

## Прокат для строительных стальных конструкций. Марки стали

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ СТРОИТЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ им. Н. П. МЕЛЬНИКОВА



1896

1900

**ЦНИИПСК**

**им. МЕЛЬНИКОВА**

**(Основан в 1880 г.)**



1971



1990

### СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

#### Прокат для строительных стальных конструкций

#### МАРКИ СТАЛИ

**СТО 02494680-0045-2005**

Москва 2005

#### Предисловие

- 1 РАЗРАБОТАН и ВНЕСЕН отделом экспертизы металлов ЗАО «ЦНИИПСК им. Мельникова»
- 2 ПРИНЯТ научно-техническим Советом ЗАО «ЦНИИПСК им. Мельникова» 25 ноября 2004 г.
- 3 ВВЕДЕН впервые
- 4 Разработка, согласование, утверждение, издание (тиражирование), обновление (изменение или пересмотр) и отмена настоящего стандарта производится отделом экспертизы металлов ЗАО «ЦНИИПСК им. Мельникова»

#### Введение

Настоящий стандарт разработан в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании № 184-ФЗ» и предназначен для применения всеми подразделениями ЗАО «ЦНИИПСК им. Мельникова», специализирующимися на разработке проектов КМ и КМД, диагностике, ремонте, усилении и реконструкции промышленных зданий и сооружений различного назначения.

Стандарт может применяться другими организациями, если эти организации имеют сертификаты соответствия, выданные Органами по сертификации в системе добровольной сертификации, созданными организациями-разработчиками стандарта. Организации-разработчики стандарта не несут никакой ответственности за использование данного стандарта организациями, не имеющими сертификатов соответствия.

Необходимость разработки стандарта вызвана тем обстоятельством, что применение в практической деятельности ГОСТ 27772 «Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия» в ряде случаев встречает затруднение. Отдельные металлургические предприятия отказываются поставлять прокат по этому стандарту. ГОСТ 27772 требует и гарантирует высокую надежность характеристик механических свойств, что предъявляет высокие требования к стабильности технологического процесса при производстве проката. Кроме того, в ряде случаев отсутствует прямое совпадение химического состава и механических свойств стали по ГОСТ 27772 и соответствующих ГОСТ на стальной прокат. Поскольку СНиП II-23-81\* регламентирует расчетные характеристики для сталей по ГОСТ 27772, то возникают определенные трудности при выборе этих характеристик в случаях применения сталей, поставляемых по другим стандартам.

Настоящий документ выпущен с целью устранения неточностей в СНиП II-23-81\*, внесения ясности в порядок применения ГОСТ 27772 и упорядочения замены углеродистых и низколегированных сталей по ГОСТ 27772 на марки стали по другим ГОСТ и ТУ, в том числе по ГОСТ 19281.

Предлагаемая редакция документа является промежуточным материалом к созданию стандарта, в котором нормирование качества материалов по их сопротивлению хрупкому разрушению в полном объеме должно быть указано на образцах типа Шарпи (типы 11, 12 и 13 по ГОСТ 9454).

### СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

#### Прокат для строительных стальных конструкций

#### МАРКИ СТАЛИ

Утвержден и введен в действие Приказом ЗАО «ЦНИИПСК им. Мельникова» от 04 июля 2005 г. № 168

Дата введения 2005-07-04

#### Содержание:

- |   |
|---|
| 1 Область применения  |
| 2 Нормативные ссылки  |
| 3 Общие положения   |
| 4 Выбор стали   |
| 5 Коэффициенты надежности по материалу                          |
| 6 Дополнительные требования по маркам стали в чертежах марки КМ |

## 1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на прокат для строительных стальных конструкций и устанавливает марки стали, поставляемые по государственным стандартам и техническим условиям в соответствии с требованиями ГОСТ 27772, и предназначен для использования при проектировании, изготовлении, усилении, реконструкции и эксплуатации в диапазоне климатических температур, установленном для стальных конструкций промышленных зданий и сооружений.

Стандарт не распространяется на проектирование, изготовление, усиление, реконструкцию и эксплуатацию стальных конструкций мостов, транспортных тоннелей и труб под насыпями.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 535-88\* Прокат сортовой и фасонный из стали углеродистой обыкновенного качества. Общие технические условия

ГОСТ 6713-91 Прокат низколегированный конструкционный для мостостроения. Технические условия

ГОСТ 8731-74\* Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Технические требования

ГОСТ 9454-78\* Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах

ГОСТ 10705-80\* Трубы стальные электросварные. Технические условия

ГОСТ 10706-76\* Трубы стальные электросварные прямошовные. Технические требования

ГОСТ 11474-76\* Профили стальные гнутые. Технические условия

ГОСТ 14637-89\* Прокат толстолистовой из углеродистой стали обыкновенного качества. Технические условия

ГОСТ 16523-97 Прокат тонколистовой из углеродистой стали качественной и обыкновенного качества общего назначения. Технические условия

ГОСТ 17066-94 Прокат тонколистовой из стали повышенной прочности. Технические условия

ГОСТ 19281-89\* Прокат из стали повышенной прочности. Общие технические условия

ГОСТ 19425-74\* Балки двутавровые и швеллеры стальные специальные. Сортамент.

ГОСТ 22727-88 Прокат листовой. Методы ультразвукового контроля

ГОСТ 27772-88\* Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия

ГОСТ 28870-90 Сталь. Методы испытания на растяжение толстолистового проката в направлении толщины

ГОСТ 30245-94 Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные для строительных конструкций. Технические условия

СНиП II-23-81\* Строительные нормы и правила. Часть II. Нормы проектирования. Глава 23. Стальные конструкции. Издание 2000 г.

ТУ 14-1-5120-92 Прокат листовой низколегированный высокого качества для мостостроения. Технические условия

ТУ 14-1-4431-88 Листы толстые и плиты с нормируемыми характеристиками механических свойств по сечению и в направлении толщины проката

ТУ 14-1-5136-92 Прокат листовой из низколегированной стали марки 09Г2-У.

ТУ 14-2-427-80 Двутавр № 45 повышенной точности

## 3 Общие положения

Следует соблюдать дополнительные требования по материалу при проектировании стальных конструкций, находящихся в особых условиях эксплуатации (например, конструкций доменных печей, магистральных и технологических трубопроводов, резервуаров специального назначения, конструкций зданий, подвергающихся сейсмическим, интенсивным температурным воздействиям или воздействиям агрессивных сред, конструкций морских гидротехнических сооружений, а также при использовании проката с толщинами, превышающими указанные в таблице 1), конструкций уникальных зданий и сооружений, а также специальных видов конструкций (например, предварительно напряженных, пространственных, висячих). Эти требования должны отражать особенности работы таких конструкций, предусмотренные соответствующими нормативными документами, утвержденными или согласованными соответствующими органами правительства или специальными техническими условиями на проектирование объекта.

## 4 Выбор стали

4.1 Выбор стали для конструкций и сооружений, производится в зависимости от ответственности конструкций зданий и сооружений, климатического района и условий эксплуатации в соответствии со СНиП II-23-81\*.

4.2 Стальные конструкции зданий и сооружений могут изготавливаться из стали углеродистой обыкновенного качества (сортовой и фасонный прокат) по ГОСТ 535, стали углеродистой обыкновенного качества (толстолистовой прокат) по ГОСТ 14637, стали повышенной прочности (толстолистовой, фасонный, сортовой прокат и гнутые профили) по ГОСТ 19281 в соответствии с дополнительными требованиями настоящего стандарта.

4.3 Допускаемая замена стали по ГОСТ 27772 указана в таблице 1. В дополнительных требованиях указаны значения ударной вязкости поперечных образцов для толстолистового проката и продольных образцов - для фасонного проката.

4.4 Расчетные сопротивления сталей, используемых для замены, представлены в таблицах 2-4. Значения расчетных сопротивлений рассчитаны для случаев, когда коэффициент надежности по материалу  $\gamma_m = 1,1; 1,05; 1,025$  в соответствии со СНиП II-23-81\*.

4.5 Для элементов сварных узлов рамных конструкций, фланцевых соединений и других, испытывающих растягивающие напряжения в

направлении толщины, требуется листовой прокат с гарантией механических свойств при растяжении в направлении толщины по ТУ 14-1-4431-88 и ТУ 14-1-5136-92 и с гарантией сплошности по ГОСТ 22727. Такой же прокат требуется для некоторых жестких сварных соединений угловой, тавровой и крестообразной формы. Испытания на растяжение проводят согласно ГОСТ 28870.

4.6 В зависимости от конструктивного исполнения узла рамных конструкций, фланцевых соединений, уровня действующих растягивающих напряжений в направлении толщины проката, а также расчетной температуры применяются стали 10ХСНДА и 15ХСНДА по ТУ 14-1-5120-92, 09Г2-У - по ТУ 14-1-5136-92, Ст3сп, 09Г2, 14Г2АФ-Ш и др. - по ТУ 14-1-4431-88.

4.7 Для ответственных элементов сварных узлов конструкций, испытывающих растягивающие напряжения в направлении толщины или наводороживание в результате протекания электрохимических процессов коррозии, следует выставлять дополнительные требования по сплошности проката.

4.8 Требования по ультразвуковому контролю сплошности проката устанавливаются с использованием классов сплошности (01, 0, 1, 2 и 3) по ГОСТ 22727-88.

Таблица 1

Вид проката	ГОСТ 27772-88	обозн. норм, докум.	марка стали	толщина проката, мм	Сталь на замену класс прочности	дополнительные требования		
1	2	3	4	5	6	7	8	
Фасонный прокат	С235	ГОСТ 535	Ст3кп2	до 20	-	-	по требованию потребителя содержание	
				включительно св. 20 до 40	-	см. 1 примечание		
	С245		Ст3пс5	до 25	-	см. 2 примечание	S ≤ 0,04%	
				включительно св.25 до 30	-	см. 2 и 4 примечания		
				включительно до 10	-	-		
	С255		Ст3сп5	св. 10 до 25	-	-	P ≤ 0,03% см. 3 и 15 примечания	
				включительно св.25 до 40	-	см. 4 примечание		
	С345-3	ГОСТ 19281	09Г2С-12	св.25 до 40	-	см. 4 примечание		
				включительно до 10	-	см. 4 примечание		
				включительно св. 10 до 20	345	-		см. 6 и 15 примечания
				включительно св. 10 до 20	325	Ударная вязкость КСЧ-40 ≥ 34 Дж/см <sup>2</sup> обеспечена в соответствии с прим.3 к табл.7 ГОСТ 19281		
				включительно св.20 до 32	295	см. 7 примечание		
	С345-4	ГОСТ 6713 ГОСТ 19281	15ХСНД, 15ХСНД-2 09Г2С-15	св.32 до 40	265		см. 6 и 15 примечания	
				включительно св.8 до 32	-	см. 8 и 16 примечания		
				включительно до 10	345	см. 9 примечание		
С235	ГОСТ 6713	Ст3кп2	св. 10 до 20	325	см. 11 и 12 примечания			
			включительно св.8 до 32	-	см. 13 и 16 примечания			
С245 1)	ГОСТ 14637	Ст3пс5, Ст3сп5	до 100	-	-	по требованию потребителя содержание		
			включительно от 5 до 25	-	см. 10 примечание			
			включительно от 20 до 40	-	-			
			включительно от 5 до 25	-	см. 10 примечание			
			включительно от 26 до 40	-	см.4 и 10 примечания			
С255		Ст3Гпс5	включительно от 5 до 30	-	см. 5, 10 примечания	S ≤ 0,04%		
			включительно св. 30 до 40	-	см. 4, 5 примечания			
			включительно от 5 до 25	-	см. 10 примечание			
Толстолистовой прокат	С345-3	ГОСТ 19281	09Г2С-12	от 26 до 40	-	см.4 и 10 примечания	P ≤ 0,03%	
				включительно от 5 до 30	-	см. 5, 10 примечания		
				включительно св. 30 до 40	-	см. 4, 5 примечания		
				включительно до 10	345	см. 6 и 15 примечания 2)		
	С345-4	ГОСТ 6713 ГОСТ 19281	15ХСНД, 15ХСНД-2	включительно св. 10 до 20	325	см. 6 и 15 примечания	см. 6 и 15 примечания	
				включительно св.20 до 32	295	см. 6, 7 и 15 примечания		
				включительно св.32 до 160	265			
С345-4	ГОСТ 6713 ГОСТ 19281	15ХСНД, 15ХСНД-2	св.8 до 32	-	см. 8 и 16 примечания			
			включительно до 10	345	см. 9 примечание			
			включительно св. 10 до 20	325	-			

		09Г2С-15	включительно св.20 до 32	295	см. 11 примечание
			включительно св.32 до 160	265	
	ГОСТ 6713	15ХСНД-2	св. 8 до 32	-	см. 13 и 16 примечания
C390	ГОСТ 19281	10ХСНД-3	включительно до 5 включительн о	390	см. 6, 9, 14 и 15 примечания
		10ХСНД-12	св. 5 до 40	390	см. 6, 14 и 15 примечания
	ТУ 14-1-5120-92	10ХСНДА-3	св.8 до 50 включительно	390	см. 14 и 16 примечания

1) По ГОСТ 27772 для толстолистового проката толщина проката С245 ограничивается 20 мм включительно.

2) ГОСТ 19281 обеспечивает необходимые требования по ударной вязкости для замены сталей, однако в указанном ГОСТ, опубликованном в сборнике «Сталь углеродистая обыкновенного качества и низколегированная» 1998 и 2001 г.г., имеются опечатки в таблице 6 в части требований по ударной вязкости для сталей класса прочности 345.

**Примечания:**

1 Расчетное сопротивление рассчитывается из условия предел текучести  $\sigma_T = 225$  МПа.

2 Расчетное сопротивление для толщин проката 20...30 мм рассчитывается из условия  $\sigma_T = 235$  МПа.

3 В прокате, предназначенном для сварных конструкций, массовая доля углерода не должна превышать 0,22%.

4 Ударная вязкость  $KCU^{20} \geq 29$  Дж/см<sup>2</sup> и после механического старения  $KCU \geq 29$  Дж/см<sup>2</sup> для толщины проката свыше 25 мм.

5 Расчетное сопротивление рассчитывается из условия  $\sigma_T = 245$  МПа для толщины проката до 20 мм включительно и  $\sigma_T = 235$  МПа - для толщины проката свыше 20 до 40 мм включительно.

6 Требования по п.п. 2.2.2-2.2.4, 2.2.6, 2.2.8, 2.2.9, 2.2.12 ГОСТ 19281.

7 Ударная вязкость  $KCU^{40} \geq 34$  Дж/см<sup>2</sup>.

8 Ударная вязкость  $KCU^{40} \geq 39$  Дж/см<sup>2</sup> для толщины проката 8...10 мм включительно и  $KCU^{40} \geq 34$  Дж/см<sup>2</sup> для толщины проката 10...32 мм.

9 Ударная вязкость  $KCU^{70} \geq 34$  Дж/см<sup>2</sup>.

10 По согласованию потребителя с изготовителем нормы ударной вязкости для толщин 5-9 мм распространяются на прокат толщиной 4-9 мм.

11 Ударная вязкость  $KCU^{70} \geq 29$  Дж/см<sup>2</sup>.

12 Ударная вязкость  $KCU^{70} \geq 29$  Дж/см<sup>2</sup> для толщин 10. ..11 мм; а для толщин 11. ..20 мм -  $KCU^{70} \geq 29$  Дж/см<sup>2</sup> по согласованию изготовителя с потребителем.

13 Ударная вязкость  $KCU^{70} \geq 34$  Дж/см<sup>2</sup> для толщины проката 8... 10 мм включительно.

14 Ударная вязкость  $KCU^{20} \geq 20$  Дж/см<sup>2</sup>.

15 Для проката с гарантией свариваемости дополнительно указывают обозначение «св» согласно п.3.1. ГОСТ 14637 и 19281. Согласно п.3.1.2 ГОСТ 535 в документах о качестве поставляемой стали дополнительно должны быть указания об обеспечении свариваемости - «св».

16 Согласно п.2.2.4. ГОСТ 6713 и п.2.7 ТУ 14-1-5120-92 прокат изготовляют с гарантией свариваемости.

Таблица 2 - Расчетные сопротивления сталей, используемых на замену (при  $\gamma_m = 1,1$ )

Вид проката	Обозначение нормативного документа	Марка стал и	Толщина проката, мм	Расчетное сопротивление						
				$R_{уп},$ кг/м <sup>2</sup>	$R_y,$ кг/с м <sup>2</sup>	$R_s$ кг/с м <sup>2</sup>	$R_{уп},$ МПа	$R_y,$ МПа	$R_s,$ МПа	
Фасонный прокат	ГОСТ 535	СтЗкп	до 20 включит.	24	2180	1260	235	215	125	
			св. 20 до 40 включит.	23	2090	1210	225	205	120	
		СтЗпс	до 20 включит.	25	2270	1310	245	220	130	
			св. 20 до 30 включит.	24	2180	1260	235	215	125	
		СтЗсп	до 10 включит.	26	2360	1370	255	230	135	
			св. 10 до 20 включит.	25	2270	1310	245	220	130	
	ГОСТ 19281	09Г2С	св. 20 до 40 включит.	24	2180	1260	235	215	125	
			до 10 включит.	35	3180	1840	345	310	180	
		15ХСНД	св. 10 до 20 включит.	33	3000	1740	325	295	170	
			св. 20 до 32 включит.	30	2730	1580	295	265	155	
		ГОСТ 6713	15ХСНД	св. 32 до 40 включит.	27	2450	1420	265	240	140
				св. 8 до 32 включит.	35	3180	1840	345	310	180

Толстолистовой прокат	ГОСТ 14637	Ст3кп	до 20 включит.	24	2180	1260	235	215	125
			св. 20 до 40	23	2090	1210	225	205	120
			включит.	22	2000	1160	215	195	115
		Ст3пс	от 5 вкл. до 20	25	2270	1310	245	220	130
			включ.	24	2180	1260	235	215	125
			св. 20 до 25	24	2180	1260	235	215	125
		Ст3сп	включит.	25	2270	1310	245	220	130
			от 5 вкл. до 20	25	2270	1310	245	220	130
			включ.	24	2180	1260	235	215	125
		Ст3Гсп	св. 20 до 40	25	2270	1310	245	220	130
			включит.	25	2270	1310	245	220	130
			до 20 включительно	25	2270	1310	245	220	130
		Ст3Гпс	св. 20 до 40	24	2180	1260	235	215	125
			включит.	35	3180	1840	345	310	180
			до 10 включит.	33	3000	1740	325	295	170
ГОСТ 19281	09Г2С	включит.	30	2730	1580	295	265	155	
		св. 20 до 32	30	2730	1580	295	265	155	
		включит.	27	2450	1420	265	240	140	
ГОСТ 6713	10ХСНД	св. 32 до 160	27	2450	1420	265	240	140	
		включит.	40	3640	2100	390	355	205	
		до 40 включит.	35	3180	1840	345	310	180	
ТУ 14-1-5120-92	10ХСНДА	св.8 до 32	35	3180	1840	345	310	180	
		включител.	40	3640	2100	390	355	205	
ТУ 14-1-5120-92	10ХСНДА	св.8 до 50	40	3640	2100	390	355	205	
		включит.	40	3640	2100	390	355	205	

Таблица 3 - Расчетные сопротивления сталей, используемых на замену (при  $\gamma_m = 1,05$ )

Вид проката	Обозначение нормативного документа	Марка стали	Толщина проката, мм	Расчетное сопротивление						
				$R_{yп}$ , кг/м <sup>2</sup>	$R_y$ , кг/с	$R_s$ кг/с	$R_{yп}$ , МПа	$R_y$ , МПа	$R_s$ , МПа	
Фасонный прокат	ГОСТ 535	Ст3кп	до 20 включит.	24	2290	1330	235	225	130	
			св. 20 до 40 включит.	23	2190	1270	225	215	125	
			включит.	25	2380	1380	245	235	135	
		Ст3пс	до 20 включит.	24	2290	1330	235	225	130	
			св. 20 до 30 включит.	26	2480	1440	255	245	140	
			до 10 включит.	25	2380	1380	245	235	135	
		Ст3сп	св. 10 до 20 включит.	24	2290	1330	235	225	130	
			св. 20 до 40 включит.	35	3330	1930	345	325	190	
			до 10 включит.	33	3140	1820	325	310	180	
		ГОСТ 19281	09Г2С	св. 20 до 32	30	2860	1660	295	280	165
				св. 32 до 40	27	2570	1490	265	250	145
				включит.	35	3330	1930	345	325	190
		ГОСТ 6713	15ХСНД	св. 8 до 32	24	2290	1330	235	225	130
				св. 20 до 40	23	2190	1270	225	215	125
				включит.	22	2100	1220	215	205	120
Толстолистовой прокат	ГОСТ 14637	Ст3пс	от 5 вкл. до 20	25	2380	1380	245	235	135	
			включ.	24	2290	1330	235	225	130	
			св. 20 до 25	25	2270	1310	245	220	130	
		Ст3сп	от 5 вкл. до 20	24	2180	1260	235	215	125	
			включит.	25	2380	1380	245	235	135	
			св. 20 до 40	25	2380	1380	245	235	135	
		Ст3Гсп	св. 20 до 40	25	2380	1380	245	235	135	
			включит.	24	2290	1330	235	225	130	
			до 20 включительно	35	3330	1930	345	325	190	
		Ст3Гпс	св. 10 до 20	33	3140	1820	325	310	180	
			св. 20 до 40	30	2860	1660	295	280	165	
			включит.	27	2570	1490	265	250	145	
		ГОСТ 19281	09Г2С	св. 10 до 20	30	2860	1660	295	280	165
				св. 20 до 32	27	2570	1490	265	250	145
				включит.	40	3810	2210	390	375	215
ГОСТ 6713	5ХСНД	св. 8 до 32	35	3330	1930	345	325	190		
		св. 8 до 32	35	3330	1930	345	325	190		
		включител.	40	3810	2210	390	375	215		
ТУ 14-1-5120-92	10ХСНДА	св.8 до 50	40	3810	2210	390	375	215		
		включит.	40	3810	2210	390	375	215		

Таблица 4 - Расчетные сопротивления сталей, используемых на замену (при  $\gamma_m = 1,025$ )

Вид проката	Обозначение нормативного документа	Марка стали	Толщина проката, мм	Расчетное сопротивление						
				$R_{yп}$ , кг/м <sup>2</sup>	$R_y$ , кг/с	$R_s$ кг/с	$R_{yп}$ , МПа	$R_y$ , МПа	$R_s$ , МПа	
Фасонный прокат	ГОСТ 535	Ст3кп	до 20 включит.	24	2340	1360	235	230	135	
			св. 20 до 40	23	2240	1300	225	220	130	
			включит.	25	2440	1410	245	240	140	
		Ст3пс	до 20 включит.	24	2340	1360	235	230	135	
			св. 20 до 30	26	2540	1470	255	250	145	
			до 10 включит.	25	2440	1410	245	240	140	
		Ст3сп	св. 10 до 20	24	2340	1360	235	230	135	
			св. 20 до 40	35	3410	1980	345	335	195	
			включит.	33	3220	1870	325	315	185	
		ГОСТ 19281	09Г2С	св. 20 до 32	30	2930	1700	295	290	165
				св. 32 до 40	27	2630	1530	265	260	150
				включит.	35	3410	1980	345	335	195
		ГОСТ 6713	15ХСНД	св. 8 до 32	35	3410	1980	345	335	195

Толстолистовой прокат	ГОСТ 14637	СтЗкп	до 20 включит.	24	2340	1360	235	230	135		
			св. 20 до 40 включит.	23	2240	1300	225	220	130		
			св. 40 до 100 включит	22	2150	1240	215	210	120		
	ГОСТ 19281	СтЗпс	от 5 вкл. до 20 включ.	25	2440	1410	245	240	140		
			св. 20 до 25 включит.	24	2340	1360	235	230	135		
			СтЗсп	от 5 вкл. до 20 включ.	25	2270	1310	245	220	130	
		ГОСТ 6713	СтЗГсп	св. 20 до 40 включит.	24	2180	1260	235	215	125	
				СтЗГпс	св. 20 до 40 включит.	25	2440	1410	245	240	140
				09Г2С	до 20 включительно	25	2440	1410	245	240	140
			св. 20 до 40 включит.		24	2340	1360	235	230	135	
10ХСНД			до 10 включит.		35	3410	1980	345	335	195	
			св. 10 до 20 включит.	33	3220	1870	325	315	185		
			св. 20 до 32 включит.	30	2930	1700	295	290	165		
	св. 32 до 160 включит		27	2630	1530	265	260	150			
ТУ 14-1-5120-92	10ХСНДА		до 40 включит.	40	3900	2260	390	385	220		
			св.8 до 50 включит.	40	3900	2260	390	385	220		

### 5 Коэффициенты надежности по материалу

5.1 Значения коэффициентов надежности по материалу проката, гнутых профилей и труб для конструкций групп 1-4 следует принимать по таблице 5.

Таблица 5

Обозначение нормативного документа	Коэффициент надежности по материалу $\gamma_M$	
	для стальных конструкций группы 1	для стальных конструкций групп 2, 3 и 4
ГОСТ 27772 (кроме сталей С590, С590К)	1,05	1,025
ГОСТ 27772 для сталей С590, С590К, ГОСТ 535, ГОСТ 14637, ГОСТ 19281 ( $\sigma_{0,2} < 390$ МПа)	1,05	1,05
ГОСТ 19281 для стали с $\sigma_{0,2} > 390$ МПа), ГОСТ 8731 (трубы бесшовные)	1,1	1,1
ГОСТ 16523 (тонколистовой прокат из углеродистой стали)	-	1,025
ГОСТ 17066 (тонколистовой прокат из стали повышенной прочности)	-	1,05
ГОСТ 10705, ГОСТ 10706 (электросварные трубы)	1,1	1,05
ГОСТ 11474 (холодногнутые профили) и ГОСТ 30245 (профили; гнутые замкнутые квадратные и прямоугольные):		
- для углеродистых сталей	-	1,05
- для низколегированных сталей	-	1,1
ТУ 14-1-5120-92	1,1	1,1*

\* Относится только к конструкциям 2-ой группы.

5.2 Коэффициент надежности по материалу при растяжении в направлении толщины листа проката принять равным 1,1.

5.3 Расчетные сопротивления гнутых профилей принимают равными расчетным сопротивлениям листового проката.

5.4 Классификация стальных конструкций по группам приведена в таблице 6.

Таблица 6 - Группы стальных конструкций

Группа	Конструкции
1	Сварные конструкции либо их элементы, работающие в особо тяжелых условиях, в том числе максимально стесняющих развитие пластических деформаций, или подвергающиеся непосредственному воздействию динамических, вибрационных или подвижных нагрузок (балки рабочих площадок; балки путей подвижного транспорта; подкрановые балки; пролетные строения транспортерных галерей; элементы конструкций бункерных и разгрузочных эстакад, непосредственно воспринимающих нагрузки от подвижных составов; главные балки и ригели рам при динамической нагрузке; бункерные балки; оболочки параболических бункеров; стальные оболочки свободно стоящих дымовых труб; фасонки ферм; стенки, окрайки днищ, кольца жесткости, плавающие крыши, покрытия резервуаров и газгольдеров; сварные специальные опоры больших переходов линий электропередачи (ВЛ) высотой более 60 м; элементы оттяжек мачт и оттяженных узлов, балки под крапы гидротехнических сооружений и т.п.).
2	Сварные конструкции либо их элементы, работающие при статической нагрузке при наличии поля растягивающих напряжений (балки перекрытий и покрытий; ригели рам; фермы; косоуры лестниц; оболочки силосов; опоры ВЛ, за исключением сварных опор больших переходов; опоры ошиновки открытых распределительных устройств подстанций (ОРУ); опоры под выключатели ОРУ, опоры транспортерных галерей; трубопроводы ГЭС и насосных станций; облицовки водоводов; закладные части затворов, элементы контактной сети транспорта (штанги, анкерные оттяжки, хомуты), прожекторные мачты; элементы комбинированных опор антенных сооружений (АС), и другие растянутые, растянуто-изгибаемые и изгибаемые элементы), а также конструкции и их элементы группы 1 при отсутствии сварных соединений и балки подвесных путей из двутавров по ГОСТ 19425 и ТУ 14-2-427-80 при наличии сварных монтажных соединений.
3	Сварные конструкции либо их элементы, работающие при статической нагрузке преимущественно на сжатие (опорные плиты; колонны и стойки; конструкции, поддерживающие технологическое оборудование; элементы настила перекрытий; элементы стволов и башен АС; вертикальные связи по колоннам с напряжениями в связях свыше $0,4R_y$ ; анкерные, несущие и фиксирующие конструкции (опоры, ригели жестких поперечин, фиксаторы) контактной сети транспорта; колонны бетоновозных эстакад; опоры под оборудование ОРУ, кроме опор под выключатели; прогоны покрытий и другие сжатые и сжато изгибаемые элементы), а также конструкции и их элементы группы 2 при отсутствии сварных соединений.
4	Вспомогательные конструкции зданий и сооружений (связи, кроме указанных в группе 3; лестницы; трапы; элементы фахверка; площадки; ограждения; металлоконструкции кабельных каналов; вспомогательные элементы сооружений и т.п.), а также конструкции и их элементы группы 3 при отсутствии сварных соединений.

### 6 Дополнительные требования по маркам стали в чертежах марки КМ

6.1 В чертежи КМ помимо требований, указанных в СТО 02494680-0035-2004, должны быть включены дополнительные требования, связанные с допускаемой заменой стали по ГОСТ 27772.

6.2 Дополнительные требования по маркам стали включаются в следующие разделы:

- пояснительная записка;
- спецификация металлопроката.

6.3 В пояснительной записке в разделе «Характеристика сооружения, конструктивных решений» (либо в другом разделе) должна быть указана следующая информация: «В проекте предусмотрено применение стали С235, С245, С255, С345-3, С390 по ГОСТ 27772. Допускаемая замена стали по ГОСТ 27772 приведена в таблицах 1...4» (см. таблицы № 1...4 разделов настоящего СТО).

6.4 В «Общих технических требованиях» пояснительной записки должен быть следующий пункт: «...Материал конструкций - стали С235, С245, С255, С345-3, С390 по ГОСТ 27772. Допускаемая замена стали, оговоренной выше, - см. Пояснительную записку и спецификацию металлопроката».

6.5 Первый и второй листы «Спецификации металлопроката» должны быть выполнены по следующей форме:

Спецификация металлопроката

1 Спецификация СМ... составлена по чертежам КМ, листы...

2 Спецификация составлена без учета металла на уточнение при разработке чертежей КМД, а также массы наплавленного металла.

3 Материал конструкций - стали С235, С245, С255, С345-3, ... по ГОСТ 27772. Допускается замена сталей, указанных выше, на стали по ГОСТ 535, ГОСТ 14637, ГОСТ 19281, ТУ 14-1-5120-92 (см. в таблице 1 на листе 2).

4 Рекомендуемая форма замены сталей проводится в соответствии с таблицей 1 приложения А (на примере проката из углеродистой стали обыкновенного качества).

**Приложение А  
(рекомендуемое)**

Таблица 1 - Прокат из углеродистой стали обыкновенного качества

Стали по ГОСТ 27772-88*	Стали на замену вид проката, обозначение стандарта а	марка стали, мм	толщина проката, мм	Дополнительные требования к поставке сталей-аналогов <sup>1)</sup>
С235	фасонный прокат по ГОСТ 535-88*	Ст3кп2-св	До 20 вкл. - Св. 20 до 40 вкл.	- Расчетное сопротивление рассчитывается из условия $\sigma_T = 225$ МПа.
С245		Ст3пс5-св Ст3пс3-св	До 25 вкл. - Св. 25 до 30 вкл.	Расчетное сопротивление для толщин проката 20...30 мм рассчитывается из условия $\sigma_T = 235$ МПа. - КСУ <sup>-20</sup> $\geq 29$ Дж/см <sup>2</sup> и после механического старения КСУ <sup>+20</sup> $\geq 29$ Дж/см <sup>2</sup> для толщины проката 30 ... 40 мм включительно.
С255		Ст3сп5-св Ст3сп3-св	До 10 вкл. - Св. 10 до 25 - вкл. Св. 25 до 40 вкл.	КСУ <sup>-20</sup> $\geq 29$ Дж/см <sup>2</sup> и после механического старения КСУ <sup>+20</sup> $\geq 29$ Дж/см <sup>2</sup> для толщины проката свыше 25 до 40 мм включительно.
С235 С245 <sup>2)</sup>	толстолистовой прокат по ГОСТ 14637-89*	Ст3кп2-св Ст3пс5-св Ст3сп5-св	До 100 вкл. - От 5 вкл. до 25 вкл. - От 5 вкл. до 25 вкл. - Св. 25 до 40 вкл.	- По согласованию потребителя с изготовителем нормы ударной вязкости для толщин 5-9 мм распространяются на прокат толщиной 4-9 мм. КСУ <sup>-20</sup> $\geq 29$ Дж/см <sup>2</sup> и после механического старения КСУ <sup>+20</sup> $\geq 29$ Дж/см <sup>2</sup> для толщины проката свыше 25 до 40 мм включительно
С 245 С255	толстолистовой прокат по ГОСТ 14637-89*	Ст3Гсп5-св Ст3Гпс5-св Ст3Гпс3-св	От 5 вкл. до 40 вкл. - От 5 вкл. до 30 вкл. - Св 30 до 40 вкл.	- Расчетное сопротивление рассчитывается из условия $\sigma_T = 245$ МПа для толщины проката до 20 мм включительно и $\sigma_T = 235$ МПа - для толщины проката свыше 20 до 40 мм включительно. По согласованию потребителя с изготовителем нормы ударной вязкости для толщин 5-9 мм распространяются на прокат толщиной 4-9 мм. КСУ <sup>-20</sup> $\geq 29$ Дж/см <sup>2</sup> и после механического старения КСУ <sup>+20</sup> $\geq 29$ Дж/см <sup>2</sup> для толщины проката 30...40 мм включительно.

<sup>1)</sup> Содержание S  $\leq 0,04\%$ , P  $\leq 0,03\%$

<sup>2)</sup> По ГОСТ 27772 для толстолистового проката толщина проката С245 ограничивается 20 мм включительно

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номера разделов, пунктов (подпунктов)				Срок введения изменения	Подпись
	измененных	измененных	новых	аннулированных		

**Ключевые слова:** стальные конструкция, марка стали, прокат, прочность, ударная вязкость, толщина проката, фасонный прокат, толстолистовой прокат.

Зам. директора института  
Начальник отдела стандартизации  
Руководитель разработки, заведующий отделом экспертизы металлов  
Исполнители:  
Ведущий научный сотрудник отдела экспертизы металлов  
Начальник отдела промышленных и гражданских сооружений  
Главный инженер проекта отдела промышленных и гражданских сооружений

А.Б. Павлов  
С.И. Бочкова  
В.М. Горицкий

Д.П. Хромов  
Г.В. Калашников  
В.И. Мейтин

Виза рецензента

В.Ф. Беляев