

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«СПЕЦИАЛЬНОЕ КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ БЮРО
БАШЕННОГО КРАНОСТРОЕНИЯ»**

(ФГУП СКТЬ БК)

РУКОВОДЯЩИЙ НОРМАТИВНЫЙ МАТЕРИАЛ

МАШИНЫ ГРУЗОПОДЪЕМНЫЕ.
ВЫБОР МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ,
РЕМОНТА И РЕКОНСТРУКЦИИ СВАРНЫХ
СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

РД 22-16-2005

Директор ФГУП СКТЬ БК

Р.М. Арутюнян

200 г.

Москва, 2005

Предисловие

РАЗРАБОТАН И УТВЕРЖДЕН	ФГУП «Специальное конструкторско-технологическое бюро башенного краностроения» 129301, г. Москва, ул. Касаткина, 11. Тел\факс 686-90-14
Разработчики:	Галетин В.М., Гехт А.Х., Зарецкий А.А., Жуков В.Г., Инденбаум А.И., Невзоров Л.А., Прикащиков Р.Г., Шульга С.А.
ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ	Управлением по техническому надзору Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору письмом № 09-03/489 от 18.03.2005 г. Срок введения в действие - с 15.05.2005 г.
ВЗАМЕН	РД 22-16-96.

Документ действителен при наличии подлинной печати, подписи и № учтенного экземпляра.

СОДЕРЖАНИЕ

- [1. Область применения.](#)
- [2. Нормативные ссылки](#)
- [3. Термины и определения, обозначение сталей и сварочных материалов:](#)
- [4. Общие требования к выбору марок сталей.](#)
- [5. Общие требования к выбору присадочных сварочных материалов](#)
- [Приложение А. Перечень нормативной документации, использованной при разработке РД 22-16-2005](#)
- [Приложение Б. Перечень марок сталей, указанных в РД 22-16-2005](#)
- [Приложение В. Основной перечень продукции металлургических предприятий, изготавливаемой из стали, рекомендованных РД 22-16-2005](#)
- [Приложение Г. Перечень предприятий, изготавливающих металлопродукцию](#)
- [Приложение Д. Перечень нормативных документов по методике контроля и испытаний сталей и металлопродукции из них](#)

Руководящий нормативный документ

Машины грузоподъемные.
Выбор материалов для изготовления, ремонта и РД 22-16-2005
реконструкции сварных стальных конструкций.

Дата введения: 15.05.2005 г.

1. Область применения.

Настоящий нормативный документ распространяется на сварные узлы башенных, стреловых самоходных и несамоходных кранов, мачтовых, переставных кранов, кранов-лесопогрузчиков, кранов-манипуляторов.

РД является обязательным для всех предприятий, проектирующих и изготавливающих сварные узлы указанных грузоподъемных машин, независимо от ведомственной подчиненности.

Требования РД могут быть распространены на выбор материалов при изготовлении, ремонте и реконструкции других грузоподъемных машин. Документ не распространяется на сварные узлы грузоподъемных машин, грузозахватных приспособлений и тары, проектируемых и изготавливаемых для экспериментальных и научно-исследовательских целей.

Допускается применение металлопродукции и присадочных сварочных материалов для изготовления, ремонта и реконструкции грузоподъемных машин, освоенных производством до введения настоящего РД, в соответствии с требованиями РД 22-16-96 технологии которых аттестованы в соответствии [РД 03-615-03](#).

2. Нормативные ссылки

В настоящем документе использованы ссылки на действующие стандарты и технические условия, приведенные в Приложении [А](#).

3. Термины и определения, обозначение сталей и сварочных материалов:

Уровень прочности:

для тонколистового и толстолистового

проката - Показатель прочности стали, равный пределу текучести (σ_T) или

Категория стали	временному сопротивлению разрыву металла (σ_B) в МПа - Показатель, характеризующий гарантированный уровень пластических и прочностных свойств (предел текучести или временное сопротивление разрыву, относительное удлинение, ударную вязкость) стали при температуре эксплуатации грузоподъемной машины.
Конструкция бистальная	- Конструкция, в которой для несущих элементов сварного узла используются две или более марок сталей с различными классами прочности.
Класс прочности	- Показатель прочности стали, равный пределу текучести или временному сопротивлению в МПа.
Присадочные сварочные материалы	- Электроды, сварочная проволока (флюсы, защитные газы, в том числе углекислый, аргон или его смеси) и другие материалы, применяемые для образования сварного соединения.
Прокат листовой	- Прокат, изготовленный в виде полосы или листа, различающийся - <u>по толщине</u> : тонко- и толстолистовой прокат; <u>по ширине</u> : полосовой, широкополосный и собственно листовой. Прокат поставляется в виде листа (собственно листовой прокат), либо в виде рулона (рулонный прокат).
Прокат полосовой	- Прокат листовой шириной от 11 до 200 мм.
Прокат широкополосный	- Прокат шириной от 200 до 1050 мм.
Прокат сортовой	- Прокат круглого, прямоугольного, шестигранного или эллипсовидного сечения специальных видов проката (сегменты шпонок, специальных реек и др.).
Прокат тонколистовой	- Прокат полосовой и листовой толщиной до 3,9 мм.
Прокат толстолистовой	- Прокат полосовой, широкополосный и листовой толщиной от 4 до 80 мм.
Прокат фасонный	- Прокат в виде уголков, швеллеров, тавров, двутавров, полос с уклоном, профилей для оконных и фонарных переплетов и др.
Профиль гнутый	- Прокат в виде стальных гнутых профилей различной формы, размеров, изготовленных на профилегибочных станах из углеродистых и низколегированных сталей, перечисленных в настоящем нормативном документе.
Сопротивление нормативное	- Минимальное значение сопротивления металла (временное сопротивление разрыву или предел текучести), гарантируемое нормативной документацией и технологией изготовления предприятием для конкретного вида металлопродукции.
Сопротивление расчетное	- Величина сопротивления металла разрыву (временное сопротивление разрыву или пределу текучести), принятое при расчете.
Сталь высокопрочная	- Сталь, обладающая высокими прочностными свойствами (предел текучести не менее 550 МПа) и обладающая гарантированной хладостойкостью и свариваемостью.
Сталь углеродистая	- Сталь, представляющая собой сплав железа (основа) с углеродом и содержащая примеси, которые присутствуют в стали в связи с условиями ее производства (сера, фосфор, марганец, кремний, медь, никель и др.).
Сталь низколегированная	- Сталь, изготавливаемая с добавками легирующих элементов (в основном не более 1,0 % каждого) хром, никель, молибден,

марганец (более 0,4 %), кремний (более 0,37 %), ванадий (более 0,05 %), титан (не более 0,005 %), алюминий и др., которые повышают прочностные свойства и хладостойкость.

Уровень прочности - см. Класс прочности.

Z - плоскость Вертикальная плоскость, перпендикулярная плоскости прокатки.

Обозначения, принятые при маркировке сталей и их расшифровка

А - АЗОТ, Б - НИОБИЙ, Г - МАРГАНЕЦ, Д - МЕДЬ, М - МОЛИБДЕН, Н - НИКЕЛЬ, П - ФОСФОР, Р - БОР, С - КРЕМНИЙ, Т - ТИТАН, Ф - ВАНАДИЙ, Х - ХРОМ, Ю - АЛЮМИНИЙ.

Углеродистые стали

(Примеры обозначений)

Ст3кп, Ст3Гпс, кп, пс, сп - Ст - обозначает слово «сталь»; 3 - условный номер марки стали по [ГОСТ 14637](#), [ГОСТ 535](#) и др.;

- степень раскисления: кипящей (кп), полуспокойной (пс), спокойной (сп) плавки;

Г - повышенное содержание марганца, более 0,5 %;

Ст3пс ДТУ-1 (ДТУ-2, ДТУ-3, ДТУ-4) - ДТУ-1 (ДТУ-2, ДТУ-3, ДТУ-4) - указывает на поставку металлопроката в деформированном термически упрочненном состоянии с указанием условного обозначения степени упрочнения (1, 2, 3, 4);

Ст3сп3, Ст3Гпс5, Ст3спб и т.д. - Цифра, указываемая после степени раскисления, обозначает согласно [ГОСТ 14637](#) или [ГОСТ 535](#) разделение на категории: 1, 2, 3, 4, 5, 6 в зависимости от нормируемых показателей. Первая категория не указывается;

Сталь 10, сталь 15 - 10, 15, 20, 45 - обозначает среднее содержание углерода в качественной конструкционной стали в сотых долях процента; Д указывает повышенное содержание (более 0,15 %) меди.

А, Б и В В углеродистых качественных сталях металла труб ([ГОСТ 8731-74](#)) означает: поставляемая сталь группы А гарантирует только механические свойства металла (обычно эта буква не указывается в написании), группы Б гарантирует только химический состав металла трубы, группы В гарантирует и механические свойства и химический состав марки стали, из которой изготовлена труба. В последних нормативных материалах обозначение группы В не указывается, но гарантируется поставщиком

Низколегированные и высокопрочные стали

(Примеры обозначения)

12ГНЗМФАЮДР-СШ, 15ХГН2МАФАч - 12, 15 - среднее значение содержания углерода в сотых долях процента;

Г, Ю, Н, Р - наличие легирующих элементов менее 1 % (кроме марганца, для которого без указания цифры допускается его содержание до 1,6 %); цифры 2, 3 после буквы, указывающей наличие легирующего элемента, его содержание в процентах; буква «ч» обозначает обработку жидкого металла редкоземельными металлами цериевой группы;

СШ (Ш) - обозначает специальную обработку, в том числе синтетическими шлаками;

А - в конце обозначения марки стали буква А указывает на пониженное содержание серы и фосфора.

Ч-33, - Ч обозначает марку стали Череповецкого меткомбината; 33 и 44 -

- пределы текучести в кгс/мм²
- 1 - 12 - 1 и 7 - условный номер марки стали по ГОСТ ВЗ-21967 и ГОСТ ВЗ-21968;
- 7 - 12 - 12 категория марки стали по ГОСТ ВЗ-21967 и ГОСТ ВЗ-21968;
- АБ1-Ш, АБ2-Ш2 - АБ условное обозначение сталей по ТУ 14-1-5148 1 и 2 (после АБ) - указывает среднее содержание никеля; Ш и Ш2 указывает на проведение внепечной обработки шлаком жидкого металла.

Сварочные материалы

(Примеры обозначений)

- Электроды типа Буква Э означает слово «электрод»; 46, 50 - среднее значение временного сопротивления (не ниже) наплавленного металла электрода в кгс/мм²;
Э46А, Э50А - А наплавленный металл электрода обеспечивает повышенные прочностные и пластические свойства, а также ударную вязкость, при отрицательной температуре эксплуатации.
- Проволока Св-08, Св-08А, Св-08ГА, Св-10ХН2ГСМФТЮ - Св холоднотянутая сварочная проволока; первые две цифры обозначают содержание углерода в сотых долях процента; А в конце обозначения марки стали указывает на пониженное содержание серы и фосфора. Обозначение легирующих элементов то же, что и принятое при обозначении углеродистых и низколегированных марок сталей.
- Проволока ПП-АН54 - ПП обозначает: - порошковая проволока; АН - академия наук. Во вновь разработанных порошковых проволоках последние две цифры обозначают предел текучести наплавленного этой проволокой металла (≥ 54 кгс/мм²).

4. Общие требования к выбору марок сталей.

4.1. Для изготовления, ремонта и реконструкции несущих сварных стальных конструкций грузоподъемных машин, эксплуатируемых в районах с температурой окружающего воздуха:

- от плюс 40 до минус 40 °С (исполнение У) и от плюс 45 до минус 10 °С (тропическое исполнение Т) должны применяться стали, приведенные в табл. [1](#).

Для металлических конструкций стреловых кранов исполнения У, изготовленных из сталей по табл. [1](#), разрешается их нахождение в нерабочем состоянии до минус 50 °С;

- от плюс 40 до минус 60 °С (северное исполнение ХЛ) должны применяться стали, приведенные в табл. [2](#).

4.2. Применение выбранной марки стали должно подтверждаться аттестованной по [РД 03-615-03](#) технологией сварки.

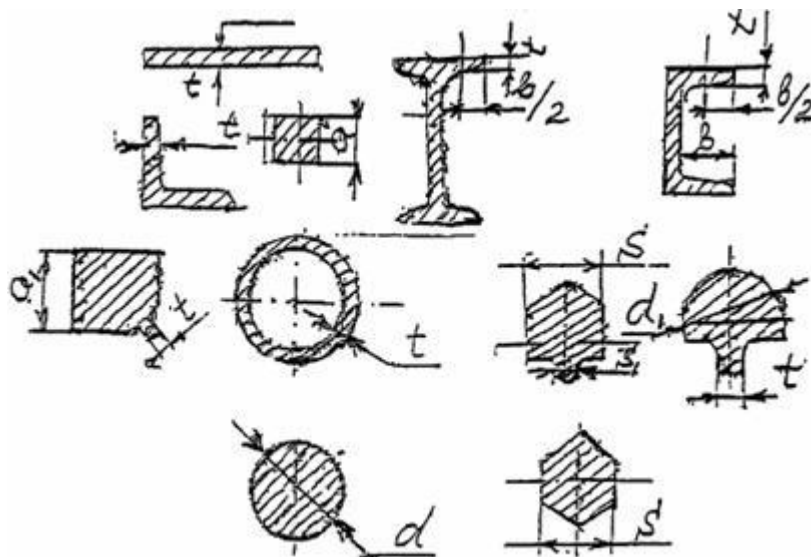
4.3. Стали, приведенные в таблице [1](#), могут быть использованы также для изготовления вспомогательных элементов кранов обычного и тропического исполнений, а стали по таблице [2](#) для изготовления вспомогательных элементов - для элементов крана в исполнении «ХЛ».

Для изготовления, ремонта и реконструкции вспомогательных узлов (лестницы, перила, обшивки кабин, защитных кожухов вращающихся деталей и др.) рекомендуются стали, приведенные в таблице [3](#).

4.4. При выборе сталей для конкретных температурных интервалов эксплуатации необходимо учитывать толщину металлопроката (t , a , S) и труб, а также толщину свариваемой кромки поковки или литой заготовки (S , d). При этом под толщиной проката и труб понимается:

- для листа и гнутого профиля - толщина « t »,
- для угловой стали - толщина полки « t »,

- для швеллеров и двутавровых балок - средняя толщина полки «t»,
 - для труб - толщина стенки «t»,
 - для сортового проката:
- круглых прутков - диаметром - диаметр «d» ≤ 25 , $d_1 \leq 50$ мм
 квадрата - сторона квадрата «a» ≤ 25 , $a_1 \leq 50$ мм
 шестигранника - величина «S» ≤ 25 , $S_1 \leq 60$ мм



В таблицах [1](#) ÷ [3](#) в графе 4 приведенные обозначения толщин типа «до 10» или «от 32 до 60» следует читать как «до 10 включительно», «от 32 до 60 включительно»

4.5. В графе 6 приведенные значения ударной вязкости указывают на минимально допустимое ее значение.

4.6. Все стали, указанные в таблицах [1](#) ÷ [3](#), сгруппированы по маркам и расположены в порядке возрастания их прочностных свойств (предела текучести, временного сопротивления разрыву). Если группа сталей имеет большое число марок (по степени раскисления, классу прочности или другим показателям, например, стали группы Ст3), они размещаются в таблицах в порядке возрастания прочностных свойств - предела текучести марок сталей в пределах этой группы. Однако в таблицах место расположения сталей данной группы определяется по марке стали, имеющей наименьшую величину предела текучести. Так, например, стали группы Ст3 имеют предел текучести в интервале 225 ÷ 390 МПа, в таблицах они размещаются, исходя из минимального его значения - 225 МПа.

4.7. Для удобства пользования документом в Приложении [Б](#) указан перечень марок сталей, приведенных в настоящем РД. В этом перечне стали расположены в порядке возрастания начальных цифр их обозначения, а при наличии букв - по алфавиту.

4.8. Стали, перечисленные в таблицах [2](#) и [3.2](#) (для производства, ремонта и реконструкции сварных узлов грузоподъемных машин исполнения ХЛ) и присадочные сварочные материалы в таблице 4.2 могут быть применены для производства сварных узлов грузоподъемных машин исполнения У и Т.

4.9. В условиях среднеагрессивной среды для сварных узлов рекомендуется применять стали с добавкой меди, повышающей их коррозионную стойкость.

4.10. При заполнении паспорта крана в него следует заносить только те марки сталей, которые входят в перечень табл. [1](#) ÷ [3](#).

4.11. Ударную вязкость сталей, приведенную в табл. [1](#), [2](#), [3](#), следует проверять при следующей толщине проката и труб (если по нормативной документации не требуется проверка ударной вязкости при меньшей толщине):

- листовой и фасонный прокат, а также поковки и литые заготовки, - не менее 5 мм;
- сортовой прокат - не менее 13 мм;

- трубы - не менее 8 мм.

4.12. Ударную вязкость сталей после механического старения, приведенных в табл. [1](#), [2](#), [3](#) следует проверять при следующей толщине проката и труб (если по нормативной документации не требуется проверка ударной вязкости при меньшей толщине)

- листовой и фасонный прокат, а также поковки и литые заготовки - не менее 7 мм;
- сортовой прокат и трубы как указано в п. [4.1.1](#).

4.13. При выборе сталей для несущих элементов сварных узлов при использовании их в бистальных узлах (например, секциях стрелы, башни) необходимо, чтобы допустимый интервал температур эксплуатации бистальной конструкции принимался по менее хладостойкой стали.

В тех случаях, если в графе 6 табл. [1](#) и [2](#) отсутствуют требования по ударной вязкости, то она указывается в обозначении марки стали. Например, для стали марки СтЗсп5 требования к ударной вязкости заключены в обозначении индекса категории - 5, для стали 09Г2-12 требования к ударной вязкости указаны в 12 категории и т.д.

4.14. Марки сталей и соответствие сталей настоящему РД при производстве, ремонте и реконструкции должны подтверждаться сертификатом и входным контролем с учетом [РД 22-28-33](#) и РД 24.090.100 и нормативных документов по методам контроля и испытания.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

4.15. Химический состав сталей, предназначенных для сварных узлов указанных изделий, по содержанию вредных примесей не должен уступать требованиям нормативной документации на эти стали.

Содержание углерода в трубах из стали 20 не должно превышать 0,22 %. При этом в металле должна обеспечиваться ударная вязкость при минус 20 °С и после механического старения не менее 29 Дж/см².

4.16. При выборе марок сталей следует учитывать вязкие свойства (ударную вязкость) металла при температуре эксплуатации после естественного старения, которые должны быть не менее 29 Дж/см².

4.17. Подбор сочетаний различных марок и толщин сталей для сварных узлов с учетом конкретной технологии их сварки, а также определение возможности и условий использования марок сталей при отклонении от настоящих требований осуществляется по дополнительным рекомендациям СКТБ БК.

4.18. Проверка сплошности проката производится по [ГОСТ 22727-88](#) с учетом класса материала.

4.19. При разработке рекомендаций по применению высокопрочных сталей класса от 390 и выше, в том числе в бистальных конструкциях, должно быть учтено ограничение по углеродному эквиваленту и подтверждено при аттестации в соответствии с требованиями [РД 03-615-03](#).

4.20. Буквы «св» после категории стали обозначают, что прокат поставляется с гарантией свариваемости.

4.21. Поставка сталей с нормированными механическими свойствами и химическим составом должна быть гарантирована поставщиком.

Стали для изготовления сварных конструкций грузоподъемных кранов исполнения У, ТВ и ТС по [ГОСТ 15150-69](#)

Таблица 1

№ п/п	Марка стали, категория (класс прочности)	Стандарт на техтребования к прокату, трубам (порядковый номер стандарта на сортамент по прил. А)	Вид заготовок (прокат, поковка, заготовка литая или поковка, труба)	Толщина свариваемой кромки детали (проката, поковки, литой заготовки, трубы), мм	Дополнительные требования [*]
1	2	3	4	5	6
1	10 группы В (215)	ГОСТ 8731 (19)	трубы бесшовные	до 7	Применять только для раскосов
2	20 группы В (216)	ГОСТ 10705 (29)	трубы электросварные термообработанные	до 10	Применять только для раскосов
3	20 группы В (245)	ГОСТ 8731 (19)	трубы бесшовные горячедеформированные	от 3 до 7	Ударная вязкость при минус 20 °С 29 Дж/см ² . После мехстарения не менее 29 Дж/см ²
				от 8 до 25	
4	20 группы В (225)	ГОСТ 8731 (19)	трубы бесшовные горячедеформированные	до 28	Ударная вязкость при минус 20 °С и после мехстарения не менее 29 Дж/см ² . Применять для гидроцилиндров.
				от 13 до 35	
5		ГОСТ 8731 (19)	трубы бесшовные горячедеформированные		Применять для ступиц канатных блоков, стаканов флюгеров и подобных конструкций.
6	20 (225)	ТУ 14-3Р-50 (66)	трубы бесшовные горячедеформированные	диаметрами 402×32 и 484×36	Применять только для барабанов лебедок
7	20 (196)	ГОСТ 1050 (5)	сортовой горячекатаный	от 5 до 60	Ударная вязкость при минус 20 °С 29 Дж/см ² . После мехстарения не менее 29 Дж/см ²
8	16Д (225)	ГОСТ 6713 (10)	листовой нормализованный, сортовой горячек.	до 40	Ударная вязкость при минус 20 °С: (л) ≥ 34 Дж/см ² , (с,ф) ≥ 39 Дж/см ²
9	16Д (235)	ГОСТ 6713 (10)	термообработанный листовой, фасонный сортовой	до 20	Ударная вязкость при минус 20 °С: (л) ≥ 34 Дж/см ² , (с,ф) ≥ 39 Дж/см ² .
10	Ст3пс2 (245)	ГОСТ 14637 (32)	горячекатаный листовой	до 4,9	
11		ГОСТ 535 (3)	фасонный сортовой	до 12	
12	Ст3пс5 (245)	ГОСТ 14637 (32)	горячекатаный листовой	от 5 до 10	
13		ГОСТ 535 (3)	фасонный сортовой	от 13 до 16	
14	Ст3сп5 (245)	ГОСТ 14637 (32)	горячекатаный листовой,	от 5 до 10	
15		ГОСТ 535 (3)	фасонный, сортовой	от 13 до 25	

№ п/п	Марка стали, категория (класс прочности)	Стандарт на техтребования к прокату, трубам (порядковый номер стандарта на сортамент по прил. А)	Вид заготовок (прокат, поковка, заготовка литая или поковка, труба)	Толщина свариваемой кромки детали (проката, поковки, литой заготовки, трубы), мм	Дополнительные требования [*]
1	2	3	4	5	6
16	Ст3Гпс5 (245)	ГОСТ 14637 (32)	горячекатаный листовой	от 11 до 30	
17			ГОСТ 535 (3) фасонный сортовой		
18	Ст3Гпс5-1 (235)	ГОСТ 14637 (32)	горячекатаный листовой	от 11 до 30	
19	Ст3Гпс5-2 (255)				
20	Ст3Гпс5-3 (275)				
21	Ст3пс5-1 (235)	ГОСТ 14637 (32)	горячекатаный, листовой	до 20	
22	Ст3пс5-2 (255)				
23	Ст3пс5-3 (275)				
24	Ст3сп5-1 (245)	ГОСТ 14637 (32)	горячекатаный листовой	до 20	
25	Ст3сп5-2 (265)				
26	Ст3сп5-3 (285)	ТУ 14-1-5241 (76)	горячекатаный листовой	до 9	
27	Ст3сп5-2 (275)				
28	Ст3сп5-3 (295)	ТУ 14-1-5241 (76)	листовой горячекатаный	до 9	
29	Ст3сп6 (295)	ГОСТ 14637 (32)	термообработанный листовой	от 10 до 40	
30	Ст3Гпс6 (295)			ГОСТ 14637 (32)	
31	Ст3пс ДТУ-1 (295)	ТУ 14-1-4218 (44)	деформационно-термически упрочненный листовой	До 10	Ударная вязкость при минус 40 °С не менее 39 Дж/см ² , после механического старения не менее 29 Дж/см ² .
32	Ст3сп ДТУ-1 (295)				
33	Ст3Гпс ДТУ-1 (295)				
34	Ст3сп ДТУ-2 (325)	то же	то же	то же	то же
35	Ст3Гпс ДТУ-2 (295)	- // -	- // -	- // -	- // -
36	Ст3пс ДТУ-2 (325)	- // -	- // -	- // -	- // -
37	Ст3сп ДТУ-3 (343)	- // -	- // -	- // -	Ударная вязкость при минус 40 °С не менее 39 Дж/см ² , после механического старения не менее 29 Дж/см ² .
38	Ст3Гпс ДТУ-3 (343)	- // -	- // -	- // -	
39	Ст3пс ДТУ-3 (343)	- // -	деформационно-термически упрочненный листовой	До 10	
40	10Г2 (265)	ГОСТ 550 (4)	горячедеформируемые бесшовные трубы	от 4 до 25	
41	09Г2С-12 (335)	ГОСТ 8731 (19)	горячедеформированные бесшовные трубы	от 3 до 9	Ударная вязкость при минус 40 °С должна быть не менее 40 Дж/см ² .
				от 10 до 25	
42	20Х (230 ÷ 275)	ГОСТ 8733 (21)	трубы: холоднодеформируемые, горячедеформируемые.	до 20, Ø 219×50 Ø 203×45 для гидроцилиндров	Ударная вязкость при минус 50 °С не менее 29 Дж/см ² .

№ п/п	Марка стали, категория (класс прочности)	Стандарт на техтребования к прокату, трубам (порядковый номер стандарта на сортамент по прил. А)	Вид заготовок (прокат, поковка, заготовка литая или поковка, труба)	Толщина свариваемой кромки детали (проката, поковки, литой заготовки, трубы), мм	Дополнительные требования [*]
1	2	3	4	5	6
		ГОСТ 8479 (14) ГОСТ 2590 (7)	поковка, круг горячекатаный	20 до 50	
43	09Г2С (343)	ТУ 14-3-1171 (68) ТУ 14-3-556 (65)	трубы холоднодеформиров., прямоугольные и круглые	2 от 2 до 4	100 %-ный входной контроль на загиб
44	08ГБЮ (350)	ТУ 14-1-4358 (56)	листовая рулонная	до 12	то же
45	09Г2С-12-2 (от 334 до 324)	ТУ 14-1-5241 (76)	горячекатаный листовой	до 50	Ударная вязкость при минус 40 °С не менее 29 Дж/см ²
46	09Г2С-12-3 (от 343 до 334)	ТУ 14-1-5241 (76)	горячекатаный листовой	до 50	
47	09Г2С-12 (от 345 до 265)	ГОСТ 19281 (35)	горячекатаный листовой фасонный сортовой горяч.	от 5 до 60 от 5 до 25 от 13 до 60	
48	S 355 S1/B (355)	EN 10 204-3.1.B (105) (99)	гнутые замкнутые нагартованные профили	толщиной от 4 до 6 размерами от 120×60 до 300×300	Ударная вязкость при минус 40 °С не менее 29 Дж/см ² .
49	S 355 J2H S1 B (355)				
50	S 355 K2G3 (355)	EN 10 025-3.1.B. (100)	нагартованный листовой	от 2 до 3,0	
51	09Г2С (350)	ГОСТ 8645 (17)	гнутые замкнутые профили, нагартованные	толщиной до 3,0; размерами от 20×25 до 30×45	100 %-ный визуальный входной контроль сварных швов
52	E32 (315)	ГОСТ 5521 (9)	термообработ. листовой, полосовой	от 5 до 50 от 5 до 20	Ударная вязкость при минус 40 °С не менее 29 Дж/см ² .
53	12Г2С-12 (от 355 до 335)	ТУ 14-1-4323 (54)	фасонный	от 10 до 20	
54	09Г2 (305)	ГОСТ 25577-83 (41)	гнутые замкнутые сварные профили	140×140 7 100×100 6	Визуальный 100 %-ный входной контроль сварных швов
55	09Г2-12 (295)	ГОСТ 19281 (35)	горячекатаный листовой	от 5 до 32	
56	09Г2-12 (305)	ГОСТ 19281 (35)	фасонный	от 5 до 20	
57	09Г2 (265)		сортовой	от 12 до 32	
58	09Г2-2 (305)	ГОСТ 19281 (35)	горячекатаный листовой	до 4,9	
59	09Г2-2 (305)	ГОСТ 19281 (35)	сортовой горячекатаный	до 12	
60	09Г2-12-2 (от 324 до 314)	ТУ 14-1-5241 (76)	горячекатаный листовой	от 5 до 32	
61	09Г2-12-3 (от 335 до 324)	то же	то же	то же	
62	45-2 (330)	ГОСТ 8731 (19)	трубы бесшовные горячедеформированные	диаметром 219×45	Ударная вязкость при минус 20 °С не менее 29 Дж/см ² .
63	18ЮТ (Ч-33) (325)	ТУ 14-105	горячекатаный листовой	от 2,5 до 8	Ударная вязкость

№ п/п	Марка стали, категория (класс прочности)	Стандарт на техтребования к прокату, трубам (порядковый номер стандарта на сортамент по прил. А)	Вид заготовок (прокат, поковка, заготовка литая или поковка, труба)	Толщина свариваемой кромки детали (проката, поковки, литой заготовки, трубы), мм	Дополнительные требования [*]
1	2	3	4	5	6
		503-89 (86)			при минус 40 °С не менее 29 Дж/см ²
64	18ЮТ (Ч-33) (325)	ТУ 14-105-568 (87)	гнутые замкнутые сварные профили	от 2,5 до 8	То же
65	16ГС-2 (325)	ГОСТ 19281 (35)	горячекатаный листовой	до 4,9	
66	16ГС-12 (от 325 до 295)		то же	от 5 до 32	
67	16ГС-12-2 (от 343 до 314)	ТУ 14-1-5241 (76)	горячекатаный листовой	до 50	
68	16ГС-12-3 (от 353 до 334)	то же			
69	12Г2С-12-1 (325 до 285)	ТУ 14-1-4323 (54)	горячекатаный листовой	от 10 до 20	
70	12Г2С-12-1 (345)		фасонный	до 10	
71	12Г2С-12-1 (345)		фасонный	до 10	
72	12Г2С-12-2 (355)		горячекатаный листовой	до 20	
73	12Г2С-12-2 (375)		листовой горячекатаный	до 10	
74	(355)		листовой	от 10 до 20	
75	(355)		листовой	до 20	
76	12Г2С-12-2 (335)		листовой	от 20 до 40	
77	22ГЮ (352)	ТУ 14-1-4598 (57)	листовой	до 11	
78	15ХСНД-12 (от 345 до 325)	ГОСТ 19281 (35)	горячекатаный листовой	от 5 до 32	
79	15ХСНД-12 (от 345 до 325)		фасонный	от 5 до 20	
80	15ХСНД-12-3 (353)	ТУ 14-1-5241 (76)	горячекатаный листовой	от 32 до 50	
81	15ХСНД-12-3 (363)	то же	то же		
82	30ХГСА (350)	ГОСТ 8731 (19)	трубы бесшовные горячедеформированные	диаметром 219×45	Ударная вязкость при минус 40 °С не менее 29 Дж/см ² .
83	19ЮФТ (Ч-37) (365)	ТУ 14-105-503 (86)	нормализованный листовой	от 2,5 до 10	Ударная вязкость при минус 40 °С не менее 29 Дж/см ² .
84	19ЮФТ (4-37) (365)	ТУ 14-105-503 (86)	гнутые замкнутые нормализованные сварные профили	от 2,5 до 10	Ударная вязкость при минус 40 °С не менее 29 Дж/см ² .
85	10Г2Б-12 (375)	ГОСТ 19281 (35)	нормализованный листовой,	до 10	
86			фасонный		
87	12Г2Б-12 (390)	ГОСТ 19281 (35)	нормализованный листовой	до 10	
88	14Г2АФ (390)	ГОСТ 8731 (19)	трубы бесшовные термообработанные	до 22	Ударная вязкость при минус 40 °С не менее 29 Дж/см ² .

№ п/п	Марка стали, категория (класс прочности)	Стандарт на техтребования к прокату, трубам (порядковый номер стандарта на сортамент по прил. А)	Вид заготовок (прокат, поковка, заготовка литая или поковка, труба)	Толщина свариваемой кромки детали (проката, поковки, литой заготовки, трубы), мм	Дополнительные требования [*]
1	2	3	4	5	6
89	14Г2АФ-12 (390)	ТУ 14-105-465 (83)	листовой термообработанный	от 25 до 50	Гарантированные свойства в Z-плоскости
90	14Г2АФ-12 (390)	ГОСТ 19281 (35)	листовой термообработанный	от 10 до 50	
91	15Г2СФ-12 (390)	ГОСТ 19281 (35)	листовой термообработанный,	от 5 до 32	
92			фасонный	от 5 до 20	
93	FORM 500 S1 (400)	EN 10204-2.2. (110)	гнутые замкнутые нагартованные профили	толщиной от 2,0 до 3, размерами 20×20; 30×20; 40×25; 45×30;	
94	E40 (390)	ГОСТ 5521 (9)	листовой нормализованный	от 5 до 40	Ударная вязкость при минус 40 °С не менее 29 Дж/см ² .
95	10ХСБД (343)	ТУ 14-3-556 (65)	круглые холоднодеформированные, прямоугольные трубы.	до 4	100 %-ный входной контроль на загиб
96	E40 (390)	ГОСТ 5521 (9)	полосовой термообработанный	от 6 до 15	Ударная вязкость при минус 40 °С не менее 29 Дж/см ² .
97	10ХСНД (390)	ГОСТ 5521 (9)	листовой горячекатаный	от 5 до 32	Ударная вязкость при минус 40 °С не менее 39 Дж/см ²
98			фасонный термообработанный	от 5 до 15	
99	10ХСНД-2 (343)	ТУ 14-3-1171 (68)	холоднодеформированные прямоугольные трубы	2	
100	10ХСНД-3 (390)	ГОСТ 6713 (10)	листовой термообработанный	от 8 до 40	
101			фасонный	от 8 до 25	
102	10ХСНД-12 (390)	ГОСТ 19281 (35)	листовой нормализованный	от 4 до 40	
103			фасонный	от 4 до 15	
104	10ХСНД-12-2 (412)	ТУ 14-1-5241 (76)	листовой нормализованный	от 32 до 40	
105	Ч-44 (от 430 до 390)	ТУ 14-105-487 (86)	листовой горячекатаный	от 4 до 12	Ударная вязкость при минус 40 °С не менее 59 Дж/см ² .
106	09ГБЮ (430)	ТУ 14-1-4358 (56)	листовой термообработанный	от 4 до 12	То же
107	09ГБЮ (430)	ТУ 14-1-4358 (56)	гнутые замкнутые сварные термообработанные профили	от 4 до 12	- // -
108	09Г2ФБ (431)	ТУ 14-1-4083 (52)	листовой нормализованный	от 10 до 28	Ударная вязкость KCV при минус 15 °С не менее 59

№ п/п	Марка стали, категория (класс прочности)	Стандарт на техтребования к прокату, трубам (порядковый номер стандарта на сортамент по прил. А)	Вид заготовок (прокат, поковка, заготовка литая или поковка, труба)	Толщина свариваемой кромки детали (проката, поковки, литой заготовки, трубы), мм	Дополнительные требования [*]
1	2	3	4	5	6
					Дж/см ²
109	(450)			до 9	
110	10Г2ФБ (431)	ТУ 14-1-4083 (52)	листовой нормализованный	от 10 до 28	Ударная вязкость KCV при минус 15 °С не менее 59 Дж/см ² .
111	(450)			до 9	
112	16Г2АФ-12 (440)	ГОСТ 19281 (35)	листовой термообработанный	от 8 до 32	
113	16Г2АФ-3 (390)	ТУ 14-1-5241 (76)	листовой термообработанный	от 8 до 50	
114	1 - 12 (440)	ГОСТ В3-21967 (39)	листовой термообработанный	от 6 до 9	
115	1 - 12 (540)	Гост В3-21967 (39)	листовой термообработанный	от 6 до 16	
116	4 - 12 (500)	ГОСТ В3-21967 (39)	листовой термообработанный	от 40 до 80	
117	4 - 12 +)	ГОСТ В3-21968 (40)	листовой термообработанный	от 40 до 80	
118	7 - 12 (440)	ГОСТ В3-21968 (40)	листовой термообработанный	от 6 до 9	
119	09Г2СФ (390)	ТУ 14-1-2074 (46)	листовой термообработанный	от 4 до 12	Ударная вязкость при минус 40 °С не менее 39 Дж/см ² .
120	DOMEX 590 XPE (510)	EN 10204-3.1B (104)	листовой термообработанный	от 3 до 10	Ударная вязкость при минус 40 °С не менее 29 Дж/см ²
121	10Г2СФБ (500)	ТУ 14-105-592 (88)	листовой термообработанный	от 4 до 16	Ударная вязкость при минус 40 °С не менее 44 Дж/см ² , после мехстарения не менее 39 Дж/см ²
122	10Г2ФБЮ (500)	ТУ 14-105-592 (88)	листовой термообработанный	то же	Ударная вязкость при минус 40 °С не менее 44 Дж/см ² , после мехстарения не менее 39 Дж/см ²
123	RAEX 640 XCP (500)	EN 10204-2.2 (102)	листовой термообработанный	от 4 до 8	Ударная вязкость KCV при минус 20 °С не менее 40 Дж/см ²
124	10ХСНД (600)	ТУ ЗРГ-109-98 (90)	листовой термообработанный	от 8 до 20	Ударная вязкость при минус 40 °С 29 Дж/см ² . После мехстарения не менее 29 Дж/см ²
125	DOMEX 640	EN 10204-3.1B (103)	листовой	от 3 до 10	Ударная вязкость

№ п/п	Марка стали, категория (класс прочности)	Стандарт на техтребования к прокату, трубам (порядковый номер стандарта на сортамент по прил. А)	Вид заготовок (прокат, поковка, заготовка литая или поковка, труба)	Толщина свариваемой кромки детали (проката, поковки, литой заготовки, трубы), мм	Дополнительные требования [*]
1	2	3	4	5	6
	XPE (570)		термообработанный		при минус 40 °С не менее 29 Дж/см ²
126	3-12 (600)	гост в3-21967 (39)	листовой термообработанный	от 8 до 30	
127	13ХГСН1МД+) (590, 490)	ТУ 057764417-020 (94)	листовой термообработанный	от 20 до 80	Ударная вязкость при минус 40 °С не менее 78 Дж/см ²
128	12Г2СМФ (590)	ТУ 14-1-5241 (76)	листовой термообработанный	от 16 до 50	Ударная вязкость при минус 40 °С не менее 29 Дж/см ²
129	14ХГ2САФД+) (490)	ТУ 14-1-3323 (49)	листовой термообработанный	от 10 до 40	Ударная вязкость при минус 40 °С не менее 39 Дж/см ² .
130	14ХГ2САФД+) (588)				
131	(686)				
132	12ХН2МД (АБ1) (590)	ТУ 14-1-5148 (62)	листовой термообработанный	от 4 до 20	Ударная вязкость КСV при минус 40 °С не менее 74 Дж/см ²
133	12ХН2МД-Ш (АБ1-Ш) (590)				Ударная вязкость КСV при минус 40 °С не менее 98 Дж/см ²
134	15ХГН2МАФАч+) (570)	ТУ 14-1-4880 (59)	листовой термообработанный	от 10 до 50	Ударная вязкость при минус 40 °С не менее 50 Дж/см ² , после мехстарения не менее 31 Дж/см ² .
135	(550)				
136	(960)				
137	(1000)				
138	(1040)				
139	15Г2МФЮТРчА (590)	ТУ 14-1-4846 (74)	листовой термообработанный	от 10 до 30	Ударная вязкость при минус 40 °С не менее 29 Дж/см ² .
140	10ГДН1ФЮ (685)	ТУ 14-1-5148 (62)	листовой термообработанный	от 4 до 20	Ударная вязкость при минус 40 °С не менее 78 Дж/см ² .
141	10ХН3МД (АБ-2) (685)	ТУ 14-1-5148 (62)	листовой термообработанный	от 4 до 20	Ударная вязкость при минус 40 °С не менее 74 Дж/см ² .
142	10ХН3МД-Ш (АБ2-Ш) (685)	ТУ 14-1-5148 (62)	листовой термообработанный	от 4 до 20	Ударная вязкость при минус 40 °С не менее 85 Дж/см ² .
143	12Х2Г2НМФТ ^{+))}	ТУ 14-1-4891	листовой	от 3 до 35	Ударная вязкость при

№ п/п	Марка стали, категория (класс прочности)	Стандарт на техтребования к прокату, трубам (порядковый номер стандарта на сортамент по прил. А)	Вид заготовок (прокат, поковка, заготовка литая или поковка, труба)	Толщина свариваемой кромки детали (проката, поковки, литой заготовки, трубы), мм	Дополнительные требования [*]
1	2	3	4	5	6
	(685)	(60)	термообработанный		минус 40 °С не менее 39 Дж/см ² .
144	(980)				
145	14ХГНМД (686)	ТУ 14-1-2659 (48)	листовой термоупрочненный	от 3 до 30	Ударная вязкость при минус 40 °С не менее 39 Дж/см ² .
146	14ХГН2МДАФБ (690)	ТУ 14-1-2659 (48)	листовой термообработанный	от 4 до 50	Ударная вязкость при минус 40 °С не менее 39 Дж/см ² .
147	15ХГНМФТ (690)	ТУ 14-1-5210 (64)	листовой термоупрочненный	от 4 до 12	Ударная вязкость при минус 40 °С не менее 29 Дж/см ² . После мехстарения не менее 29 Дж/см ² .
148	WELDOX 700E (700)	EN 10202-2.4 (106)	листовой термообработанный	от 5 до 20	Ударная вязкость КСV при минус 40 °С не менее 27 Дж/см ² .
149	07Х3ГНМЮА (770)	ТУ 14-3-1820 (70)	трубы бесшовные термообработанные	до 5	100 %-ный входной контроль на изгиб
150	07Х3ГНМЮА (784)	ТУ 14-1-3370 (50)	листовой термообработанный	до 20	Поставка в отожженном состоянии
151	АКН29 (900)	ТУ 14-134-355 (98)	листовой нормализованный	от 4 до 6	Ударная вязкость при минус 40 °С не менее 39 Дж/см ² .
152	30ХГСА (500)	ГОСТ 8731 (19)	трубы бесшовные горячедеформированные	Ø 219×45	Ударная вязкость при минус 40 °С не менее 29 Дж/см ² .
153	08 ÷ 20	ГОСТ 1577 (108)	листовой широкополосный и из качественных сталей	от 4 до 25 от 6 до 25	Ударная вязкость при минус 20 °С не менее 29 Дж/см ² .
154	WELDOX 960 E	EN 10 137-2 (109)	листовой	от 5 до 30	Ударная вязкость КСV при минус 40 °С не менее 27 Дж/см ² .
155	35 группы В (300)	ГОСТ 8731 (19)	трубы горячекатаные	Ø 325×50 ГОСТ 8732	
156	12ДН2ФЛ (550)	ГОСТ 977-88 (112)	отливка	до 30	Ударная вязкость при минус 40 °С не менее 29 Дж/см ² .
157	S700MC (700)	EN 10149-2 ТУ РМО-013/05 (112)	Горячекатаный листовой	4 - 12	Ударная вязкость КСV при минус 40 °С не менее 29 Дж/см ² .
158	S690QL (690)	EN 10025-6 ТУ РМО-014/05 (113)	Горячекатаный листовой	4 - 50	Стали применять для грузоподъемных машин с группой классификации (режима) работы А1 и А2 по ИСО 4301/1

^{+) При заказе необходимо оговаривать предел текучести и ударную вязкость.}

(Измененная редакция, [Изм. № 1](#)).

Стали для изготовления сварных конструкций грузоподъемных кранов исполнения ХЛ по
[ГОСТ 15150-69](#)

Таблица 2

№ п/п	Марка стали, категория (класс прочности)	Стандарт на техтребования к прокату, поковкам, литым заготовкам, трубам (порядковый номер стандарта на сортамент по прил. А)	Вид заготовок (проката, литых заготовок, поковок, труб)	Толщина свариваемой кромки (проката, поковки, литой заготовки, трубы), мм	Дополнительные требования		
1	2	3	4	5	6		
201	09Г2С (265)	ТУ 14-3-1128 (67)	трубы бесшовные	от 4 до 16	Ударная вязкость при минус 60 °С не менее 29 Дж/см ²		
202	09Г2С-15-2 (324)	ТУ 14-1-5241 (76)	листовой горячекатаный	от 20 до 32	То же		
203	(334)			до 20			
204	09Г2С-15-3 (334)			от 33 до 50			
205	(343)			от 21 до 32	- " -		
206	09Г2С-2 (345)	ГОСТ 19281 (35)	листовой горячекатаный, фасонный, сортовой	до 4,9	- " -		
207				(35)		до 12	
208				(35)			
209	09Г2С-15	ГОСТ 19281 (35)	листовой, фасонный горячедеформирован.	от 5 до 20			
210	09Г2С-15 (325 до 345)			от 5 до 10			
211	09Г2С (345)	ТУ 14-3-1818 (69)	трубы бесшовные прямоугольные нормализованные	8	Ударная вязкость при минус 70 °С не менее 29 Дж/см ²		
212	09Г2С ДТУ-4 (390)	ТУ 14-1-4218 (44)	деформационно-термически упрочненный листовой и рулонный	от 2 до 10	Ударная вязкость при минус 70 °С не менее 29 Дж/см ² .		
213	Ст3псДТУ-1 ⁺ (295)						
214	Ст3спДТУ-1 ⁺ (295)			то же		от 2 до 10	
215	Ст3ГпсДТУ-1 ⁺ (295)						
216	Ст3псДТУ-2 ⁺ (325)			то же		то же	
217	Ст3сп ДТУ-2 ⁺ (325)						
218	Ст3Гпс ДТУ-2 ⁺ (325)	ТУ 14-1-4218 (44)	деформационно-термически упрочненный листовой и рулонный	от 2 до 10	Ударная вязкость при минус 70 °С не менее 29 Дж/см ² .		
219	Ст3пс ДТУ-3 (343)			деформационно-термически упрочненный листовой и рулонный		от 2 до 10	Ударная вязкость при минус 70 °С не менее 29 Дж/см ² .
220	Ст3сп ДТУ-3 ⁺ (343)						
221	Ст3Гпс ДТУ-3 ⁺ (343)						
222	Ст3пс ⁺ (390)						
223	Ст3сп ⁺ (390)	ТУ 14-15-146 (81)	фасонный термоупрочненный прокатного нагрева	от 6 до 12	Ударная вязкость при минус 70 °С не менее 29 Дж/см ² . После мехстарения не менее 29 Дж/см ²		
224	Ст3Гпс ⁺ (390)						
225	09Г2-2 (305)	ГОСТ 19281 (35)	фасонный горячекатаный,	4,9	Ударная вязкость		

№ п/п	Марка стали, категория (класс прочности)	Стандарт на техтребования к прокату, поковкам, литым заготовкам, трубам (порядковый номер стандарта на сортамент по прил. А)	Вид заготовок (проката, литых заготовок, поковок, труб)	Толщина свариваемой кромки (проката, поковки, литой заготовки, трубы), мм	Дополнительные требования
1	2	3	4	5	6
226	09Г2-15 (305)	(35)	сортовой горячекатанный	до 12	при минус 70 °С 29 Дж/см ² . После мехстарения не менее 29 Дж/см ² .
227			фасонный горячекатанный	от 5 до 11	
228			сортовой горячекатанный	от 13 до 20	
229	09Г2 (305)	ГОСТ 25577 (41)	гнутые замкнутые сварные профили	100×100×6 140×140×7	Визуальный 100 %-ный входной контроль сварных швов
230	09Г2 ⁺ (440)	ТУ 14-15-146 (81)	фасонный термоупрочненный прокатного нагрева	от 6 до 12	Ударн. вязкость при минус 70 °С не менее 34 Дж/см, после мехстарения не менее 29 Дж/см ² .
231	12Г2С-15-1 (285)	ТУ 14-1-4323 (54)	листовой горячекатанный	от 41 до 60	
232	(325)	от 21 до 40			
233	(345)	от 11 до 20			
234	(345)	до 10			
235	(325)	фасонный		от 11 до 20	
236	(355)			до 10	
237	12Г2С-15-2 (355)	листовой		до 20	
238	12Г2С-15-2 (355)	листовой		до 10	
239	15ХСНД-2 (345)	ГОСТ 19281 (35)	листовой,	4,9	
240			фасонный		
241	15ХСНД-15	ГОСТ 19281 (35)	листовой горячекатанный	от 8 до 32	
242	(345)		фасонный горячекатанный	до 11	
243	15ХСНД-15 (325)	ГОСТ 6713 (10)	листовой	до 32	
244	15ХСНД-15-2	ТУ 14-1-5241 (76)	фасонный	до 10	
245	15ХСНД-15-3 (353)	ТУ 14-1-5241 (76)	листовой нормализованный	от 32 до 50	
246	10Г2Б-15 (375)	ГОСТ 19281 (35)	листовой нормализованный	до 10	
247	12Г2Б-15 (390)	ГОСТ 19281 (35)	листовой нормализованный	до 10	
248	10ХСНД-2 (390)	ГОСТ 19281 (35)	листовой	до 4,9	
249					
250	10ХСНД-15 (390)	ГОСТ 19281 (35)	фасонный	от 5 до 15	
251	10ХСНД-15 (390)	ГОСТ 19281 (35)	листовой нормализован.	от 5 до 40	
252	10ХСНД-3 (390)	ГОСТ 6713 (10)	листовой нормализованный	до 40	
253			фасонный	от 8 до 11	
254	10ХСНД-15-2 (412)	ТУ 14-1-5241 (76)	листовой термообработанный	от 32 до 40	

№ п/п	Марка стали, категория (класс прочности)	Стандарт на техтребования к прокату, поковкам, литым заготовкам, трубам (порядковый номер стандарта на сортамент по прил. А)	Вид заготовок (проката, литых заготовок, поковок, труб)	Толщина свариваемой кромки (проката, поковки, литой заготовки, трубы), мм	Дополнительные требования
1	2	3	4	5	6
255	08ГБЮ (390)	ТУ 14-1-4358 (56) (77)	листовой термообработанный	от 4 до 12	Ударная вязкость при минус 60 °С не мене 49 Дж/см ² .
256			гнутые замкнутые сварные профили		
257	14Г2АФ-15 ⁺ (390)	ТУ 14-105-465 (83)	листовой, закаленный с отпуском	от 25 до 50	Гарантия свойства, в Z-плоскости (вертикальной плоскости)
258	14Г2АФ-15 ⁺ (390)	ГОСТ 19281 (35)	листовой термообработанный	от 10 до 50	
259	14Г2АФ (390)	ГОСТ 8731 (19)	трубы бесшовные термообработанные	от 6 до 16	Ударная вязкость при минус 60 °С не менее 29 Дж/см ² .
260	15Г2СФ-15 (390)	ГОСТ 19281 (35)	листовой термообработан.	до 32	
261	15Г2СФ-15		фасонный термообработан.	от 5 до 15	
262	Ч-44 (от 430 до 390)	ТУ 14-105-487 (85)	листовой термообработанный	от 4 до 12	Ударная вязкость при минус 60 °С не менее 34 Дж/см ² .
263	09ГБЮ (430)	ТУ 14-1-4358 (56)	листовой термообработан.	от 4 до 12	Ударная вязкость при минус 60 не менее 59 Дж/см ² .
264			гнутые замкнутые сварные профили		
265	09Г2ФБ (431)	ТУ 14-1-4083 (52)	листовой термообработанный	от 10 до 28	Ударная вязкость при минус 60 °С не менее 59 Дж/см ² .
266	(450)			от 4 до 9	
267	10Г2ФБ (431)		листовой контролируемой прокаткой	от 10 до 28	Ударная вязкость при минус 60 °С не менее 39 Дж/см ²
268	(450)	от 4 до 9			
269	16Г2АФ-15 (440)	ГОСТ 19281 (35)	листовой термообработанный	от 10 до 32	Ударная вязкость при минус 70 °С не менее 29 Дж/см ²
270	16Г2АФ-3 (390)	ТУ 14-1-5241 (76)		от 32 до 50	
271	09Г2С ⁺ (490)	ТУ 14-15-146 (81)	фасонный термоупрочненный	от 6 до 12	Ударная вязкость при минус 70 °С 29 Дж/см ² . После мехстарения не

№ п/п	Марка стали, категория (класс прочности)	Стандарт на техтребования к прокату, поковкам, литым заготовкам, трубам (порядковый номер стандарта на сортамент по прил. А)	Вид заготовок (проката, литых заготовок, поковок, труб)	Толщина свариваемой кромки (проката, поковки, литой заготовки, трубы), мм	Дополнительные требования
1	2	3	4	5	6
					менее 29 Дж/см ²
272	10Г2ФБЮ (500)	ТУ 14-105-592 (88)	листовой термообработанный	от 4 до 16	Ударная вязкость при минус 60 °С 39 Дж/см ² . После мехстарения не менее 39 Дж/см ²
273	10Г2СФБ (500)				
274	15ХГН2МАФАч ^{+) (570)}	ТУ 14-1-4880 (59)	листовой термообработанный	от 10 до 40	Ударная вязкость при минус 70 °С не менее 40 Дж/см ² , после мехстарения не менее 30 Дж/см ²
275	(960)				
276	(1040)				
277	15ХГНМРАФАч ^{+) (700)}	ТУ 14-16-84 (111)	листовой термообработанный	от 6 до 50	Ударная вязкость при минус 60 °С не менее 87 Дж/см ² .
278	15ХГН2МАФАч ^{+) (960)}				
279	12ГН2МФАЮ (590)	ТУ 14-1-1772 (45)	листовой термообработанный	от 16 до 40	Ударная вязкость при минус 60 °С не менее 29 Дж/см ² .
280	15Г2МФЮТРчА (590)	ТУ 14-1-4846 (74)	листовой термообработанный	от 10 до 30	Ударная вязкость при минус 70 °С не менее 29 Дж/см ²

^{+) При заказе металлопроката необходимо оговаривать предел текучести и ударную вязкость.}

Стали для сварных вспомогательных узлов грузоподъемных машин (лестницы, перила, переходные площадки, обшивки кабин и другие вспомогательные конструкции).

Таблица 3.

3.1. Стали для изготовления конструкций грузоподъемных кранов исполнения У, ТВ, ТС по ГОСТ 15150-69					
№ п/п	Марка стали, категория (класс прочности)	Стандарт на тех-требования к прокату, трубам (порядковый номер стандарта на сортамент по прил. А)	Вид проката, трубы	Толщина заготовки (проката, поковки, трубы), мм	Дополнительные требования
1	2	3	4	5	6
301	10 группы В (216)	ГОСТ 8731 (19)	трубы бесшовные горячедеформированные.	до 7	
302	20 группы В (245)	ГОСТ 8731 (19)	трубы бесшовные горячедеформированные	до 7	
303	20 группы В (245)	ГОСТ 8731 (19)	трубы бесшовные горячедеформированные	до 10	
304	20 группы В (245)	ГОСТ 10705 (29)	трубы электросварные термообработанные	до 10	В термообработанном состоянии
305	СтЗпс ($\sigma_B = 412$)	ГОСТ 16523 (34)	листовой, горячекатаный и холоднокатаный	до 3,9	
306	СтЗкп ($\sigma_B = 360$)	ГОСТ 14637	листовой	до 4,9	

3.1. Стали для изготовления конструкций грузоподъемных кранов исполнения У, ТВ, ТС по [ГОСТ 15150-69](#)

№ п/п	Марка стали, категория (класс прочности)	Стандарт на тех-требования к прокату, трубам (порядковый номер стандарта на, сортамент по прил. А)	Вид проката, трубы	Толщина заготовки (проката, поковки, трубы), мм	Дополнительные требования
1	2	3	4	5	6
		(32)			
307	($\sigma_T = 235$)	ГОСТ 535 (3)	фасонный горячекат.		
308	($\sigma_T = 235$)	ГОСТ 11474 (30)	гнут. профиль		
309	($\sigma_T = 235$)	ГОСТ 535 (3)	сортовой	до 10	
310	СтЗпс (245)	ГОСТ 14637 (32)	листовой	до 10	
311	СтЗпс (245)	ГОСТ 535 (3)	фасонный		
312	СтЗпс (245)	ГОСТ 11474 (30)	гнут. профиль	до 8	
313	08пс ($\sigma_B = 294$)	ГОСТ 1577 (108)	термообработ. листы, полоса.	до 3,9	
314	10 ($\sigma_B = 333$)	ГОС 1577(108)	листовой, широкополосный универсальный полосовой	до 3,9	
315	15 ($\sigma_B = 372$)	ГОСТ 1577 (108)	термообработ. листы, полоса	до 3,9	
316	15пс ($\sigma_B = 353$)	ГОСТ 1577 (108)			
317	20 ($\sigma_B = 410$)	ГОСТ 1577 (108)	нормализован., листовой; полосовой	до 3,9	
318	20пс ($\sigma_B = 380$)	ГОСТ 1577 (108)	термообработ. листы 1 и 2 кат.		
319	СтЗспЗ (235)	ГОСТ 14637 (32)	листовой	до 25	
320	(235)	ГОСТ 535 (3)	фасонный		
321	(225)		сортовой	до 25	
322	СтЗГпсЗ (235)	ГОСТ 14637 (32)	листовой	до 30	
	(245)	ГОСТ 535 (3)	фасонный	до 20	
	(225)	(3)	сортовой		
323	СтЗпсЗ (245)	ГОСТ 11474 (30)	гнутый профиль	до 8	
324	СтЗсп5 (245)	(30)			

3.2. Стали для изготовления конструкций грузоподъемных кранов исполнения ХЛ по [ГОСТ 15150-69](#)

№ п/п	Марка стали, категория (класс прочности)	Стандарт на тех- требования к прокату, трубам (порядковый номер стандарта на сортамент по прил. Б)	Вид проката, труб, поковок	Толщина заготовки (проката, трубы, поковки)	Дополнительные требования
1	2	3	4	5	6
325	СтЗпс5 (245)	ГОСТ 11474 (30)	гнутый профиль термообработанный	до 8	
326	СтЗсп5 (245)	ГОСТ 14637 (32)	листовой горячекатанный	до 10	
327	(245)	ГОСТ 535 (3)	фасонный горяч.		
328		(3)	сортовой гор.	до 16	

3.2. Стали для изготовления конструкций грузоподъемных кранов исполнения ХЛ по ГОСТ 15150-69					
№ п/п	Марка стали, категория (класс прочности)	Стандарт на требования к прокату, трубам (порядковый номер стандарта на сортамент по прил. Б)	Вид проката, труб, поковок	Толщина заготовки (проката, трубы, поковки)	Дополнительные требования
1	2	3	4	5	6
329	08 ($\sigma_B = 323$) ($\sigma_T = 196$)	ГОСТ 1577 (108)	листовой нормализованный	до 3,9	
330	08пс ($\sigma_B = 294$)	ГОСТ 1577 (108) ГОСТ 16523 (34)	полосы горячекатаные листового гор.		
331	Ст3сп ⁺ $\sigma_B = 360$ ($\sigma_T = 245$)	ГОСТ 16523 (34)	листовой горячекатаный	до 3,9	
332	10 ($\sigma_B = 333$)	ГОСТ 1577 (108)	листовой нормализованный,	до 3,9	
333	10 ($\sigma_B = 295$)	ГОСТ 16523 (34)	листовой горячекатаный		
334	10пс ($\sigma_B = 333$)	ГОСТ 1577 (108)	листовой нагартов. без термообработки, нормализован.	до 3,9	
335	15 ($\sigma_B = 372$)	ГОСТ 1577 (108)	листовой нормализованный,	до 3,9	
336	15 ($\sigma_B = 320$)		листовой нагартов., без термообработки		
337	15пс ($\sigma_B = 372$)	ГОСТ 1577 (108)	листовой нормализованный	до 3,9	
338	15пс ($\sigma_B = 315$)	ГОСТ 16523 (34)	листовой горячекатаный, термообработ.	до 3,9	
339	20 ($\sigma_B = 412$)	ГОСТ 1577 (108)	листовой нормализованный	до 3,9	
340	20 ($\sigma_B = 372$)	ГОСТ 1577 (108)	листовой нагартованный, листовый после отжига		

⁺) При заказе следует оговаривать класс прочности.

Сварочные материалы

Таблица 4

Марки свариваемых сталей	Сварка электродом		Сварка проволокой		
	Тип электрода	Марка электрода (ГОСТ, ТУ)	Марка проволоки при сварке:		Марка Флюса (ГОСТ, ТУ)
			В среде углекислого газа или его смесях	Под слоем флюса	
1	2	3	4	5	6
4.1. Материалы для изготовления сварных узлов конструкций грузоподъемных кранов исполнения У, ТВ, ТС по ГОСТ 15150-69 .					
Углеродистые (кроме термоулучшенных)	Э42А	УОНИ-13/45, СМ-11 (24)	Св-08Г2С (6)	Св-08, Св-08А	
	Э46	ОЗС-4, ОЗС-6, УП-1/45, ОЗС-12, ОЗС-21, РБУ-5, МР-3 (24, 25)	Weld-Team 10, ОК Autorod 12.51	Св-08ГА, (6), ОК Autocad 12.10	ОСЦ-45 (23), ОК Flux10.70
Низколегированные и углеродистые термоулучшенные	Э46А	ОЗС-22Р, УОНИ-13/55К, ВН-48 (25)	Св-08Г2С (6), Filarc PZ 6114S, ОК Tigrod 13.13,	Св-08ГА, Св-10Г2,	ОСЦ-45, АН-47,
	Э50А	УОНИ-13/55, К-5А, ИТС-4С, ДСК-50, ОЗС-20Р, ОЗС-25,	ОК Tubrod 14.03, ОК Autrod 13.29, Св-10Х19Н11М4Ф (72)	Св-10ГА, Св-10НМА, Св-08ХМ,	АН-65 (23), АН-67А

Марки свариваемых сталей	Сварка электродом		Сварка проволокой		
	Тип электрода	Марка электрода (ГОСТ, ТУ)	Марка проволоки при сварке:		Марка Флюса (ГОСТ, ТУ)
			В среде углекислого газа или его смесях	Под слоем флюса	
1	2	3	4	5	6
		УП-1/55 (24)		Св-08ХНМ,	(72)
	Э55	ОК 75.75, ОК 75.78 ОЗС/ВНИИСТ-27 (24, 25)	Св-10Х19Н11М4Ф (72)	Св-08ГМ (47), Св-08ГБМ (47), Св-08МХ	
Высокопрочные термоулучшенные	Э60	ВСФ-65У, ОЗС-24М, УОНИ-13/65 (25)	Св-08ХН2ГМЮ, Св-08ХН2Г2СМЮ, Св-10ХГ2СМА, Св-07ХН3ГМТЮ	Св-08ХН2 ГМЮ, Св- 08ХН2Г2-СМЮ, Св-10ХН2 ГСМФТЮ (58), Св- 07ХН3ГМФТЮ (58)	АН-17, АН-43 (23)
	Э70	АНП-2, К-5БМХ (25), 48ХН-5 (93)	(58), Св-10ХГСН2МТЮ, Св-08Х20Н9Г7Т, Св-04Н3ГСМТА (55), ПП-АН54 (43), 10Х19Н11М4Ф (72)		
	Э80	ВСФ-85, ОК 75.75 (25)			
	Э85	НИАТ-3М, УОНИ- 13/85 (25)	Св-10Х19Н11М4Ф (72),		
	Э100	ОЗШ-1 (25)	Св-10ХН2ГСМФТЮ		
Для вспомогательных конструкций	Э42А	УОНИ-13/45, СМ-11 (21), ОЗС-6, ОЗС-12	Св-08Г2С (6), Weld- Team 10, ОК Autrod 12.51	Св-08, Св-08А	ОСЦ-45 (23)
Высокопрочные стали	-	-	ОК Aristorod 13.29 (ОК Autrod 13.29) EN 12534 ТУ 1227-020-55224353- 2005	-	-
4.2. Сварочные материалы для сварки конструкций исполнения ХЛ ГОСТ 15150-69					
Низколегированные и углеродистые термоулучшенные	Э46А	УОНИ-13/55К, ОЗС- 22Р, ВН-48(24)	Св-08Г2С (6)	Св-08ГА, Св- 10Г2, Св-8ХМ, Св-10НМА, Св- 08ГНМ, Св- 08МХ, Св-08ГМ (6)	АНК-47, АН-65, АН-67А
	Э50А	ОЗС-18, ОЗС-25, ОЗС- 28, УП-1/55, УОНИ- 13/55 (24)			
	Э55	ОЗС/ВНИИСТ-27 (24, 25)			
Высокопрочные термоулучшенные	Э60	ВСФ-65У, ОЗС-24М (25), УОНИ-13/65 (25)	Св-10ХН2ГСМФТЮ, Св-07ХН3ГМФТЮ	Св-08ХН2ГМЮ, Св- 8ХН2Г2СМЮ (6)	АН-17М (23)
	Э70	ВСФ-75У, К-5НМХ (25), 48ХН-5 (93)	(58), Св- 08ХГСН2МТЮ (86),		
	Э80	ВСФ-85 (24, 25)	ПП-АН54 (43)		
	Э85	НИАТ-3М (25)			
	Э100	ОЗШ-1			
Для вспомогательных конструкций	Э42А	УОНИ-13/45 СМ-11 (24)	Св-08Г2С (6)	Св-08А, Св- 08ГА (6)	АН- 348АМ, ОСЦ-45
	Э46	ОЗС-4, ОЗС-12 (24)			

(Измененная редакция, [Изм. № 1](#)).

5. Общие требования к выбору присадочных сварочных материалов

5.1. Приведенные в настоящем документе требования к сварочным материалам должны обеспечивать предел текучести сварного соединения не ниже предела текучести свариваемых сталей, если не указано иное в ТУ на изготовление изделия или в расчете.

5.2. При сварке бистальных конструкций необходимо использовать сварочные материалы, применяемые для сварки более прочной стали используемой в данном узле.

5.3. Рекомендуемые типы и марки электродов для сварных узлов кранов исполнений У и Т приведены в табл. 4.1, а для кранов в исполнении ХЛ - в табл. 4.2.

Применяемость сварочных материалов в сварных соединениях должна подтверждаться «Свидетельством об аттестации сварочных материалов» в соответствии с требованиями [РД 03-613-03](#).

5.4. Тип электрода или присадочная проволока регламентирует его прочностные характеристики и указываются в конструкторской рабочей документации.

Для заказа в производстве используются конкретные марки электродов или присадочных проволок, соответствующих прочностным свойствам указанным в чертежах или в других документах.

5.5. При выборе материалов необходимо, чтобы временное сопротивление наплавленного металла обеспечивалось в пределах 110 - 125 % от сопротивления свариваемых сталей, если не указано иное в ТУ на изготовление изделия или в расчете.

Например, электрод типа Э55 или присадочная сварочная проволока (временное сопротивление 55 кгс/мм² или 540 МПа) рекомендуется для сварки сталей с временным сопротивлением от 430 до 490 МПа.

5.6. Металл шва должен иметь механические свойства не ниже пределов этих свойств металла основных металлоконструкций.

5.7. Качество применяемых присадочных сварочных материалов (электродов, сварочной проволоки, флюсов) должно проверяться входным контролем, и в частности в соответствии с требованиями [РД 22-28-33](#) и РД 24.090.100.

5.8. Для входного контроля электродов или присадочной проволоки (при отсутствии сертификатов):

- с $s_T > 420$ Н/мм² следует производить сварку пластин из стали марки СтЗпс5 (толщиной до 10 мм) или СтЗсп5 (толщиной до 25 мм);

- с $s_T > 500$ Н/мм² пластин из стали марки 09Г2С-12;

- для остальных электродов и присадочной проволоки - пластин из сталей с временным сопротивлением, соответствующим временному сопротивлению наплавленного металла электрода с учетом требований п. 5.5.

5.9. Марки сварочной проволоки и флюса следует принимать по табл. 4.1 и 4.2 в зависимости от температурного интервала эксплуатации кранов.

5.10. Диаметр присадочной проволоки при сварке конструкций любых исполнений следует принимать согласно сертификатам на эту проволоку.

Сварку же проволокой марки Св-08Г2С в среде углекислого газа углеродистых и низколегированных сталей в конструкциях обычного и тропического исполнений производить проволокой диаметром не более 1,6 мм, конструкций исполнения ХЛ - проволокой диаметром не более 1,2 мм. Сварку в смеси углекислого газа с кислородом (СО₂ + О₂) или аргона с углекислым газом (Аг + СО₂) конструкций любого исполнения допускается выполнять проволокой диаметром до 2,0 мм включительно.

5.11. При изготовлении сварных конструкций флюс АНК-47 необходимо применять с проволокой Св-08МХ; флюс АН-67А - с проволокой Св-08ГМ или Св-08ГНМ. Для других флюсов допускается применять любую проволоку, указанную в соответствующей графе.

5.12. Для сварки в среде углекислого газа всех сталей с применением присадочных проволок, указанных в таблицах 4.1 и 4.2, следует применять только сварочную двуокись углерода, поставляемую по [ГОСТ 8050](#).

Использовать пищевую двуокись углерода не допускается.

5.13. Приварка вспомогательных элементов к несущим конструкциям производится сварочными материалами (электродами, проволокой и др.), применяемыми для сварки несущих конструкций (узлов).

Нормативные сопротивления сталей

Таблица 5

Марка стали	Порядковый номер по таблицам 1 , 2 и 3	Толщина металлопродукции, в мм	Нормативные сопротивления, МПа	
			Предел текучести	Временное сопротивление разрыву
1	2	3	4	5
СтЗкп	306, 307, 308	4,9 (л)	235	360 ÷ 460
СтЗпс	305	3,9	-	412
СтЗпс2	10	4,9 (л)	245	370 ÷ 480
СтЗпс5	12, 13	от 5 до 10 (л)	245	370 ÷ 480
08, 08пс	313, 329, 330	3,9 (л)	196	294, 323, 333
10, 10пс	314, 332, 334	3,9 (л)	-	295, 333
10 группы В	1, 301	до 7	216	353
15, 15пс	315, 316, 335, 336, 337, 338	до 3,9 (л)	-	372, 353, 315, 320
20, 20пс	317, 318, 339, 340	до 3,9 от 6 до 60 (л)	225, 245	380, 410, 490, 412, 372
20 группы В	3	до 12	245	412
	4	до 22,5	225	490
	5	до 35,0	225	490
	302, 303, 304	7 до 10	245	412
СтЗсп5	14, 15	до 25	245	380 ÷ 400
СтЗГпс5	16, 17	до 30	245	370 ÷ 490
СтЗГпс5-1	18	до 30	235	370 ÷ 490
20	6	до 32 и 36 (т)	225	410
20	7	до 60	196	390
16Д	8	до 40	225	400
16Д	9	до 20	235	380
СтЗГпс5-2	19	до 30 (л)	255	400
СтЗГпс5-3	20		275	420
СтЗсп5-1	24	до 20	245	380
СтЗсп5-2	25		265	400
СтЗсп5-3	26		285	400
СтЗпс5-1	21	до 20	235	380
СтЗпс5-2	22		255	400
СтЗпс5-3	23		275	420
СтЗсп5-2	27	до 9	275	414
СтЗсп5-3	28	до 9	295	420
СтЗсп6	29	от 10 до 40	295	430
СтЗГпс6	30		295	430
СтЗпсДТУ-1	31, 213	до 10	295	430
СтЗспДТУ-1	32, 214		295	430
СтЗГпсДТУ-1	33, 215		295	430
СтЗпсДТУ-2	36, 216		325	450
СтЗспДТУ-2	34, 217		325	450
СтЗГпсДТУ-2	35, 218		325	450
СтЗпсДТУ-3	39, 219		343	490
СтЗспДТУ-3	37, 220		343	490
СтЗГпсДТУ-3	38, 221	до 10	343	490
10Г2	40	от 4 до 12 (т)	265	421
09Г2С-12/15	41, 201	от 4 до 25/16 (т)	265, 335	470
20Х	42	до 20/50 (т)	325, 215	440, 450, 430
09Г2С	43, 211	до 4 (т)	343	490
09Г2С-12-2/15-2	45, 202	до 32/50	324	471
09Г2С-12-3/15-3	46, 204	до 50	334	481
09Г2С-12	47	до 60 (л)	265	430
S 355 S1/B	48	до 6 (г.п.)	355	630
S 355 J2H	49	до 6 (г.п.)	355	620
S 355 K2G3	50	до 3 (г.п.)	355	550

Марка стали	Порядковый номер по таблицам 1 , 2 и 3	Толщина металлопродукции, в мм	Нормативные сопротивления, МПа	
			Предел текучести	Временное сопротивление разрыву
1	2	3	4	5
09Г2С	51	до 3 (г.п.)	350	500
Е32	52	до 5 до 50 (л)	315	440, 590
12Г2С-12	53	от 10 до 20 (ф)	335	490
09Г2	54	до 7 (г.п.)	305	440
09Г2-12	55 (л)	до 32	295	430
09Г2-12	56 (ф)	до 20	305	440
09Г2-12	57 (с)	32	265	450
09Г2-2	58, 225 (ф), 226 (с)	до 4,9; до 12 (с)	305	360
09Г2-12-2	60	до 32 (л)	314	440
09Г2-12-3	61	до 32 (л)	324	440
45-2	62	до 45 (т)	330	588
18ЮТ	63	от 2,5 до 8	325	450
18ЮТ	64	от 2,5 до 8 (г.п.)	330	450
16ГС-2	65	до 4,9	325	400
16ГС-12	66	до 32	295	470
16ГС-12-2	67	до 50	314	500
16ГС-12-3	68	до 50	334	491
12Г2С-12-1/15-1	69, 231	от 10 до 20 (л)	285	470
- « -	70	до 10 (ф)	345	370
12Г2С-12-1	71, 234	до 10 (ф)	345	490
12Г2С-12-2	72, 236	до 20 (л)	355	490
12Г2С-12-2/15-2	73	до 10 (л)	375	510
- « -	74, 237	от 10 до 20 (л)	355	490
12Г2С-12-2	75, 238	до 20 (л)	355	500
22ГЮ	77	до 11	352	490
15ХСНД-12	78	до 32	325	490
15ХСНД-12(ф)	79	до 20	325	490
15ХСНД-12-2	80	до 50	353	481
15ХСНД-12-3	81	до 50	363	491
30ХГСА	82	до 45 (т)	350	686
19ЮФТ(Ч-37)	83	до 10	365	480
12Г2С-12-2	76	от 20 до 40 (л)	335	490
12Г2С-15-1	232	от 11 до 20 (л)	325	490
12Г2С-15-1	233	от 11 до 20 (л)	345	490
12Г2С-15-1	235	от 11 до 20 (ф)	325	490
19ЮФТ	84	до 10 (г. п.)	365	480
10Г2Б-12/15	85, 246	до 10	375	510
10Г2Б	86 (ф)	до 10	375	510
12Г2Б-12/15	87, 247	до 10 (л)	390	510
14Г2АФ	88, 259	до 22 (т)/16	390	550
14Г2АФ-12/15	89, 91, 257, 258	до 50	390	550
FORM 500	93	от 2 до 3	400	580
15Г2СФ-12	92, 93 (ф)	до 32	390	510
10ХСНД(л)	97	до 32 (л)	390	510 - 650
10ХСНД(ф)	98	до 15	390	510 - 690
10ХСНД(т)	95	до 4	343	500
10ХСНД(т)	99	до 2	343	490
10ХСНД-3(л)	100, 252	до 40	390	540 - 700
10ХСНД-3(ф)	101, 253	до 25		
10ХСНД-2(л/ф)	102, 103	до 40/15	390	520 - 660
ЮХСНД-12-2	104	от 32 до 40	412	530
Ч-44	105, 262	до 12	390	550
08ГБЮ(г.п.)	44, 255, 256	до 12	390	550

Марка стали	Порядковый номер по таблицам 1 , 2 и 3	Толщина металлопродукции, в мм	Нормативные сопротивления, МПа	
			Предел текучести	Временное сопротивление разрыву
1	2	3	4	5
09ГБЮ	106, 263	до 12	430	550
09ГБЮ(г.п.)	107, 264	до 28	430	580
09Г2ФБ	108, 265	до 28	431	519
09Г2ФБ	109, 266	до 9	450	550
10Г2ФБ	110, 267	до 28	431	519
10Г2ФБ	111, 268	до 9	450	550
16Г2АФ-12/15	112, 269	до 32	440	590
16Г2АФ-3	113/270	до 50	390	510
1-12	114	до 9	440	-
1-12	115	до 16	540	-
ЮХСНД-15-2	254	до 40	412	530
4-12	116	до 80 до 60	500	-
4-12	117	до 9	500	-
7-12	118	до 9	440	:-
09Г2СФ	119	до 12	390	590
DOMEX590ХРЕ	120	до 10	510	800
10Г2СФБ	121, 273	до 16	500	610
10Г2ФБЮ	122, 272	до 16	500	610
РАЕХ 640 ХСФ	123	до 8	500	680 - 840
DOMEX 640 ХРЕ	125	до 10	570	680 - 840
3-12	126	до 30	600	-
10ХСНД	124	до 16	600	780
13ХГСН1МД	127	до 80	490	590
14ХГ2САФД	129	до 40	588	686
14ХГ2САФД	130, 131	до 40	686	780
12ХН2МД(АБ1)	132	до 20	590	690
12ХН2МД-III	133	до 20	590	690
15ХГН2МАФАч	134	до 50	570	725
15ХГН2МАФАч	135	до 50	550	705
15ХГН2МАФАч	136	до 50	960	1000
15ХГН2МАФАч	137	до 50	1000	1060
15ХГН2МАФАч	138	до 50	1040	1100
15Г2МФИЮТРчА	139	до 30	590	695
10ГДН1ФЮ	140	до 20	685	720
10ХЮМД (АБ-2)	141	до 20	685	740
10ХН3МД-III (АБ2-III)	142	до 20	685	740
12Х2Г2НМФТ	143	до 35	685	до 785
12Х2Г2НМФТ	144	до 35	980	1175
14ХГНМД	145	до 30	686	784 - 882
14ХГН2МДАФБ	146	до 50	690	880
15ХГБМФТ	147	до 12	690	805
DOMEX 690	125	до 6	690	820
WELDOX 700E	148	до 20	700	810
07Х3ГНМЮА	149	до 5	770	850
07Х3ГНМЮА	150	до 20	784	980
АКН29	151	до 6	900	1150
30ХГСА	152	45	330	500
08 , 20	153	от 4 до 25 от 6 до 25	245	
410				
WELDOX 960 E	154	от 5 до 30	960	980 ÷ 100
35 группы В	155	до 50	300	520

Марка стали	Порядковый номер по таблицам 1 , 2 и 3	Толщина металлопродукции, в мм	Нормативные сопротивления, МПа	
			Предел текучести	Временное сопротивление разрыву
1	2	3	4	5
12ДН2ФЛ	156	до 30	550	650
S700MC	157	4 - 12	700	750 - 950
S690QL	158	4 - 50	690	770 - 940

(Измененная редакция, [Изм. № 1](#)).