

ГОССТРОЙ СССР  
ГЛАВПРОЕКТ СТРОЙПРОЕКТ  
СОЮЗМЕТАЛЛОСТРОИНИИПРОЕКТ  
Центральный ордена Трудового Красного Знамени  
научно-исследовательский и проектный институт  
строительных металлоконструкций  
имени Н.П.Мельникова

ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ  
им. Мельникова

РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ПРИМЕНЕНИЮ СТАЛИ ДЛЯ  
СТАЛЬНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ  
ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Москва - 1983

Госстрой СССР  
Главпромстройпроект  
Совзметаллостройниипроект  
Центральный ордена Трудового Красного Знамени научно-  
исследовательский и проектный институт строительных  
металлоконструкций имени Н.П.Мельникова  
ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова

УТВЕРЖДАЮ:

директор института  
*т.т.т.т.т.* В.В.Кузнецов

РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ПРИМЕНЕНИЮ СТАЛИ ДЛЯ СТАЛЬНЫХ СТРОИ-  
ТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Москва - 1983

На основании накопленного опыта широкого использования в строительных конструкциях наиболее эффективных марок сталей в "Рекомендациях" предусмотрено применение марок сталей для групп конструкций, оговоренных в СНиП П-23-81, с более дифференцированным подходом, а также для резервуаров специального назначения и конструкций дымного комплекса.

Исходя из основных положений СНиП П-23-81 проведена унификация марок сталей с целью их максимального сокращения и упрощения составления заказа металла.

Рекомендации предназначены для использования в проектных организациях В/О Союзметаллостройниипроект Госстроя СССР.

В разработке Рекомендаций принимали участие: к.т.н. Гладштейн Л.И., инженеры Гордон Г.Б., Кустанович В.С., Вроно Б.М., Студалов П.И.

Были использованы материалы ЦПИ Ленпроектстальконструкция, ЦПИ Днепрпроектстальконструкция, Свердловского отделения и отделов ОЛК-1, ОЛК-2, ОПКС и ОАСГО ЦНИИпроектстальконструкции им. Мельникова.

Отзывы и предложения направлять по адресу: 117393, г.Москва, ул.арх.Власова, д.49.

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.1. "Рекомендации" разработаны в развитие главы СНиП П-23-81 "Стальные конструкции" и распространяются на строительные металлоконструкции промышленных зданий и сооружений.

I.2. В зависимости от степени ответственности конструкций зданий и сооружений, а также от условий их эксплуатации, все строительные металлоконструкции подразделяются на четыре группы, при этом некоторые конструкции доменных комплексов и резервуаров, эксплуатируемых в особых условиях, выделены в отдельные подгруппы.

Примерный перечень элементов конструкций, входящих в каждую группу, приведен в табл. I.

Т а б л и ц а I

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ

групп конструкций в зависимости от требований к надежности и характера силовых воздействий

№ п/п	Конструкции	Элементы конструкций	Группа конструкций
1	2	3	4
I.	Подкрановые конструкции	<u>Производственные здания</u>	
		Подкрановые балки, подкраново-подстропильные и подкрановые фермы, включая элементы решетки и фасонки ферм, опорные ребра	I
		Тормозные балки, тормозные фермы, вертикальные фермы, детали крепления к колоннам, диафрагмы и ребра жесткости	2
		Вспомогательные горизонтальные связевые фермы, упоры	3
2.	Колонны зданий и открытых крановых эстакад. Стойки рабочих и технологических площадок	Детали крепления рельс	4
		Основные сечения колонн, решетка колонн, опорные плиты, подкрановые траверсы, траверсы баз колонн. Вертикальные связи по колоннам	3
		Ребра жесткости и диафрагмы колонн, элементы решетки двухплоскостных связей.	4

I	2	3	4
3.	Конструкции покрытий	<p>Вертикальные связи с напряжением менее 0,4 расчетного сопротивления</p> <p>Фермы и ригели рам покрытий, подвергающиеся непосредственному воздействию подвижных динамических или вибрационных нагрузок от технологического или транспортного оборудования (см. примечания). Узловые фасонки для всех ферм</p> <p>Фермы и ригели рам покрытий при статической нагрузке, продольные фермы фонарей при шаге стропильных ферм 12 м</p> <p>Фонари при шаге стропильных ферм 6 м и прочие элементы фонарей при шаге стропильных ферм 12 м, щиты кровли, прогоны</p> <p>Горизонтальные торцевые связи по кровле и продольные связи при шаге колонн больше шага стропильных ферм</p> <p>Прочие горизонтальные и вертикальные связи по конструкциям покрытий</p>	<p>I</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>4</p>
4.	Монорельсовые пути и пути подвесных кран-балок	<p>Балки путей подвесного транспорта под электрические тали и кран-балки, кроме ремонтных</p> <p>То же, ремонтные и ручные</p> <p>Перекидные балки для крепления путей подвесного транспорта</p>	<p>I</p> <p>2</p> <p>2</p>
5.	Рабочие площадки при наличии подвижного транспорта	<p>Балки рабочих площадок под ж.д. дорожный подвижной состав, опорные ребра балок</p> <p>Балки рабочих площадок при наличии автопогрузчиков и другого транспорта, опорные ребра балок</p> <p>Металлический настил, включенный в общую работу балок на изгиб</p> <p>Ребра жесткости настила</p> <p>Ребра жесткости балок</p>	<p>I</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>

I	2	3	4
6.	Конструкции технологических площадок и перекрытий	Балки и ригели рам перекрытий при воздействии динамических и вибрационных нагрузок Главные балки и ригели рам перекрытий при статической нагрузке Второстепенные сварные балки при динамической нагрузке Второстепенные сварные балки при статической нагрузке Настил перекрытий и ребра настила Ребра жесткости балок	I 2 2 3 3 4
7.	Вспомогательные площадки, лестницы	Площадки светильников, посадочные площадки на краны, пешеходные площадки, лестницы. Ограждения площадок	4
8.	Бункеры	а) Бункерные балки и параболические бункеры б) Стенки и ребра жесткости бункеров, кроме оговоренных в пункте 8а	I 2
9.	Конструкции фахверка	Стойки, торцевые ветровые щадки и фермы Ригели и прочие элементы фахверка Ригели под кирпичные стены и над воротами	3 4 2

**Примечания:** I. К конструкциям, подвергшимся непосредственному воздействию динамических, вибрационных или подвижных нагрузок, относятся конструкции либо их элементы, подлежащие расчету на выносливость или рассчитываемые с учетом коэффициента динамичности.

2. Элементы стыгов и креплений, а также опорных ребер ферм, балок и ригелей рам относятся к группе основного элемента конструкций.

3. Элементы конструкций на болтовых соединениях, при отсутствии сварки, могут приниматься на одну группу ниже.

<u>Специальные сооружения</u>			
I.	Доменный комплекс. Листовые конструкции	Кожух доменной печи и воздухонагревателей, воздуховоды горячего и холодного дутья Кожухи пылеуловителя, скрубберов электрофильтров, циклонов и водоотделителей, газопровод грязного	IA I

I	2	3	4
		<p>газа. Опорные узлы, ребра жесткости, разъединительные стенки и патрубки сосудов. Прочие газозовоздухопроводы, работающие с внутренним давлением 0,7 и более кгс/см<sup>2</sup> (кроме указанных выше)</p> <p>Трубы взятия печи на тягу, цилиндрический ствол лифта, газозовоздухопроводы с внутренним давлением от 0,2 до 0,7 кгс/см<sup>2</sup> (кроме указанных выше в группе Ia; I), бункера</p> <p>Газопроводы, работающие с внутренним давлением до 0,2 кгс/см<sup>2</sup> и воздухопроводы, работающие с внутренним давлением от 0,1 до 0,2 кгс/см<sup>2</sup></p> <p>Воздухопроводы, работающие с внутренним давлением до 0,1 кгс/см<sup>2</sup></p> <p>Балки рабочих площадок под подвижной жел. дорожн. состав. Опорные пилоны наклонного моста, подбалансирные балки, рамы колошникового устройства печи, монтажная балка с опорой, балка колошниковой площадки, конвейерная галерея шихтоподачи с опорами, балки под грохоты бункерной эстакады, балки для подвески воздухопровода горячего дутья</p> <p>Решетчатый ствол лифта, опора трубы взятия печи на тягу, приемная воронка колошника, копер пылеуловителя, несущие конструкции подбункерного здания, рамы литейного двора, здание воздухонагревателя и колошникового подъемника, колонны печи, опоры сосудов (пылеуловителя, скруббера и др.)</p> <p>Каркас шахты лестниц, электрокабельные шахты, галереи и мосты для технологического оборудования</p>	<p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>I</p> <p>2</p> <p>3</p>
2.	Резервуары и газгольдеры емкостью менее 10000 м <sup>3</sup>	Стенки и окрайки днищ резервуаров, кольца жесткости, плавающие крыши и понтоны, центральная часть днищ резервуаров всех емкостей покрытия резервуаров	2

I	2	3	4
	Резервуары и газгольдеры емкостью 10000 м <sup>3</sup> и более	Стенки и окрайки днищ, узловые фасонки покрытий всех резервуаров	I
	Резервуары и газгольдеры сферические	Оболочки резервуаров и газгольдеров Спорные конструкции	IB IB
	Изотермические резервуары	Внутренние корпуса резервуаров для жидкого аммиака, сжиженных углеводородных газов и пропана при температуре хранения до -50°C	
		То же, для жидкого этилена при температуре хранения -104°C	
		То же, для сжиженного природного газа и метана при температуре хранения до -160°C	IB
		То же, для жидкого кислорода (азота) при температуре хранения -196°C	
3.	Антенные сооружения связи	Элементы (механические детали) оттяжек мачт и антенных полюсов, детали крепления оттяжек к фундаментам и стволам стальных опор, непосредственно воспринимающие динамические нагрузки	I
		Статические неопределимые комбинированные конструкции опор (мачто-баленные) и опоры с антенными вантовыми устройствами	2
		Стволы мачт и башен, конструкции консолей, площадок, балок и др. под стационарное технологическое оборудование, не подвергающиеся динамической или вибрационной нагрузке	3
4.	Транспортные галереи	Пролетные строения балочных и оболочечных транспортных галерей с опорами и проэкжучными ребрами. Несущие балки под конвейеры, подвергающиеся непосредственному воздействию динамических и вибрационных нагрузок, фасонки ферм	I
		Опоры решетчатые, рамные плоские и пространственные, верти-	2



1	2	3	4
		кальные связи по колоннам Ребра жесткости балочных пролетных строений, связи по верхним и нижним поясам балочных пролетных строений	3
5.	Вытяжные башни	Пояса и решетки башни, узловые фанонки Балки площадок, диафрагмы, стальной газотводящий ствол Каркас газотводящего ствола	I 3 2
6.	Дымовые трубы: свободно стоящие с оттяжками	Стальная оболочка трубы Площадки и ребра жесткости, опорные кольца Стальная оболочка трубы, ребра жесткости, площадки	I 2 2
7.	Башенные градирни  Вентиляторные градирни	Пояса решетчатых башен, кольца жесткости, связи Узловые фанонки Фахверк, вспомогательные площадки, обшивка градирен Пояса башни и решетка, диафрагмы, балки площадок Узловые фанонки	2 I 4 2 I
8.	Надшахтные башенные копри станковой системы	Шахтная рама, подшивные балки и фермы, узловые фанонки, бункерные балки разгруз. кривые Рабочая площадка, станок копра, балки покрытий и перекрытий	I 3
9.	Силосы различного назначения	Стальная оболочка, ребра жесткости, площадки	3

## 2. ВЫБОР МАРК СТАЛИ ДЛЯ ОСНОВНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

2.1. Выбор марок стали для сортового, фасонного проката, широкополосной стали и листовой стали толщиной 5 мм и более производится в зависимости от расчетной температуры района строительства, группы конструкций, предела текучести и толщины металлопроката по таблице 50 СНиП П-23-81, а также по табл.2 настоящих "Рекомендаций".

2.2. Выбор марок стали труб для конструкций зданий и сооружений производится по табл.3.

2.3. Для металлоконструкций, эксплуатируемых на открытом воздухе в средах со слабоагрессивной степенью воздействия по главе СНиП П-28-73\* следует применять стали с повышенной коррозионной стойкостью (атмосферостойкие) марок 10ХНДП и 12ХГДАФ (таблица 2) без защиты конструкций от коррозии. Допускается замена стали марки 10ХНДП в фасонном прокате на сталь марок 08ХГСБДП и 08ХГСДП с толщиной стенок до 10,5 мм и в листовом прокате на сталь марки 10ХДП. Применение стали этих марок в закрытых помещениях, а также в средне- и сильноагрессивной промышленной атмосфере возможно при условии их защиты от коррозии лакокрасочными и другими покрытиями.

К рациональной области применения атмосферостойкой стали относятся конструкции промышленных этажерок, опор под трубопроводы, галерей и эстакад, мостов и мостовых переходов, дымовых и вентиляционных труб, стеновых панелей (в т.ч. в виде холодногнутых гофрированных профилей), антенно-мачтовых сооружений, наземных резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов (без защиты наружной поверхности) и т.п.

Сталь марок 10ХДП и 12ХГДАФ целесообразно использовать в конструкциях, эксплуатирующихся в сухой и нормальной зонах влажности слабоагрессивной атмосферы при условии воздействия газов группы А по СНиП П-28-73\*; при условии воздействия газов группы Б применяется сталь марки 10ХНДП.

Сварка стали марок 10ХДП, 10ХНДП, 12ХГДАФ, 08ХГСБДП и 08ХГСДП производится в соответствии с рекомендациями, разработанными

ными в ЦНИИпроектстальконструкции (выпуск ОСМК-202, 1981 г. и ОСМК-206, 1982 г.).

2.4. Выбор марок стали для конструкций доменных цехов, работающих в особых условиях, производится по табл.4.

2.5. Выбор марок стали для конструкций специальных резервуаров и газгольдеров производится по табл.5.

2.6. До освоения промышленностью производства рифленой стали, поставляемой по группе "В" ГОСТ 380-71<sup>X</sup>, для тормозных балок подкрановых конструкций допускается применять:

- рифленую сталь марки ВСтЗкп для сварных конструкций по ГОСТ 380-71<sup>X</sup> при кранах легкого и среднего режима работы и расчетной температуре  $t \geq -40^{\circ}\text{C}$ ;

- листовую сталь марки ВСтЗГпс5 или ВСтЗсп5 по ГОСТ 380-71<sup>X</sup> с устройством по листу дорожки шириной 500 мм из рифленой стали толщиной 4 мм при кранах тяжелого и весьма тяжелого режима работы, а также при расчетных температурах  $-40^{\circ}\text{C} > t \geq -65^{\circ}\text{C}$ .

2.7. Возможная замена марок стали, приведенных в табл.2, другими марками стали дается в табл.6.

2.8. Выбор марок стали для подкрановых рельсов производится по табл.7.

2.9. Для фланцевых соединений растянутых поясов строительных ферм на высокопрочных болтах и других аналогичных конструкций, воспринимающих большие усилия в направлении толщины проката, следует применять толстолистовую термообработанную сталь марки I4Г2АФ толщиной 25-50 мм по ТУ I4-105-165-82. Допускается также применение стали I4Г2АФ по ГОСТ 19282-73 или ТУ I-1175-74 с обязательным проведением механических испытаний образцов, вырезанных в направлении толщины, в соответствии с указанием "Руководства по проектированию, изготовлению и сборке монтажных соединений ферм с полсами из широкополочных двутавров" (ЦНИИпроектстальконструкция, М., 1982 г.).

Таблица 2

Марки стали листового и фасонного проката для  
стальных конструкций зданий и сооружений

Группа кон- струк- ций	Марка сталей	Группа проч- ности	Толщина листа или тол- щина фа- сонного проката в мм	Расчетные сопротив- ления в кгс/см <sup>2</sup>		Категория стали для климатического райо- на строительства (расчетная темпера- тура, °С)			ГОСТ или ТУ
				листовой прокат	фасонный прокат	-30 > t	-40 > t	-50 > t	
						≥ -40	≥ -50	≥ -65	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	ВСтЗПс (ВСтЗсп при толщ- нах до 25 мм)	I	5-10	2450	2550	5	-	-	ТУ 14-I-3023- -80
			II-20	2350	2450				
			2I-30	-	2350				
		2	5-10	2750	2850	5	-	-	ТУ 14-I-3023- -80
			II-20	2650	2750				
			2I-30	2200	-				
I	09Г2С	I	5-10	3400	3400	I2	I3	I5	ТУ 14-I-3023- -80
			II-20	3200	3200				
			2I-30	-	3050				
		2	5-10	3600	3650	I2	I3	I5	ТУ 14-I-3023- -80
			II-20	3400	3500				
			2I-32	2950	2950				
-	-	-	5-10	3600	3650	I2	I3	I5	ГОСТ 19281-73 ГОСТ 19282-73
			II-20	3400	3500				
			2I-32	2950	2950				

- II -

Продолжение табл.2

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	I4Г2АФ	-	5-50	3750	-	I2	I3	I5	ГОСТ 19282-73 ТУ I4-I-II75-74
	I6Г2АФ	-	5-32 33-50	4100 3800	-	I2	I3	I5	ГОСТ 19282-73 ТУ I4-I-II75-74
	I2ХГДАФ <sup>I</sup>	-	I2-30 3I-50 5I-80	3200 3000 2700	-	+	+	+	ТУ I4-I-288I-80
	I2ГЧ2МФАД	-	I6-40	5250		+	+	+	ТУ I4-I-I772-76
2	ВСтЗпс (для райо- нов $-300 > t$ $\geq -40^\circ$ , толщина не более 10 мм)	I	5-10	2350	2450	6	-	-	ТУ I4-I-3023-80
			II-20	2350	2450				
			2I-25	-	2250				
		2	5-10	2750	2750	6	-	-	ТУ I4-I-3023-80
-	2I-25	2200	-	6	-	-	ГОСТ 380-71 <sup>X</sup>		
	ВСтЗпс (для райо- нов $-300 > t$ $\geq -40^\circ$ )	I	II-20	2350	2450	5	-	-	ТУ I4-I-3023-80
			2I-30	*	2350				
		2	II-20	2650	2750	5	-	-	ТУ I4-I-3023-80
-	2I-30	2200	-	5	-	-	ГОСТ 380-71 <sup>X</sup>		

Продолжение табл.2

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	09Г2С (при $-50^{\circ} > t \geq -65^{\circ}$ в фасонном прокате тол- щиной до II мм допускается применять сталь катего- рии I2)	I	5-10	3400	3400	6	I2	I5	ТУ I4-I-3023-80		
			II-20	3200	3200						
			2I-30	-	3050						
		2	5-10	3600	3650	6	I2	I5	ТУ I4-I-3023-80		
			II-20	3400	3500						
					2I-32	2950	2950	6	I2	I5	ГОСТ I928I-73
					33-60	2750	2750				ГОСТ I9282-73
			I4Г2АФ	-	5-50	3750	-	6	I3	I5	ГОСТ I9282-73 ТУ I4-I-II75-74
2	I6Г2АФ	-	5-32	4100	-	6	I3	I5	ГОСТ I9282-73 ТУ I4-I-II75-74		
			33-50	3800							
	I2ГН2МФAD	-	I6-40	5250	-	-	+	+	ТУ I4-I-I772-76		
	I2ХГЩАФ <sup>X</sup>	-	I2-30	3200	-	+	+	+	ТУ I4-I-288I-80		
			3I-50	3000	-						
I2Г2СМФ	-	I0-32	5250	-	+	-	-	ТУ I4-I-I308-75			
I0ХНДП	-	5-9	3350	3350	6	-	-	ГОСТ I928I-73 ГОСТ I9282-73			
		до I2	-	3350	+	-	-	ТУ I4-I-389-72			
		2-9	3350	-	+	-	-	ТУ I4-I-I2I7-75			
		I0-I6	2850	-	+	-	-	ТУ I4-I-I2I7-75			

Продолжение табл.2

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	ВСтЗкп (кроме районов с $-30^{\circ} > t > -40^{\circ}$ )	-	4-20 2I-40	2200 2100	2300 2100	2	-	-	ГОСТ 380-71 <sup>X</sup>
	ВСтЗпс (в районах с $-30^{\circ} > t > -40^{\circ}$ )	I	5-10 II-20	2350 2350	2450 2450	6	-	-	ТУ I4-I-3023-80
		2	2I-25 5-10 II-20	- 2750 2650	2250 2750 2750	6	-	-	ТУ I4-I-3023-80
		-	2I-25	2200	-	6	-	-	ГОСТ 380-71 <sup>X</sup>
	09Г2С	I	5-10 II-20 2I-30	3400 3200	3400 3200 3000	6	6	I2	ТУ I4-I-3023-80
		2	5-10 II-20	3600 3400	3700 3500	6	6	I2	ТУ I4-I-3023-80
		-	2I-32	3000	3000	6	6	I2	ГОСТ I9282-73
		-	33-60	2800	2800				
		-	6I-80	2700	2700				
		-	8I-160	2550	-				
I2XIIA9 <sup>X</sup>	-	I2-30 3I-50	3200 3000	-	+	+	+	ТУ I4-I-288I-80	

Продолжение табл.2

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	I4I2AФ	-	5-50	3750	-	6	9	9	ГОСТ 19282-73 ТУ 14-I-II75-74
	I6I2AФ		5-32 33-50	4100 3800	- -	6	9	9	ГОСТ 19282-73 ТУ 14-I-II75-74
	I2I2CMФ	-	I0-32	5250	-	+	-	-	ТУ 14-I-I308-75
	I2IH2M5AD	-	I6-40	5250	-	-	+	+	ТУ 14-I-I772-76
4	BCr3Kл	-	5-20 2I-40	2200 2100	2300 2100	2	-	-	ГОСТ 380-71 <sup>X</sup>
		I	5-I0 II-20 2I-30	2450 2350 -	2550 2450 2350	-	5	5	ТУ 14-I-3023-80
4	BCr3Ihc	2	5-I0 II-20	2750 2650	2850 2750	-	5	5	ТУ 14-I-3023-80
		-	2I-30	2200	-	-	5	5	ГОСТ 380-71 <sup>X</sup>



Примечания: 1. Знак "+" означает, что категория стали и требования к ней указывать в проекте не следует; знак "-" означает, что данную марку стали в указанном климатическом районе применять не следует.

2. Атмосферостойкая сталь марки 10ХНДП, приведенная во 2 группе конструкций, может быть применена также для 3 группы конструкций при  $t \geq -50^{\circ}\text{C}$ .

3. При толщине листового проката 4, 4,5 мм и фасонного проката менее 5 мм, приведенные в таблице марки стали применяются без требований по ударной вязкости (т.е. 2 категории); для конструкций 2-4 групп в климатических районах с  $t \geq -50^{\circ}\text{C}$ , допускается применять прокат толщиной менее 5 мм из стали марок ВСтЗкп2 по ГОСТ 380-71.

4. Листовой прокат толщиной 3,9 мм и менее и шириной более 500 мм следует заказывать 4 категории:

углеродистая сталь по ГОСТ 16523-70<sup>X</sup>  
низколегированная сталь по ГОСТ 17066-80.

5. Сталь марки 12Х17Н13Ф<sup>X</sup> по ТУ 14-1-2861-80 для листов толщиной 25 + 80 мм поставляется также с гарантированной пластичностью в направлении толщины проката ( $\psi_{\parallel} \geq 20\%$ ).

Т а б л и ц а 3

Марки стали труб для стальных конструкций  
зданий и сооружений

Группа кон- струкций	Марка стали	Толщина трубы в мм	Расчет- ные со- против- ления в кг /см <sup>2</sup>	Категория стали для климатического райо- на строительства (расчетная температу- ра, °С)			ГОСТ или ТУ
				-30 -40	-40 -50	-50 -65	
1	2	3	4	5	6	7	8
I	ВстЗсп	6-10	2200	5	-	-	ГОСТ 10705-80, гр.В, табл. I; 4 ТУ I4-3-1063-82
		6-10	2200	+	-	-	
	09Г2С	7-9	3150	+	+	+	ТУ I4-3-604-77
	I7Г1С-У	7,5-15,2	3250	+	-	-	ТУ I4-3-602-77; ТУ I4-3-620-77
	I4Г2АФ	6-9	3600	+	+	+	ТУ I4-3-1063-82
	I6Г2САФ	7,5-15,2	3800	+	-	-	ТУ I4-3-602-77; ТУ I4-3-620-77
	I6Г2АФ	6-9	4160	+	+	+	ТУ I4-3-1063-82; ТУ I4-3-567-76
		16-40	3250	+	-	-	ТУ I4-3-829-79
2	ВстЗкп	до 4	2200	2	2	-	ГОСТ 10705-80, гр.В, табл. I
	ВстЗпс	до 5,5	2200	2	-	-	ГОСТ 10705-80, гр.В, табл. I
		6-10	2200	6	-	-	ГОСТ 10705-80, гр.В, табл. I.4
	09Г2С	6-15	2550	+	+	+	ТУ I4-3-500-76
	09Г2С	7-9	3150	-	+	+	ТУ I4-3-604-77

Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8
2	И7ИТС-У	7,5-15,2	3250	+	-	-	ТУ 14-3-602-77 ТУ 14-3-620-77
	И4И2АФ	6-9	3600	+	+	+	ТУ 14-3-1063-82
	И6И2САФ	7,5-15,2	3800	+	-	-	ТУ 14-3-602-77 ТУ-14-3-620-77
	И6И2АФ	6-9	4100	+	+	+	ТУ 14-3-1063-82 ТУ 14-3-567-76
		16-40	3250	+	-	-	ТУ 14-3-829-79
	ВотЗки	до 4	2200	2	2	-	ГОСТ 10705-80, гр.В, табл.1
		4,5-10	2200	2	-	-	ГОСТ 10705-80, гр.В, табл.1
	ВотЗмо	5-15	2200	4	-	-	ГОСТ 10706-76 <sup>X</sup> группа В, с дополнительным требованием по п.1.6
		до 5,5	2200	2	2	-	ГОСТ 10705-80, гр.В, табл.1
		6-10	2200	6	≈	-	ГОСТ 10705-80, гр.В, табл.1,4
	09И2С	8-15	2550	+	+	+	ТУ 14-3-500-76
	09И2С	7-9	3150	≈	*	+	ТУ 14-3-604-77
3	И7ИТС-У	7,5-15,2	3250	+	≈	≈	ТУ 14-3-602-77 ТУ 14-3-620-77
	И4И2АФ	6-9	3600	+	+	+	ТУ 14-3-1063-82
	И6И2САФ	7,5-15,2	3800	+	+	≈	ТУ 14-3-602-77 ТУ 14-3-620-77

Продолжение табл.3

I	2	3	4	5	6	7	8
3	I6Г2АФ	6-9	4100	+	+	+	ТУ I4-3-1063-82 ТУ I4-3-567-76
		I6-4Q	3250	+	-	-	ТУ I4-3-829-79
	ВстЗкп	до 4	2200	2	2	2	ГОСТ I0705-80, гр.В, табл. I
4,5-10		2200	2	-	-	ГОСТ I0705-80, гр.В, табл. I	
4	ВстЗпс	до 5,5	2200	2	2	2	ГОСТ I0705-80, гр.В, табл. I
		6-10	2200	6	6	-	ГОСТ I0705-80, гр.В, табл. I, 4
	Ст20	4-36	2300	+	-	-	ГОСТ 873I-74 <sup>х</sup> , гр.В, табл. 2

Примечания: I. Знак "+" означает, что категорию стали и требования к ней указывать в проекте не следует; знак "-" означает, что данную марку стали в указанном климатическом районе применять не следует.

2. Трубы поставляются следующих диаметров: по ГОСТ 873I-74: 57-426 мм; по ГОСТ I0705-80: 83-530 мм; по ГОСТ I0706-76: 426-1620 мм; по ТУ I4-3-500-76: 194-325 мм; по ТУ I4-3-576-76: 219 и 273 мм; по ТУ I4-3-602-77: 1020 и 1220 мм; по ТУ I4-3-604-77: 530 мм; по ТУ I4-3-620-77: 530-1220 мм; по ТУ I4-3-829-79: 219-426 мм; по ТУ I4-3-1063-82: 219-530 мм.

Таблица 4

## Марки стали для стальных конструкций доменных цехов

Группа конст-рукций	Вид конст-рукции	Марка стали	Группа проч-ности	Толщина стали или пол-ки фас-онного проката в мм	Расчетные сопро-тивления в $\sigma_2$ кгс/см <sup>2</sup>		Категория стали для климатическо-го района строи-тельства (расчет-ная температура $t$ в °C)			ГОСТ или ТУ
					листо-вой прокат	фасон-ный прокат	$-30 > t$ $\geq -40$	$-40 > t$ $\geq -50$	$-50 > t$ $\geq -65$	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II
IA	Кокс доменной печи	09Г2С	I	4-5	3400	-	I2	-	-	ТУ I4-I-3023-80
			2	II-20	3200	-	I	-	-	"-
				4-10	3600	-				
				II-20	3400	-				
				2I-32	2900	-				
33-60	2750	-								
		I4Г2АФ	-	5-40	3750	-	I2	-	-	ГОСТ I9282-73
		I6Г2АФ	-	5-30	4I00	-	I2	-	-	ГОСТ I9282-73
		I6Г2АФШ электро-шлаковый переплав	-	30-70	-	-	+	-	-	ТУ I4-I-I779-76

Продолжение табл. 4

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II
Кожух воздухонагревателей, воздухопроводов горячего дутья, воздухопроводов холодного дутья	09ГЭС	I	4-10	3400	-	15	-	-	ТУ I4-I-3023-80	
			II-20	3200	-					
			2	4-10	3600	-	15	-	-	" "
				II-20	3400	-				
			-	2I-32	2900	-	15	-	-	ГОСТ I9282-73
				33-60	2750	-				

Т а б л и ц а 5

Марки стали для стальных конструкций специальных резервуаров и газгольдеров

Группа конст-рукций	Вид конст-рукций	Марка стали	Группы проч-ности	Толщина листа фасон-ного проката в мм	Расчетные со-противления в кгс/см <sup>2</sup>		Категория стали для климатического райо-на строительства (расчетная темпера-тура °С)			ГОСТ или ТУ	
					листо-вой прокат	фасон-ный прокат	-30	-40	-50		
							30	-50	-65		
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II	
IB	Сферические резервуары Оболочка	09Г2С	-	10-20	3150		I2	I3	I5	ГОСТ 5520-79	
				21-32	2950						
				33-60	2750						
	Сферические резервуары Опоры труб	I6Г2АФ	-	4-32	4100		I2	I3	I5	ГОСТ 19282-73	
				33-50	3800						
				Ст20	-						4-36
	I6Г2АФ	-	6-9	4100			+	+	+	ТУ I4-3-I063-82	
			10-16	3250							+
	09Г2С			8-15	2400			+	+	+	ТУ I4-3-500-76

Продолжение табл.5

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II
ИБ Изотермические резервуары. Внут- ренние колпоса	этилен	09Г2	-	4-20	-	-	-	-	-	ТУ 14-I-1965- -77
	этилен	0Н6	-	8+30	-	-	-	-	-	ТУ 14-I-2236- -77
	природный газ	0Н9	-	8+30	-	-	-	-	-	ТУ 14-I-2236- -77
	кислород, азот	10Х14Г14Н4Г	-	4+50	-	-	-	-	-	ГОСТ 5632-72

Примечания: 1. За расчетную температуру наружного воздуха для оболочек сферических резервуаров и газгольдеров принимается абсолютно минимальная температура, для опорных стоек - температура наиболее холодных суток.

2. Диаметры поставленных труб для опор указаны в примечании 2 таблицы 3.



Т а б л и ц а 6

## Возможная замена марок стали

Марки стали, принятые в проекте		Марки стали для замены			
Марка стали	ГОСТ или ТУ	$t \geq -40^{\circ}\text{C}$	$-40^{\circ}\text{C} > t \geq -50^{\circ}$	$-50^{\circ}\text{C} > t \geq -65^{\circ}\text{C}$	ГОСТ или ТУ
1	2	3	4	5	6
ВСт3сп5-I ВСт3Гпс5-I	ТУ 14-I-3023-80	18сп5 18Гпс5	- -	- -	ГОСТ 23570-79
ВСт3сп5 ВСт3Гпс5	ГОСТ 380-71 <sup>X</sup>	18сп5 18Гпс5	- -	- -	ГОСТ 23570-79
ВСт3сп5-I	ТУ 14-I-3023-80	09Г2С	-	-	ГОСТ 19281-73
09Г2С-2	ТУ 14-I-3023-80	14Г2АФ 10ХСНД  14Г2-2	14Г2АФ 10ХСНД	14Г2АФ 10ХСНД	ГОСТ 19282-73 ГОСТ 19281-73 ГОСТ 19282-73 ТУ 14-I-3023-80
09Г2С 09Г2С	ГОСТ 19281-73 ТУ 14-I-3023-80	15ХСНД 14ГС 14Г2	15ХСНД 14ГС -	15ХСНД 14ГС -	ГОСТ 19281-73 ТУ 14-I-2504-78 ГОСТ 19282-73

Продолжение табл.6

I	2	3	4	5	6
I4Г2АФ	ГОСТ 19282-73	ГОХСНД I5Г2АФДпс	ГОХСНД I5Г2АФДпс	ГОХСНД I5Г2АФДпс	ГОСТ 19282-73 --
09Г2С I4Г2 толщиной до 12 мм для II и III групп конструкций	ГОСТ 19282-73	I7ГС I7ГС	-	-	ГОСТ 19282-73 --
09Г2С, I4Г2	ГОСТ 19281-73 (прокат угловой равнополочный ст номера 7,5 до 12,5 с толщиной полки до 12 мм, ГОСТ 8509-72. Швеллеры с парал- лельными гранями от номера 8 до 16, ГОСТ 8240-72. Бал- ки двутавровые от но.вра 12 до 16, ГОСТ 8239-72	С390 С390	С390 С390	С390 С390	ТУ I4-I-3090-8I ТУ I4-I-3090-8I
I6Г2АФ	ГОСТ 19282-73	I8Г2АФпс	-	-	ГОСТ 19282-73
ВСтЗпс6	ГОСТ 380-71 <sup>X</sup>	ВСтЗсп4 ВСтЗпс4	-	-	ГОСТ 380-71 <sup>X</sup> --

Продолжение табл.6

1	2	3	4	5	6
ЮГ2С1	ГОСТ 19282-73	I4Г2 09Г2С до толщины 20 мм вклю- чительно	-	-	ГОСТ 19282-73 ГОСТ 19282-73
ЮХНД1	ГОСТ 19281-73	ЮХНД 08Х1СД1 08Х1СБД1	-	-	ТУ 14-1-1217-75 ТУ 14-1-3346-82
ЮХНД1	ГОСТ 19282-73	ЮХНД	-	-	ТУ 14-1-1217-75

Примечание: Категория качества заменяющей стали должна соответствовать (быть не ниже) категории качества заменяемой стали.

Марки стали для подкрановых рельсов

№ п/п	Тип рельсов и ГОСТ	Марки стали, ГОСТ или ТУ
1.	Крановые рельсы КР 50 до 140 по ГОСТ 4121-76 <sup>X</sup>	К63 по ГОСТ 4121-76 <sup>X</sup>
2.	Крановые рельсы специальные типа СКР-140Г и СКР-140 по ТУ 14-2-78-73	Сталь по ТУ 14-2-78-73
3.	Железнодорожные рельсы широкой колеи: типа Р43 по ГОСТ 7173-54 <sup>X</sup> типа Р50 по ГОСТ 7174-75	НБ-6Г по ГОСТ 5633-5Г <sup>X</sup> М75 по ГОСТ 18267-72 <sup>X</sup> или НБ67 по ГОСТ 16852-71 <sup>X</sup>
4.	Рельсы для консольных кранов-квадратная сталь по ГОСТ 2591-71	ВСт5сп2 по ГОСТ 380-71 <sup>X</sup>

### 3. ВЫБОР МАРОК СТАЛИ ДЛЯ КРЕПЕЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ

3.1. Для болтовых соединений следует применять болты и гайки из углеродистой и легированных сталей, удовлетворяющие требованиям табл. I и ГОСТ 1759-70<sup>X</sup>. Требования к болтам при различных условиях их применения даны в табл. 8.

3.2. Для болтов классов прочности 5.6 и 5.8 следует применять гайки класса прочности 4 из сталей ВСтЗкп3 и ВСтЗсп3 по ГОСТ 380-71<sup>X</sup>.

3.3. Шайбы следует применять из углеродистых сталей (08, 08Кп, 10, 10Кп) по ГОСТ 1050-74.

Условное обозначение марки (группы) стали - 0Г.

3.4. К высокопрочным болтам, гайкам и шайбам должны предъявляться технические требования по ГОСТ 22356-77.

3.5. Для болтов фундаментных (шпилек и гаек) по ГОСТ 24379.1-80 с учетом технических требований ГОСТ 24379.0-80 следует применять марки стали, указанные в таблице 9.

Т а б л и ц а 8

Требования к болтам при различных условиях их применения

Условия применения		Технологические требования по ГОСТ 1759-70 <sup>x</sup>			
Расчетная температура климатического района строительства	Вид конструкций	Условия работы болтов	Класс прочности (табл. I)	Дополнительные виды испытаний (табл. IО)	Марка стали болтов
$t \geq -40^{\circ}\text{C}$	не рассчитываемые на выносливость	растяжение	5,8	Поз. I	по табл. I ГОСТ 1759-70 <sup>x</sup>
		срез	5,8	Поз. I	
	рассчитываемые на выносливость	растяжение	5,6	Поз. I и 4	
		срез	5,8	Поз. I	
$-40^{\circ} > t \geq -50^{\circ}\text{C}$	не рассчитываемые на выносливость	растяжение	5,6	Поз. I и 4	
		срез	5,8	Поз. I	
$-50^{\circ} > t \geq -65^{\circ}\text{C}$	рассчитываемые на выносливость	растяжение	5,6	Поз. I и 4	
		срез	5,8	Поз. I	
	независимо от вида конструкций	растяжение	высокопрочные болты		По табл. I ГОСТ 1759-70 <sup>x</sup>
		срез	5,6	Поз. I и 4	

Т а б л и ц а 9  
Марки стали для фундаментных болтов

Расчетная температура, °С	Марка стали	ГОСТ
Минус 40 и выше	ВСтЗкп2, ВСтЗис2, 20	ГОСТ 380-71 <sup>X</sup> ГОСТ 1050-74
От минус 41 до минус 50	09Г2С-6 10Г2С1-6	ГОСТ 19281-73
От минус 51 до минус 65 включительно	09Г2С-8 10Г2С1-	ГОСТ 19281-73

При расчетной температуре воздуха минус 40°С и выше допускается применять шпильки для расчетных болтов диаметром 56 мм и более из стали марок 09Г2С-2 и 10Г2С1-2 по ГОСТ 19282-73. Шпильки из стали 20 по ГОСТ 1050-74 должны поставляться в нормализованном состоянии. Гайки следует изготовлять из тех же марок сталей, что и шпильки.

3.6. Конструктивные болты при расчетной температуре до минус 65°С включительно следует применять из стали марки ВСтЗкп2 по ГОСТ 380-71<sup>X</sup>, а при сейсмических воздействиях как для расчетных болтов.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Общие положения .....	3
2. Выбор марок стали для основных конструкций .....	9
3. Выбор марок стали для крепежных изделий .....	27

Ответственный за выпуск Л.И.Гладштейн  
Технический редактор Л.А.Пылова

---

Л-90460. Подписано в печать 25/V-1983 г. Формат 60x84/16  
Тираж 500 экз. Объем 1,75 п.л. Заказ № 64 Цена 40 коп.

---

Отпечатано на ротапринтере ЦНИИПСК  
117393, г. Москва, ул. Арх. Власова, 49

ОПЕЧАТКИ

Стр- ница	Строка, графа	Напечатано	Следует читать
12	2-ая гра- фа	I2XГДАФ <sup>H</sup>	I2XГДАФ
13	-"-		
14	-"-		
16	2 строка снизу		
16	-"-	поставля- ется	может постав- ляться
25	1-ая гра- фа	II и III групп	2 и 3 групп