструменты (фрезы, протяжки, долбики, шевры, метчики, развертки) для обработки деталей из конструкционных сталей.	—	IV	—
P12MФ5-МП (ДИ 70-МП)	Фасонные резцы для обработки среднелегированных сталей. Метчики, протяжки, фрезы для чистовой обработки среднелегированных, легированных, коррозионно-стойких и высокопрочных сталей.	—	IV	—
P12M3K5Ф2 (ДИ 103-МП)	Фасонные резцы, сверла, развертки, зенкеры, метчики, фрезы (червячные, дисковые, концевые, специальные), долбики, шевры для обработки высокопрочных сталей, жаропрочных сталей и сплавов.	—	IV	—
P18	Все виды режущего инструмента при обработке обычных конструкционных материалов.	P12	IV	—
P18K5Ф2	Для черновых и полуставных инструментов при обработке высокопрочных, нержавеющей и жаропрочных сталей.	—	IV	—

1.6 Химический состав и плотность сталей

Массовая доля элементов указана в процентах, плотность сталей и сплавов (ρ) приведена при температуре +20°C.

1.6.1 СТАЛИ И СПЛАВЫ КОНСТРУКЦИОННЫЕ

Стали углеродистые обыкновенного качества

Таблица 1.20. Химический состав углеродистых сталей обыкновенного качества

Марка	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Cu	As	N
Ст0	≤ 0,23	—	—	≤ 0,060	≤ 0,070	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,080	≤ 0,01
Ст2кп	0,09-0,15	≤ 0,05	0,25-0,50	≤ 0,050	≤ 0,040	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,080	≤ 0,01
Ст2пс	0,09-0,15	0,05-0,15	0,25-0,50	≤ 0,050	≤ 0,040	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,080	≤ 0,01
Ст2сп	0,09-0,15	0,15-0,30	0,25-0,50	≤ 0,050	≤ 0,040	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,080	≤ 0,01
Ст3кп	0,14-0,22	≤ 0,05	0,30-0,60	≤ 0,050	≤ 0,040	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,080	≤ 0,01
Ст3пс	0,14-0,22	0,05-0,15	0,40-0,65	≤ 0,050	≤ 0,040	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,080	≤ 0,01
Ст3сп	0,14-0,22	0,15-0,30	0,40-0,65	≤ 0,050	≤ 0,040	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,080	≤ 0,01
Ст3Гпс	0,14-0,22	≤ 0,15	0,80-1,10	≤ 0,050	≤ 0,040	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,080	≤ 0,01
Ст3Гсп	0,14-0,20	0,15-0,30	0,80-1,10	≤ 0,050	≤ 0,040	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,080	≤ 0,01
Ст4кп	0,18-0,27	≤ 0,05	0,40-0,70	≤ 0,050	≤ 0,040	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,080	≤ 0,01
Ст4пс	0,18-0,27	0,05-0,15	0,40-0,70	≤ 0,050	≤ 0,040	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,080	≤ 0,01
Ст5пс	0,28-0,37	0,05-0,15	0,50-0,80	≤ 0,050	≤ 0,040	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,080	≤ 0,01
Ст5сп	0,28-0,37	0,15-0,30	0,50-0,80	≤ 0,050	≤ 0,040	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,080	≤ 0,01
Ст6пс	0,38-0,49	0,05-0,15	0,50-0,80	≤ 0,050	≤ 0,040	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,080	≤ 0,01
Ст6сп	0,38-0,49	0,15-0,30	0,50-0,80	≤ 0,050	≤ 0,040	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,080	≤ 0,01





49017, г. Днепродзержинск,
пр. Петровского, д. 52, оф. 25
тел.: (0562) 321-940, 522-887

МЕТАЛЛОПРОКАТ
ТРУБЫ

Стали углеродистые качественные

Таблица 1.21. Химический состав и плотность сталей углеродистых качественных

Марка	ρ , кг/м ³	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Cu	As
08кп	7871	0,05-0,12	≤ 0,03	0,25-0,50	≤ 0,040	≤ 0,035	≤ 0,10	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,080
		0,10	≤ 0,03	0,25-0,45	≤ 0,030	≤ 0,025	≤ 0,10	≤ 0,15	≤ 0,20	≤ 0,080
08	7871	0,05-0,12	0,17-0,37	0,35-0,65	≤ 0,040	≤ 0,035	≤ 0,10	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,080
10кп	7856	0,07-0,14	≤ 0,07	0,25-0,50	≤ 0,040	≤ 0,035	≤ 0,15	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,080
10	7856	0,07-0,14	0,17-0,37	0,35-0,65	≤ 0,040	≤ 0,035	≤ 0,15	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,080
15кп	7850	0,12-0,19	≤ 0,07	0,25-0,50	≤ 0,040	≤ 0,035	≤ 0,25	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,080
15	7850	0,12-0,19	0,17-0,37	0,35-0,65	≤ 0,040	≤ 0,035	≤ 0,25	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,080
20кп		0,17-0,24	≤ 0,07	0,25-0,50	≤ 0,040	≤ 0,035	≤ 0,25	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,080
20	7859	0,17-0,24	0,17-0,37	0,35-0,65	≤ 0,040	≤ 0,035	≤ 0,25	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,080
20-ПВ	-	0,18-0,24	0,17-0,37	0,35-0,65	0,002-0,015	0,005-0,015	≤ 0,15	≤ 0,15	≤ 0,15	≤ 0,01
		Al	V	Zn	Sn	Pb	Bi	Sb		
		0,002-0,009	0,002-0,100	0,0005-0,0040	0,0005-0,0040	0,0003-0,0040	0,0001-0,0030	0,0005-0,0030		
20-Ш		0,17-0,24	0,17-0,37	0,35-0,65	≤ 0,020	≤ 0,035	≤ 0,25	≤ 0,30	≤ 0,30	
25	7820	0,22-0,30	0,17-0,37	0,50-0,80	≤ 0,040	≤ 0,035	≤ 0,25	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,08
30	7850	0,27-0,35	0,17-0,37	0,50-0,80	≤ 0,040	≤ 0,035	≤ 0,25	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,08
35	7826	0,32-0,40	0,17-0,37	0,50-0,80	≤ 0,040	≤ 0,035	≤ 0,25	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,08
40	7850	0,37-0,45	0,17-0,37	0,50-0,80	≤ 0,040	≤ 0,035	≤ 0,25	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,08
45	7826	0,42-0,50	0,17-0,37	0,50-0,80	≤ 0,040	≤ 0,035	≤ 0,25	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,08
50	7810	0,47-0,55	0,17-0,37	0,50-0,80	≤ 0,040	≤ 0,035	≤ 0,25	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,08
55	7820	0,52-0,60	0,17-0,37	0,50-0,80	≤ 0,040	≤ 0,035	≤ 0,25	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,08
60	7800	0,57-0,65	0,17-0,37	0,50-0,80	≤ 0,040	≤ 0,035	≤ 0,25	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,08
75	-	0,72-0,80	0,17-0,37	0,50-0,80	≤ 0,035	≤ 0,035	≤ 0,25	≤ 0,25	≤ 0,20	-
					≤ 0,025	≤ 0,025				

Продолжение таблицы 1.21. Химический состав и плотность сталей углеродистых качественных

Марка	ρ , кг/м ³	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Cu	As
85	-	0,82-0,90	0,17-0,37	0,50-0,80	≤ 0,035	≤ 0,035	≤ 0,25	≤ 0,25	≤ 0,20	-
					≤ 0,025	≤ 0,025				
15К	7850	0,12-0,20	0,15-0,30	0,35-0,65	≤ 0,040	≤ 0,040	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,08
16К		0,12-0,20	0,17-0,37	0,45-0,75	≤ 0,040	≤ 0,040	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,08
18К		0,14-0,22	0,17-0,37	0,55-0,85	≤ 0,040	≤ 0,040	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,08
20К	7850	0,16-0,24	0,15-0,30	0,35-0,65	≤ 0,040	≤ 0,040	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,08
22К	-	0,19-0,26	0,17-0,40	0,70-1,00	≤ 0,035	≤ 0,040	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,08
		Al								
		≤ 0,02								
OC	-	0,42-0,50	0,15-0,35	0,60-0,90	≤ 0,040	≤ 0,040	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,25	-

Стали углеродистые качественные

Таблица 1.22. Химический состав и плотность сталей автоматных

Марка	ρ , кг/м ³	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Cu	As
A12	7830	0,08-0,16	0,15-0,35	0,70-1,10	0,080-0,20	0,080-0,150	-	-	≤ 0,25	-
A20	-	0,17-0,25	0,15-0,35	0,70-1,00	0,080-0,15	≤ 0,060	-	-	≤ 0,25	-
A30	-	0,26-0,35	0,15-0,35	0,70-1,00	0,080-0,15	≤ 0,060	-	-	≤ 0,25	-
A35	-	0,32-0,40	0,15-0,35	0,70-1,00	0,080-0,15	≤ 0,060	-	-	≤ 0,25	-
A40Г	-	0,37-0,45	0,15-0,35	1,20-1,55	0,18-0,30	≤ 0,050	-	-	≤ 0,25	-



49017, г. Днепродзержинск,
пр. Петровского, д. 52, оф. 25
тел.: (0562) 321-940, 522-887

МЕТАЛЛОПРОКАТ
ТРУБЫ



49017, г. Днепропетровск,
пр. Петровского, д. 52, оф. 25
тел.: (0562) 321-940, 522-887

МЕТАЛЛОПРОКАТ
ТРУБЫ

Стали низколегированные

Таблица 1.23. Химический состав и плотность сталей низколегированных

Марка	ρ , кг/м ³	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Cu	As	N
15Г	7810	0,12-0,19	0,17-0,37	0,70-1,00	≤ 0,035	≤ 0,035	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	—	≤ 0,008
20Г	7820	0,17-0,24	0,17-0,37	0,70-1,00	≤ 0,035	≤ 0,035	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	—	≤ 0,008
30Г	7810	0,27-0,35	0,17-0,37	0,70-1,00	≤ 0,035	≤ 0,035	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	—	≤ 0,008
40Г	7810	0,37-0,45	0,17-0,37	0,70-1,00	≤ 0,035	≤ 0,035	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	—	≤ 0,008
45Г	—	0,42-0,50	0,17-0,37	0,70-1,00	≤ 0,035	≤ 0,035	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	—	≤ 0,008
50Г	7810	0,48-0,56	0,17-0,37	0,70-1,00	≤ 0,035	≤ 0,035	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	—	≤ 0,008
09Г2	—	≤ 0,12	0,17-0,37	1,40-1,80	≤ 0,040	≤ 0,035	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,08	≤ 0,012
10Г2	7790	0,07-0,15	0,17-0,37	1,20-1,60	≤ 0,035	≤ 0,035	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	—	≤ 0,008
14Г2	—	0,12-0,18	0,17-0,37	1,20-1,60	≤ 0,040	≤ 0,035	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,08	≤ 0,008
15ГС	—	0,12-0,18	0,70-1,00	0,90-1,30	≤ 0,025	≤ 0,035	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	—	≤ 0,008
16ГС	7850	0,12-0,18	0,40-0,70	0,90-1,20	≤ 0,040	≤ 0,035	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,08	≤ 0,012
17ГС	—	0,14-0,20	0,40-0,60	1,00-1,40	≤ 0,040	≤ 0,035	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,08	≤ 0,012
17Г1С	—	0,15-0,20	0,40-0,60	1,15-1,60	≤ 0,040	≤ 0,035	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,08	≤ 0,012
20ГС	—	0,17-0,22	1,00-1,50	1,00-1,50	≤ 0,040	≤ 0,040	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	—	—
25ГС	—	0,22-0,26	0,60-0,90	1,00-1,30	≤ 0,035	≤ 0,040	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	—	—
09Г2С	—	≤ 0,12	0,50-0,80	1,30-1,70	≤ 0,040 ≤ 0,030	≤ 0,035	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,08	≤ 0,008 ≤ 0,012
10Г2С1	—	≤ 0,12	0,80-1,10	1,30-1,65	≤ 0,040	≤ 0,035	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,08	≤ 0,008 ≤ 0,012
18Г2С	—	0,14-0,23	0,60-0,90	1,20-1,60	≤ 0,045	≤ 0,040	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	—	—

Продолжение таблицы 1.23. Химический состав и плотность сталей низколегированных

Марка	ρ , кг/м ³	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Cu	As	N
15Г	7810	0,12-0,19	0,17-0,37	0,70-1,00	≤ 0,035	≤ 0,035	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	—	≤ 0,008
18ГФпс	—	0,14-0,22	≤ 0,10	0,80-1,20	≤ 0,040	≤ 0,035	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	—	—
		V									
06ГФБА-А	—	0,05-0,10									
		0,04-0,08	0,15-0,35	1,35-1,60	0,005	≤ 0,005	≤ 0,10	≤ 0,10	≤ 0,05		≤ 0,007
15Г2БМ	—	Al	V	Ti	Nb						
		0,02-0,04	0,05-0,08	≤ 0,025	0,04-0,06						
18Г2АФпс	—	0,12-0,16	0,20-0,40	1,30-1,70	≤ 0,035	≤ 0,035	—	—	—	—	—
		Mo	Nb								
16ГНМА	—	0,30-0,60	0,30-0,06								
		0,14-0,22	≤ 0,17	1,30-1,70	≤ 0,040	≤ 0,035	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,08	0,015-0,03
23Г2А	—	V									
		0,08-0,15									
26Г2С	—	0,13-0,18	0,17-0,37	0,80-1,10	≤ 0,020	≤ 0,020	≤ 0,30	1,00-1,30	≤ 0,20	≤ 0,08	≤ 0,008
		Mo									
35Г2	7790	0,40-0,55									
		0,20-0,28	0,17-0,37	1,40-1,70	≤ 0,035	≤ 0,035	≤ 0,25	≤ 0,30	—	—	—
35ГС	—	0,22-0,30	0,60-0,90	1,30-1,60	≤ 0,035	≤ 0,035	≤ 0,30	≤ 0,30	—	—	—
		0,31-0,39	0,17-0,37	1,40-1,80	≤ 0,035	≤ 0,035	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	—	≤ 0,008
40Г2	7800	0,30-0,37	0,60-0,90	0,80-1,20	≤ 0,045	≤ 0,040	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	—	—
		0,36-0,44	0,17-0,37	1,40-1,80	≤ 0,035	≤ 0,035	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	—	≤ 0,008
45Г2	7810	0,41-0,49	0,17-0,37	1,40-1,80	≤ 0,035	≤ 0,035	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	—	≤ 0,008
		0,46-0,55	0,17-0,37	1,40-1,80	≤ 0,035	≤ 0,035	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	—	≤ 0,008
50Г2	7500	0,12-0,18	0,17-0,37	0,40-0,70	≤ 0,035	≤ 0,035	0,70-1,00	≤ 0,30	≤ 0,30	—	≤ 0,008
		0,17-0,23	0,17-0,37	0,50-0,80	≤ 0,035	≤ 0,035	0,70-1,00	≤ 0,30	≤ 0,30	—	≤ 0,008
15Х	7830	0,24-0,32	0,17-0,37	0,50-0,80	≤ 0,035	≤ 0,035	0,80-1,10	≤ 0,30	≤ 0,30	—	≤ 0,008
		0,31-0,39	0,17-0,37	0,50-0,80	≤ 0,035	≤ 0,035	0,80-1,10	≤ 0,30	≤ 0,30	—	≤ 0,008
20Х	7830	0,35-0,42	0,17-0,37	0,50-0,80	≤ 0,025	≤ 0,025	0,80-1,10	≤ 0,30	≤ 0,30	—	≤ 0,008
		0,36-0,44	0,17-0,37	0,50-0,80	≤ 0,035	≤ 0,035	0,80-1,10	≤ 0,30	≤ 0,30	—	≤ 0,008
30Х	7820	0,41-0,49	0,17-0,37	0,50-0,80	≤ 0,035	≤ 0,035	0,80-1,10	≤ 0,30	≤ 0,30	—	≤ 0,008
		0,46-0,54	0,17-0,37	0,50-0,80	≤ 0,035	≤ 0,035	0,80-1,10	≤ 0,30	≤ 0,30	—	≤ 0,008
35Х	—	0,41-0,49	0,17-0,37	0,50-0,80	≤ 0,035	≤ 0,035	0,80-1,10	≤ 0,30	≤ 0,30	—	≤ 0,008
		0,46-0,54	0,17-0,37	0,50-0,80	≤ 0,035	≤ 0,035	0,80-1,10	≤ 0,30	≤ 0,30	—	≤ 0,008
38ХА	7850	0,35-0,42	0,17-0,37	0,50-0,80	≤ 0,025	≤ 0,025	0,80-1,10	≤ 0,30	≤ 0,30	—	≤ 0,008
		0,36-0,44	0,17-0,37	0,50-0,80	≤ 0,035	≤ 0,035	0,80-1,10	≤ 0,30	≤ 0,30	—	≤ 0,008
40Х	7850	0,41-0,49	0,17-0,37	0,50-0,80	≤ 0,035	≤ 0,035	0,80-1,10	≤ 0,30	≤ 0,30	—	≤ 0,008
		0,46-0,54	0,17-0,37	0,50-0,80	≤ 0,035	≤ 0,035	0,80-1,10	≤ 0,30	≤ 0,30	—	≤ 0,008
45Х	7820	0,41-0,49	0,17-0,37	0,50-0,80	≤ 0,035	≤ 0,035	0,80-1,10	≤ 0,30	≤ 0,30	—	≤ 0,008
		0,46-0,54	0,17-0,37	0,50-0,80	≤ 0,035	≤ 0,035	0,80-1,10	≤ 0,30	≤ 0,30	—	≤ 0,008
50Х	7820	0,41-0,49	0,17-0,37	0,50-0,80	≤ 0,035	≤ 0,035	0,80-1,10	≤ 0,30	≤ 0,30	—	≤ 0,008
		0,46-0,54	0,17-0,37	0,50-0,80	≤ 0,035	≤ 0,035	0,80-1,10	≤ 0,30	≤ 0,30	—	≤ 0,008



49017, г. Днепропетровск,
пр. Петровского, д. 52, оф. 25
тел.: (0562) 321-940, 522-887

МЕТАЛЛОПРОКАТ
ТРУБЫ



49017, г. Днепропетровск,
пр. Петровского, д. 52, оф. 25
тел.: (0562) 321-940, 522-887

МЕТАЛЛОПРОКАТ
ТРУБЫ

Стали легированные

Таблица 1.24. Химический состав и плотность легированных сталей

Марка	ρ , кг/м ³	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Cu	As	N
18ХГТ	7800	0,17-0,23	0,17-0,37	0,80-1,10	≤ 0,035	≤ 0,035	1,00-1,30	≤ 0,30	≤ 0,30	—	≤ 0,008
		Ti									
		0,03-0,09									
25ХГТ	—	0,22-0,29	0,17-0,37	0,80-1,10	≤ 0,035	≤ 0,035	1,00-1,30	≤ 0,30	≤ 0,30	—	—
		Ti									
		0,03-0,09									
20ХГР	7800	0,18-0,24	0,17-0,37	0,70-1,00	≤ 0,035	≤ 0,035	0,75-1,05	≤ 0,30	≤ 0,30	—	≤ 0,008
		B									
		По расчету 0,005									
27ХГР	—	0,25-0,31	0,17-0,37	0,70-1,00	≤ 0,035	≤ 0,035	0,70-1,00	≤ 0,30	≤ 0,30	—	≤ 0,008
30ХГТ	—	0,24-0,32	0,17-0,37	0,80-1,10	≤ 0,035	≤ 0,035	1,00-1,30	≤ 0,30	≤ 0,30	—	≤ 0,008
		Ti									
		0,03-0,09									
25ХГМ	—	0,23-0,29	0,17-0,37	0,90-1,20	≤ 0,035	≤ 0,035	0,90-1,20	≤ 0,30	≤ 0,30	—	—
		Mo									
		0,20-0,30									
30Х2ГМТ	—	0,28-0,35	0,17-0,37	1,00-1,30	≤ 0,040	≤ 0,040	1,70-2,00	—	—	—	—
		Mo	Ti								
		0,40-0,60	0,02-0,06								
14Х2ГМР	—	0,10-0,16	0,17-0,37	0,90-1,20	≤ 0,035	≤ 0,035	1,30-1,70	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,08	—
		V	Mo	B							
		≤ 0,03	0,40-0,50	Расчет 0,002-0,006							
14ХМНДФР	—	0,10-0,16	0,17-0,37	0,60-0,90	≤ 0,035	≤ 0,035	0,40-0,80	0,70-1,00	0,15-0,40	≤ 0,08	—
		V	Mo	B							
		0,03-0,10	0,45-0,55	Расчет 0,002-0,006							

Продолжение таблицы 1.24. Химический состав и плотность легированных сталей

Марка	ρ , кг/м ³	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Cu	As	N
15ХФ	7760	0,12-0,18	0,17-0,37	0,40-0,70	≤ 0,035	≤ 0,035	0,80-1,10	≤ 0,30	≤ 0,30	—	—
		V									
		0,06-0,12									
33ХС	7640	0,29-0,37	1,00-1,40	0,30-0,60	≤ 0,035	≤ 0,035	1,30-1,60	≤ 0,30	≤ 0,30	—	—
38ХС	7800	0,34-0,42	1,00-1,40	0,30-0,60	≤ 0,035	≤ 0,035	1,30-1,60	≤ 0,30	≤ 0,30	—	—
40ХС	7740	0,37-0,45	1,20-1,60	0,30-0,60	≤ 0,035	≤ 0,035	1,30-1,60	≤ 0,30	≤ 0,30	—	—
10ХСНД	—	≤ 0,12	0,80-1,10	0,50-0,80	≤ 0,040	≤ 0,035	0,60-0,90	0,50-0,80	0,40-0,60	≤ 0,08	≤ 0,012
15ХСНД	—	0,12-0,18	0,40-0,70	0,40-0,70	≤ 0,040	≤ 0,035	0,60-0,90	0,30-0,60	0,20-0,40	≤ 0,08	≤ 0,012

Продолжение таблицы 1.24. Химический состав и плотность легированных сталей

Марка	ρ , кг/м ³	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Cu	Mo	V	As	N
20Х2М	—	0,18-0,24	0,17-0,37	0,40-0,70	≤ 0,030	≤ 0,030	2,10-2,50	0,3-0,70	≤ 0,30	0,25-0,35	—	—	—
22Х3М	—	0,20-0,25	0,20-0,40	0,50-0,80	≤ 0,030	≤ 0,030	3,00-3,50	≤ 0,30	≤ 0,30	0,40-0,50	—	—	—
30ХМ	7820	0,26-0,34	0,17-0,37	0,40-0,70	≤ 0,035	≤ 0,035	0,80-1,10	≤ 0,30	≤ 0,30	0,15-0,25	—	—	—
30ХМА	7820	0,26-0,33	0,17-0,37	0,40-0,70	≤ 0,025	≤ 0,025	0,80-1,10	≤ 0,30	≤ 0,30	0,15-0,25	—	—	—
32ХМ1А	—	0,29-0,36	≤ 0,35	0,40-0,70	≤ 0,018	≤ 0,018	0,90-1,20	≤ 0,40	≤ 0,25	0,40-0,60	—	—	—
34ХМА	—	0,30-0,40	0,17-0,37	0,40-0,70	≤ 0,025	≤ 0,025	0,90-1,30	≤ 0,50	≤ 0,30	0,20-0,30	—	—	—
35ХМ	7820	0,32-0,40	0,17-0,37	0,40-0,70	≤ 0,035	≤ 0,035	0,80-1,10	≤ 0,30	≤ 0,30	0,15-0,25	—	—	—
40ХФА	7810	0,37-0,44	0,17-0,37	0,50-0,80	≤ 0,025	≤ 0,025	0,80-1,10	≤ 0,30	≤ 0,30	—	0,10-0,18	—	—
30Х3МФ	—	0,27-0,34	0,17-0,37	0,30-0,60	≤ 0,035	≤ 0,035	2,30-2,70	≤ 0,30	≤ 0,30	0,20-0,30	0,06-0,12	—	—
36НХ	—	≤ 0,05	≤ 0,30	0,30-0,60	≤ 0,015	≤ 0,015	0,40-0,60	35,0-37,0	≤ 0,25	—	—	—	—
20ХН	—	0,17-0,23	0,17-0,37	0,40-0,70	≤ 0,035	≤ 0,035	0,45-0,75	1,00-1,40	≤ 0,30	—	—	—	—
40ХН	7820	0,36-0,44	0,17-0,37	0,50-0,80	≤ 0,035	≤ 0,035	0,45-0,75	1,00-1,40	≤ 0,30	—	—	—	—
45ХН	7820	0,41-0,49	0,17-0,37	0,50-0,80	≤ 0,035	≤ 0,035	0,45-0,75	1,00-1,40	≤ 0,30	—	—	—	—
20ХНР	—	0,16-0,23	0,17-0,37	0,60-0,90	≤ 0,035	≤ 0,035	0,70-1,10	0,80-1,10	≤ 0,30	—	—	—	—
		Ti	B										
		≤ 0,06	0,001-0,005										



ООО "ЕВРОМЕ" П Р О К А Т
НЕКВАЛИФИЦИРОВАННО



Е-mail: eurosteel@mail.ru, http://www.eurosteel.biz
(057) 707-84-42, 757-06-84, (0572) 58-37-31



Продолжение таблицы 1.24. Химический состав и плотность легированных сталей

Марка	ρ , кг/м ³	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Cu	Mo	V	As	N
12XH2	7880	0,09-0,16	0,17-0,37	0,30-0,60	≤ 0,035	≤ 0,035	0,60-0,90	1,50-1,90	≤ 0,30	—	—	—	—
12XH3A	7850	0,09-0,16	0,17-0,37	0,30-0,60	≤ 0,025	≤ 0,025	0,60-0,90	2,75-3,15	≤ 0,30	—	—	—	—
20XH3A	7850	0,17-0,24	0,17-0,37	0,30-0,60	≤ 0,025	≤ 0,025	0,60-0,90	2,75-3,15	≤ 0,30	—	—	—	—
30XH3A	7850	0,27-0,33	0,17-0,37	0,30-0,60	≤ 0,025	≤ 0,025	0,60-0,90	2,75-3,15	≤ 0,30	—	—	—	—
15X2HMΦA	—	0,13-0,18	0,17-0,37	0,30-0,60	≤ 0,020	≤ 0,020	1,80-2,30	1,00-1,50	≤ 0,30	0,50-0,70	расчет 0,10-0,12	≤ 0,04	—
		Co ≤ 0,03											
12X2H4A	7840	0,09-0,15	0,17-0,37	0,30-0,60	≤ 0,025	≤ 0,025	1,25-1,65	3,25-3,65	≤ 0,30	—	—	—	—
20X2H4A	7850	0,16-0,22	0,17-0,37	0,30-0,60	≤ 0,025	≤ 0,025	1,25-1,65	3,25-3,65	≤ 0,30	—	—	—	—
14XГC	—	0,11-0,16	0,40-0,70	0,90-1,30	≤ 0,040	≤ 0,035	0,50-0,80	≤ 0,30	≤ 0,30	—	—	≤ 0,08	≤ 0,008
		0,11-0,16	0,40-0,70	0,90-1,30	≤ 0,040	≤ 0,035	0,50-0,80	≤ 0,30	≤ 0,30	—	—	≤ 0,08	≤ 0,012
20XГC A	7760	0,17-0,23	0,90-1,20	0,80-1,10	≤ 0,025	≤ 0,025	0,80-1,10	≤ 0,30	≤ 0,30	—	—	—	—
25XГC A	7850	0,22-0,28	0,90-1,20	0,80-1,10	≤ 0,025	≤ 0,025	0,80-1,10	≤ 0,30	≤ 0,30	—	—	—	—
30XГC	—	0,28-0,35	0,90-1,20	0,80-1,10	≤ 0,035	≤ 0,035	0,80-1,10	≤ 0,30	≤ 0,30	—	—	—	—
30XГC A	—	0,28-0,34	0,90-1,20	0,80-1,10	≤ 0,025	≤ 0,025	0,80-1,10	≤ 0,30	≤ 0,30	—	—	—	—
30XГC H (30XГC H A)	—	0,27-0,34	0,90-1,20	1,00-1,30	≤ 0,025	≤ 0,025	0,90-1,20	1,40-1,80	≤ 0,30	—	—	—	—
35XГC A	—	0,32-0,39	1,10-1,40	0,80-1,10	≤ 0,025	≤ 0,025	1,10-1,40	≤ 0,30	≤ 0,30	—	—	—	—
20XГH P	—	0,16-0,23	0,17-0,37	0,70-1,00	≤ 0,035	≤ 0,035	0,70-1,10	0,80-1,10	≤ 0,30	—	—	—	—
		Ti ≤ 0,06	B 0,001-0,005										
38XГH	—	0,35-0,43	0,17-0,37	0,80-1,10	≤ 0,035	≤ 0,035	0,50-0,80	0,70-1,00	≤ 0,30	—	—	—	—
34XH1M	—	0,30-0,40	0,17-0,37	0,50-0,80	≤ 0,030	≤ 0,030	1,30-1,70	1,30-1,70	≤ 0,30	0,20-0,30	—	—	—
34XH1M A	—	0,30-0,40	0,17-0,37	0,50-0,80	≤ 0,025	≤ 0,025	1,30-1,70	1,30-1,70	≤ 0,30	0,20-0,30	—	—	—
20XH2M (20XH M)	—	0,15-0,22	0,17-0,37	0,40-0,70	≤ 0,035	≤ 0,035	0,40-0,60	1,60-2,00	≤ 0,30	0,20-0,30	—	—	—

Продолжение таблицы 1.24. Химический состав и плотность легированных сталей

Марка	ρ , кг/м ³	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Cu	Mo	V	As	N
30XH2MA	—	0,27-0,34	0,17-0,37	0,30-0,60	≤ 0,025	≤ 0,025	0,60-0,90	1,25-1,65	≤ 0,30	0,20-0,30	—	—	—
34XH3M	7830	0,30-0,40	0,17-0,37	0,50-0,80	≤ 0,030	≤ 0,030	0,70-1,10	2,75-3,25	≤ 0,30	0,25-0,40	—	—	—
34XH3MA	7830	0,30-0,40	0,17-0,37	0,50-0,80	≤ 0,025	≤ 0,025	0,70-1,10	2,75-3,25	≤ 0,30	0,25-0,40	—	—	—
38XH3MA	—	0,33-0,40	0,17-0,37	0,25-0,50	≤ 0,025	≤ 0,025	0,80-1,20	2,75-3,25	≤ 0,30	0,20-0,30	—	—	—
38X2H2MA (38XHMA)	—	0,33-0,40	0,17-0,37	0,25-0,50	≤ 0,025	≤ 0,025	1,30-1,70	1,30-1,70	≤ 0,30	0,20-0,30	—	—	—
14X2H3MA	—	0,12-0,17	0,17-0,37	0,30-0,60	≤ 0,025	≤ 0,025	1,50-1,75	2,75-3,15	≤ 0,30	0,20-0,30	—	—	—
38X2H3M	—	0,35-0,42	0,17-0,37	0,50-0,80	≤ 0,035	≤ 0,030	1,00-1,50	2,75-3,25	≤ 0,25	0,30-0,40	—	—	—
40XH2MA (40XHMA)	7850	0,37-0,44	0,17-0,37	0,50-0,80	≤ 0,025	≤ 0,025	0,60-0,90	1,25-1,65	≤ 0,30	0,15-0,25	—	—	—
40X2H2MA (40XHBA)	—	0,35-0,42	0,17-0,37	0,30-0,60	≤ 0,025	≤ 0,025	1,25-1,65	1,35-1,75	≤ 0,30	0,20-0,30	—	—	—
35XH1M2ΦA	—	0,32-0,40	0,17-0,37	0,50-0,80	≤ 0,022	≤ 0,025	1,30-1,70	1,30-1,70	≤ 0,25	0,40-0,60	0,10-0,20	—	—
25X2HMΦA	—	0,23-0,27	0,17-0,35	0,40-0,70	≤ 0,015	≤ 0,015	1,80-2,20	1,30-1,60	≤ 0,25	0,40-0,60	0,05 расчет.	—	—
30XH2MΦA (30XH2BΦA)	—	0,27-0,34	0,17-0,37	0,30-0,60	≤ 0,025	≤ 0,025	0,60-0,90	2,00-2,40	≤ 0,30	0,20-0,30	0,10-0,18	—	—
25H3MΦA	—	0,20-0,25	≤ 0,37	0,25-0,50	≤ 0,020	≤ 0,020	1,40-1,80	3,00-3,75	≤ 0,30	0,30-0,50	0,08-0,15	—	—
35XH3MΦA	—	0,30-0,39	0,17-0,37	0,25-0,50	≤ 0,022	≤ 0,025	1,10-1,40	2,75-3,25	≤ 0,20	0,30-0,40	0,08-0,15	—	—
		0,30-0,36	≤ 0,37	0,20-0,40	≤ 0,020	≤ 0,025	1,10-1,40	2,75-3,25	≤ 0,30	0,30-0,40	0,08-0,15	—	—
26XH3M2ΦA	—	0,25-0,30	≤ 0,10	0,30-0,60	≤ 0,015	≤ 0,015	1,30-1,70	3,40-3,80	≤ 0,20	0,50-0,70	0,12-0,18	—	—
30XH3M2ΦA	—	0,26-0,32	0,17-0,37	0,20-0,50	≤ 0,022	≤ 0,025	1,20-1,70	3,00-3,50	≤ 0,25	0,40-0,65	0,10-0,20	—	—
12X2HBΦA	—	0,09-0,16	0,17-0,37	0,30-0,70	≤ 0,025	≤ 0,025	1,90-2,40	0,80-1,20	≤ 0,25	—	0,18-0,28	—	—
		W 1,00-1,40											
36X2H2MΦA (36XH1MΦA)	—	0,33-0,40	0,17-0,37	0,25-0,50	≤ 0,025	≤ 0,025	1,30-1,70	1,30-1,70	≤ 0,30	0,30-0,40	0,10-0,18	—	—
38XH3MΦA	7900	0,33-0,40	0,17-0,37	0,25-0,50	≤ 0,025	≤ 0,025	1,20-1,50	3,00-3,50	≤ 0,30	0,35-0,45	0,10-0,18	—	—



Продолжение таблицы 1.24. Химический состав и плотность легированных сталей

Марка	ρ , кг/м ³	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Cu	Mo	V	As	N
20ХН4ФА	—	0,17-0,24	0,17-0,37	0,25-0,55	≤ 0,025	≤ 0,025	0,70-1,10	3,75-4,15	≤ 0,30	—	0,10-0,18	—	—
18Х2Н4МА (18Х2Н4ВА)	7950	0,14-0,20	0,17-0,37	0,25-0,55	≤ 0,025	≤ 0,025	1,35-1,65	4,00-4,40	≤ 0,30	0,30-0,40	—	—	—
25Х2Н4МА (25Х2Н4ВА)	—	0,21-0,28	0,17-0,37	0,25-0,55	≤ 0,025	≤ 0,025	1,35-1,65	4,00-4,40	≤ 0,30	—	—	—	—
38Х2МЮА (38ХМЮА)	7710	0,35-0,42 Al 0,70-1,10	0,20-0,45	0,30-0,60	≤ 0,025	≤ 0,025	1,35-1,65	≤ 0,30	≤ 0,30	0,15-0,25	—	—	—
12МХ	7850	0,09-0,16	0,17-0,37	0,40-0,70	≤ 0,025	≤ 0,030	0,40-0,70	≤ 0,30	≤ 0,30	0,40-0,60	—	—	—
15ХМ	7850	0,11-0,18	0,17-0,37	0,40-0,70	≤ 0,035	≤ 0,035	0,80-1,10	≤ 0,30	≤ 0,30	0,40-0,55	—	—	—
20ХМ	—	0,15-0,25	0,17-0,37	0,40-0,70	≤ 0,035	≤ 0,035	0,80-1,10	≤ 0,30	≤ 0,30	0,15-0,25	—	—	—
12Х1МФ (ЭИ575)	7800	0,10-0,15	0,17-0,37	0,40-0,70	≤ 0,025	≤ 0,030	0,90-1,20	≤ 0,30	≤ 0,20	0,25-0,35	0,15-0,30	—	—
12Х1МФ-ПВ	—	0,11-0,15 Al 0,002-0,009	0,17-0,37 Zn 0,0005-0,0040	0,40-0,70 Sn 0,0005-0,0040	0,002-0,015 Pb 0,0003-0,0040	0,002-0,015 Bi 0,0001-0,0030	0,90-1,20 Sb 0,0005-0,0030	≤ 0,15	≤ 0,15	0,25-0,35	0,15-0,30	≤ 0,010	0,002-0,012
13Х1МФ (14Х1ГМФ, ЦТ 1)	—	0,10-0,15 Al ≤ 0,01	0,17-0,37	0,65-0,90	≤ 0,025	≤ 0,025	1,10-1,40	≤ 0,25	≤ 0,25	0,50-0,65	0,25-0,35	—	—
15Х1М1Ф	—	0,10-0,15	0,17-0,37	0,40-0,70	≤ 0,025	≤ 0,025	1,10-1,40	≤ 0,25	≤ 0,25	0,90-1,10	0,20-0,35	—	—
12Х2МФБ (ЭИ 531)	7800	0,08-0,12 Nb 0,50-0,80	0,40-0,70	0,40-0,70	≤ 0,025	≤ 0,025	2,10-2,60	≤ 0,25	≤ 0,25	0,50-0,70	0,20-0,35	—	—
12Х2МФСР	—	0,08-0,15 B 0,002-0,005	0,40-0,70	0,40-0,70	≤ 0,025	≤ 0,025	1,60-1,90	≤ 0,25	≤ 0,25	0,50-0,70	0,20-0,35	—	—

Продолжение таблицы 1.24. Химический состав и плотность легированных сталей

Марка	ρ , кг/м ³	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Cu	Mo	V	As	N
25Х1МФ (ЭИ 10)	7840	0,22-0,29	0,17-0,37	0,40-0,70	≤ 0,025	≤ 0,030	1,50-1,80	≤ 0,30	≤ 0,30	0,25-0,35	0,15-0,30	—	—
25Х1М1Ф (Р2, Р2МА)	—	0,21-0,29	≤ 0,37	0,30-0,60	≤ 0,022	≤ 0,025	1,50-1,80	≤ 0,40	≤ 0,25	0,90-1,05	0,22-0,32	—	—
25Х2М1Ф (ЭИ 723)	7800	0,22-0,29	0,17-0,37	0,40-0,70	≤ 0,025	≤ 0,030	2,10-2,60	≤ 0,30	≤ 0,30	0,90-1,10	0,30-0,50	—	—
20Х1М1Ф1ТР (ЭП 182)	—	0,17-0,24 Ti 0,05-0,12	≤ 0,37 B Расчет 0,005	≤ 0,50	≤ 0,030	≤ 0,030	0,90-1,40	≤ 0,30	≤ 0,20	0,80-1,10	0,70-1,00	—	—
20Х1М1Ф1БР (ЭП 44)	—	0,18-0,25 Nb 0,05-0,15	≤ 0,37 B ≤ 0,005	0,50-0,80	≤ 0,030	≤ 0,030	1,00-1,50	≤ 0,30	—	0,80-1,10	0,70-1,00	—	—
20Х3МВФ (ЭИ 415, ЭИ 579)	7800	0,15-0,23 W 0,30-0,50 0,17-0,24 W 0,30-0,50	0,17-0,37	0,25-0,50	≤ 0,025	≤ 0,030	2,80-3,30	≤ 0,30	≤ 0,20	0,35-0,55	0,60-0,85	—	—
15Х5М (12Х5МА, Х5М)	7750	≤ 0,15	≤ 0,50	≤ 0,50	≤ 0,025	≤ 0,030	4,50-6,00	≤ 0,60	≤ 0,20	0,45-0,60	—	—	—
15Х5ВФ	—	≤ 0,15 W 0,40-0,70	0,30-0,60	≤ 0,5	≤ 0,025	≤ 0,030	4,50-6,00	≤ 0,60	≤ 0,30	—	0,40-0,60	—	—
05Г4ДМФ	—	≤ 0,05 Ti ≤ 0,020	0,30-0,60	3,20-3,70	≤ 0,020	≤ 0,020	—	≤ 0,30	0,15-0,4	0,20-0,40	0,08-0,15	—	—
05Г4МНФ	—	≤ 0,05	0,30-0,60	3,20-3,70	≤ 0,020	≤ 0,020	—	0,9-1,20	≤ 0,30	0,20-0,40	0,08-0,15	—	—
08ГДНФ	—	≤ 0,10	0,15-0,40	0,80-1,20	≤ 0,030	≤ 0,030	≤ 0,30	1,15-1,55	0,8-1,2	—	0,08-0,12	—	—



Продолжение таблицы 1.24. Химический состав легированных сталей

Марка	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Cu	Mo	V	Al
10ГН2МФА, 10ГН2МФА-ВД, 10ГН2МФА-Ш	0,08-0,12 Ti ≤ 0,015	0,17-0,37	0,80-1,10	≤ 0,020	≤ 0,020	≤ 0,30	1,80-2,30	≤ 0,30	0,40-0,70	≤ 0,03-0,07	0,005-0,035
09Н2МФА-А	0,05-0,09 Ti 0,003-0,01	0,10-0,30 Nb 0,05-0,10	0,20-0,50	≤ 0,010	≤ 0,010	≤ 0,25	1,95-2,50	—	0,30-0,45	0,05-0,10	0,01-0,03
20НЗДМА	0,16-0,23	0,20-0,40	0,50-0,80	≤ 0,025	≤ 0,025	≤ 0,40	2,50-4,00	0,60-1,25	0,25-0,65	—	—
13Н5А	0,10-0,17	0,17-0,37	0,30-0,60	≤ 0,030	≤ 0,030	≤ 0,30	4,50-5,00	—	—	—	—

Стали пружинные

Таблица 1.25. Химический состав и плотность пружинных сталей

Марка	ρ, кг/м³	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Cu	V
65Г	7850	0,62-0,70	0,17-0,37	0,90-1,20	≤ 0,035	≤ 0,035	≤ 0,25	≤ 0,25	≤ 0,20	—
50ХФА	7800	0,46-0,54	0,17-0,37	0,50-0,80	≤ 0,025	≤ 0,025	0,80-1,10	≤ 0,25	≤ 0,20	0,10-0,20
55С2	—	0,52-0,60	1,50-2,00	0,60-0,90	≤ 0,035	≤ 0,035	≤ 0,30	≤ 0,25	≤ 0,20	—
60С2	7680	0,57-0,65	1,50-2,00	0,60-0,90	≤ 0,035	≤ 0,035	≤ 0,30	≤ 0,25	≤ 0,20	—
60С2А	7680	0,58-0,63	1,60-2,00	0,60-0,90	≤ 0,025	≤ 0,025	≤ 0,30	≤ 0,25	≤ 0,20	—
60С2Г	—	0,55-0,65	1,80-2,20	0,70-1,00	≤ 0,035	≤ 0,035	≤ 0,30	≤ 0,25	≤ 0,20	—
65С2ВА	—	0,61-0,69 W 0,80-1,20	1,50-2,00	0,70-1,00	≤ 0,025	≤ 0,025	≤ 0,30	≤ 0,20	≤ 0,20	—
70С2ХА	—	0,65-0,75	1,40-1,70	0,40-0,60	≤ 0,025	≤ 0,025	0,20-0,40	≤ 0,25	≤ 0,20	—

Стали строительные

Таблица 1.26. Химический состав строительных сталей

Марка	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Cu	V	N
C235	≤ 0,22	≤ 0,05	≤ 0,60	≤ 0,050	≤ 0,040	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	—	—
C245 C275 C345T* C375T*	≤ 0,22	0,05-0,15	≤ 0,65	≤ 0,050	≤ 0,040	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	—	—
C255 C285	≤ 0,22	0,15-0,30	≤ 0,65	≤ 0,050	≤ 0,040	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	—	—
C345T* C375T*	≤ 0,22 ≤ 0,20	0,05-0,15 0,15-0,30	0,8-1,10 0,8-1,10	≤ 0,050 ≤ 0,050	≤ 0,040 ≤ 0,040	≤ 0,30 ≤ 0,30	≤ 0,30 ≤ 0,30	≤ 0,30 ≤ 0,30	— —	— —
C345 C375 C390T**	≤ 0,15	≤ 0,80	1,30-1,70	≤ 0,040	≤ 0,035	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	—	—
C345K	≤ 0,12 Al 0,08-0,15	0,17-0,37	0,30-0,60	≤ 0,040	0,07-0,120	0,50-0,80	0,30-0,60	0,30-0,50	—	—
C390	≤ 0,18	≤ 0,60	1,20-1,60	≤ 0,040	≤ 0,035	≤ 0,40	≤ 0,30	≤ 0,30	0,07-0,12	0,015-0,025
C390K	≤ 0,18	≤ 0,17	1,20-1,60	≤ 0,040	≤ 0,035	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,20-0,40	0,08-0,15	0,015-0,025
C440	≤ 0,20 ≤ 0,15	≤ 0,60 0,40-0,70	1,30-1,70 1,30-1,70	≤ 0,040 ≤ 0,035	≤ 0,035 ≤ 0,035	≤ 0,40 ≤ 0,30	≤ 0,30 ≤ 0,30	≤ 0,30 ≤ 0,30	0,08-0,14 0,07-0,15	0,015-0,025 —
C590	Mo 0,15-0,25	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C590K	≤ 0,14 Mo 0,15-0,25	0,20-0,50	0,90-1,40	≤ 0,035	≤ 0,035	0,20-0,50	1,40-1,75	≤ 0,30	0,05-0,10	0,02-0,03

* Сталь термоупрочненная с прокатного нагрева.

** Сталь термоупрочненная со специального нагрева.

Примечания:

- В сталях C245, C275, C255 и C285 допускается увеличение массовой доли марганца до 0,85%.
- В стали C345K по согласованию изготовителя с потребителем допускается массовая доля никеля до 0,30%.
- В стали C590K допускается замена части массовой доли никеля кобальтом.
- Массовая доля мышьяка — не более 0,08%.



Стали судостроительные

Таблица 1.27. Химический состав судостроительных сталей

Марка	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Cu	Mo	Al	Nb	V
A	0,21	0,15-0,35	0,4-1,0	≤ 0,04	≤ 0,04	≤ 0,3	≤ 0,4	≤ 0,35	—	—	—	—
B	0,21	0,15-0,35	0,6-1,0	≤ 0,04	≤ 0,04	≤ 0,3	≤ 0,4	≤ 0,35	—	0,015-0,06	—	—
D	0,21	0,15-0,35	0,6-1,4	≤ 0,04	≤ 0,04	≤ 0,3	≤ 0,4	≤ 0,35	—	0,015-0,06	—	—
E	0,18	0,15-0,35	0,7-1,4	≤ 0,04	≤ 0,04	≤ 0,3	≤ 0,4	≤ 0,35	—	0,015-0,06	—	—
A27S	0,18	0,15-0,35	0,6-1,4	≤ 0,04	≤ 0,04	≤ 0,3	≤ 0,4	≤ 0,35	—	0,015-0,06	—	—
D27S	0,18	0,15-0,35	0,6-1,4	≤ 0,04	≤ 0,04	≤ 0,3	≤ 0,4	≤ 0,35	—	0,015-0,06	—	—
E27S	0,18	0,15-0,35	0,6-1,4	≤ 0,04	≤ 0,04	≤ 0,3	≤ 0,4	≤ 0,35	—	0,015-0,06	—	—
A32	0,18	0,15-0,5	0,9-1,6	≤ 0,035	≤ 0,035	≤ 0,2	≤ 0,4	≤ 0,35	≤ 0,08	0,015-0,06	—	—
D32	0,18	0,15-0,5	0,9-1,6	≤ 0,035	≤ 0,035	≤ 0,2	≤ 0,4	≤ 0,35	≤ 0,08	0,015-0,06	—	—
E32	0,18	0,15-0,5	0,9-1,6	≤ 0,035	≤ 0,035	≤ 0,2	≤ 0,4	≤ 0,35	≤ 0,08	0,015-0,06	—	—
A36	0,18	0,15-0,5	0,9-1,6	≤ 0,035	≤ 0,035	≤ 0,2	≤ 0,4	≤ 0,35	≤ 0,08	0,015-0,06	≤ 0,05	≤ 0,1
D36	0,18	0,15-0,5	0,9-1,6	≤ 0,035	≤ 0,035	≤ 0,2	≤ 0,4	≤ 0,35	≤ 0,08	0,015-0,06	≤ 0,05	≤ 0,1
E36	0,18	0,15-0,5	0,9-1,6	≤ 0,035	≤ 0,035	≤ 0,2	≤ 0,4	≤ 0,35	≤ 0,08	0,015-0,06	0,02-0,05	0,05-0,1
A40	0,18	0,15-0,5	0,9-1,6	≤ 0,035	≤ 0,035	≤ 0,2	≤ 0,4	≤ 0,35	≤ 0,08	0,015-0,06	0,02-0,05	0,05-0,1
D40	0,18	0,15-0,5	0,9-1,6	≤ 0,035	≤ 0,035	≤ 0,2	≤ 0,4	≤ 0,35	≤ 0,08	0,015-0,06	0,02-0,05	0,05-0,1
E40	0,18	0,15-0,5	0,9-1,6	≤ 0,035	≤ 0,035	≤ 0,2	≤ 0,4	≤ 0,35	≤ 0,08	0,015-0,06	0,02-0,05	0,05-0,1
A40S	0,12	0,8-1,1	0,5-0,8	≤ 0,035	≤ 0,035	0,6-0,9	0,5-0,8	0,4-0,6	—	0,015-0,06	—	—
D40S	0,12	0,8-1,1	0,5-0,8	≤ 0,035	≤ 0,035	0,6-0,9	0,5-0,8	0,4-0,6	—	0,015-0,06	—	—
E40S	0,12	0,8-1,1	0,5-0,8	≤ 0,035	≤ 0,035	0,6-0,9	0,5-0,8	0,4-0,6	—	0,015-0,06	—	—

Примечание:

1. Массовая доля мышьяка в стали не должна превышать 0,08%.
2. Массовая доля азота в стали не должна превышать 0,008%.

Стали подшипниковые

Таблица 1.28. Химический состав и плотность подшипниковых сталей

Марка	ρ , кг/м ³	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Cu
ШХ15	7812	0,95-1,05	0,17-0,37	0,20-0,40	≤ 0,020	≤ 0,027	1,30-1,65	≤ 0,30	≤ 0,25
ШХ15СГ	7650	0,95-1,05	0,40-0,65	0,90-1,20	≤ 0,020	≤ 0,027	1,30-1,65	≤ 0,30	≤ 0,25
95Х18 (9Х18, ЭИ 229)	7750	0,90-1,00	≤ 0,80	≤ 0,80	≤ 0,025	≤ 0,030	17,0-19,0	≤ 0,60	≤ 0,30

Стали и сплавы высоколегированные, нержавеющие (коррозионно-стойкие), жаростойкие и жаропрочные

Таблица 1.29. Химический состав и плотность сталей высоколегированных, нержавеющих (коррозионно-стойких), жаростойких и жаропрочных

Марка	ρ , кг/м ³	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Cu	Mo	V	Al
03Х8СЮЦ (ЭП 889)	—	≤ 0,03	1,20-1,80	≤ 0,50	≤ 0,01	≤ 0,01	7,0-8,50	≤ 0,35	—	—	—	0,70-1,00
		Zr	Ce									
		0,01-0,10	расчет до 0,20									
10Х9МФБ (ДИ 82)	—	0,08-0,12	≤ 0,50	0,30-0,60	≤ 0,030	≤ 0,015	8,6-10,0	≤ 0,70	—	0,60-0,80	0,10-0,20	—
		Nb										
		0,10-0,20										
40Х9С2 (4Х9С2, ЭСХ 8)	7630	0,35-0,45	2,00-2,30	≤ 0,80	≤ 0,025	≤ 0,030	8,0-10,0	—	—	—	—	—
40Х10С2М (4Х10С2М, ЭИ107)	7620	0,35-0,45	1,90-2,60	≤ 0,80	≤ 0,025	≤ 0,030	9,0-10,5	—	—	0,70-0,90	—	—



Продолжение таблицы 1.29. Химический состав и плотность сталей высоколегированных, нержавеющих (коррозионно-стойких) жаростойких и жаропрочных

Марка	ρ , кг/м ³	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Cu	Mo	V	Al
13X11H2B2MФ-Ш (ЭИ 961-Ш)	7800	0,10-0,16 W	≤ 0,60	≤ 0,60	≤ 0,025	≤ 0,030	10,5-12,0	1,50-1,80	≤ 0,3	0,35-0,50	—	—
		1,60-2,00										
03X11H10M2T	8000	≤ 0,03 Ti	≤ 0,10	≤ 0,10	≤ 0,010	≤ 0,010	10,0-11,3	9,00-10,0	—	1,80-2,30	—	—
		1,00-1,40										
10X11H20T3P (ЭИ 696)	7900	≤ 0,10 Ti	≤ 1,00	≤ 1,00	≤ 0,020	≤ 0,035	10,0-12,5	18,0-21,0	—	—	—	≤ 0,80
		2,60-3,20	B									
			0,008-0,020									
10X11H23T3MP (ЭП 33)	7950	≤ 0,10 Ti	≤ 0,60	≤ 0,60	≤ 0,010	≤ 0,025	10,0-12,5	21,0-25,0	—	1,00-1,60	—	≤ 0,80
		2,60-3,20	B									
			≤ 0,02									
15X11MФ (1X11MФ)	—	0,12-0,19	≤ 0,50	≤ 0,70	≤ 0,025	≤ 0,030	10,0-11,5	≤ 0,60	≤ 0,3	0,60-0,80	0,25-0,40	—
15X11MФБ (1X11MФБ)	—	0,12-0,18 Nb	≤ 0,55	0,60-1,20	≤ 0,025	≤ 0,030	10,0-12,0	0,50-0,90	—	0,80-1,05	0,50-0,90	—
		0,10-0,20										
12X11B2MФ (типа ЭИ 756)	—	0,09-0,14 W	≤ 0,50	0,50-0,80	≤ 0,025	≤ 0,025	10,0-12,0	≤ 0,60	≤ 0,3	0,60-0,90	0,15-0,30	—
		1,70-2,20										
18X11MНФБ (2X11MНФБ, ЭП 291)	—	0,15-0,21 Nb	≤ 0,60	0,60-1,00	≤ 0,025	≤ 0,030	10,0-11,5	0,5-1,00	≤ 0,3	0,80-1,10	0,20-0,40	—
		0,20-0,45										

Продолжение таблицы 1.29. Химический состав и плотность сталей высоколегированных, нержавеющих (коррозионно-стойких), жаростойких и жаропрочных

Марка	ρ , кг/м ³	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Cu	Mo	V	Al	N
10X12HД	—	≤ 0,10	≤ 0,40	0,30-0,60	≤ 0,025	≤ 0,025	12,0-13,5	1,10-1,50	0,8-1,10	—	—	—	—
06X12H3Д	7810	≤ 0,06	≤ 0,30	≤ 0,60	≤ 0,025	≤ 0,025	12,0-13,5	2,80-3,20	0,5-1,10	—	—	—	—
10X12H3M2ФА(Ш)	7750	0,08-0,12	≤ 0,30	≤ 0,60	≤ 0,015	≤ 0,020	11,0-12,5	2,50-2,90	—	1,45-1,75	0,20-0,35	≤ 0,05	≤ 0,05
10X12H3M2ФА-А(Ш)	7750	0,08-0,15	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,004	≤ 0,005	11,5-12,25	2,50-3,00	—	1,50-2,00	0,25-0,40	≤ 0,02	≤ 0,06
37X12H8MФБ (ЭИ 481)	7850	0,34-0,40 Nb	0,30-0,80	7,50-9,50	≤ 0,030	≤ 0,035	11,5-13,5	7,00-9,00	≤ 0,30	1,10-1,40	1,25-1,55	—	—
		0,25-0,45											
15X12ВНМФ (ЭИ 802, ЭИ 952)	7850	0,12-0,18 W	≤ 0,40	0,50-0,90	≤ 0,025	≤ 0,030	11,0-13,0	0,40-0,80	≤ 0,30	0,50-0,70	0,15-0,30	—	—
		0,70-1,10											
18X12ВМБФР-Ш (ЭИ 993-Ш)	7850	0,15-0,22 W	≤ 0,50	≤ 0,50	≤ 0,025	≤ 0,030	11,0-13,0	—	≤ 0,30	0,40-0,60	0,15-0,30	—	—
		0,40-0,70	Nb	B									
			0,20-0,40	≤ 0,003									
20X12ВНМФ (ЭП 428)	—	0,17-0,23 W	≤ 0,60	0,50-0,90	≤ 0,025	≤ 0,030	10,5-12,5	0,50-0,90	≤ 0,30	0,50-0,70	0,15-0,30	—	—
		0,70-1,10											
08X13 (0X13, ЭИ 496)	7760	≤ 0,08	≤ 0,80	≤ 0,80	≤ 0,025	≤ 0,030	12,0-14,0	—	—	—	—	—	—
12X13 (1X13)	7720	0,09-0,15	≤ 0,8	≤ 0,8	≤ 0,025	≤ 0,030	12,0-14,0	—	—	—	—	—	—
20X13 (2X13)	7670	0,16-0,25	≤ 0,80	≤ 0,80	≤ 0,025	≤ 0,030	12,0-14,0	—	—	—	—	—	—
30X13 (3X13)	7670	0,26-0,35	≤ 0,80	≤ 0,80	≤ 0,025	≤ 0,030	12,0-14,0	—	—	—	—	—	—
40X13 (4X13)	7650	0,36-0,45	≤ 0,80	≤ 0,80	≤ 0,025	≤ 0,030	12,0-14,0	—	—	—	—	—	—
25X13H2 (2X14H2, ЭИ 474)	7680	0,20-0,30 Ti	≤ 0,50	0,80-1,20	0,15-0,25	0,08-0,15	12,0-14,0	1,15-2,00	≤ 0,30	—	—	—	—
		≤ 0,20											



Продолжение таблицы 1.29. Химический состав и плотность сталей высоколегированных, нержавеющей (коррозионно-стойких), жаростойких и жаропрочных

Марка	ρ , кг/м ³	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Cu	Mo	V	Al	N
03X13H8Д2ТМ (ЭП 699)	7800	≤ 0,03	≤ 0,50	≤ 0,50	≤ 0,025	≤ 0,020	12,0-13,0	8,00-9,00	1,5-2,00	0,50-1,00	—	—	—
		Ti											
		0,80-1,10											
12X13Г12АС2Н2 (ДИ 50)	—	0,08-0,12	1,80-2,20	11,0-12,0	≤ 0,020	≤ 0,030	12,0-13,0	1,80-2,20	—	—	—	0,05-0,15	—
		N2											
		0,10-0,15											
10X13Г12С2Н2Д2Б (ДИ 59)	—	0,06-0,10	1,80-2,20	11,5-12,5	≤ 0,020	≤ 0,030	12,0-13,5	1,80-2,50	2,0-2,50	—	—	—	—
		Nb											
		0,60-1,00											
08X14МФ	—	0,05-0,10	0,20-0,45	0,80-1,20	≤ 0,020	≤ 0,035	13,0-14,8	—	—	0,20-0,40	0,15-0,30	—	—
03X14ГНФ-ВИ	—	≤ 0,03	0,05-0,20	0,40-0,70	—	—	14,0-15,0	1,00-2,00	—	0,10-0,30	≤ 0,50	—	≤ 0,10
10X14АГ15 (ДИ13)	7900	≤ 0,10	≤ 0,80	14,5-16,5	≤ 0,030	≤ 0,045	13,0-15,0	≤ 0,6	≤ 0,30	—	—	—	0,15-0,25
		Ti											
		≤ 0,2											
10X14Г14Н4Т (Х14Г14Н3Т, ЭИ 711)	7800	≤ 0,10	≤ 0,80	13,0-15,0	≤ 0,020	≤ 0,035	13,0-15,0	2,80-4,50	—	—	—	—	—
		Ti											
		5*(C-0,02)-0,60											
04X14Н5МГТЮ	—	≤ 0,04	≤ 0,70	1,00-1,50	≤ 0,020	≤ 0,020	14,0-15,0	5,00-6,00	—	0,80-1,10	—	0,1-0,20	—
		Ti		B									
		0,10-0,20		0,001-0,003									
05X14Н5ДМ	—	≤ 0,06	≤ 0,40	0,40-0,80	≤ 0,025	≤ 0,025	13,5-15,0	4,50-5,50	0,8-1,10	—	—	—	—

Продолжение таблицы 1.29. Химический состав и плотность сталей высоколегированных, нержавеющей (коррозионно-стойких), жаростойких и жаропрочных

Марка	ρ , кг/м ³	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Cu	Mo	V	Al	N
1X14Н14В2М (ЭИ 257)	—	≤ 0,15	0,30-0,80	≤ 0,70	≤ 0,030	≤ 0,035	13,0-15,0	13,0-15,0	—	0,4-0,60	—	—	—
		W											
		2,00-2,75											
09X14Н19В2БР (ЭИ 695Р)	—	0,07-0,12	≤ 0,60	≤ 2,00	≤ 0,020	≤ 0,035	13,0-15,0	18,0-20,0	≤ 0,30	—	—	—	—
		W	Nb	B	Ce								
		2,00-2,80	0,90-1,30	≤ 0,005	≤ 0,020								
09X14Н19В2БР1 (ЭИ 726)	—	0,07-0,12	≤ 0,60	≤ 2,00	≤ 0,020	≤ 0,035	13,0-15,0	18,0-20,0	≤ 0,30	—	—	—	—
		W	Nb	B	Ce								
		2,00-2,80	0,90-1,30	≤ 0,025	≤ 0,020								
45X14Н14В2М (ЭИ 69)	8000	0,40-0,50	≤ 0,80	≤ 0,70	≤ 0,020	≤ 0,035	13,0-15,0	13,0-15,0	≤ 0,20	0,25-0,4	—	—	—
		W											
		2,00-2,80											
06X15Н6МБФ	—	≤ 0,06	≤ 0,40	≤ 0,40	≤ 0,025	≤ 0,025	13,5-15,0	5,50-6,00	≤ 0,60	—	—	0,1%	—
		Ti	Nb	Ca									
		0,02%	0,05-0,10	0,02%									
08X15Н24В4ТР (ЭП 164)	—	≤ 0,08	≤ 0,60	0,50-1,00	≤ 0,020	≤ 0,035	14,0-16,0	22,0-25,0	—	—	—	—	—
		W	Ti	B	Ce								
		4,00-5,00	1,40-1,80	≤ 0,005	≤ 0,025								
07X16Н6 (Х16Н6, ЭП 288)	7800	0,05-0,09	≤ 0,80	≤ 0,80	≤ 0,020	≤ 0,035	15,5-17,5	5,00-8,00	—	—	—	—	—
08X16Н9М2 (Х16Н9М2)	—	≤ 0,08	≤ 0,60	1,00-1,50	≤ 0,020	≤ 0,035	15,5-17,0	8,50-10,0	—	1,5-2,00	а-фаза 1-4%, ковшовая проба	—	—
		W	Ti										
		а-фаза 1-4%, ковшовая проба											



Продолжение таблицы 1.29. Химический состав и плотность сталей высоколегированных, нержавеющей (коррозионно-стойких), жаростойких и жаропрочных

Марка	ρ , кг/м ³	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Cu	Mo	V	Al	N
08X16H13M2B (ЭИ 405, ЭИ 680)	—	0,06-0,12 Nb 0,90-1,30	≤ 0,80	≤ 1,00	≤ 0,020	≤ 0,035	15,0-17,0	12,5-14,5	≤ 0,30	2,0-2,50	—	—	—
10X16H14B2BP (1X16H14B2BP, ЭП 17)	—	0,07-0,12 W 2,00-2,75	≤ 0,60 Nb 0,90-1,30	1,00-2,00 B 0,002-0,005	≤ 0,020 ≤ 0,02 (расчет)	≤ 0,030	15,0-18,0	13,0-15,0	≤ 0,30	—	—	—	—
X16H16MB2BP (ЭП 184)	—	0,06-0,11 W 2,00-3,00	≤ 0,80 Nb 0,60-1,00	≤ 0,60 B 0,002-0,005	≤ 0,020 ≤ 0,030	≤ 0,030	15,0-17,0	15,0-17,0	≤ 0,30	0,40-0,90	—	—	—
3X16H22B6B (ЦЖ 13)	—	0,24-0,30 W 5,50-6,50	≤ 0,60 Nb 0,80-1,20	0,80-1,20	≤ 0,025 ≤ 0,030	≤ 0,030	15,0-17,0	21,0-23,0	≤ 0,30	—	—	—	—
08X17T (0X17T, ЭИ 645)	7700	≤ 0,08 Ti 5xC-0,80	≤ 0,80	≤ 0,80	≤ 0,035 ≤ 0,025	≤ 0,025	16,0-18,0	—	—	—	—	—	—
12X17 (X17, ЭЖ 17)	7720	≤ 0,12	≤ 0,80	≤ 0,80	≤ 0,025 ≤ 0,035	≤ 0,035	16,0-18,0	—	—	—	—	—	—
14X17H2 (1X17H2, ЭИ 268)	7750	0,11-0,17	≤ 0,80	≤ 0,80	≤ 0,025 ≤ 0,030	≤ 0,030	16,0-18,0	1,50-2,50	—	—	—	—	—
02X17H11M2	8000	≤ 0,025	0,30-0,55	1,36-2,00	≤ 0,012 ≤ 0,040	≤ 0,040	16,5-17,2	11,1-11,6	—	2,00-2,24	—	—	—



Продолжение таблицы 1.29. Химический состав и плотность сталей высоколегированных, нержавеющей (коррозионно-стойких), жаростойких и жаропрочных

Марка	ρ , кг/м ³	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Cu	Mo	N	Al	Ti
08X17H13M2T (0X17H13M2T)	7900	≤ 0,08	≤ 0,80	≤ 2,00	≤ 0,020	≤ 0,035	16,0-18,0	12,0-14,0	≤ 0,30	2,0-3,00	—	—	5xC-0,70
10X17H13M2T (X17H13M2T, ЭИ-448)	7900	≤ 0,10	≤ 0,80	≤ 2,00	≤ 0,020	≤ 0,035	16,0-18,0	12,0-14,0	—	2,0-3,00	—	—	5xC-0,70
10X17H13M3T (X17H13M3T, ЭИ 432)	—	≤ 0,10	≤ 0,80	≤ 2,00	≤ 0,020	≤ 0,035	16,0-18,0	12,0-14,0	—	3,0-4,00	—	—	5xC-0,70
015X18M2B-ВИ (ЭП-882-ВИ)	—	≤ 0,015 Nb 0,15-0,25	≤ 0,30 Ce Расчет 0,05	≤ 0,50	≤ 0,02 ≤ 0,015	≤ 0,015	16,5-18,5	≤ 0,30	≤ 0,15	1,5-2,50	≤ 0,015	≤ 0,20	—
01X18M2T-ВИ	—	≤ 0,01	≤ 0,50	≤ 0,70	≤ 0,015	≤ 0,015	17,0-19,0	≤ 0,40	≤ 0,15	1,8-2,50	≤ 0,01	—	0,25-0,45
12X18H9 (X18H9)	7900	≤ 0,12	≤ 0,80	≤ 2,00	≤ 0,020	≤ 0,035	17,0-19,0	8,0-10,0	—	—	—	—	—
12X18H9T (X18H9T)	7900	≤ 0,12	≤ 0,80	≤ 2,00	≤ 0,020	≤ 0,035	17,0-19,0	8,00-9,50	—	—	—	—	5xC-0,80
17X18H9 (2X18H9)	7850	0,13-0,21	≤ 0,80	≤ 2,00	≤ 0,020	≤ 0,035	17,0-19,0	8,0-10,0	—	—	—	—	—
08X18H10 (0X18H10)	7850	≤ 0,08	≤ 0,80	≤ 2,00	≤ 0,020	≤ 0,035	17,0-19,0	9,0-11,0	—	—	—	—	—
08X18H10T (0X18H10T, ЭИ 914)	7900	≤ 0,08	≤ 0,80	≤ 2,00	≤ 0,020	≤ 0,035	17,0-19,0	9,0-11,0	—	—	—	—	5xC-0,70
12X18H10T	7900	≤ 0,12	≤ 0,80	≤ 2,00	≤ 0,020	≤ 0,035	17,0-19,0	9,0-11,0	—	—	—	—	5xC-0,80
12X18H12T (X18H12T)	7900	≤ 0,12	≤ 0,80	≤ 2,00	≤ 0,020	≤ 0,035	17,0-19,0	11,0-13,0	—	—	—	—	5xC-0,70
10X18H18Ю4Д (ЭП 841)	7630	0,07-0,13	≤ 0,80	≤ 0,80	≤ 0,020	≤ 0,035	18,0-19,5	18,0-19,5	0,4-0,60	—	—	3,2-4,20	—





Продолжение таблицы 1.29. Химический состав и плотность сталей высоколегированных, нержавеющей (коррозионно-стойких), жаростойких и жаропрочных

Марка	ρ , кг/м ³	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Cu	Mo	N	Al	Ti
36X18H25C2 (4X18H25C2, ЭЯ 3С)	—	0,32-0,40	2,0-3,00	≤ 1,50	≤ 0,020	≤ 0,035	17,0-19,0	23,0-26,0	—	—	—	—	—
01X19ЮЗБЧ-ВИ (02X18ЮЗБ-ВИ, ЭП 904-ВИ)	—	≤ 0,012 Nb	≤ 0,30 Y	≤ 0,50	≤ 0,025	≤ 0,025	18,5-20,0	—	≤ 0,15	—	≤ 0,015	2,8-3,50	—
31X19H9MBET (ЭИ 572)	7960	0,10-0,40 0,28-0,35 W	Расчет 0,015	Расчет 0,015	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20X20H14C2 (X20H14C2, ЭИ 211)	7800	≤ 0,20	2,0-3,00	≤ 1,50	≤ 0,025	≤ 0,035	19,0-22,0	12,0-15,0	—	—	—	—	—
08X21H6M2T (0X21H6M2T, ЭП 54)	—	≤ 0,08	≤ 0,80	≤ 0,80	≤ 0,025	≤ 0,035	20,0-22,0	5,50-6,50	—	1,8-2,50	—	—	0,2-0,4
02X22H5AM3	8000	≤ 0,025	0,4-0,70	≤ 2,00	≤ 0,005	≤ 0,040	22,0-22,54	5,10-5,40	—	3,1-3,34	0,1-0,2	—	—
08X22H6T (0X22H5T, ЭП 53)	7700	≤ 0,08	≤ 0,80	≤ 0,80	≤ 0,025	≤ 0,035	21,0-23,0	5,3-6,3	—	—	—	—	5xC-0,65
X23Ю5T	7210	≤ 0,05 Ce	≤ 0,50 Ca	≤ 0,30	≤ 0,015	≤ 0,030	22,0-24,0	≤ 0,60	—	—	—	5,0-5,80	0,2-0,5
20X23H13 (X23H13, ЭИ 319)	7820	≤ 0,20	≤ 1,00	≤ 2,00	≤ 0,025	≤ 0,035	22,0-25,0	12,0-15,0	—	—	—	—	—
20X23H18 (X23H18, ЭИ 417)	7900	≤ 0,20	≤ 1,00	≤ 2,00	≤ 0,020	≤ 0,035	22,0-25,0	17,0-20,0	—	—	—	—	—

Продолжение таблицы 1.29. Химический состав и плотность сталей высоколегированных, нержавеющей (коррозионно-стойких), жаростойких и жаропрочных

Марка	ρ , кг/м ³	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Cu	Mo	N	Al	Ti
03X23H28Ю4T (ЭК 86)	—	≤ 0,03 Fe	≤ 0,40 Ce	≤ 0,50	≤ 0,020	≤ 0,020	23,0-24,0	27,0-28,0	—	—	—	4,0-4,50	0,1-0,2
06XH28MДТ (0X23H28MЗДЗТ ЭИ 943)	7960	Основа	Расчет до 0,15	Расчет до 0,10	—	—	—	—	—	—	—	—	—
03X24H6AM3 (ЗИ 130)	8000	≤ 0,06 Fe	≤ 0,80	≤ 0,80	≤ 0,020	≤ 0,035	22,0-25,0	26,0-29,0	2,5-3,50	2,5-3,00	—	—	0,5-0,9
15X25T (X25T, ЭИ 439)	7600	Основа	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12X25H16Г7AP (ЭИ 835)	7820	≤ 0,03 Zr	≤ 0,40 Ce	1,0-2,00	≤ 0,020	≤ 0,035	23,5-25,0	5,80-6,80	≤ 0,03	2,5-3,50	+ Ti ≤ 0,10	0,05- 0,15	+ Al ≤ 0,10
20X25H20C2 (X25H20C2, ЭИ 283)	7720	≤ 0,10 ≤ 0,10	≤ 0,10 ≤ 0,10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X27Ю5T	7190	≤ 0,15	≤ 1,00	≤ 0,80	≤ 0,025	≤ 0,035	24,0-27,0	—	—	—	—	—	5xC-0,90
03H18K9M5T	8000	≤ 0,12 B	≤ 1,00	5,0-7,00	≤ 0,020	≤ 0,035	23,0-26,0	15,0-18,0	≤ 0,30	—	—	0,3-0,45	—
		≤ 0,01	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		≤ 0,20	2,0-3,00	≤ 1,50	≤ 0,020	≤ 0,035	24,0-27,0	18,0-21,0	—	—	—	—	—
		≤ 0,05	≤ 0,60	≤ 0,30	≤ 0,015	≤ 0,020	26,0-28,0	≤ 0,60	—	—	5,0-5,80	—	0,15-0,4
		≤ 0,03	≤ 0,10	≤ 0,10	≤ 0,010	≤ 0,010	—	17,5-18,5	—	4,5-5,50	—	—	0,6-0,9
		Co	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		8,50-9,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—



Сплавы на железоникелевой основе

Таблица 1.30. Химический состав и плотность сплавов на железоникелевой основе

Марка	ρ , кг/м ³	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Cu	Mo	Al	Ti	W
ХН32Т (ЭП 670)	8160	≤ 0,05	≤ 0,70	≤ 0,70	≤ 0,020	≤ 0,030	19,0-22,0	30,0-34,0	—	—	≤ 0,50	0,25-0,60	—
ХН35ВТ (ЭИ 612)	8164	≤ 0,12	≤ 0,60	1,00-2,00	≤ 0,020	≤ 0,030	14,0-16,0	34,0-38,0	≤ 0,30	—	—	1,10-1,50	2,80-3,50
ХН35ВТК (ЭИ 612К)	8040	≤ 0,10	≤ 0,50	1,00-2,00	≤ 0,020	≤ 0,020	14,0-16,0	34,0-38,0	—	—	—	1,20-1,60	2,80-3,50
		B	Fe		Co								
		0,01 (расчет)	Основа		3,50-4,50								
ХН35ВТЮ (ЭИ 787)	8040	≤ 0,08	≤ 0,60	≤ 0,60	≤ 0,020	≤ 0,030	14,0-16,0	33,0-37,0	≤ 0,30	—	0,70-1,40	2,40-3,20	2,80-3,50
		B											
		≤ 0,020											
ХН35ВТР (ЭИ 725)	8040	≤ 0,10	≤ 0,60	≤ 1,00	≤ 0,020	≤ 0,030	14,0-16,0	35,0-38,0	—	—	—	1,10-1,50	4,00-5,00
		B	Fe		Ce								
		0,005 (расчет)	Основа		0,025 (расчет)								
ХН45Ю (ЭП 747)	7700	≤ 0,10	≤ 1,00	≤ 1,00	≤ 0,020	≤ 0,025	15,0-17,0	44,0-46,0	—	—	2,90-3,90	—	—
		Fe	Ce	Ba									
		Основа	≤ 0,03	≤ 0,10									
06ХН46Б (ЭП 350)	—	≤ 0,06	≤ 0,50	≤ 0,80	≤ 0,020	≤ 0,025	19,0-21,0	44,0-48,0	—	—	—	—	—
		Nb	Fe										
		0,80-1,2	Основа										
05ХН46МВБЧ (ДИ 65)	—	0,03-0,07	≤ 0,60	1,20-2,00	≤ 0,015	≤ 0,020	20,0-22,0	44,0-48,0	—	4,00-5,00	—	—	2,80-3,50
		Nb	Fe		Ce								
		0,90-1,30	Основа		Расчет 0,05								

Сплавы на никелевой основе

Таблица 1.31. Химический состав и плотность сплавов на никелевой основе

Марка	ρ , кг/м ³	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Cu	Mo	Al	Ti	W
ХН55ВМТКЮ (ЭИ 929), ХН55ВМТКЮ-ВД (ЭИ 929-ВД)	8400	0,04-0,1	≤ 0,50	≤ 0,50	≤ 0,010	≤ 0,015	9,0-12,0	Основа	—	4,0-6,0	3,60-4,50	1,40-2,00	4,50-6,50
		V	B	Fe	Co								
		0,20-0,80	≤ 0,02	≤ 5,00	12,0-16,0								
ХН59ВГ-ИД (ЭК 82-ИД)	—	0,02-0,07	≤ 0,50	1,0-1,6	≤ 0,010	≤ 0,015	18,5-21,5	Основа	—	—	—	—	15,5-18,0
		B	Fe	Zr	Ce	Mg	V						
		Расчет 0,005	≤ 2,50	Расчет 0,02	Расчет 0,01	Расчет 0,01	≤ 0,30						
ХН60Ю (ЭИ 559А)	7900	≤ 0,10	≤ 0,80	≤ 0,30	≤ 0,020	≤ 0,020	15,0-18,0	55,0-58	—	—	2,60-3,50	—	—
		Fe	Ce	Ba									
		Остальн.	≤ 0,03	≤ 0,10									
ХН60ВТ (ЭИ 868)	8350	≤ 0,10	≤ 0,80	≤ 0,50	≤ 0,013	≤ 0,013	23,5-26,5	Основа	—	—	≤ 0,50	0,30-0,70	13,0-16,0
		Fe											
		≤ 4,00											
ХН60КВЮМБ-ВД (ЭП 957-ВД)	—	≤ 0,05	≤ 0,40	≤ 0,50	≤ 0,010	≤ 0,015	10,6-12,0	Основа	—	2,5-4,5	5,20-6,00	—	8,50-10,50
		Nb	B	Fe	Co	Zr	Ce	Y					
		1,00-2,0	≤ 0,01	≤ 1,50	8,5-10,5	≤ 0,05	≤ 0,02	≤ 0,05					
ХН62МБВЮ (ЭП 709)	8700	≤ 0,06	≤ 0,40	≤ 0,50	≤ 0,010	≤ 0,015	13,0-15,0	Основа	—	4,5-5,5	0,90-1,40	—	4,00-5,00
		Nb	Fe	Zr	Ce								
		5,10-5,90	5,50-8,0	0,005-0,015	≤ 0,010								
ХН62МВКЮ (ЭИ 867), ХН62МВКЮ-ВД (ЭИ 867-ВД)	8570	≤ 0,10	≤ 0,60	≤ 0,30	≤ 0,011	≤ 0,015	8,5-10,5	Основа	—	9-11,5	4,20-4,90	—	4,30-6,00
		B	Fe	Co	Ce								
		≤ 0,02	≤ 4,00	4,0-6,0	≤ 0,020								



Продолжение таблицы 1.31. Химический состав и плотность сплавов на никелевой основе

Марка	ρ , кг/м ³	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Cu	Mo	Al	Ti	W
ХН65ВМТЮ (ЭИ 893)	8790	≤ 0,05 B ≤ 0,10	≤ 0,60 Fe ≤ 3,00	≤ 0,50 Ce ≤ 0,025	≤ 0,012	≤ 0,015	15,0-17,0	Основа	—	3,5-4,5	1,20-1,60	1,20-1,60	8,50-10,00
ХН65КВЮТБ (ЦЖ 24)	—	0,11-0,13 Nb 0,40-0,70	— Co 5,5-5,80	—	—	—	14,5-15,0	Основа	—	4,0-4,1	1,90-2,30	1,10-1,50	4,50-5,30
ХН65КМВЮБ-ВД (ЭП 800-ВД)	—	≤ 0,05 Nb 1,50-2,00	≤ 0,40 B Расчет 0,01	≤ 0,50 Fe ≤ 3,00	≤ 0,010 Co 8,5-10,5	≤ 0,015 Ce Расчет 0,02	12,0-13,5	Основа	—	5,0-6,0	4,20-4,90	—	4,00-6,00
ХН65КМВЮТБ-ВД (ЭК 78-ВД)	—	≤ 0,05 Nb 1,5-2,0	≤ 0,40 B Расчет 0,01	≤ 0,50 Fe ≤ 3,00	≤ 0,010 Co 5,0-6,0	≤ 0,015 Y Расчет 0,05	14,5-16,0 La Расчет 0,02	Основа Hf Расчет 0,04	—	3,5-5,0	1,5-2,3	1,50-2,30	4,5-6,0
ХН67МВТЮ (ЭП 202, ЭИ 445Р)	8360	≤ 0,08 B ≤ 0,01	≤ 0,60 Fe ≤ 4,00	≤ 0,50 Ce ≤ 0,01	≤ 0,010	≤ 0,015	17,0-20,0	Основа	—	4,0-5,0	1,00-1,50	2,20-2,80	4,00-5,00
ХН70Ю (ЭИ 652)	7900	≤ 0,10 Fe ≤ 1,00	≤ 0,80 Ce ≤ 0,03	≤ 0,30 Ba ≤ 0,10	≤ 0,012	≤ 0,015	26,0-29,0	Основа	≤ 0,07	—	2,80-3,50	—	—
ХН70БДТ (ЭК 59)	—	0,08-0,12 Nb 2,00-3,00	≤ 0,30 Fe 8,0-10,0	≤ 0,80	≤ 0,020	≤ 0,020	16,0-18,0	Основа	0,5-0,80	—	≤ 0,40	0,40-0,60	—
ХН70ВМЮТ (ЭИ 765)	8570	0,10-0,16 B ≤ 0,01	≤ 0,60 Fe ≤ 3,00	≤ 0,50	≤ 0,012	≤ 0,015	14,0-16,0	Основа	—	3,0-5,0	1,70-2,20	1,00-1,40	—
ХН70ВМТЮ (ЭИ 617)	—	≤ 0,12 B ≤ 0,020	≤ 0,60 Fe ≤ 5,00	≤ 0,50 Ce ≤ 0,020	≤ 0,010	≤ 0,015	13,0-16,0	Основа	—	2,0-4,0	1,70-2,30	1,80-2,30	5,10-7,00

Продолжение таблицы 1.31. Химический состав и плотность сплавов на никелевой основе

Марка	ρ , кг/м ³	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Cu	Mo	Al	Ti	W
ХН70ВМТЮФ (ЭИ 826), ХН70ВМТЮФ-ВД (ЭИ 826-ВД)	8470	≤ 0,12 B ≤ 0,015	≤ 0,60 Fe ≤ 5,00	≤ 0,50 Ce ≤ 0,020	≤ 0,009	≤ 0,015	13,0-16,0	Основа	—	2,5-4,0	2,40-2,90	1,70-2,20	5,0-7,0
ХН73МБТЮ (ЭИ 698)	8320	≤ 0,08 Nb 1,80-2,20	≤ 0,60 Fe ≤ 2,00	≤ 0,40	≤ 0,007	≤ 0,015	13,0-16,0	Основа	—	2,8-3,2	1,30-1,70	—	—
ХН75ВМЮ (ЭИ 827)	8430	≤ 0,12 B 0,01-0,02	≤ 0,40 Fe ≤ 5,00	≤ 0,40 Ce ≤ 0,010	≤ 0,010	≤ 0,015	9,0-11,00	Основа	—	5,0-6,5	4,0-4,6	—	4,5-5,5
ХН77ТЮР (ЭИ 437Б)	8200	≤ 0,07 Pb ≤ 0,01	≤ 0,60 B ≤ 0,010	≤ 0,40 Fe ≤ 1,00	≤ 0,007 Ce ≤ 0,02	≤ 0,015	19,0-22,0	Основа	—	—	0,6-1,0	2,40-2,80	—
ХН78Т (ЭИ 435)	8400	≤ 0,12 Fe ≤ 1,00	≤ 0,80 Fe ≤ 1,00	≤ 0,70	≤ 0,010	≤ 0,015	19,0-22,0	Основа	—	—	≤ 0,15	0,15-0,35	—
ХН80ТБЮ (ЭИ 607)	8300	≤ 0,08 Nb 1,00-1,50	≤ 0,80 Fe ≤ 3,00	≤ 1,00	≤ 0,012	≤ 0,015	15,0-18,0	Основа	—	—	0,5-1,0	1,80-2,30	—
ХН80ТБЮА (ЭИ 607А)	8300	≤ 0,08 Nb 1,00-1,50	≤ 0,80 Fe ≤ 3,00	≤ 1,00	≤ 0,012	≤ 0,015	15,0-18,0	Основа	—	—	0,5-1,0	1,40-1,80	—
Х15Н60-Н	8200	≤ 0,06 Fe Остальное	1,0-1,50 Zr 0,2-0,50	≤ 0,60	≤ 0,015	≤ 0,020	15,0-18,0	55,0-61	—	—	≤ 0,20	≤ 0,20	—
Х20Н80-Н	8400	≤ 0,06 Fe ≤ 1,00	1,0-1,50 Zr 0,2-0,50	≤ 0,60	≤ 0,015	≤ 0,020	20,0-23,0	Основа	—	—	≤ 0,20	≤ 0,20	—



1.6.2 СТАЛИ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ

Стали углеродистые и легированные

Таблица 1.32. Химический состав и плотность сталей углеродистых и легированных

Марка	ρ , кг/м ³	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Mo	W	V	Cu
У7 У7А	7830	0,65-0,74	0,17-0,33	0,17-0,33/ (У7) 0,17-0,28 (У7А)	$\leq 0,028$ / $\leq 0,018$	$\leq 0,030$ / $\leq 0,025$	(1) 0,12-0,40	(1) 0,12-0,25	—	—	—	(1) 0,20-0,25
У8, У8А	7839	0,75-0,84	0,17-0,33	0,17-0,33/ 0,17-0,28	$\leq 0,028$ / $\leq 0,018$	$\leq 0,030$ / $\leq 0,025$	(1) 0,12-0,40	(1) 0,12-0,25	—	—	—	(1) 0,20-0,25
У9, У9А	7745	0,85-0,94	0,17-0,33	0,17-0,33/ 0,17-0,28	$\leq 0,028$ / $\leq 0,018$	$\leq 0,030$ / $\leq 0,025$	(1) 0,12-0,40	(1) 0,12-0,25	—	—	—	(1) 0,20-0,25
У10, У10А	7810	0,95-1,09	0,17-0,33	0,17-0,33/ 0,17-0,28	$\leq 0,028$ / $\leq 0,018$	$\leq 0,030$ / $\leq 0,025$	(1) 0,12-0,40	(1) 0,12-0,25	—	—	—	(1) 0,20-0,25
У12, У12А	7830	1,10-1,29	0,17-0,33	0,17-0,33/ 0,17-0,28	$\leq 0,028$ / $\leq 0,018$	$\leq 0,030$ / $\leq 0,025$	(1) 0,12-0,40	(1) 0,12-0,25	—	—	—	(1) 0,20-0,25
9ХС	7830	0,85-0,95	1,20-1,60	0,30-0,60	$\leq 0,030$	$\leq 0,030$	0,95-1,25	$\leq 0,40$	$\leq 0,20$	$\leq 0,20$	$\leq 0,15$	0,30
		Ti										
		0,03										
ХВГ	7850	0,90-1,05	0,10-0,40	0,80-1,10	$\leq 0,030$	$\leq 0,030$	0,90-1,20	$\leq 0,40$	$\leq 0,30$	1,20-1,60	—	$\leq 0,30$

Стали штамповые

Таблица 1.33. Химический состав и плотность сталей штамповых

Марка	ρ , кг/м ³	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Mo	W	V	Cu
Х6ВФ	—	1,05-1,15	0,10-0,40	0,15-0,45	$\leq 0,030$	$\leq 0,030$	5,50-6,50	$\leq 0,40$	$\leq 0,30$	1,10-1,50	0,50-0,80	$\leq 0,30$
Х12	—	2,00-2,20	0,10-0,40	0,15-0,45	$\leq 0,030$	$\leq 0,030$	11,5-13,0	$\leq 0,40$	—	—	—	$\leq 0,30$
Х12Ф1	—	1,25-1,45	0,10-0,40	0,15-0,45	$\leq 0,030$	$\leq 0,030$	11,0-12,5	$\leq 0,40$	—	—	0,70-0,90	$\leq 0,30$
Х12МФ	—	1,45-1,65	0,10-0,40	0,15-0,45	$\leq 0,030$	$\leq 0,030$	11,0-12,5	$\leq 0,40$	0,40-0,60	—	0,15-0,30	$\leq 0,30$
Х12ВМФ	—	2,00-2,20	0,10-0,40	0,15-0,45	$\leq 0,030$	$\leq 0,030$	11,0-12,5	$\leq 0,40$	0,60-0,90	0,50-0,80	0,15-0,30	$\leq 0,30$
7Х3	—	0,65-0,75	0,1-0,40	0,15-0,45	$\leq 0,030$	$\leq 0,030$	3,20-3,80	$\leq 0,4$	—	—	—	$\leq 0,30$
5ХГМ	—	0,50-0,60	0,25-0,65	1,20-1,60	$\leq 0,030$	$\leq 0,030$	0,60-0,90	$\leq 0,35$	0,15-0,30	—	—	$\leq 0,30$
5ХНМ	—	0,50-0,60	0,10-0,40	0,50-0,80	$\leq 0,030$	$\leq 0,030$	0,50-0,80	1,40-1,80	0,15-0,30	—	—	$\leq 0,30$
5ХНМ2	—	0,50-0,60	0,15-0,35	0,50-0,80	$\leq 0,030$	$\leq 0,030$	0,70-1,10	1,40-1,80	0,35-0,45	—	—	$\leq 0,30$
4ХМФС (40ХСМФ)	—	0,37-0,45	0,50-0,80	0,50-0,80	$\leq 0,030$	$\leq 0,030$	1,50-1,80	$\leq 0,40$	0,90-1,20	—	0,30-0,50	$\leq 0,30$
7ХГ2ВМФ	—	0,68-0,76	0,10-0,40	1,80-2,30	$\leq 0,030$	$\leq 0,030$	1,50-1,80	$\leq 0,40$	0,50-0,80	0,55-0,90	0,10-0,25	—
4Х5В2ФС (ЭИ 958)	—	0,35-0,45	0,80-1,20	0,15-0,45	$\leq 0,030$	$\leq 0,030$	4,50-5,50	$\leq 0,40$	—	1,60-2,20	0,60-0,90	$\leq 0,30$
4Х4ВМФС (ДИ 22)	7808	0,37-0,44	0,60-1,00	0,20-0,50	$\leq 0,030$	$\leq 0,030$	3,20-4,00	$\leq 0,60$	1,20-1,50	0,80-1,20	0,60-0,90	—
5Х3В3МФС (ДИ 23)	—	0,45-0,52	0,50-0,80	0,20-0,50	$\leq 0,030$	$\leq 0,030$	2,50-3,20	$\leq 0,40$	0,80-1,10	3,00-3,60	1,50-1,80	$\leq 0,30$
		Nb										
		0,05-0,15										
4Х5МФС	—	0,32-0,40	0,90-1,20	0,20-0,50	$\leq 0,030$	$\leq 0,030$	4,50-5,50	—	1,20-1,50	—	0,30-0,50	—
3Х2В8Ф	—	0,30-0,40	0,15-0,40	0,15-0,40	$\leq 0,030$	$\leq 0,030$	2,20-2,70	$\leq 0,35$	$\leq 0,50$	7,50-8,50	0,20-0,50	$\leq 0,30$
3Х2МНФ	—	0,27-0,33	0,10-0,40	0,30-0,60	$\leq 0,030$	$\leq 0,030$	2,00-2,50	1,20-1,60	0,40-0,60	—	0,25-0,40	$\leq 0,30$
5Х2МНФ (ДИ 32)	—	0,46-0,53	0,10-0,40	0,40-0,70	$\leq 0,030$	$\leq 0,030$	1,50-2,00	1,20-1,60	0,80-1,10	—	0,30-0,50	—
27Х2Н2М1Ф	—	0,25-0,30	0,17-0,37	0,50-0,80	$\leq 0,030$	$\leq 0,030$	2,00-2,50	1,40-1,80	0,80-1,00	—	0,20-0,30	—
27Х2Н2МВФ	—	0,25-0,30	0,17-0,37	0,50-0,80	$\leq 0,015$	$\leq 0,015$	2,00-2,50	1,40-1,80	0,40-0,60	0,40-0,70	0,20-0,30	—

Продолжение таблицы 1.33. Химический состав и плотность сталей штамповых

Марка	ρ , кг/м ³	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Mo	W	V	Cu
3X2H2MBФ	—	0,32-0,38	0,17-0,37	0,50-0,80	≤ 0,030	≤ 0,030	2,00-2,50	1,40-1,80	0,80-1,00	0,80-1,20	0,20-0,30	—
3X3M3Ф	7828	0,27-0,34	0,10-0,40	0,20-0,50	≤ 0,030	≤ 0,030	2,80-3,50	≤ 0,40	2,50-3,00	—	0,40-0,60	≤ 0,30
4X3BMФ (ЗИ 2)	—	0,40-0,48	0,60-0,90	0,30-0,60	≤ 0,030	≤ 0,030	2,80-3,50	≤ 0,40	0,40-0,60	0,60-1,00	0,60-0,90	—
4X5MФ1С (ЭП 572)	7716	0,37-0,44	0,90-1,20	0,20-0,50	≤ 0,030	≤ 0,030	4,50-5,50	≤ 0,40	1,20-1,50	—	0,80-1,10	≤ 0,30
6X6B3MФС (55X6B3CMФ ЭП 569)	—	0,50-0,60	0,60-0,90	0,15-0,45	≤ 0,030	≤ 0,030	5,50-6,50	≤ 0,40	0,60-0,90	2,50-3,20	0,50-0,80	—
8X4B2MФС2 (ЭП 761)	—	0,80-0,90	1,70-2,00	0,20-0,50	≤ 0,030	≤ 0,030	4,50-5,10	≤ 0,40	0,80-1,10	1,80-2,30	1,10-1,40	—
11X4B2MФ3С2 (ДИ 37)	—	1,05-1,15	1,40-1,80	0,20-0,50	≤ 0,030	≤ 0,030	3,50-4,20	≤ 0,40	0,30-0,50	2,00-2,70	2,30-2,80	—

Стали валковые

Таблица 1.34. Химический состав и плотность сталей валковых

Марка	ρ , кг/м ³	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Mo	W	V	Cu
9X1 (9X)	—	0,80-0,95	0,25-0,45	0,15-0,40	≤ 0,030	≤ 0,030	1,40-1,70	≤ 0,35	—	—	—	≤ 0,30
9X2	—	0,85-0,95	0,25-0,50	0,20-0,70	≤ 0,030	≤ 0,030	1,70-2,10	≤ 0,50	—	—	—	≤ 0,25
9XФ, 9X1Ф	—	0,85-0,90/ 0,85-0,95	0,15-0,35/ 0,20-0,50	0,30-0,60/ 0,20-0,70	≤ 0,030	≤ 0,030	0,40-0,70/ 1,40-1,70	≤ 0,35/ ≤ 0,50	—	—	0,15-0,30/ 0,10-0,25	≤ 0,30/ ≤ 0,25
9X2MФ	7840	0,85-0,95	0,25-0,50	0,20-0,70	≤ 0,030	≤ 0,030	1,70-2,10	≤ 0,50	0,20-0,30	—	0,10-0,20	≤ 0,25
9XCBФ	—	0,85-0,95	0,90-1,10	≤ 0,30	≤ 0,020	≤ 0,020	1,30-1,50	—	—	0,40-0,60	0,10-0,20	—
9X2CBФ	—	0,85-0,95	1,30-1,60	≤ 0,30	≤ 0,020	≤ 0,020	1,80-2,10	0,40-0,60	—	0,40-0,60	0,10-0,20	—
9X2B	—	0,85-0,95	0,25-0,45	0,20-0,35	≤ 0,030	≤ 0,030	1,70-2,10	≤ 0,30	—	0,30-0,60	—	—
55X	—	0,50-0,60	0,17-0,37	0,35-0,65	≤ 0,040	≤ 0,040	1,00-1,30	≤ 0,50	—	—	—	≤ 0,25
60XГ	—	0,55-0,65	0,17-0,37	0,80-1,00	≤ 0,040	≤ 0,040	1,00-1,30	≤ 0,50	—	—	—	—
50XH	7860	0,46-0,54	0,17-0,37	0,50-0,80	≤ 0,035	≤ 0,035	0,45-0,75	1,00-1,40	—	—	—	≤ 0,30
60XH	—	0,55-0,65	0,17-0,37	0,50-0,80	≤ 0,040	≤ 0,040	0,60-0,90	1,00-1,50	—	—	—	—
45XHМ	—	0,40-0,50	0,17-0,37	0,50-0,80	≤ 0,040	≤ 0,040	1,30-1,70	1,20-1,60	0,10-0,30	—	—	—
75XHМ	7900	0,70-0,80	0,20-0,60	0,20-0,40	≤ 0,030	≤ 0,030	1,40-1,70	≤ 0,50	0,20-0,30	—	—	—
75XHМФ	—	0,70-0,80	0,20-0,60	0,20-0,70	≤ 0,040	≤ 0,040	1,40-1,70	≤ 0,50	0,10-0,30	—	0,05-0,25	—
90XHМФ	—	0,80-0,90	0,20-0,40	0,20-0,70	≤ 0,040	≤ 0,040	1,40-1,70	≤ 0,50	0,20-0,30	—	0,10-0,20	—
7X2CMФ	—	0,70-0,80	0,70-1,00	0,60-1,00	≤ 0,030	≤ 0,030	1,70-2,20	≤ 0,50	0,35-0,60	—	0,15-0,30	—



1.7 Зарубежные аналоги отечественных марок стали

Таблица 1.36. Зарубежные аналоги отечественных марок стали

Марка стали	Аналог	Страна	Стандарт
Ст0	S 185 (Fe 310-0)	Великобритания	B.S.; EN
	S 185	Германия	DIN; EN
	St 33		
	Q 195	Китай	GB
	A 283 (A)	США	ASTM
Ст2сп	A 33	Франция	AFNOR NF
	S 185	Евросоюз	EN
	34/20 HS	Великобритания	B.S.
	RSt 34-2 (S 250 G2T)	Германия	DIN
	Q215 A-Z	Китай	GB
Ст3сп	K 02502	США	UNS
	A 34-2 killed (A 34-2 NE)	Франция	AFNOR NF
	40 B	Великобритания	B.S.
	37/23 HR		
	St 37-2	Германия	DIN
Ст4кп	Q 235 A-Z	Китай	GB
	K 02702	США	UNS
	A 284 (D)		
	E 24-2 killed (E 24-2 NE)	Франция	AFNOR NF
	S 235 JRG2	Евросоюз	EN
Ст4сп	S 235 J2G3		
	43C	Великобритания	B.S.
	St 4403	Германия	DIN
	K 02701	США	UNS
	A 573(70)		
Ст4пс	K 03000	США	UNS
	A 572(42)	США	ASTM
	E 28-4	Франция	AFNOR NF
	SM 400 B	Япония	JIS
	S275 JO; S275 J2G3	Евросоюз	EN
Ст4пс	43 B	Великобритания	B. S.
	43 C	Великобритания	B.S.
	St 44-2	Германия	DIN
	G 10200 (1020)	США	UNS
	E 28-2	Франция	AFNOR NF
Ст4пс	SM 400C	Япония	JIS
	S275 JR; S275 J2G3	Евросоюз	EN

Стали быстрорежущие

Таблица 1.35. Химический состав и плотность сталей быстрорежущих

Марка	ρ , кг/м ³	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Mo	W	V	Cu	Co
11P3AM3Ф2	—	1,02-1,12	0,20-0,50	0,2-0,50	≤ 0,030	≤ 0,030	3,8-4,40	≤ 0,60	2,50-3,00	2,50-3,30	2,30-2,70	≤ 0,25	—
		Nb	Co	N									
		0,05-0,20	≤ 0,50	0,05-0,10									
P6M3	8000	0,85-0,95	≤ 0,50	≤ 0,40	≤ 0,030	≤ 0,030	3,0-3,50	≤ 0,40	3,00-3,60	5,50-6,50	2,00-2,50	—	—
P6M5	8200	0,82-0,90	0,20-0,50	0,2-0,50	≤ 0,025	≤ 0,030	3,8-4,40	≤ 0,60	4,80-5,30	5,50-6,50	1,70-2,10	≤ 0,25	≤ 0,50
P6M5K5	8200	0,86-0,94	0,20-0,50	0,2-0,50	≤ 0,030	≤ 0,030	3,8-4,30	≤ 0,60	4,80-5,30	5,70-6,70	1,70-2,10	≤ 0,25	4,70-5,20
P6M5K5-МП (ДИ 101-МП)	—	1,02-1,09	≤ 0,60	≤ 0,50	≤ 0,030	≤ 0,030	3,8-4,30	≤ 0,40	4,80-5,30	6,00-7,00	1,70-2,20	≤ 0,25	4,80-5,30
		N ₂	O ₂										
		0,02-0,06	≤ 0,02										
P6M5Ф3-МП (ДИ 99-МП)	—	1,25-1,35	≤ 0,60	≤ 0,50	≤ 0,030	≤ 0,030	3,8-4,30	≤ 0,40	5,50-6,00	5,70-6,70	3,10-3,70	≤ 0,25	≤ 0,50
		N ₂	O ₂										
		0,02-0,06	0,02										
P9	8300	0,85-0,95	≤ 0,50	≤ 0,50	≤ 0,030	≤ 0,030	3,8-4,40	≤ 0,40	≤ 1,00	8,5-9,50	2,3-2,70	—	≤ 0,50
P9M4K8	8300	1,0-1,10	0,2-0,50	0,2-0,50	≤ 0,030	≤ 0,030	3,0-3,60	≤ 0,60	3,80-4,30	8,5-9,50	2,3-2,70	≤ 0,25	7,50-8,50
P12	8300	0,8-0,90	≤ 0,50	≤ 0,40	≤ 0,030	≤ 0,030	3,1-3,60	≤ 0,40	≤ 1,00	12,0-13,0	1,5-1,90	—	—
P12MФ5-МП (ДИ 70-МП)	—	1,45-1,55	≤ 0,60	≤ 0,50	≤ 0,030	≤ 0,030	3,8-4,30	≤ 0,40	1,00-1,50	11,5-12,5	4,0-4,60	≤ 0,25	≤ 0,50
		N ₂	O ₂										
		0,02-0,06	≤ 0,02										
P12M3K5Ф2-МП (ДИ 103-МП)	—	1,05-1,15	≤ 0,60	≤ 0,50	≤ 0,030	≤ 0,030	3,8-4,30	≤ 0,40	2,50-3,00	11,5-12,5	1,80-2,30	≤ 0,25	5,00-5,50
		N ₂	O ₂										
		0,02-0,06	≤ 0,02										
P18	8800	0,73-0,83	0,20-0,50	0,2-0,50	≤ 0,030	≤ 0,030	3,8-4,40	≤ 0,60	≤ 1,00	17,0-18,5	1,00-1,40	≤ 0,25	≤ 0,50
P18K5Ф2	—	0,85-0,95	0,20-0,50	0,2-0,50	≤ 0,030	≤ 0,030	3,8-4,40	≤ 0,60	≤ 1,00	17,0-18,5	1,80-2,20	≤ 0,25	4,70-5,20





Продолжение таблицы 1.36. Зарубежные аналоги отечественных марок стали

Марка стали	Аналог	Страна	Стандарт
Ст5сп	50 B	Великобритания	B.S.
	St 50-2 G (E 295 +CR)	Германия	DIN
	K 02305	США	UNS
	A 572 (50)	США	ASTM
	E 295 (A 50-2)	Франция	AFNOR NF; EN
	SS 490	Япония	JIS
Ст6сп	E 295	Евросоюз	EN
	55 C	Великобритания	B.S.
	St 60-2 G (E 335 +CR)	Германия	DIN
	A 572 (65)	США	ASTM
	E 335 (A 60-2)	Франция	AFNOR NF; EN
	SM 570	Япония	JIS
08кп	E335	Евросоюз	EN
	1 HR	Великобритания	B.S.
	2 HR	Великобритания	B.S.
	3 HR	Великобритания	B.S.
	DD 13	Германия	DIN
	StW 24	Германия	EN
	DC 04 G1	Германия	DIN
	USt 4	Германия	DIN
	A 622 (1008)	США	ASTM
	3 C	Франция	AFNOR NF
08	SPHE	Япония	JIS
	040 A 10	Великобритания	B.S.
	045 M 10	Великобритания	B.S.
	St 12	Германия	DIN
	1008	США	ASTM
	G 10100 (1010)	США	UNS
	C 10 RR	Франция	AFNOR NF
	1146	Швеция	MNC
	SWR 1	Япония	JIS
	2 C 10	Евросоюз	EN
10кп	3 HR	Великобритания	B.S.
	UStW 23 (DD 12 G1)	Германия	DIN
	1010	США	ASTM
	2 C	Франция	AFNOR NF
	SPHE	Япония	JIS



Продолжение таблицы 1.36. Зарубежные аналоги отечественных марок стали

Марка стали	Аналог	Страна	Стандарт
10	040 A 10	Великобритания	B.S.
	10 HS	Великобритания	B.S.
	10 CS	Великобритания	B.S.
	C 10	Германия	DIN
	C 1010	США	AISI
	M 1012	США	ASTM
	XC 10	Франция	AFNOR NF
	1265 killed	Швеция	SS
	S 10 C	Япония	JIS
	2 C 10	Евросоюз	EN
15кп	14 HR	Великобритания	B.S.
	DD 11	Германия	DIN
	StW22	Германия	EN
	1015	США	ASTM
	1 C	Франция	AFNOR NF
15	SPH 2 A	Япония	JIS
	040 A 15	Великобритания	B.S.
	2	Великобритания	EN
	C 15	Германия	DIN
	M 1015	США	ASTM
	XC 18	Франция	AFNOR NF
	S 15 C	Япония	JIS
	2 C 15	Евросоюз	EN
	1020	США	ASTM
	1023	США	ASTM
20	050 A 20	Великобритания	B.S.
	C 22	Великобритания	B.S.; EN
	St 35	Германия	DIN
	C 22	Германия	DIN; EN
	C 1020	США	AISI
	H 10200 (1020)	США	UNS
	AF 42	Франция	AFNOR NF
	XC 18	Франция	AFNOR NF
	STKM 12 A-S	Япония	JIS
	C 22 E	Евросоюз	EN
25	C 22	Евросоюз	EN
	4 A	Великобритания	EN
	C 25 E	Великобритания	B.S.
	C 25	Германия	DIN
	M 1025	США	ASTM
	XC 25	Франция	AFNOR NF
	1450	Швеция	SIS
	S 25 C	Япония	JIS
	C 24 E	Евросоюз	EN



Продолжение таблицы 1.36. Зарубежные аналоги отечественных марок стали

Марка стали	Аналог	Страна	Стандарт
30	5	Великобритания	EN
	C 30	Германия	DIN
	1030 (C 1030)	США	ASTM
	XC 32	Франция	AFNOR NF
	S 30 C	Япония	JIS
35	3	Великобритания	CEW
	40 HS	Великобритания	B.S.
	C 35	Великобритания	B.S.; EN
	C 35 (C 35 k)	Германия	DIN.; EN
	G 10350 (1035)	США	UNS
	C 35	Франция	AFNOR NF
	1572	Швеция	SS
	S 35 C	Япония	JIS
	C 36	Евросоюз	EN
	C 35	Евросоюз	EN
40	080 M 40	Великобритания	B.S.
	C 40 E	Великобритания	B.S.
	C 40 E	Германия	DIN
	Ck 40	Германия	EN
	G 10400 (1040)	США	UNS
	C 40 E (2 C 40)	Франция	AFNOR NF
	1555	Швеция	SIS
	S 40 C	Япония	JIS
45	C 40 E	Евросоюз	EN
	080 M 46	Великобритания	B.S.
	C 45 E	Великобритания	B.S.; EN
	C 45	Германия	DIN; EN
	Cq 45	Германия	DIN
	M 1044	США	ASTM
	C 45	Франция	AFNOR NF
	1672	Швеция	SS
	S 45 C	Япония	JIS
	C 46	Евросоюз	EN
50	C 45	Евросоюз	EN
	060 A 52	Великобритания	B.S.
	080 M 50	Великобритания	B.S.
	C 50 E	Великобритания	B.S.
	C 50 E	Германия	DIN
	Ck 50	Германия	EN
	G 10500 (1050)	США	UNS
	C 50 E (2 C 50)	Франция	AFNOR NF
	1674	Швеция	SS
	S 50 C	Япония	JIS
	C 53	Евросоюз	EN
	C 50 E	Евросоюз	EN

Продолжение таблицы 1.36. Зарубежные аналоги отечественных марок стали

Марка стали	Аналог	Страна	Стандарт
55	080 A 52	Великобритания	B.S.
	C 55 E	Великобритания	B.S.; EN
	1214	Германия	DIN
	C 55	Германия	DIN; EN
	G 10550 (1055)	США	UNS
	XC 55	Франция	AFNOR NF
	C 55b E (2 C 55)	Франция	AFNOR NF
	1655 killed	Швеция	SS
	S 55 C	Япония	JIS
	C 55 E	Евросоюз	EN
60	C 55	Евросоюз	EN
	60 HS	Великобритания	B.S.
	60 CS	Великобритания	B.S.
	Ck 60 N	Германия	DIN
	C 60	Германия	DIN; EN
	C 1060	США	AISI
	1059	США	ASTM
	1655	Швеция	SIS
	SWR 7	Япония	JIS
	S 60 C-CSP	Япония	JIS
75	2 CS 60	Евросоюз	EN
	C 60 E	Евросоюз	EN
	070 A 72	Великобритания	B.S.
	80 HS	Великобритания	B.S.
	C 75	Германия	DIN
	C 76 D	Германия	DIN
	D 75-2	Германия	EN
	G 10800 (1080)	США	UNS
	G 10740 (1074)	США	UNS
	C 75	Франция	AFNOR NF
85	1778	Швеция	SS
	2 CD 75	Евросоюз	EN
	C 76 D	Евросоюз	EN
	80 HS	Великобритания	B.S.
	C 86 D	Германия	DIN
	D 85-2	Германия	EN
	A 68	США	ASTM
	G 10860 (1086)	США	UNS
	XC 90	Франция	AFNOR NF
	SUP 3	Япония	JIS
15K	2 CD 85	Евросоюз	EN
	C 86 D	Евросоюз	EN
	H1	Германия	DIN
	H2	Германия	DIN



Продолжение таблицы 1.36. Зарубежные аналоги отечественных марок стали

Марка стали	Аналог	Страна	Стандарт
16К	154-400	Великобритания	B.S.
	161-400	Великобритания	B.S.
	P 265 GH	Германия	DIN
	H II		EN
	K 01701	США	UNS
	K 02401	США	UNS
	A 42 CP	Франция	AFNOR NF
	A 42 AP	Франция	AFNOR NF
	1430	Швеция	SS
	SPV 235 (SPV 24)	Япония	JIS
18К	SG 295 (SG 30)	Япония	JIS
	P 265 GH	Евросоюз	EN
	151-430	Великобритания	B.B
	223-460	Великобритания	B.S.
	H III (P 285 NH)	Германия	DIN
	K 02704	США	UNS
	K 02800	США	UNS
	SG 325 (SG 33)	Япония	JIS
	151-400	Великобритания	B.S.
	164-360	Великобритания	B.S.
20К	H3	Германия	DIN
	H4	Германия	DIN
	K 01701	США	UNS
	K 02401	США	UNS
	A 42 CP	Франция	AFNOR NF
	A 42 AP	Франция	AFNOR NF
	1430	Швеция	SS
	SPV 235 (SPV 24)	Япония	JIS
	SPV 315 (SPV 32)	Япония	JIS
A12	10 S 20	Германия	DIN
	15 S 20	Германия	DIN
	1212	США	ASTM
	B 1112	США	STM
	SUM 21	Япония	JIS
A30	35 S 20	Германия	DIN
	1126	США	SAE
	35 MF 4	Франция	AFNOR NF
	SUM 4	Япония	JIS
A40Г	C 1144	США	AISI
	SUM 42	Япония	JIS
15Г	2 S 14	Великобритания	B.S.
	C 14	Германия	DIN
	15 Mn 3		
	1016	США	ASTM
	2110	Швеция	SIS

Продолжение таблицы 1.36. Зарубежные аналоги отечественных марок стали

Марка стали	Аналог	Страна	Стандарт
20Г	3	Великобритания	EN
	1021	США	ASTM
	1022	США	ASTM
30Г	150 M 19	Великобритания	B.S.
	150 M 28	Великобритания	B.S.
	30 Mn 4	Германия	DIN
	28 Mn 6	Германия	DIN; EN
	1030	США	ASTM
	G 10330	США	UNS
	20 M 5	Франция	AFNOR NF
	SCMn 1	Япония	JIS
	28 Mn6	Евросоюз	EN
40Г	150 M 36	Великобритания	B.S.
	40 Mn 4	Германия	DIN
	G 10350 (1035)	США	UNS
	1040	США	ASTM
45Г	1040	США	ASTM
50Г	1050	США	ASTM
	STH 67	Япония	JIS
09Г2	68 F 62 H5	Великобритания	B.S.
10Г2	201	Великобритания	B.S.
	1513	США	ASTM
14Г2	440	Великобритания	B.S.
	17 Mn 4	Германия	DIN
	K 02704	США	UNS
	K 03101	США	UNS; ASTM
	A 515 (70); A 516 (70)		
	A 48 CP	Франция	AFNOR NF
	SGV 410	Япония	JIS
17Г1С	P 295 GH	Евросоюз	EN
	E 36-3	Франция	AFNOR NF
	SM 490 A (SM 50 A)	Япония	JIS
	S 355 J0	Евросоюз	EN
	S 355 J2G3	Евросоюз	EN
18Г2АФпс	55 F	Великобритания	B.S.
	StE 355	Германия	DIN
	K 02900	США	UNS
	P 460 N	Франция	AFNOR NF
	2143	Швеция	SS
	SM 520 B (SM 53 B)	Япония	JIS
	SM 520 C (SM 53 C)	Япония	JIS
	FeE 460 KG	Евросоюз	EN
	FeE 460 KW	Евросоюз	EN





Продолжение таблицы 1.36. Зарубежные аналоги отечественных марок стали

Марка стали	Аналог	Страна	Стандарт
35Г2	150 М 36	Великобритания	B.S.
	35 Мп 5	Германия	DIN
	1135	США	ASTM
	Н 13350	США	UNS
	35 М 5	Франция	AFNOR NF
	2120	Швеция	SS
	SMn 438	Япония	JIS
40Г2	1541	США	ASTM
	SMn 438 (SMn 2)	Япония	JIS
45Г2	46 Мп 7	Германия	DIN
	45 Мп 2	Китай	GB
	1144	США	ASTM
	Н 13450 (1345 Н)	США	UNS
	SMn 443 (SMn 3)	Япония	JIS
50Г2	50 Мп 7	Германия	DIN
	1552	США	ASTM
15Х	523 М 15	Великобритания	B.S.
	15 Cr 3 (7015)	Германия	DIN
	17 Cr 3	Германия	DIN
	G 51150 (5115)	США	UNS
	G 61180	США	UNS
	15 Cr 2 RR	Франция	AFNOR NF
	SCr 415 Н	Япония	JIS
	15 Cr 2	Евросоюз	EN
20Х	207	Великобритания	B.S.
	20 CrS 4	Германия	DIN
	5120	США	ASTM
	SCr 420 Н	Япония	JIS
30Х	530 А 30	Великобритания	B.S.
	28 Cr 4	Германия	DIN; EN
	G 51300 (5130)	США	UNS
	28 С 4	Франция	AFNOR NF
	SCr 430 Н	Япония	JIS
35Х	530 М 32	Великобритания	B.S.
	18 С	Великобритания	EN
	34 Cr	Германия	DIN; EN
	34 CrS 4	Германия	DIN
	5135	США	ASTM
	Н 51320 (5132 Н)	США	UNS
	34 Cr 4	Франция	AFNOR NF
	SCr 430 Н	Япония	JIS
	34 Cr 4	Евросоюз	EN



Продолжение таблицы 1.36. Зарубежные аналоги отечественных марок стали

Марка стали	Аналог	Страна	Стандарт
38ХА	37 Cr 4	Германия	DIN
	41 Cr 4	Германия	DIN
	5140 Н	США	ASTM
	38 С 4	Франция	AFNOR NF
	SCr 3	Япония	JIS
	SCr 4	Япония	JIS
40Х	530 А 36	Великобритания	B.S.
	530 М 40	Великобритания	B.S.
	37 Cr 4	Германия	DIN; EN
	41 Cr 4	Германия	DIN ;EN
	G 51400 (5140)	США	UNS
	Н 51320	США	UNS
	Н 51400 (5140 Н)	США	UNS
	38 С 4	Франция	AFNOR NF
	42 С 4	Франция	AFNOR NF
	Scr 435	Япония	JIS
	SCr 440	Япония	JIS
	37 Cr 4	Евросоюз	EN
	41 Cr 4	Евросоюз	EN
	5145	США	ASTM
45Х	45 С 4	Франция	AFNOR NF
	SCr 445 (SCr 5)	Япония	JIS
50Х	5150	США	ASTM
	5147	США	ASTM
	5152	США	ASTM
18ХГТ	20 MnCr 5 G	Германия	DIN
30ХГТ	30 MnCrTi	Германия	DIN
25ХГМ	20 CrMo 5	Германия	DIN
15ХФ	6117	США	ASTM/SAE
30ХМ, 30ХМА	25 CrMo 4	Великобритания	B.S.; EN
	25 CrMo4	Германия	DIN; EN
	G 41300 (4130; 1206)	США	UNS
	25 CrMo 4	Франция	AFNOR NF; EN
	SCM 420	Япония	JIS
35ХМ	25 CrMo 4	Евросоюз	EN
	34 CrMo 4	Великобритания	B.S.; EN
	34 CrMo 4	Германия	DIN; EN
	G 41370 (4137)	США	UNS
	4135 Н	США	ASTM
	34 CD 4	Франция	AFNOR NF
	2234	Швеция	SS
	SCM 435 Н	Япония	JIS
	34 CrMo 4 KD	Евросоюз	EN



Продолжение таблицы 1.36. Зарубежные аналоги отечественных марок стали

Марка стали	Аналог	Страна	Стандарт
40ХФА	42 CrMo 4 (708 M 40)	Великобритания	B.S.; EN
	41 CrMo 4	Германия	DIN
	G 41400 (4140)	США	UNS
	42 CD 4 TS	Франция	AFNOR NF
	2244	Швеция	SS
	SCM 440	Япония	JIS
30ХЗМФ	41 CrMo	Евросоюз	EN
	30 CrMoV 9	Германия	DIN
20ХН	3120	США	SAE
	2510	Швеция	SS
40ХН	40 NiCr 6	Германия	DIN
	3140 H	США	AISI/SAE
	G 314000 (3140)	США	UNS
	2530	Швеция	SS
45ХН	SNC 236 (SNC 1)	Япония	JIS
	3145	США	AISI
12ХН2	15 CrNi 6	Германия	DIN
	16 NC 6	Франция	AFNOR NF
	2511	Швеция	SS
12ХН3А	14 NiCr 10 (5732)	Германия	DIN
	10 NC 11	Франция	AFNOR NF
	SNC 815 H	Япония	JIS
20ХН3А	20 NC 11	Франция	AFNOR NF
	2515	Швеция	SS
30ХН3А	30 NiCr 14	Германия	DIN
	30 NC 11	Франция	AFNOR NF
	SNC 631 (SNC 2)	Япония	JIS
12Х2Н4А	3310 H	США	AISI/SAE
20Х2Н4А	3316 H	США	AISI/SAE
34ХН1М6 34ХН1МА	2541	Швеция	SS
20ХН2М (20ХНМ)	17CrNiMo 6	Германия	DIN
	4320	США	ASTM
	SNCM 415	Япония	JIS
30ХН2МА	SNCM 431	Япония	JIS
38ХН3МА	SNC 28	Япония	JIS
38Х2Н2МА (38ХНМА)	34 CrNiMo 6	Великобритания	B.S.; EN
	34 CrNiMo 6	Германия	DIN; EN
	G 43499 (4340)	США	UNS
	34 CrNiMo 6	Франция	AFNOR NF; EN
	SNCM 447	Япония	JIS
14Х2Н3МА	34 CrNiMo 6	Евросоюз	EN
	9310 H	США	SAE

Продолжение таблицы 1.36. Зарубежные аналоги отечественных марок стали

Марка стали	Аналог	Страна	Стандарт
40ХН2МА (40ХНМА)	36 CrNiMo 4 (817 M 37)	Великобритания	B.S.; EN
	36 CrNiMo 4 (6511)	Германия	DIN; EN
	G 43400 (4340)	США	UNS
	36 CrNiMo 4	Франция	AFNOR NF; EN
	SNCM 439 (SNCM 8)	Япония	JIS
	40 NiCrMo 4 KD	Евросоюз	EN
40Х2Н2МА (40Х1НВА)	817 A 37	Великобритания	B.S.
	40 NiCrMo 6	Германия	DIN
	G 43400 (4340)	США	UNS
38ХН3МФА	SNCM 439	Япония	JIS
	34 NiCrMoV 14 5	Германия	DIN
18Х2Н4МА	(G) X 19 NiCrMo 4	Германия	DIN
	SNCM 815	Япония	JIS
38Х2МЮА (38ХМЮА)	905 M 39	Великобритания	B.S.
	41 CrAlMo 7	Германия	DIN
	J 24056	США	UNS
	40 CAD 6. 12	Франция	AFNOR NF
	2940	Швеция	SS
	SACM 645	Япония	JIS
12МХ	41 CrAlMo 7	Евросоюз	EN
	620-440	Великобритания	B.S.
	13 CrMo 4-5	Великобритания	B.S.; EN
	13 CrMo 4-5	Германия	DIN
	13 CrMo 4 4	EN	
	11562 (A 182-F12)	США	UNS
	11564 (A 182-F12)	США	UNS
	13 CrMo 4-5	Франция	AFNOR NF; EN
	15 CD 3.5	Франция	AFNOR NF
	2216	Швеция	SS
	STPA 20	Япония	JIS
	STPA 22	Япония	JIS
	13 CrMo 4-5	Евросоюз	EN
15ХМ	620-440	Великобритания	B.S.
	620-540	Великобритания	B.S.
	13 CrMo 4-5	Великобритания	B.S.; EN
	15 CrMo 5	Германия	DIN
	15 CrMo	Китай	GB
	K 11564 (A 182-F12)	США	UNS
	K 11789	США	UNS
	13 CrMo 4-5	Франция	AFNOR NF; EN
	2216	Швеция	SS
	SFVA F12	Япония	JIS
13 CrMo 4-5	SCM 415	Япония	JIS
	13 CrMo 4-5	Евросоюз	EN

Продолжение таблицы 1.36. Зарубежные аналоги отечественных марок стали

Марка стали	Аналог	Страна	Стандарт
20ХМ	25CrMo 4	Великобритания	B.S.; EN
	GS-25 CrMo 4 (G 25 CrMo 4)	Германия	DIN
	25 CrMo 4	Италия	UNI; EN
	ML30CrMo A	Китай	GB
	H 41300	США	UNS
	25 CrMo 4	Франция	AFNOR NF; EN
	2225	Швеция	SS
	SCM 420 H	Япония	JIS
25Х1МФ (ЭИ 10)	25 CrMo 4	Евросоюз	EN
	24 CrMoV 5 5	Германия	DIN
25Х2М1Ф (ЭИ 723)	24 CrMoV 5 5	Германия	DIN
15Х5М (12Х5МА, Х5М)	502	США	AISI
	Z 20 CD 5	Франция	AFNOR NF
	STC 48	Япония	JIS
65Г	Ck 67	Германия	DIN
	1566	США	ASTM
50ХФА	15 CrV4	Великобритания	B.S.; EN
	51CrV 4	Германия	DIN
	50CrV 4	Германия	EN
	G 41500 (4150)	США	UNS
	50 CrMo 4	Франция	AFNOR NF; EN
	51 CrV 4	Франция	AFNOR NF; EN
	2230	Швеция	SS
	SCM 445 H	Япония	JIS
	50 CrV 4	Евросоюз	EN
	51 CrV 4	Евросоюз	EN
55С2	251 A 58	Великобритания	B.S.
	55 Si 7	Германия	DIN
	G 92550 (9255)	США	UNS
	55 S 7	Франция	AFNOR NF
	2085	Швеция	SS
	SUP 7	Япония	JIS
60С2	55 Si	Евросоюз	EN
	251 A 60	Великобритания	B.S.
	60 Si 7	Германия	DIN
	G 92600 (9260)	США	UNS
	60 S 7	Франция	AFNOR NF
	SUP 6	Япония	JIS
60С2А	60 Si 7	Евросоюз	EN
	65 Si 7	Германия	DIN
	9260	США	ASTM
	SUP 6	Япония	JIS

Продолжение таблицы 1.36. Зарубежные аналоги отечественных марок стали

Марка стали	Аналог	Страна	Стандарт
65С2ВА	45 SCD 6	Франция	AFNOR NF
70С2ХА	71 Si 7	Германия	DIN
ШХ15	100 Cr 6 (3505)	Германия	DIN; LW
	J 19965 (52100)	США	UNS
	100 C 6	Франция	AFNOR NF
	2258	Швеция	SS
	SUJ 4	Япония	JIS
	100 Cr 6	Евросоюз	EN
ШХ15СГ	100 CrMn 6 (3520)	Германия	DIN
	K 19195	США	UNS
	100 CrMn 6 (100 CM 6)	Франция	AFNOR NF
	100 CrMn 6	Евросоюз	EN
95Х18 (9Х18, ЭИ 229)	X 102 CrMo 17	Германия	DIN
	440 B	США	ASTM
	X 105 CrMo 17 (Z 100 CD 17)	Франция	AFNOR
	SUS 440 C	Япония	JIS
	X 102 CrMo17	Евросоюз	EN
40Х9С2 (4Х9С2, ЭСХ8)	401 S 45	Великобритания	B.S.
	G-X 45 CrSi 9 3	Германия	DIN
	S 65007 (HNV 3)	США	UNS
	Z 45 CS 9	Франция	AFNOR NF
	SUH 1	Япония	JIS
	X 45 CrSi 8	Евросоюз	EN
40Х10С2М (4Х10С2М, ЭИ 107)	X 40 CrSiMo 10-2	Германия	DIN
	Z 40 CSD 10	Франция	AFNOR NF
	SUH 3	Япония	JIS
	Z 40 CrSiMo 10	Евросоюз	EN
08Х13 (0Х13, ЭИ 496)	403 S 17	Великобритания	B.S.
	X 6 Cr 13	Германия	DIN; EN
	S 40300 (403)	США	UNS
	Z 6 C 13	Франция	AFNOR NF
	2301	Швеция	SS
	SUS 403	Япония	JIS
20Х13 (2Х13)	X 6 Cr 13	Евросоюз	EN
	420 S 37	Великобритания	B.S.
	X 20 Cr 13	Германия	DIN; EN
	S 42000 (420)	США	UNS
	X 20 Cr 13	Франция	AFNOR NF
	2303	Швеция	SS
	SUS 420J1	Япония	JIS
	X 20 Cr 13	Евросоюз	EN

Продолжение таблицы 1.36. Зарубежные аналоги отечественных марок стали

Марка стали	Аналог	Страна	Стандарт
30X13 (3X13)	420 S 45	Великобритания	B.S.
	X 30 Cr 13	Германия	DIN; EN
	S 42020 (420 F)	США	UNS
	Z 30 C 13	Франция	AFNOR NF
	2304	Швеция	SS
	SUS 420J2	Япония	JIS
40X13 (4X13)	X 30 Cr 13	Евросоюз	EN
	420 S 45	Великобритания	B.S.
	X 38 Cr 13 (X39 Cr 13)	Германия	DIN; EN
	420	США	AISI
	Z 40 C 13	Франция	AFNOR NF
	2304	Швеция	SS
08X16H13M2B (ЭИ 405, ЭИ 680)	SUS 420J2	Япония	JIS
	X 40 Cr 13	Евросоюз	EN
	318 S 17	Великобритания	B.S.
	X 6 CrNiMoNb 17-12-2	Германия	DIN; EN
	J 92971	США	UNS
	Z 6 CNDNB 17.12	Франция	AFNOR NF
08X17T (0X17T, ЭИ 645)	X 6 CrNiMoNb 17 12 2	Евросоюз	EN
	X 6 Cr Ti 17	Германия	DIN; EN
	S 43036 (430 Ti)	США	UNS
	Z 8 CT 17	Франция	AFNOR NF
	SUS 430LX	Япония	JIS
	X 5 CrTi 17	Евросоюз	EN
12X17 (X17, ЭЖ 17)	430 S 17	Великобритания	B.S.
	X 6 Cr 17	Германия	DIN
	S 43000 (430)	США	UNS
	Z 8 C 17	Франция	AFNOR NF
	SUS 430	Япония	JIS
	X 6 Cr 17	Евросоюз	EN
14X17P2 (1X17H2, ЭИ 268)	431	США	AISI
	51431	США	SAE
	Z 10 CN 17	Франция	AFNOR NF
	SUS 44	Япония	JIS
08X17H13M2T	X 10 CrNiMoTi 18 12	Германия	DIN
	1Cr18Ni12Mo2Ti	Китай	GB
	S 31635 316 Ti	США	UNS AISI
	SUS 316 Ti	Япония	JIS
10X17H13M2T (X17H13M2T, ЭИ 448)	320 S 18	Великобритания	B.S.
	X 6 CrNiMoTi 17-12-2 (4571)	Германия	DIN; EN
	S 31635 (316 Ti)	США	UNS
	Z 6 CNDT 17.13	Франция	AFNOR NF
	2350	Швеция	SS
	SUS 316Ti	Япония	JIS
	X 6 CrNiMoTi 17 12 2	Евросоюз	EN

Продолжение таблицы 1.36. Зарубежные аналоги отечественных марок стали

Марка стали	Аналог	Страна	Стандарт
10X17H13M3T (X17H13M3T, ЭИ 432)	320 S 33	Великобритания	B.S.
	X 10 CrNiMoTi 18 12	Германия	DIN
	S 31635 (316 Ti)	США	UNS
	SUS 316Ti	Япония	JIS
12X18H9 (X18H9)	302 S 26	Великобритания	B.S.
	X 12 CrNi 18 8	Германия	DIN
	S 30200 (302; 30302)	США	UNS
	Z 10 CN 18.09	Франция	AFNOR NF
	2331	Швеция	SS
	SUS 302	Япония	JIS
12X18H9T (X18H9T)	321 S 51	Великобритания	B.S.
17X18H9 (2X18H9)	S 30200 (302, 30302)	США	UNS
	STC 52 C	Япония	JIS
	SUS 302	Япония	JIS
08X18H10 (0X18H10)	304 S 15	Великобритания	B.S.
	X 5 CrNi 18 10 (X 4 CrNi 18-10)	Германия	DIN; EN
	S 30400 (304)	США	UNS
	Z 7 CN 18-09	Франция	AFNOR NF
	2333	Швеция	SS
	SUS 304	Япония	JIS
08X18H10T (0X18H10T, ЭИ 914)	X 6 CrNi 1810	Евросоюз	EN
	321 S 31	Великобритания	B.S.
	X 6 CrNiTi 18-10	Германия	DIN; EN
	S 32100 (321)	США	UNS
	Z 6 CN 18-10	Франция	AFNOR NF
	2337	Швеция	SS
12X18H10T	SUS 321	Япония	JIS
	X 6 CrNiTi 18-10	Евросоюз	EN
	321 S 31	Великобритания	B.S.
	X 12 CrNiTi 18-9	Германия	DIN; SEW
	Z 10 CNT 18-10	Франция	AFNOR NF
	2337	Швеция	SS
20X20H14C2 (X20H14C2, ЭИ 211)	SUS 321	Япония	JIS
	X 10 CrNiTi 18 10	Евросоюз	EN
	309 S 24	Великобритания	B.S.
	S 30900 (3023)	США	UNS
	Z 17 CNS 20-12	Франция	AFNOR NF
	SUH 309	Япония	JIS
20X23H13 (X23H13, ЭИ 319)	X 15 CrNiSi 20 12	Евросоюз	EN
	309 30309	США	AISI SAE


Продолжение таблицы 1.36. Зарубежные аналоги отечественных марок стали

Марка стали	Аналог	Страна	Стандарт
20X23H18 (X23H18, ЭИ 417)	310 S 16	Великобритания	B.S.
	S 31008 (310 S)	США	UNS
	2361	Швеция	SS
	SUS 310S	Япония	JIS
20X25H20C2	314 S 25	Великобритания	B.S.
	X 15 CrNiSi 25-20	Германия	DIN; SEW
	S 31400 (314)	США	UNS
	Z 15 CNS 25-20	Франция	AFNOR NF
	2376	Швеция	SS
	SUH 310	Япония	JIS
	X 15 CrNiSi 25 20	Евросоюз	EN
X15H60-H	NiCr 60 15	Германия	DIN
	Nichrome	США	ASTM
X20H80-H	NiCr 80 20	Германия	DIN
	Nichrome	США	AMS
У7	C 70 W 2	Германия	DIN
	XC 65 COURANTS	Франция	AFNOR NF
	SK 7	Япония	JIS
	CT 70	Евросоюз	EN
У7А	C70 U	Германия	DIN
	C 70 W 1 (1520)	Франция	AFNOR NF
	CT 70	Евросоюз	EN
У8	BW 1 B	Великобритания	B.S.
	C 80 W 2	Германия	DIN
	C 80 1-0.8 C EXTRA	США	AISI / SAE
	C 90 E2U (Y 90)	Франция	AFNOR NF
	SK 5	Япония	JIS
	SK 6	Япония	JIS
	SKC 3	Япония	JIS
У8А	C 80 W 1 (C 80 U)	Германия	DIN
	W 1-0.8 C STAND	США	AISI / SAE
	Y 80	Франция	AFNOR NF
	SKU 4	Япония	JIS
У9	CT 80	Евросоюз	EN
	BW 1 A	Великобритания	B.S.
	C 85 W2	Германия	DIN
	W 1-8.5	США	ASTM
	W 1-0.9 C EXTRA	США	AISI/SAE
У9А	XC COURANTS	Франция	AFNOR NF
	SK4, SK5	Япония	JIS
	C 85 W1	Германия	DIN
	W 1-0.9 C STAND	США	AISI/SAE
	CX 85 FINS	Франция	AFNOR NF
	SKU 3	Япония	JIS


Продолжение таблицы 1.36. Зарубежные аналоги отечественных марок стали

Марка стали	Аналог	Страна	Стандарт
У10	1640	Германия	DIN
	C 100 W2	Германия	DIN
	MK 101	Германия	DIN
	W 1-1.0 C EXTRA	США	AISI/SAE
	W 1-9 /0.5	США	ASTM
	W 2-9/0.5	США	ASTM
	XC 05 COURANTS	Франция	AFNOR NF
	SK 3	Япония	JIS
	SK 4	Япония	JIS
	1540	Германия	Din
У10А	C 100 W1	Германия	DI
	C 105 W 1 (C 105 U)	Германия	DIN
	W 1-1.1 C	США	AISI/SAE
	T 72301 (W 110)	США	UNS
	XC 95 FINS	Франция	AFNOR NF
	SK 3	Франция	JIS
	CT 105	Евросоюз	EN
	1880	Швеция	SS
	C 115 W2	Германия	DIN
	W 1-1.2 C EXTRA	США	AISI/SAE
У12	W1-11 /0.5	США	ASTM
	SK 2	Япония	JIS
	C 115 W2	Германия	DIN
У12А	W 1-1.2 S SPEC	США	AISI/SAE
	XC 120 FINS	Франция	AFNOR NF
	1885	Швеция	SS
9XC	150 Cr 14	Германия	DIN
	90 CrSi (2108)	Германия	DIN
ХВГ	105 WCr 6	Германия	DIN
	0 1	США	AISI
	90 MCW 5	Франция	AFNOR NF
	106 WCr 6 (105 WC 13)	Франция	AFNOR NF
	SKSA	Япония	JIS
	SKS 3	Япония	JIS
	107 WCR 5	Евросоюз	EN
Х6ВФ	Z 100 CD 05	Франция	AFNOR NF
	BD 3	Великобритания	B.S.
Х12	2090	Германия	DIN
	210 Cr 46	Германия	DIN
	T 30403 (D 3)	США	UNS
	X 200 Cr 12 (Z 200 C 12)	Франция	AFNOR NF
	SKD 1	Япония	JIS
	X 210 Cr 12	Евросоюз	EN



Продолжение таблицы 1.36. Зарубежные аналоги отечественных марок стали

Марка стали	Аналог	Страна	Стандарт
X12МФ	X 165 CrMoV	Германия	DIN
	D 2	США	AISI
	Z 160 CDV 12	Франция	AFNOR NF
	SKD 11	Япония	JIS
X12ВМФ	X 210 CrV 12	Германия	DIN
	D 4	США	AISI
	Z 200 CW 13	Франция	AFNOR NF
	SKD 2	Япония	JIS
5ХНМ	BH 224/5	Великобритания	B.S.
	55 NiCrMoV 6	Германия	DIN
	T 61206 (L 6)	США	UNS
	60 NSDV 06-02	Франция	AFNOR NF
	SKT 4	Япония	JIS
	55 NiCrMoV 7	Евросоюз	EN
3Х2В8Ф	X 30 WCrV 9-3	Германия	DIN
	3Cr2W8V	Китай	GB
	T 20821 H21	США	UNS AISI
	X 30 WCrV 9 (Z 30 WCV 9)	Франция	AFNOR NF
	SKD 5	Япония	JIS
	X 30 WCrV 9 3	Евросоюз	EN
3Х3М3Ф	BH 10	Великобритания	B.S.
	X 32 CrMoV 3 3 (32 CrMoV12-28)	Германия	DIN
	T 20810 (H 10)	США	UNS
	32 DCV 28	Франция	AFNOR NF
	30 CrMoV 12 11	Евросоюз	EN
	BH 13	Великобритания	B.S.
4Х5МФ1С (ЭП 572)	X 40 CrMoV 5-1	Германия	DIN
	T 20813 (H13)	США	UNS
	X 40 CrMoV 5 (Z 40 CDV 5)	Франция	AFNOR NF
	SKD 61	Япония	JIS
	X 40 CrMoV 5 1 1	Евросоюз	EN
9Х1 (9Х)	85 Cr 1 (2004)	Германия	DIN
9ХФ, 9Х1Ф	80 CrM 2	Германия	DIN
	80 CDV 02	Франция	AFNOR NF
	SKS 95	Япония	JIS
50ХН	3150	США	AISI/SAE
11РЗАМ3Ф2	S 3-3-2 (HS 3-3-2); (ABC III)	Германия	DIN
Р6М5	BM 2	Великобритания	B.S.
	S 6-5-2 (HS 6-5-2); (DMo5)	Германия	DIN
	T 11302	США	UNS
	HS 6-5-2 (Z85WDCV 06-05-04-02)	Франция	AFNOR NF
	SKH 51	Япония	JIS
	HS 6-5-2	Евросоюз	EN

Продолжение таблицы 1.36. Зарубежные аналоги отечественных марок стали

Марка стали	Аналог	Страна	Стандарт
Р6М5К5	BM 35	Великобритания	B.S.
	S 6-5-2-5 (HS 6-5-2-5) (EMo5Co5)	Германия	DIN
	HS 6-5-2-5 (Z 85 WDKCV ...)	Франция	AFNOR NF
	SKH 55	Япония	JIS
	HS 6-5-2-5	Евросоюз	EN
	65 WMo 34 8	Германия	DIN
P9	BT 1	Великобритания	B.S.
P18	X 74 WV 19	Германия	DIN
	X 75 WCrV 18 4 1	Германия	DIN
	T1	США	ASTM
	HS 18-0-1 (Z 80 WCV 18-04-01)	Франция	AFNOR NF
	SKH 2	Япония	JIS
	HS 18-0-1	Евросоюз	EN
P18K5Ф2	Z 85 WK 18-0.5	Франция	AFNOR NF
15Л	GS-38	Германия	DIN
	SC 360	Япония	JIS
	GS-C25	Германия	DIN
20Л	1A	США	ASTM
	Grade U 415-205	США	ASTM
	Grade WCA	США	ASTM
	A 420C-M	Франция	AFNOR NF
	SCPH 1	Япония	JIS
25Л	GS-45.3	Германия	DIN
	GS-45	Германия	DIN
	A 10	США	ASTM
	Grade 450-240	США	ASTM
	230-400-M(3)	Франция	AFNOR NF
	FA-M	Франция	AFNOR NF
30Л	SC 410	Япония	JIS
	Grade 485-250	США	ASTM
	Grade WCB	США	ASTM
	LCB	США	ASTM
	SC 450	Япония	JIS
35Л	GS-52	Германия	DIN
	1	США	ASTM
	280-480 M (3)	Франция	AFNOR NF
	SC 480	Япония	JIS
40Л	3A	США	ASTM
	SCC3	Япония	JIS
	GS-60	Германия	DIN
50Л	4A	США	ASTM
	370-650-M(3)	Франция	AFNOR NF
	SCC5A	Япония	JIS


Продолжение таблицы 1.36. Зарубежные аналоги отечественных марок стали

Марка стали	Аналог	Страна	Стандарт
20ГЛ	GS-20 Mn 5 (G 20 Mn 5)	Германия	DIN
35ГЛ	150 M 36	Великобритания	B.S.
	36 Mn 5	Германия	DIN
	GS-36 Mn 5 (G 36 Mn 5)	Германия	DIN; SEW
	G 15410	США	UNS
	G 13350 (1335)	США	UNS
	H 13350	США	UNS
	35 M 5	Франция	AFNOR NF
	40 M 5	Франция	AFNOR NF
	SMn 438	Япония	JIS
20ГСЛ	SCMn 3	Япония	JIS
	20 Mn 5	Германия	DIN; SEW
	G 10220 (1022)	США	UNS
	G 15220	США	UNS
	G 15180 (1518)	США	UNS
	20 M 5	Франция	AFNOR NF
30ГСЛ	SMnC 420	Япония	JIS
	120 M 36	Великобритания	B.S.
	150 M 28	Великобритания	B.S.
	A 5	Великобритания	B.S.
	A 6	Великобритания	B.S.
	30 Mn 5	Германия	DIN
	G 13300 (1330)	США	UNS
	1036	США	AISI/SAE
	35 M 5	Франция	AFNOR NF
20ХМЛ	SMn 433 H	Япония	JIS
	SCMn 2	Япония	JIS
	GS-17CrMo55	Германия	DIN
	5	США	ASTM
20ХМФЛ	18CD2.05-M	Франция	AFNOR NF
	SCPH 21	Япония	JIS
	GS-17 CrMoV5 11	Германия	DIN
35ХМЛ	SCPH23	Япония	JIS
	708 A 37	Великобритания	B.S.
	34 CrMo 4	Великобритания	B.S.; EN
	34 CrMo 4	Германия	DIN; EN
	J 13048	США	UNS
	G 41370 (4137)	США	UNS
	G 41350 (4135)	США	UNS
	34 CD 4	Франция	AFNOR NF
	35 CD 4	Франция	AFNOR NF
	34 CrMo 4	Франция	AFNOR NF; EN
	SCM 432	Япония	JIS
	SCM 432	Япония	JIS
	SCCrM 3	Япония	JIS
	34 CrMo 4	Евросоюз	EN

Марки стали
Продолжение таблицы 1.36. Зарубежные аналоги отечественных марок стали

Марка стали	Аналог	Страна	Стандарт
35ХГСЛ	SCMnCr 3	Япония	JIS
30ХНМЛ	10-A	США	ASTM
	30 NCD8-M	Франция	AFNOR NF
110Г13Л	X120 Mn 12	Германия	DIN
	J 91109 (A 128 A)	США	UNS
	J 91129	США	UNS
	Z 120 M 12	Франция	AFNOR NF
	SCMnH 1	Япония	JIS
	SCMnH 11	Япония	JIS
110Г13Х2БЛ	1.3401 (X120Mn12)	Германия	DIN
20Х13Л	420 C 24	Великобритания	B.S.
	420 C 29	Великобритания	B.S.
	GX 20 Cr 14	Германия	DIN
	Z 20 C 13 M	Франция	AFNOR NF
	SCS 2	Япония	JIS
08Х14НДЛ	J 91171	США	UNS
08Х15Н4ДМЛ	G-X4CrNiCuNb 16 4	Германия	DIN
	J 92180	США	UNS
10Х18Н9Л	302 C 25	Великобритания	B.S.
	G-X 10 CrNi 18 8	Германия	DIN
	ZG1Cr18Ni9	Китай	GB
	J 92701	США	UNS
	Z 10 CN 18.9	Франция	AFNOR NF
	SCS 12	Япония	JIS
40Х24Н12СЛ (ЭИ 316Л)	309 C 30	Великобритания	B.S.
	GX 40 CrNiSi 25-12	Германия	DIN
	J 93503	США	UNS
	SCS 17	Япония	JIS



Таблица 1.37. Зарубежные аналоги отечественных стандартов

Евросоюз	Германия	Великобритания	Франция	Япония	США
EN, EU	DIN, SEW	B.S.	AFNOR NF	JIS	UNS, ASTM, SAE/AISI
ДСТУ 2651-94 (ГОСТ 380-94)					
Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки					
EU 30	DIN 17100	4360	35-5-1	G3101 G3106	ASTM 570
ГОСТ 1050-88					
Прокат сортовой калиброванный со специальной отделкой поверхности из углеродистой качественной конструкционной стали. Общие технические условия					
EU 83	DIN 161412 DIN 1652 DIN 17210	970-1	35-551 35-552 35-553	G 3131	ASTM 621 ASTM 622 SAE/AISI 1010 SAE/AISI 1035 SAE/AISI 1045
ГОСТ 14959-79					
Прокат из рессорно-пружинной углеродистой стали. Технические условия					
EU 89	DIN 17221	970-2	35-571	G 4801	SAE/AISI 9260 SAE/AISI 9261
ГОСТ 801-78					
Сталь подшипниковая. Технические условия					
EU 94	DIN 17230	970-83	35-565		
ГОСТ 1435-99					
Прутки, полосы и мотки из инструментальной легированной стали. Общие технические условия					
EU 96	DIN 14350 DIN 17350	1407 4659	35-590	G 4401 G 4405	ASTM 686 SAE/AISI J38 b
ГОСТ 5950-2000					
Прутки, полосы и мотки из инструментальной легированной стали. Общие технические условия.					
EU 96	DIN 17350	224/5 4659	25-590	G 4402 G 4404 G 4407	SAE/AISI J438b
ГОСТ 19265-73					
Прутки полосы из быстрорежущей стали. Технические условия.					
EU 96	DIN 17350	4659	35-590	G 4401 G 4402 G 4403	SAE/AISI J438b
ГОСТ 4543-71					
Сталь легированная конструкционная. Технические условия.					
EN 10083 EU 87-70	DIN 17200 DIN 17219 SEW 550 SEW 555	970-1 970-83	35-551 35-552	G 4102 G 4105	SAE/AISI 4130 SAE/AISI 4615

Продолжение таблицы 1.37. Зарубежные аналоги отечественных стандартов

Евросоюз	Германия	Великобритания	Франция	Япония	США
EN, EU	DIN, SEW	B.S.	AFNOR NF	JIS	UNS, ASTM, SAE/AISI
ГОСТ 5632-72					
Стали высоколегированные и сплавы коррозионно-стойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки и технические требования					
EN 10088 EU 90 EU 95	DIN 17145 DIN 17240 DIN 17480 SEW 470	970/1 970/4-70 1502-82 1506-90 1554-81 2901/5	35-558 35-574 35-578 35-579 54-301	G 4301 G 4302	UNS SAE/AISI 201000 UNS SAE/AISI 30100 UNS SAE/AISI 31000 UNS SAE/AISI 31400 UNS SAE/AISI 43100
ГОСТ 977-88					
Отливки стальные. Общие технические условия					
Литейные конструкционные нелегированные стали					
	DIN 1681 DIN 17245		32-053 32-60 32-61	G 5101 G 5111 G 5151	ASTM 27 M ASTM 216 M ASTM 352 M ASTM 356 M ASTM 732 ASTM 732 M ASTM 757 M
Литейные конструкционные легированные стали					
	DIN 17182 DIN 17245		32-051 32-054	G 5111 G 5151	ASTM 216 M ASTM 352 M ASTM 356 M ASTM 389 M ASTM 487 M ASTM 732 M
Литейные коррозионно-стойкие стали					
EN 10.213.2 EN 10.213.3	DIN 17445 SEW 515 SEW 521 SEW 685	3100 3146/2	32-053 32-059 35-586	G 5121 G 5122	ASTM 352 ASTM 356 ASTM 487 ASTM 487 M ASTM 743 ASTM 757
Литейные износостойкие стали					
			35-554(8)	G 5131	ASTM 128