

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И  
ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИЙ ИНСТИТУТ ПОДЪЕМНО-  
ТРАНСПОРТНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ

ВНИИПТМАШ

**РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ  
ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫЕ МАШИНЫ, МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ  
СВАРНЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ**

**РД 24.090.52-90**

МОСКВА-1995

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2. КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

3. СВАРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Приложение Справочное

ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ, НА КОТОРЫЕ ИМЕЮТСЯ ССЫЛКИ В РД

УТВЕРЖДЕН: Министерством тяжелого машиностроения СССР От 01.10.1990  
г. № 04-002-1-9254

РАЗРАБОТЧИКИ: ВНИИПТМАШ, Р.А. Лалаянц, канд. техн. наук А.С.  
Липатов, канд. техн. наук Г.А. Воронцов (руководитель разработки), Э.В.  
Маслова, Т.Б. Цеханович

РУКОВОДЯЩИЙ НОРМАТИВНЫЙ ДОКУМЕНТ

**ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫЕ  
МАШИНЫ, МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ  
СВАРНЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ  
КОНСТРУКЦИЙ**

**РД 24.090.52-90**

**Взамен РТМ 24.090.52-85**

Срок введения установлен с 01.07.91 г.

Настоящий РД распространяется на грузоподъемные краны мостового типа, консольные, стрелового типа на железнодорожном ходу, порталные, конвейеры, траверсы и пластинчатые крюки, и устанавливает требования к выбору материалов для сварных металлических конструкций в дополнении ХД, У, ТВ, ТС категорий размещения 1, 2, 3 по ГОСТ 15150-69.

# 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Основными факторами, определяющими выбор материалов для элементов сварных металлоконструкций являются нижняя температура окружающего воздуха при эксплуатации подъемно-транспортных машин, степень нагруженности элементов и коррозионная агрессивность окружающей атмосферы. Материалы для ПТМ, не оговоренные в специальной нормативно-технической документации, могут быть выбраны по аналогии с грузоподъемными кранами, в зависимости от степени ответственности элементов.

1.2. При эксплуатации подъемно-транспортного оборудования на открытом воздухе допустимый район его размещения определяется в соответствии с температурными характеристиками климатических районов СССР по ГОСТ 16350-80.

1.3. Для районов размещения П<sub>6</sub> ... П<sub>12</sub> по ГОСТ 16350-80 допускается климатическое исполнение кранов ТУ1, ТУ2, ТУ3 ПО ГОСТ 15150-69.

# 2. КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

2.1. Марки стали, алюминиевых сплавов для сварных металлоконструкций должны соответствовать табл. 1, 2, 8. Под толщиной проката следует понимать:

для листового проката	- толщину листа;
для труб	- толщину стенки трубы;
для углового проката	- толщины полки $d_n$ ;
для <a href="#">швеллеров</a> и двутавров	- величину $t$ из соответствующих стандартов;
для прутка	- диаметр прутка или сторону квадрата.

Соответствие марок стали по действующим стандартам ГОСТ 27772-88 "Прокат для строительных стальных конструкций" следует определять по табл. 10, данной в приложении.

2.2. Для несущих сварных элементов металлоконструкций ПТМ, эксплуатируемых при температуре ниже минус 20°С, а также для снижения металлоемкости ПТМ, следует применять низколегированную сталь или малоуглеродистую термоупрочненную сталь.

2.3. В условиях среднеагрессивной атмосферы (по классификации СНиП П-28-76 раздел б) для металлоконструкций ПТМ рекомендуется применять сталь с добавкой меди, повышающей ее коррозионную стойкость (в марочное обозначение сталей входит буква Д).

2.4. Марки стали для конструкций, предназначенных для эксплуатации в отапливаемом помещении, но подлежащих транспортировке, хранению или монтажу на открытом воздухе в зимнее время в климатических районах I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>, II<sub>2</sub>, II<sub>3</sub> по ГОСТ 16350-60, следует принимать как для конструкций, эксплуатируемых при температурах до минус 40°C.

2.5. Материалы для опорных транспортных узлов, применяемых для погрузки длинномерных полумостов, выбираются в соответствии с табл. 1, 2 как для несущих элементов конструкций.

2.6. В обоснованных случаях допускается изготовление элементов сварных металлоконструкций ПТМ из алюминиевых сплавов (табл. 3) и других материалов; для кранов - по согласованию с ВНИИПТМАШем и Госгортехнадзором России.

2.7. В сварных соединениях несущих элементов металлоконструкций ПТМ допускается применять сочетания углеродистых сталей с низколегированными, при этом температура эксплуатации крана должна выбираться по менее хладостойкой стали.

2.8. Для кранов, предназначенных для эксплуатации в климатических районах размещения II<sub>6</sub> - II<sub>12</sub> по ГОСТ 16350-80, допускается нахождение в нерабочем состоянии без последующего переосвидетельствования при нижнем предельном значении температуры окружающего воздуха минус 30°C.

Для кранов, предназначенных для эксплуатации в климатических районах размещения II<sub>4</sub> - II<sub>5</sub> по ГОСТ 16350-80, допускается нахождение в нерабочем состоянии без последующего переосвидетельствования при нижнем предельном значении температуры окружающего воздуха минус 50°C.

В соответствии с п.5, приложения 1 ГОСТ 15150-69 время пребывания крана в нерабочем состоянии при нижнем предельном значении температуры окружающего воздуха без последующего переосвидетельствования не должно превышать 6 часов, при этом подвижные элементы конструкции крана (грузовая тележка и т.п.) должны быть установлены в места, обеспечивающие минимальное нагружение металлоконструкции.

Возобновление работы крана после пребывания при низких температурах (ниже рабочей, но не ниже предельной) допускается после повышения температуры металлоконструкции крана до значения рабочей температуры и положительных результатов визуального осмотра металлоконструкции крана на отсутствие трещин.

Металлоконструкция крана достигла нижнего минимально допустимого значения температуры эксплуатации, если значения замеров температуры в 3-4 точках на поверхности верхнего или нижнего пояса, отстоящих друг от друга не

менее чем на 1 м, не ниже минимально допустимого значения температуры эксплуатации.

Факт и время пребывания крана при низких температурах в нерабочем состоянии фиксируется в паспорте крана и подписывается лицом, допустившим кран к эксплуатации после проведения замеров температуры металлоконструкции и визуального осмотра на отсутствие трещин.

2.9. В табл. 4, 5 приведены нормативные сопротивления проката и труб для стальных конструкций. Под нормативными сопротивлениями проката и труб принимаются значения предела текучести или временного сопротивления, приведенные в нормативно-технической документации, по которой этот металлопрокат или трубы поставляются потребителю.

2.10. В условное обозначение проката по ГОСТ 19281-89 входит класс прочности. Соответствие марок стали классу прочности приведено в табл. 6. При заказе указывается класс прочности, марка стали, категория качества, а также для стали класса прочности 390 углеродный эквивалент –  $C_{0.49}$  не более 0,49%, и для стали класса прочности 440 углеродный эквивалент –  $C_{0.51}$  не более 0,51%.

2.11. Нормы сплошности проката в соответствии с действующей документацией или по согласованию потребителя с изготовителем. Сплошность проката по ГОСТ 6713-75 должна соответствовать классу 1 ГОСТ 22727-88.

2.12. Настоящий документ не распространяется на грузоподъемные машины и оборудование, проектируемое и изготавливаемое для экспериментальных и научно-исследовательских целей, а также устанавливаемых на судах.

Таблица 1

**СТАЛИ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ  
ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ КРАНОВ ИСПОЛНЕНИЯ У, ТВ И ТС ПО ГОСТ 15150-69**

Область применения	Марка стали	ГОСТ, ТУ	вид и толщине проката, мм	
			Климатический район размещения $П_6 \dots П_{12}$	Климатический район размещения $П_4 \dots П_5$
			температура эксплуатации до минус 20°C	температура эксплуатации до минус 40°C
1	2	3	4	5
Несущие элементы конструкций, в	Ст3сп5	ГОСТ 1463	Листовой до 25	



том числе подносы и кронштейны рабочих площадей, подвесы кабин, траверсы, пластинчатые крюки.		7-89		
	СтЗГпо5	ГОС Т 1463 7-89	Листовой до 30	
	СтЗГон5	ГОС Т 1463 7-89	Листовой до 40	
	СтЗпс5 <sup>a)</sup>	ГОС Т 1463 7-89	Листовой до 12	
	СтЗсп5	ГОС Т 535- 88	Фасонный, сортовой до 25	
	СтЗпс5 <sup>a)</sup>	ГОС Т 535- 88	Фасонный до 12, сортовой до 16	
	С255	ГОС Т 2777 2-88	Листовой, широкополосный фасонный до 40	
	СтЗ сп5-1 СтЗсп5-2	ТУ14 -1- 3023- 80	1-я группа: листовой, широкополосный до 20, фасонный и сортовой до 25;  2-я группа: листовой, широкополосный, фасонный до 20, сортовой до 25.	
	СтЗГпс5-1 СтЗГпс5-2	ТУ14 -1- 3023- 80	1-я группа: листовой, широкополосный до 20, фасонный и сортовой до 30;  2-я группа: листовой,	t



		широкополосный, фасонный, сортовой до 20.	
СтЗп с5-1 <sup>а)</sup> СтЗп с5-2	ТУ14 -1- 3023- 80	Листовой, широкополосный, фасонный до 12, сортовой до 16.	
С285	ГОС Т 2777 2-88	Листовой, широкополосный, фасонный до 20.	
16Д	ГОС Т 6713 -75	Листовой, фасонный, сортовой до 60.	
СтЗсп <sup>б)</sup> СтЗпс СтЗГпс	ТУ14 -15- 146- 85		Фасонный: угловой равнополочный от номера 7,5 до номера 12,5 с толщиной полок 6...12;  швеллеры с параллельными гранями полок от номера 8 до номера 16 с толщиной полок 8-16 мм; балки двутавровые от номера 12 до номера 16.
СтЗсп <sup>в)</sup> СтЗпс СтЗГпс	ТУ14 -1- 4218- 87		Листовой 2...10
СтЗпс СтЗГпс С255 С285	ТУ14 -2- 855- 89		Листовой, фасонный, сортовой от 4 до 10
С345-3	ГОС Т		Листовой, широкополосный до

		2777 2-88		160, фасонный до 40
C375-3	ГОСТ 2777 2-88			Листовой, широкополосный, фасонный до 40.
09Г2-12	ГОСТ 1928 1-89			Листовой, широкополосный, фасонный, сортовой до 32.
09Г2С-12	ГОСТ 1928 1-89			Листовой, широкополосный, фасонный, сортовой до 100.
09Г2-12-1 09Г2-12-2	ТУ14 -1- 3023- 80			Листовой, широкополосный до 20, фасонный, сортовой: 1-я группа до 32, 2-я группа до 20
09Г2С-12-1 09Г2С-12-2	ТУ14 -1- 3023- 80			Листовой, широкополосный до 20, фасонный, сортовой: 1-я группа до 40, 2-я группа до 20.
16ГС-12 <sup>а)</sup>	ГОСТ 1928 1-89			Листовой, широкополосный, до 32.
15ХСНД-12	ГОСТ 1928 1-89			Листовой, широкополосный, фасонный, сортовой до 32.
10ХСНД-3	ГОСТ 6713 -75			Листовой, широкополосный, фасонный, сортовой до 40.
10ХСНД-12 <sup>г)</sup>	ГОСТ 1928 1-89			Листовой, широкополосный до 40, фасонный, сортовой до 15
14Г2АС-12 <sup>г)</sup>	ГОСТ			Листовой,



		Т 1928 1-89		широкополосный, до 50.
15Г2АФДпс-12 <sup>г)</sup>	ГОСТ Т 1928 1-89			Листовой, широкополосный, до 32.
12Г2С-12-1 12Г2С-12-2	ТУ14 -1- 3023- 80			1-я группа: листовой до 160, широкополосный до 60, фасонный до 40. 2-я группа: листовой, широкополосный, фасонный до 40.
16Г2АФ-12 <sup>а,г)</sup>	ГОСТ Т 1928 1-89			Листовой, широкополосный до 32.
09Г2ФБ 10Г2ФБ	ТУ14 -1- 4083- 86			Листовой до 16.
20 группа В <sup>д)</sup>	ГОСТ Т 8731- 87	Трубы бесшовные горячедеформированные до 45.		
20 <sup>д)</sup>	ГОСТ Т 1050- 88	Сортовой до 60.		
Ст3сп5, 20 <sup>д,е)</sup>	ГОСТ Т 1070 5-80	Трубы электросварные до 10.		
20 группа В <sup>ж)</sup>	ГОСТ Т 8731- 87			Трубы бесшовные горячедеформированные до 20.
20 <sup>в)</sup>	ТУ14 -3- 611- 77			Трубы бесшовные горячедеформированные до 10.





		ТУ14 -3- 816- 79		
10Г2 группа В <sup>ж)</sup>	ГОСТ Т 8731- 87			Трубы бесшовные горячедеформирован ные до 25.
10Г2 <sup>м)</sup>	ГОСТ Т 550- 75			Трубы бесшовные горячедеформирован ные до 22.
20ГЛ- II <sup>ж)</sup> 20ГЛ- III	ГОСТ Т 977- 88			Стальные отливки
25Л- II <sup>ж,к)</sup> 25Л- III	ГОСТ Т 977- 88			Стальные отливки
20 10ХСНД <sup>д,е)</sup>	ГОСТ Т 8479- 70			<u>Поковки</u>
09Г2С <sup>ж)</sup> группа В	ГОСТ Т 8731- 87			Трубы бесшовные горячедеформирован ные до 25.
09Г2С	ТУ14 -3- 1128- 82			Трубы бесшовные горячедеформирован ные Ø 57...426, от 4...32.
Ст3сп 20	ТУ14 -3- 377- 87			Трубы электросварные Ø 219, 273, 325 от 6...8 через 0,5 мм: Ø 425 от 6...10 через 0,5 мм
17ГДС-У <sup>м)</sup>	ТУ14 -3- 620- 77			Трубы электросварные 1220×12
Ст3пс5	ТУ14 -2-	Лист гофрированный, 5		



		789-88		
	03Г2-12	ТУ14-2-789-88		Лист гофрированный, 5
	12ГУ2МФА Ю <sup>н</sup> )	ТУ14-1-1772-76		Листовой 16...40
	С 390 <sup>0)</sup>	ГОСТ 2777 2-88		Листовой, широкополосный до 50
	С390К <sup>0)</sup>	ГОСТ 2777 2-88		Листовой, широкополосный до 30
	С440 <sup>0)</sup>	ГОСТ 2777 2-88		Листовой, широкополосный до 50
	С590К	ГОСТ 2777 2-88		Листовой 10...40
Слабонапряженные (напряжение не более 0,4 расчетного сопротивления) элементы продольной жесткости балок, люлек, ремонтных площадок, подставки для установки оборудования, кронштейны переходных	Ст3сп5	ГОСТ 1463 7-89		Листовой до 25
	Ст3сп5	ГОСТ 535-88		Фасонный, сортовой до 25
	С255	ГОСТ 2777 2-88		Листовой, фасонный до 25
	Ст3пс5	ГОСТ 1463 7-89		Листовой до 12
	Ст3пс5	ГОСТ		Фасонный до 12,



площадок, каркасы кабин		Г 535- 88		сортовой до 16
	С245	ГОС Т 2777 2-88		Листовой, фасонный до 12
	Ст3Гпс5	ГОС Т 1463 7-89		Листовой до 30
	Ст3Гсп5	ГОС Т 1463 7-89		Листовой 30...40
	Ст4сп4 Ст4пс4	ГОС Т 1463 7-89		Листовой до 7
	Ст3сп4 Ст3пс4	ГОС Т 535- 88		Фасонный, сортовой до 7
	Ст3Гпс4	ГОС Т 1463 7-89		Листовой до 7
	Ст3сп3 Ст3пс3	ГОС Т 1463 7-89		Листовой, 5
	Ст3сп3 Ст3пс3	ГОС Т 535- 88		Фасонный, сортовой, 5
	Ст3сп2 Ст3пс2	ГОС Т 1463 7-89		Листовой до 5
	Ст3сп2 Ст3пс2	ГОС Т 535- 88		Фасонный, сортовой до 5



	Ст3Гпс3	ГОСТ Т 1463 7-89		Листовой, 5
	Ст3Гпс2	ГОСТ Т 1463 7-89		Листовой до 5
Вспомогательные нерасчетные элементы конструкций: лестницы, перила, настилы, кожухи, обивка кабин, ограждения и другие вспомогательные конструкции	Ст3сп2	ГОСТ Т 1463 7-89	Листовой до 25	Листовой до 10
	Ст3пс2	ГОСТ Т 1463 7-89		
	Ст3сп2	ГОСТ Т 535- 88	фасонный, сортовой до 25	Фасонный до 10 сортовой до 16
	Ст3пс2	ГОСТ Т 1463 7-89	Листовой до 30	Листовой до 1.0
	Ст3кп2	ГОСТ Т 1463 7-89	Листовой до 20	Листовой до 5
	Ст3кп2	ГОСТ Т 535- 88	Фасонный, сортовой до 20	Фасонный, сортовой до 5
	Ст0 <sup>п)</sup>	ГОСТ Т 1463 7-89	Листовой до 5	Листовой до 5
	Ст2кп Ст3кп Ст2пс Ст3пс	ГОСТ Т 8568- 77		Рифленый до 5
	С235	ГОСТ Т 2777 2-88	Листовой, фасонный до 20	Листовой, фасонный до 5

- а) Применять для металлоконструкций кранов режимных групп 1к...5к по ГОСТ 25546-82.
- б) При заказе указывать уровень предела текучести 390 Н/мм<sup>2</sup>.
- в) При заказе указывать уровень прочности ДТУ-1, ДТУ-2.
- г) Применять при выполнении требований по ограничению углеродного эквивалента. Для стали класса прочности 390 углеродный эквивалент (С<sub>0</sub>) должен быть не более 0,49%, класса прочности 440 - не более 0,51%.
- д) Применять при обеспечении значений ударной вязкости при минус 20°С и после механического старения на образцах типа 1 по ГОСТ 9454-78 не менее 29 Дж/см<sup>2</sup> (3 кгс.м/см<sup>2</sup>), на образцах типа 3 не менее 34 Дж/см<sup>2</sup> (3,5 кгс.м/см<sup>2</sup>).
- е) Применять в термообработанном состоянии.
- ж) Применять при обеспечении значений ударной вязкости при минус 40°С и после механического старения на образцах типа 1 по ГОСТ 9454-78 не менее 29 Дж/см<sup>2</sup> (3 кгс.м/см<sup>2</sup>), на образцах типа 3 на менее 34 Дж/см<sup>2</sup> (3,5 кгс.м/см<sup>2</sup>).
- з) Применять с гарантией ударной вязкости после механического старения при минус 20°С но менее 50 Дж/см<sup>2</sup> (3,5 кгс.м/см<sup>2</sup>).
- и) Применять при обеспечении значений ударной вязкости при минус 40°С и после механического старения на образцах типа 1,3 ГОСТ 9454-78 не менее 24 Дж/см<sup>2</sup> (2,5 кгс.м/см<sup>2</sup>).
- к) Применить по технологии ПО "Уралмаш" для консольно-поворотных кранов, входящих в комплект шагающих экскаваторов и буровых установок.
- л) Применять поковки категории прочности КП195 при обеспечении значений, ударной вязкости при минус 40°С на образцах типа 1 по ГОСТ 9454-78 не менее; 29 Дж/см<sup>2</sup> (3 кгс.м/см<sup>2</sup>), на образцах типа 3 не менее 34 Дж/см<sup>2</sup> (3,5 кгс.м/см<sup>2</sup>).
- м) Применять для кранов-перегрузателей по технологии ПО "Сибтяжмаш".
- н) Применять для металлоконструкций кранов большой грузоподъемности режимных групп 1К...4К по ГОСТ 25546-82, по технологии, разработанной институтом ЦНИИПСК им. Н.П. Мельникова.
- о) Применять при выполнении требований по ограничению углеродистого эквивалента в соответствии с п.2.18 ГОСТ 27772-88: для стали марки С390, С390К углеродистый эквивалент (С<sub>э</sub>) должен быть не более 0,49%, стали марки С440 – не более 0,51%.
- п) Применять на обшивку кабин и кожухи.

Примечания :

1. Для несущих и других элементов конструкции допускается применять листовую и фасонную сталь 2-ой категории при толщинах менее 5 мм, сортовую сталь – при толщинах менее 12 мм для круглого сечения и при толщинах менее 10 мм для квадратного сечения.
2. Не допускается применять бесшовные горячедеформированные трубы, изготовленные из слитков, имеющих маркировку с литерой "Л", не прошедшие контроль неразрушающими методами.
3. В прокате, предназначенном для сварных конструкций по ГОСТ 14637-89, ГОСТ 535-88 при заказе должна быть оговорена гарантия свариваемости (массовая доля углерода не должна превышать 0,22%).
4. С 01.01.92 горячекатаный широкополосный прокат толщиной от 6 до 60 мм, шириной от 200 до 600 мм поставляется по ГОСТ 82. Для кранов с температурой эксплуатации до минус 10°С для несущих элементов конструкции рекомендуется прокат стали Ст3сп5 толщиной до 25 мм, Ст3Гпс5 толщиной до 30 мм, Ст3Гсп5 толщиной до 40 мм. Для кранов с температурой эксплуатации до минус 40°С - прокат Ст3спб, Ст3Гпсб, Ст3Гспб толщиной от 6 до 9 мм включительно.
5. Сталь 09Г2, 09Г2С, 14Г2АФ, С345, С375, С440, С590К могут заказываться как стали повышенной коррозионной стойкости (с медью) – 09Г2А, 09Г2СД, 14Г2АФД, 16ГАФД, С345Д, С375Д, С440Д, С590КД.
6. Для слабонапряженных и вспомогательных элементов конструкций может быть применен прокат углеродистых сталей типа Ст3, Ст3Г соответствующих категорий, указанных в табл. 1 по ТУ14-1-3023-80 1 группы прочности.

Таблица 2

**СТАЛИ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОНСТРУКЦИЙ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ  
КРАНОВ ИСПОЛНЕНИЯ ХЛ ПО ГОСТ 15150-69**

Область применения	Марка стали	ГОСТ, ТУ	Вид и толщина проката, мм
			Климатические район размещения I <sub>1</sub> , I <sub>2</sub> , II <sub>2</sub> , II <sub>3</sub> по ГОСТ 16350-80
			Температура эксплуатации до минус 65°С
1	2	3	4
Несущие элементы конструкций, в том	09Г2С-15	ГОСТ 19281-89	Листовой, широкополосный до 100, фасонный до 11

числе подкосы и кронштейны рабочих площадок, подвесы кабин, траверсы, пластинчатые крюки	09Г2С-15-1	Т У14-1-3023-80	Листовой, широкополосный до 20, фасонный до 11
	09Г2С-15-2		
	09Г2-15-1	Т У14-1-3023-80	Фасонный до 11
	09Г2-15-2		
	С9Г2-15	ГОСТ 19281-89	Фасонный до 11
	09Г2С <sup>а)</sup>	ТУ14-15-146-85	Фасонный: угловой равнополочный о т номера 7,5 до номера 12,5 с толщиной полок 6...12;
	09Г2		
	Ст3сп <sup>б)</sup>		
	Ст3Гпс		швеллеры с параллельными гранями полок от номера 8 до номера 15 с толщиной полок 8...16 мм; балки двутавровые от номера 12 до 16.
	10ХСНД-3	ГОСТ 6713-75	Листовой, широкополосный, сортовой 8...40  фасонный 8...15.
	15ХСНД-15	ГОСТ 19281-89	Листовой, широкополосный до 32, фасонный до 11.
	14Г2АФ-15 <sup>в)</sup>	ГОСТ 19281-89	Листовой, широкополосный до 50
	15Г2АФДпс-15 <sup>в)</sup>	ГОСТ 19281-89	Листовой, широкополосный до 32
С345-4	ГОСТ 27772-88	Листовой, широкополосный до 100,  фасонный до 11.	
С375-4	ГОСТ 27772-88	Листовой, широкополосный до 40,  фасонный до 11.	
С390 <sup>в)</sup>	ГОСТ 27772-88	Листовой, широкополосный до 50	
С390К <sup>в)</sup>	ГОСТ 27772-88	Листовой, широкополосный до 30	
09Г2С	ТУ14-3-500-76	Трубы бесшовные горячедеформированные Ø 194...219 от 8...12, Ø 245...325 от 9...15	

	09Г2С <sup>Г)</sup>	ТУ14-3-1128-82	Трубы стальные бесшовные горячедеформированные Ø 57...426 от 4...22
	09Г2ФБ <sup>Г,Д)</sup>	ТУ14-1-4083-86	Листовой до 16
	10Г2ФБ		
Вспомогательные нерасчетные элементы конструкций: лестницы, перила, настилы, кожухи, обивка кабин, ограждения и другие вспомогательные конструкции	Ст3сп5	ГОСТ 14637-89	Листовой до 10
	Ст3Гпс5		
	Ст3сп5	ГОСТ 535-88	Фасонный до 10, сортовой до 16
	Ст3пс2	ГОСТ 14637-89	Листовой до 5
	Ст3Гпс2		
	Ст3пс2	ГОСТ 535-88	Фасонный, сортовой до 5
	Ст3пс	ГОСТ 8568-77	Рифленый лист до 5

а) При заказе указывать уровень предела текучести 440 Н /мм<sup>2</sup>.

б) Применять для конструкций с температурой эксплуатации не ниже 20°С, при заказе указывать уровень предела текучести 390 Н /мм<sup>2</sup>. Значение ударной вязкости при минус 60°С и после старения не менее 29 Дж/см<sup>2</sup> (3,0 кгс.м/см<sup>2</sup>) на образцах типа 1, 2, 3 по ГОСТ 9454-78.

в) Применять при выполнении требования по ограничению углеродного эквивалента,  $C_{э} \leq 0,49\%$ .

г) Применять для кранов с температурой эксплуатации не ниже минус 60°С.

д) Применять с гарантией ударной вязкости при минус 60°С не менее 59 Дж/см<sup>2</sup> (6 кгс.м/см<sup>2</sup>). для толщины 4...9 мм и не менее 39,2 Дж/см<sup>2</sup> (4 кг.м/см<sup>2</sup>) для толщин 10 мм.

Примечания :

1 Для слабонагруженных (нагрузки не более 0,4 расчетного сопротивления элементов) допускается применять марки низколегированной стали 12 категории в соответствии с табл. 1.

2. Допускается применять листовую и фасонную сталь 2-й категории при толщинах менее 5 мм, сортовую сталь при толщинах менее 12 мм для круглого сечения и при толщинах менее 10 мм для квадратного сечения.



3. Не допускается применять бесшовные горячедеформированные трубы, изготовленные из слитков, имеющих маркировку "Л", не прошедшие контроль неразрушающими методами.

4. В прокате, предназначенном для сварных конструкций по ГОСТ 14637-89, ГОСТ 535-88, при заказе должна быть оговорена гарантия свариваемости (массовая доля углерода не должна превышать 0,22%).

Таблица 3

**АЛЮМИНИЕВЫЕ СПЛАВЫ ДЛЯ СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ  
ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ КРАНОВ И ДРУГОГО ПОДЪЕМНО-  
ТРАНСПОРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

Область применения	Марка	ГОСТ	Вид и толщина полуфабриката	Состояние поставки	Механические свойства при растяжении		
					Временное сопротивление, $\sigma_b$ , МПа	предел текучести $\sigma_t$ , МПа	относительное удлинение $\delta$ , %
1	2	3	4	5	6	7	8
Несущие элементы конструкций	АМг 6	ГОСТ 21631-76	Листы до 10,5	Без т.о.	320	160	15,0
				Отжиг	310	150...160	15,0
		ГОСТ 8617-81	Профили прессованные	Без т.о.	314	157	15,0
				Отжиг	314	157	15,0
		ГОСТ 18482-79	Трубы прессованные	Без т.о.	314	147	15,0
				Отжиг	314	147	15,0
	АМг 5	ГОСТ 21631-76	Листы до 10,5	Без т.о.	280	150	12,0...15,0
				Отжиг	280	130...150	15,0
		ГОСТ 8617-81	Профили прессованные	Без т.о.	255	127	15,0
				Отжиг	255	127	15,0
ГОСТ 18482	Трубы прессованные	Без т.о.	255	108	15,0		
		Отжиг	255	108	15,0		



		2-79					
	1915	ГОСТ Т 8617 -81	Профили прессованн ые	Без т.о.	275...343	176...1 96	9,0...10,0
Отжиг				294	—	12,0	
Закалка и естест. старение				275...543	176...1 96	10,0	
ГОСТ Т 1848 2-79		Трубы прессованн ые	Без т.о.	514	196	10,0	
Закалка и естест. старение	353		216	10,0			
Слабонапряже нные и вспомогательн ые элементы конструкций	АМг 2	ГОСТ Т 2165 1-76	Листы до 10,5	Без т.о.	180	—	7,0
				Отжиг	170	—	16,0...18,0
		ГОСТ Т 8617 -81	Профили прессованн ые	Без т.о.	147	55	13,0
	Отжиг			325	59	13,0	
	Без т.о.			157	59	10,0	
	АМ ц	ГОСТ Т 2165 1-76	Листы до 10,5	Без т.о.	100	—	10,0
				Отжиг	90	—	18,0...22,0
		ГОСТ Т 8617 -81	Профили прессованн ые	Без т.о.	98	—	16,0
				ГОСТ Т 1848 2-79	Трубы прессованн ые	Без т.о.	98
	АДЗ 1	ГОСТ Т 8617 -81	Профили прессованн ые	Без т.о.	127	69	13,0
				Закалка и естест. старение	127	69	13,0
				Закалка и искусст. старение	196	147	8,0
Не полность ю закаленн ые и				157	118	8,0	



				искусст. состаренные			
Слабонапряженные и вспомогательные элементы конструкций	АДЗ 1	ГОСТ 1848 2-79	Трубы прессованные	Без т.о.	127	59	12,0
				Закалка и естест. старение	127	59	12,0
	АДЗ 3	ГОСТ 8617 -81	Трубы прессованные	Без т.о.			
				Закалка и естест. старение	176	108	15,0
				Закалка и искусст. старение	255...265	255	6,0...10,0
	АВ	ГОСТ 2163 1-76	Листы до 10,5	Без т.о.	180...300	—	7,0...14,0
				Отжиг	180...200	—	15,0...20,0
				Закалка и естест. старение	150	—	16,0...20,0
				Закалка и искусств. старение	500	—	8,0...10,0
		ГОСТ 8617 -81	Профили прессованные	Без т.о.	176	—	14,0
				Закалка и естест. старение	176	—	14,0
				Закалка и искусств. старение	294	225	10,0
		ГОСТ 1848 2-79	Трубы прессованные	Без т.о.	206	—	14,0
	Закалка и естест. старение			206	—	14,0	
Закалка и искусств. старение	304			225	8,0		

Примечание: Допускается применение труб катаных и тянутых из сплавов АМц, АМг2, АМг3, АМг5, АМг6, АВ по ГОСТ 18475, а также прутки прессованные из алюминия и алюминиевых сплавов по ГОСТ 21488-76 из сплавов, приведенных в табл. 3.

Таблица 4

**НОРМАТИВНЫЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ДЛЯ ЛИСТОВОГО,  
ШИРОКОПОЛОСНОГО УНИВЕРСАЛЬНОГО И ФАСОННОГО ПРОКАТА  
ДЛЯ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ ПТМ**

Марка стали	ГОСТ, ТУ	Вид проката	Толщина проката, мм	Нормативные сопротивления МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	
				Предел текучести	Временное сопротивление
1	2	3	4	5	6
Ст3кп2	ГОСТ 14637-89	лист	от 4 до 20 вкл.	235(24)	350(37)
Ст3кп2	ГОСТ 535-88	фасон сорт	от 4 до 20 вкл.	235(24)	360(37)
Ст3кп2-1	ТУ14-1-3023-80	лист	от 2 до 3,9 вкл.	235(24)	360(37)
			от 4 до 20 вкл.	235(24)	360(37)
Ст3кп2-1	ТУ14-1-3023-80	фасон	от 4 до 20 вкл.	235(24)	360(37)
Ст3пс Ст3сп	ГОСТ 14637-89	лист	от 4 до 20 вкл.	245(25)	370(38)
			св. 20 до 25 вкл.	235(24)	370(38)
Ст3Гсп	ГОСТ 14637-89	лист	до 20 вкл.	255(26)	390(40)
			св. 20 до 40 вкл.	245(25)	390(40)
Ст3пс	ГОСТ 535-88	фасон сорт	до, 20 вкл.	245(25)	370(38)
			св.20 до 25 вкл.	235(24)	370(38)
Ст3сп	ГОСТ 535-88	фасон сорт	до 10 вкл.	255(26)	380(39)
			св. 10 до 20 вкл.	245(25)	370(38)
			св.20 до 25 вкл.	235(24)	370(38)
Ст3пс-1	ТУ14-1-3023-80	лист	от 2 до 3,9 вкл	245(25)	370(38)
			от 4 до 20 вкл.	245(25)	370(38)
Ст3пс-1	ТУ14-1-3023-80	фасон сорт	до 10 вкл.	245(25)	370(38)
			св. 10 до 20 вкл.	245(25)	370(38)
			св.20 до 25 вкл.	235(24)	370(38)
Ст3пс-2	ТУ14-1-3023-80	лист	от 2 до 3,9 вкл	275(28)	380(39)



			от 4 до 10 вкл.	275(28)	380(39)
			св. 10 до 20 вкл.	265(27)	370(38)
Ст3пс-2	ТУ14-1-3023-80	фасон сорт	до 10 вкл.	275(28)	390(40)
			св. 10 до 20 вкл.	275(28)	380(39)
Ст3пс-2	ТУ14-1-3023-80	сорт	св. 20 до 25 вкл.	265(27)	380(39)
Ст3сп-1	ТУ14-1-3023-80	лист	от 2 до 3,9 вкл	255(26)	380(39)
Ст3Гпс-1			от 4 до 10 вкл.	245(25)	380(39)
			св. 10 до 20 вкл.	245(25)	380(39)
Ст3сп-2	ТУ14-1-3023-80	лист	от 2 до 3,9 вкл	275(28)	390(40)
			от 4 до 10 вкл.	275(28)	390(40)
			св. 10 до 20 вкл.	265(27)	330(39)
Ст3сп-1	ТУ14-1-3023-80	фасон сорт	до 10 вкл.	255(26)	380(39)
			св. 10 до 20 вкл.	245(25)	370(38)
			св. 20 до 30 вкл.	235(24)	370(38)
Ст3Гпс-1	ТУ14-1-3023-80	фасон сорт	до 10 вкл.	255(26)	380(39)
			св. 10 до 20 вкл.	245(25)	370(38)
			св. 20 до 25 вкл.	235(24)	370(38)
Ст3сп-2	ТУ14-1-3023-80	фасон сорт	до 10 вкл.	285(29)	400(41)
Ст3Гпс-2			св. 10 до 20 вкл.	275(28)	390(40)
Ст3сп-2	ТУ14-1-3023-80	сорт	св. 20 до 25 вкл.	265(27)	390(40)
С245	ГОСТ 27772-88	лист фасон	от 2 до 12 вкл.	245(25)	370(38)
С255	ГОСТ 27772-88	лист	от 2 до 3,9 вкл	255(26)	380(39)
			от 4 до 10 вкл.	245(25)	380(39)
			св. 10 до 20 вкл.	245(25)	370(38)
			св. 20 до 40 вкл.	235(24)	370(38)
С255	ГОСТ 27772-88	фасон	от 4 до 10 вкл.	255(26)	380(39)

			св. 10 до 20 вкл.	245(25)	370(38)
			св. 20 до 40 вкл.	235(24)	370(38)
С285	ГОСТ 27772-88	лист	от 2 до 3,9 вкл	285(29)	390(40)
			от 4 до 10 вкл.	275(28)	390(40)
			св. 10 до 20 вкл.	265(27)	380(39)
С285	ГОСТ 27772-88	фасон	от 4 до 10 вкл.	285(29)	390(40)
			св. 10 до 20 вкл.	275(23)	390(40)
Ст3пс Ст3сп Ст3Гпс уровень прочности 390	ТУ14-15-146-85	фасон	до 16 вкл.	390(40)	500(51)
09Г2С 09Г2 уровень прочности 440	ТУ14-15-146-85	фасон	до 16 вкл.	440(45)	540(55)
Ст3сп Ст3пс Ст3ГПС уровень прочности ДТУ-1	ТУ14-1-4218-87	лист	от 2 до 10 вкл.	295(30)	430(44)
Ст3сп Ст3пс Ст3ГПС уровень прочности ДТУ-2	ТУ14-1-4218-87	лист	от 2 до 10 вкл.	325(33)	450(46)

09Г2	ГОСТ 19281-89	ЛИСТ	до 20 вкл.	305(31)	440(45)
			св. 20 до 32 вкл.	295(30)	430(44)
09Г2	ГОСТ 19281-89	фасон сорт	до 20 вкл.	305(31)	440(45)
			св. 20 до 32 вкл.	295(30)	430(44)
09Г2-1	ТУ14-1-3023-80	ЛИСТ	от 2 до 3,9 вкл	315(32)	450(46)
			от 4 до 10 вкл.	315(32)	450(46)
			св. 10 до 20 вкл.	305(31)	440(45)
09Г2-1	ТУ14-1-3023-80	фасон сорт	до 10 вкл.	315(32)	450(46)
			св.10 до 20 вкл.	325(31)	440(45)
			св. 20 до 32 вкл.	295(30)	440(45)
09Г2-2	ТУ14-1-3023-80	ЛИСТ	от 2 до 3,9 вкл.	345(35)	470(48)
			от 4 до 10 вкл.	345(35)	470(48)
			св. 10 до 20 вкл.	335(34)	460(47)
09Г2-2	ТУ14-1-3023-80	фасон сорт	до 10 вкл.	345(35)	470(48)
			св. 10 до 20 вкл.	335(34)	460(47)
09Г2С	ГОСТ 19281-89	ЛИСТ	до 10	345(35)	490(50)
			от 10 до 20 вкл.	325(33)	470(48)
			св. 20 до 32 вкл.	295(30)	430(44)
			св. 20 до 160 вкл.	265(27)	430(44)
09Г2С	ГОСТ 19281-89	фасон сорт	до 10 вкл.	345(35)	480(49)
			до 20 вкл.	325(33)	450(46)
			св. 20 до 32 вкл.	295(30)	430(44)
			от 20 до 100 вкл.	265(27)	430(44)
09Г2С-1	ТУ14-1-3023-80	ЛИСТ	от 2 до 3,9 вкл.	345(35)	490(50)
			от 4 до 10 вкл.	345(35)	490(50)
			св. 10 до 20	325(33)	470(48)

			ВКЛ.		
09Г2С-1	ТУ14-1-3023-80	фасон сорт	от 4 до 10 вкл.	345(35)	490(50)
			св. 10 до 20 вкл.	325(33)	470(48)
			св. 20 до 40 вкл.	305(31)	460(47)
09Г2С-2	ТУ14-1-3023-80	лист	от 2 до 3,9 вкл.	365(37)	510(52)
			от 4 до 10 вкл.	365(37)	510(52)
			св. 10 до 20 вкл.	345(35)	490(50)
09Г2С-2	ТУ14-1-3023-80	фасон сорт	до 10 вкл.	370(38)	520(53)
			св. 10 до 20 вкл.	355(36)	500(51)
16Д	ГОСТ 6713 -75	лист	до 20 вкл.	235(24)	370(38)
			св. 20 до 40 вкл.	225(23)	370(38)
			св. 40 до 60 вкл.	215(22)	370(38)
16ГС	ГОСТ 19281-89	лист	до 10	325(33)	450(46)
			от 10 до 20 вкл.	315(32)	450(46)
			св. 20 до 32 вкл.	295(50)	430(44)
			св. 20 до 32 вкл.	265(27)	430(44)
10ХСНД	ГОСТ 6713 -75	лист	от 8 до 32 вкл.	390(40)	530(54)
			св. 32 до 40 вкл.	390(40)	510(52)
10ХСНД	ГОСТ 6713 -75	фасон сорт	от 3 до 32 вкл.	390(40)	530(54)
			св. 32 до 40 вкл.	390(40)	510(52)
10ХСНД	ГОСТ 19281-89	лист	от 4 до 40 вкл.	390(40)	510(52)
10ХСНД	ГОСТ 19281-89	фасон сорт	до 15 вкл.	390(40)	530(54)
15ХСНД	ГОСТ 19281-89	лист	до 32 вкл.	345(35)	490(50)
15ХСНД	ГОСТ 19281-89	фасон сорт	до 20 вкл.	345(35)	480(49)
			до 32 вкл.	325(33)	450(46)
14Г2АФ	ГОСТ 19281-89	лист	до 50 вкл.	390(40)	510(52)
			от 10 до 50	375(38)	510(52)



			ВКЛ.		
14Г2АФДпс	ГОСТ 19281-89	лист	до 32 вкл.	390(40)	510(52)
16Г2АФ	ГОСТ 19281-89	лист	до 32 вкл.	440(45)	590(60)
09Г2ФБ	ТУ14-1-4083-86	лист	от 4 до 9 вкл.	430(44)	520(53)
			от 10 до 16 вкл.	430(44)	520(53)
12ГН2МФД10	ТУ14-1-1772-76	лист	от 16 до 40 вкл.	590(60)	685(70)
С345 12Г2С-1	ГОСТ 27772-88 ТУ14-1-3023-80	лист	до 10 вкл.	345(55)	490(50)
			св. 10 до 20 вкл.	325(33)	470(48)
			св. 20 до 40 вкл.	305(31)	460(47)
			св. 40 до 60 вкл.	285(29)	450(46)
			св. 60 до 80 вкл.	275(28)	440(45)
			св. 80 до 160 вкл.	265(27)	430(44)
С345 12Г2С-1	ГОСТ 27772-88 ТУ14-1-3023-80	фасон	до 10 вкл.	345(35)	490(50)
			св. 10 до 20 вкл.	325(33)	470(48)
			св. 20 до 40 вкл.	305(31)	460(47)
С375 12Г2С-2	ГОСТ 27772-88 ТУ14-1-3023-80	лист	до 10 вкл.	375(38)	510(52)
			св. 10 до 20 вкл.	355(36)	490(50)
			св. 20 до 40 вкл.	335(34)	480(49)
С375 12Г2С-2	ГОСТ 27772-88 ТУ14-1-3023-80	фасон	до 10 вкл.	375(38)	513(52)
			св. 10 до 20 вкл.	355(36)	490(50)
			св. 20 до 40 вкл.	335(34)	480(49)
С390	ГОСТ 27772-88	лист	от 4 до 50 вкл.	390(40)	540(55)
С390К	ГОСТ 27772-88	лист	от 4 до 30 вкл.	390(40)	540(55)
С440		лист	от 4 до 30 вкл.	440(45)	590(60)
			св. 30 до 50 вкл.	410(42)	570(58)
20	ГОСТ 1050-88	сорт	до 60 вкл.	245(25)	410(42)

C590K	ГОСТ 27772-88	лист	от 10 до 40 Вкл.	590(60)	665(70)
-------	---------------	------	---------------------	---------	---------

Примечания :

1. Нормативные сопротивления из сталей повышенной коррозионной стойкости (см. п.2.3) следует принимать такими же, как для соответствующих сталей без меди.
2. Нормативные сопротивления стали по ГОСТ 19281-89 соответствуют классу прочности, по которому заказываются.

Таблица 5

### НОРМАТИВНЫЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ТРУБ ДЛЯ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ ПТМ

Марка стали	ГОСТ, ТУ	Толщина стенки, мм	Нормативные сопротивления МПа (кгс/мм <sup>2</sup> )	
			Предел текучести	Временное сопротивление
20 группа В	ГОСТ 8731-87	до 45	245(25)	412(42)
10Г2 группа В	ГОСТ 8731-87	до 25	265(27)	421(43)
20 группа В	ГОСТ 10705-80	до 10	245(25)	410(42)
Ст3сп5 группа В	ГОСТ 10705-80	до 10	225(23)	370(38)
20	ТУ14-3-611-77	до 10	255(26)	420(43)
20	ТУ14-3-816-79	до 10	245(25)	410(42)
09Г2С <sup>(а)</sup> группа В	ГОСТ 8731-87	до 25	—	—
10Г2	ГОСТ 550-75	до 22	265(27)	420(43)
09Г2С	ТУ14-3-1128-82	до 22	265(27)	470(48)
17Г1С-У	ТУ14-3-620-77	12	265(27)	470(48)
17Г1С	ТУ14-3-620-77	12	353(36)	510(52)
Ст3сп	ТУ14-3-377-87	до 10	235(24)	372(38)
20	ТУ14-3-377-87	до 10	245(25)	412(42)
С9Г2С	ТУ14-3-500-76	до 15	265(27)	470(48)

Примечание :

Нормативные сопротивления для труб стали марки 09Г2С по ГОСТ 8731-87 устанавливаются по соглашению сторон в соответствии с требованиями стандарта.

Таблица 6

### КЛАССЫ ПРОЧНОСТИ ПО ГОСТ 19281-89 И СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ИМ МАРКИ СТАЛИ

Класс прочности	Марка стали	Толщина проката, поставляемая по данному классу прочности, мм	
		листовой, широкополосный	сортовой, фасонный
265	09Г2С	св. 20 до 160 вкл.	от 20 до 100 вкл.
	16ГС	св. 20 до 32 вкл.	—
295	09Г2С	св. 20 до 32 вкл.	св. 20 до 32 вкл.
	09Г2	до 32 вкл.	до 32 вкл.
	16ГС	св. 20 до 32 вкл.	—
315	16ГС	от 10 до 20 вкл.	—
325	16ГС	до 10	—
	09Г2С	от 10 до 20 вкл.	до 20 вкл.
	15ХСНД	—	до 32 вкл.
345	09Г2С	до 10	до 10 вкл.
	15ХСНД	до 32 вкл.	до 20 вкл.
375	14Г2АФ	от 10 до 50 вкл..	—
390	10ХСНД	до 40 вкл.	до 15 вкл.
	14Г2АФ	до 50 вкл.	—
	15Г2АФДпс	до 32 вкл.	—
440	16Г2АФ	до 32 вкл.	—

## 3. СВАРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

3.1. Сварочные материалы, применяемые для сварки несущих конструкций грузоподъемных кранов, конвейеров должны обеспечивать механические свойства металла шва и сварного соединения (предел прочности, предел текучести, относительное удлинение, угол загиба, ударная вязкость) не ниже нижнего предела механических свойств основного металла, установленного для данной марки стали Государственным стандартом или техническими условиями.

3.2. Сварочные материалы для механизированной и ручной дуговой сварки выбирают в зависимости от механических свойств и химического состава

свариваемого металла, способа сварки с учетом назначения машин и оборудования и особенностей их конструктивного исполнения.

3.3. Рекомендуемые сварочные материалы для сварки несущих слабонагруженных и вспомогательных стальных металлоконструкций различными способами сварки приведены в таблице 7, сварочной проволоки для сварки конструкций из алюминиевых сплавов в табл. 8, 9.

3.4. Приварка вспомогательных элементов к несущим конструкциям производится сварочными материалами, применяемыми для сварки несущих конструкций.

3.5. Для сварки несущих конструкция кранов из углеродистой стали следует отдавать предпочтение электродам с основным покрытием марки УОНИ-13/45 (тип Э42А), УОНИ-13/55К (тип Э46А), а затем с рутиловым покрытием марки ОЗС-4, АНО-4, МР -3, АНО-3, ОЗС-12 (тип 946), при расчетной температуре до -20°С.

3.6. При сварке ответственных несущих конструкций из низколегированных сталей 12-й категории применяют электроды с основным покрытием - УОНИ-13/55, АНО-10, АНО-11, АНО-30 (тип Э50А), а низколегированных сталей 15-й категории - электроды УОНИ-13/55, АНО-25.

3.7. При механизированной сварке под флюсом металлоконструкций из низколегированных сталей марок 09Г2-12, 09Г2С-12 применяют плавные флюсы АНЦ-1, АН-348А, ОСЦ-45 в сочетании с проволокой марок Св-08ГА, Св-10Г2, а сталей марок 10ХСНД-12, 15ХСНД-12, 14Г2АФ-12, 15Г2АФДпс-12, 16Г2АФ-12 применяют флюсы АН-47, АН-65, АН-60 в сочетании с проволокой, марок Св-08ГА, Св-10Г2, при расчетной температуре до минус 40°С.

3.8. При механизированной сварке под флюсом металлоконструкций из низколегированных сталей повышенной прочности 15ХСНД-15, 14Г2АФ-15, 15Г2АФ-15, 16Г2АФ-15 применяют низкокремнистый флюс АН-47 в сочетании с легированной проволокой марок Св-10НМА, Св-08ХМ, Св-08МХ при расчетной температуре до -65°С.

Таблица 7

**СВАРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ДЛЯ СВАРКИ  
МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ, РЕМОНТЕ И  
РЕКОНСТРУКЦИИ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ КРАНОВ**

Область применения	Электроды		Марка флюса	Марка сварочной проволоки для сварки	
	Тип	Марка		под флюсом	в среде углекислого газа



1	2	3	4	5	6
Расчетная температура до минус 20 °С					
Для сварки несущих конструкций из углеродистых сталей	Э42А	УОНИ-13/45	АНЦ-1	СВ-08ГА	СВ-08Г2С
	Э46А	УОНИ-13/55К	АН-348А	СВ -08 ГА	СВ-09Г2СЦ
	Э46	ОЗС-4	ОСЦ-45	СВ-08ГА	ПП-АН6
	Э46	АНО-4			ПП-АН10
	Э46	М Р -3			ПП-АН4
	Э46	АН О-3			ПП-АН9
	Э46	ОЗС-12			АН-АН4
в т.ч. из термоупроченных сталей по ТУ 14-15-146-85	Э50А	УОНИ-13/55	АН-348А	СВ-08ГА	СВ-08Г2С
					СВ-09Г2СЦ
					ПП-АН8
Для сварки слаботянутых и вспомогательных элементов конструкций из углеродистых сталей	Э42А	УОНИ-13/45	АНЦ-1	СВ-08А	СВ-08Г2С
	Э46А	УОНИ-13/55К	АН-348А	СВ-08А	СВ-08Г2СЦ
	Э46	ОЗС-4	ОСЦ-45	СВ-08А	ПП-АН8
	Э46	АНО-4	АНИ-1	СВ-08ГА	ПП-АН10
	Э46	МР-3	АН-348А	СВ-08ГА	ПП-АН4
	Э46	АНО-3	ОСЦ-45	СВ-08ГА	ПП-АН9
	Э46	ОЗС-12			АП-АН4
Расчетная температура до минус 40 °С					
Для сварки несущих конструкций из низколегированных сталей	Э50А	УОНИ-13/55	АН-47	СВ-08ГА	СВ-08Г2С
	Э50А	АНО-10	АН-47	СВ-10Г2	СВ-09Г2СЦ
	Э50А	АНО-11	АН-65	СВ-10Г2	ПП-АН4
	Э50А	АНО-30	АН-60	СВ-10Г2	ПП-АН9
			АНЦ-1	СВ-08ГА	АП-АН4
			АН-348А	СВ-07ГА	
			ОСЦ-45	СВ-08ГА	
в т.ч. термоупроченных сталей по ТУ 14-15-146-85	Э50А	УОНИ-13/55	АН-348А	СВ-08ГА	СВ-08Г2С
					СВ-09Г2СЦ
					ПП-АН8



Для сварки слаботенных и вспомогательных элементов конструкций из углеродистых сталей	Э42А	УОНИ-13/45	АНЦ-1	Св-08А	Св-08Г2С
	Э46А	УОНИ-13/55К	АН-348А	Св-08А	Св-09Г2СЦ
	Э46	ОЗС-4	ОСЦ-45	Св-08А	ПП-АН8
	Э46	АНО-4	АНЦ-1	Св-08ГА	ПП-АН10
	Э46	МР-3	АН-348А	Св-08ГА	ПП-АН4
	Э46	АНО-3	ОСЦ-45	Св-08ГА	ПП-АН9
	Э46	ОЗС-12			АП-АН4
Расчетная температура до минус 65 °С					
Для сварки несущих конструкций из низколегированных сталей	Э50А	УОНй-13/55	АН-47	Св-08МХ	Св-08Г2С
	Э50А	АНО-25	АН-47	Св-08ХМ	Св-09Г2СЦ
			АН-65	Св-08ХМ	ПП-АН4
			АН-65	Св-08МХ	ПП-АН9
			АН-65	Св-08ГНМ	
Для сварки слаботенных и вспомогательных элементов конструкций из углеродистых сталей	Э42А	УОНИ-13/45	АНЦ-1	Св-08А	Св-08Г2С
	Э46А	УОНИ-13/55К	АН-348А	Св-08А	Св-09Г2СЦ
	Э46		ОСЦ-45	Св-08А	ПП-АН4
	Э46		АНЦ-1	Св-08ГА	ПП-АН9
	Э46		АН-348А	Св-08ГА	ПП-АН8
	Э46		ОСЦ-45	Св-08ГА	ПП-АН10
	Э46				АП-АН4

Примечание: Электроды должны соответствовать требованиям ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75, сварочная проволока – ГОСТ 2246-70, Св-09Г2СЦ – ТУ14-1-3735-84, Св-08ГНМ – ТУ14-1-2563-78, активированная проволока АП-АН4 – ТУ14-4-1259-83, порошковая проволока: ПП-АН4 – ТУ14-4-1122-81, ПП-АН9 – ТУ14-4-1116-81, ПП-АН8 – ТУ14-4-1059-80, ПП-АН10 – ТУ14-4-1123-81; флюс сварочных марок АН-47, АН-60, АН-348А, ОСЦ-45 – ГОСТ 9087-81; АН-65 – ТУ14-1-2254-77, АНЦ-1 – ТУ108.1424-86.

Таблица 8

### СВАРОЧНАЯ ПРОВОЛОКА ДЛЯ СВАРКИ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

Свариваемый сплав	Сварочная проволока
АМг61, АМг6	СВАМг61, СВАМг63, С в1557

АМг5	СВАМг6, СВАМг61 , Св1557
АМг2	СВАМг3 , Св1557
АМц	СВАМц , Св1557
АД31, АД33, АВ	СВАК5, СВАК10, Св1557
1915	Св1557

Таблица 9

### СВАРОЧНАЯ ПРОВОЛОКА ДЛЯ СВАРКИ РАЗНЫХ МАРОК АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

Свариваемые сплавы	Сварочная проволока
АМг61+АМг6	СВАМг61, СВАМг63, С в1557
АМг5+АМг6	СВАМг6, СВАМг61 , Св1557
АМг2+АМг61	СВАМг61, СВАМг63, С в1557
АМц+АМг6	СВАМг6, СВАМг61 , Св1557
АД31+АМг5	СВАМг6, СВАМг61 , Св1557
АД31+АМг6	СВАМг6, СВАМг61 , Св1557
АД31+ АД33	СВАК5, СВАК10, Св1557
АМг5+1915	СВАМг6 , Св1557
АМг6+1915	Св1557
АД31+ АВ	Св1557

3.9. При полуавтоматической сварке в углекислом газе проволокой диаметром 1,0...1,4 мм обеспечиваются более высокие механические свойства металла шва и сварного соединения, а при сварке проволокой диаметром более 1,6 мм снижается ударная вязкость металла шва за счет более грубой структуры металла шва и большего объема неметаллических включений.

3.10. Для уменьшения разбрызгивания, повышения стабильности процесса сварки и ударной вязкости металла шва сварочную проволоку следует прокалывать при температуре 150...250° С в течение 1,5...2 ч. с последующей механической очисткой ее поверхности от ржавчины и технологической смазки.

3.11. С целью повышения качества и надежности сварных соединений, а также снижения объемов наплавленного металла и повышения эффективности полуавтоматическую сварку в среде углекислого газа целесообразнее выполнять проволокой малых диаметров 1,0...1,4 мм (до 1,6 мм).

3.12. При полуавтоматической сварке несущих конструкций из углеродистых и низколегированных сталей в среде углекислого газа применяют сварную проволоку Св-08Г2С, Св-09Г2СЦ диаметром не более 1,6 мм - в исполнении "УП"; проволокой диаметром до 1,2 мм - в исполнении "ХА".

Указанное ограничение не распространяется на механизированную сварку в среде углекислого газа и механизированную сварку порошковой проволокой с дополнительной защитой углекислым газом.

3.13. Для сварки в смеси углекислого газа и кислорода (80% CO<sub>2</sub>+20% O<sub>2</sub>) несущих конструкций применяются сварочные проволоки Св-08Г2С, Св-09Г2СЦ диаметром не более 1,6 мм; вспомогательных конструкций - диаметром не более 2 мм.

3.14. Для механизированной сварки в углекислом газе несущих конструкций их малоуглеродистых и низколегированных сталей рекомендуется активированная проволока марки АП-АН4 диаметром 1,6 мм; для вспомогательных конструкций – диаметром 2 мм

3.15. Порошковые проволоки марок ПП-АН8, ПП-АН10 рекомендуются для сварки несущих и вспомогательных конструкций из углеродистых сталей.

3.16. Порошковые проволоки типа ПП-АН4, ПП-АН9 рекомендуются для сварки ответственных конструкций из углеродистых и низколегированных сталей.

3.17. Для сварки в среде углекислого газа следует применять двуокись углерода марки "сварочная" по ГОСТ 8050-76. Допускается применять двуокись углерода марки "пищевая" после удаления из нее воды до норм п. 3.10 раздел 3 "Метода анализа" по ГОСТ 8050-76.

3.18. При организации производства сварных конструкций из алюминиевых сплавов подъемно-транспортных машин и оборудования выбирается один из способов дуговой сварки с учетом экономической целесообразности, необходимости получения соответствующего качества сварных соединений, производительности сварки, объема сварочных работ, наличия сварочного оборудования:

- механизированная (автоматическая, полуавтоматическая, ручная, аргонодуговая) сварка неплавящимся (вольфрамовым) и плавящимся электродом;

- импульсно-дуговая сварка плавящимся электродом в смеси аргона и гелия.

3.19. Для сварки вспомогательных конструкций может быть применена контактная точечная сварка и электродуговая сварка штучными электродами, сварка трением и др.

3.20. Детали из алюминия и его сплавов перед сваркой должны проходить специальную подготовку, заключающуюся в обезжиривании металла и удалении с его поверхности пленки окиси алюминия химическим или другими



способами. Обезжиривание и травление деталей допускается делать не более чем за 16 часов до сварки, после чего необходимо хранить детали в сухом месте.

3.21. При механизированной (автоматической и полуавтоматической) сварке плавящимся электродом детали толщиной 20 мм и более рекомендуется сваривать с предварительным подогревом до 100-350°C (до 100°C - для АМг2; А Мг5; до 20-290° С - для АМЦ).

3.22. Основные типы соединений, применяемые при сварке деталей из алюминия и его сплавов, регламентированы ГОСТ 14806-80. Сварка алюминиевых сплавов толщиной до 5 мм возможна без разделки кромок.

3.23. Для предотвращения деформаций и образования трещин сварку следует производить а кондукторах.

3.24. При сварке в среде аргона алюминиевых сплавов сварочная проволока и присадочные прутки должны применяться того же состава, что и свариваемый сплав. Рекомендуемые сварочные материалы указаны в табл. 8, 9.

3.25. Сварочные материалы, применяемые для крановых металлоконструкций, не указанные в РД, могут быть применены по рекомендации ВНИИПТМАШ, согласованной с Госгортехнадзором России. В этом случае должна быть подтверждена технологичность материалов при сварке опытных изделий и проведен весь комплекс требуемых свойств сварных соединений, согласно п.3.46 "Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов" Госгортехнадзора России.

## Приложение Справочное

Таблица 10

### МАРКИ СТАЛИ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ СТАЛЯМ ПО ГОСТ 27772-88

Стали по ГОСТ 27772-88	Марки стали по действующим стандартам	
	Марки стали	ГОСТ или ТУ
С 235	Ст3кп2	ГОСТ 535-88, ГОСТ 14637-89
	Ст3кп2-1	ТУ14-1-3023-80
С245	Ст3пс6	
	Ст3пс6-1	ТУ14-1-3023-80
0255	Ст3сп5	ГОСТ 535-88, ГОСТ 14637-89
	Ст3Гпс5	ГОСТ 14637-89

	СтГсп5	ГОСТ 14637-89
	СтЗсп5-1	ТУ14-1-3023-80
	СтЗГпс5-1	ТУ14-1-3023-80
C275	СтЗпс6-2	ТУ14-1-3023-80
C 285	СтЗсп5-2	ТУ14-1-3023-80
	СтЗГпс5-2	ТУ14-1-3023-80
C345	09Г2	ГОСТ 19281-89
	09Г2С	ГОСТ 19281-89
	12Г2С-1	ТУ14-1-4323-88
	09Г2-1, 09Г2-2	ТУ14-1-3023-80
	09Г2С-1	ТУ14-1-3023-80
	390	ТУ14-15-146-85
C375	09Г2С-2	ТУ14-1-3023-80
	12Г2С-2	ТУ14-1-4323-88
C390	14Г2АФ	ГОСТ 19281-89
C440	16Г2АФ	ГОСТ 19281-89

Примечания :

1. Стали С345 и С375 категорий 1, 2, 3, 4 по ГОСТ 27772-88 заменяют стали категорий соответственно 4, 47; 12 и 15 по ГОСТ 19281-89.

2. Стали С245, С275 соответствуют полуспокойной стали СтЗпс, химический состав по ГОСТ 380-88, с нормированным сечением ударной вязкости после механического старения.

## ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ, НА КОТОРЫЕ ИМЕЮТСЯ ССЫЛКИ В РД

№№ п/п	Обозначение документа	Наименование	номер пункта стандарта
1	2	3	4
1.	ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов.	1.3.
2.	ГОСТ 16350-80	Климат СССР. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей.	1.2; 2.,4: 2.8.

3.	ГОСТ 27772-88	Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия.	2.1.; табл. 1, 2, 4
4.	ГОСТ 380-88	Сталь углеродистая. Обыкновенного качества. Марки.	Табл. 10
5.	ГОСТ 535-88	Прокат сортовой и фасонный из стали углеродистой обыкновенного качества. Общие технические условия.	Табл. 1, 2, 4, 5.
6.	ГОСТ 6713 -75	Сталь низколегированная конструкционная для мостостроения. Марки и технические требования.	Табл. 1, 5.
7.	ГОСТ 19281-89	Прокат из стали повышенной прочности. Общие технические условия.	Табл. 1, 5.
8.	ГОСТ 22727-88	Прокат листовой. Методы ультразвукового контроля.	2.11
9.	ГОСТ 14637-8 9	Прокат толстолистовой из углеродистой стали обыкновенного качества. Технические условия.	Табл. 1, 2, 4, 5.
10.	ГОСТ 8731-87	Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Технические требования.	Табл. 1, 2
11.	ГОСТ 550-75	Трубы стальные бесшовные для перерабатывающей и нефтехимической промышленности. Технические условия.	Табл. 1
12.	ГОСТ 10705-80	Трубы стальные электросварные. Технические условия.	Табл. 1
13.	ГОСТ 9454-78	Металлы. Методы испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах.	Табл. 1, 2
14.	ГОСТ 8568-77	Листы ромбические с ромбическим и чечевичным рифлением. Технические условия.	Табл. 1, 2
15.	ГОСТ 21631-76	Листы из алюминия и алюминиевых сплавов. Технические условия.	Табл. 3
16.	ГОСТ 8617-81	Профили прессованные из	Табл. 3

		алюминия и алюминиевых сплавов. Технические условия.	
17.	ГОСТ 18482-79	Трубы прессованные из алюминия и алюминиевых сплавов. Технические условия.	Табл. 3
18.	ГОСТ 25546 -82	Краны грузоподъемные. Режимы работы.	Табл. 1, 3
19.	ГОСТ 8050 -76	Двуокись углерода газообразная и жидкая. Технические условия.	Табл. 7
20.	ГОСТ 9467-75	Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных сталей..	Табл. 7
21.	ГОСТ 9466-75	Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки сталей и наплавки. Классификация, размеры и общие технические требования.	Табл. 7
22.	ГОСТ 2246-70	Проволока стальная сварочная	Табл. 7
23.	ГОСТ 9087-81	Флюсы сварочные плавленые. Технические условия.	Табл. 7
24.	ТУ14-1-3023-80	Прокат листовой, широкополосный универсальный и фасонной углеродистой и низколегированной стали с гарантированным уровнем механических свойств, дифференцированным по группам прочности. Технические условия	Табл. 1
25.	ТУ14-1-4083-86	Сталь дуговая марки 09 Г2ФБ и 10Г2ФБ улучшенной свариваемости и хладостойкости.	Табл. 1, 2
26.	ТУ14-3-611-77	Трубы бесшовные горячекатаные. Технические условия.	Табл. 1
27.	ТУ14-3-816-79	Трубы стальные бесшовные горячекатаные. Технические условия.	Табл. 1
28.	ТУ14-15-146-85	Прокат фасонный термически упроченный повышенной хладостойкости для металлических конструкций.	

		Технические условия.	
29.	ТУ14-3-377-87	Трубы стальные электросварные. Технические условия.	Табл. 1
30.	ТУ14-1-4323-88	Прокат листовой широкополосный универсальный и фасонный из низколегированной стали марки 12Г2С с повышенным уровнем механических свойств. Технические условия.	
31.	ТУ14-3-1128-82	Трубы стальные бесшовные горячедеформированные для газопроводов различных систем и обустройства рабочих месторождений.	Табл. 1, 2
32.	ТУ14-3-500-76	Трубы стальные бесшовные горячедеформированные для этиленопровода из стали марки 09Г2С	Табл. 2
33.	ТУ14-1-4218-87	Прокат упрочненный листовой и рулонный из углеродистой и низколегированной стали. Технические условия.	Табл. 1
34.	ТУ14-3-620-77	Трубы стальные электросварные диаметром 530, 720, 820, 1020 и 1220 мм для трубопроводов высокого давления. Технические условия.	Табл. 1
35.	ТУ14-1-1772-76	Сталь толстолистовая легированная конструкционная высокой прочности марки 12ГН2МФАЮ.	Табл. 1
36.	ТУ14-2-855-89	Прокат из углеродистой стали повышенной хладостойкости. Технические условия.	Табл. 1
37.	ТУ14-1-3735-84	Проволока сварочная легированная марки Св-09Г2СЦ.	Табл. 7
38.	ТУ14-1-2563-78	Проволока сварочная легированная марки Св-08ГНМ.	Табл. 7
39.	ТУ14-4-1259-83	Проволока сварочная активированная марки АП-АН4.	Табл. 7
40.	ТУ14-4-1122-81	Проволока порошковая марки ПП-АН4	Табл. 7

41.	ТУ14-4-1176-81	Проволока порошковая марки ПП-АН9	Табл. 7
42.	ТУ14-4-1123-81	Проволока порошковая марки ПП-АН10	Табл. 7
43.	ТУ14-1-1059-80	Проволока порошковая марки ПП-АН8	Табл. 7
44.	ТУ14-1-2254-77	Флюс сварочный плавный марки АН-65.	Табл. 7
45.	ТУ108.1424-86	Флюс сварочный плавный общего назначения марки АНЦ-1	Табл. 7

## Реклама

Источник: <http://www.gosthelp.ru/text/RD240905290Podemnotranspo.html>