

Госстрой СССР
Главпромстройпроект
Союзметаллостройниипроект

Центральный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский и проектный институт строительных металлоконструкций имени Н.П. Мельникова

ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова

Утверждаю:
Директор института В.В. Кузнецов

**РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПРИМЕНЕНИЮ СТАЛИ ДЛЯ СТАЛЬНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ
КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

Москва - 1983

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ
2. ВЫБОР МАРОК СТАЛИ ДЛЯ ОСНОВНЫХ КОНСТРУКЦИЙ
3. ВЫБОР МАРОК СТАЛИ ДЛЯ КРЕПЕЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ

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 II-23-81](#), с более дифференцированным подходом, а также для резервуаров специального назначения и конструкции доменного комплекса.

Исходя из основных положений [СНиП II-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.К., инженеры Гордон Г.Б., Кустанович В.С., Вроно Б.М., Суздалов П.И.

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

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. "Рекомендации" разработаны в развитие главы [СНиП II-23-81](#) "Стальные конструкции" и распространяются на строительные металлоконструкции промышленных зданий и сооружений.

1.2. 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. 1](#).

Таблица 1

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
Производственные здания			
1	Подкрановые конструкции	Подкрановые балки, подкраново-подстропильные и подкрановые фермы, включая элементы решетки и фасовки ферм, опорные ребра	1
		Тормозные балки, тормозные фермы, вертикальные фермы, детали крепления к колоннам, диафрагмы и ребра жесткости	2
		Вспомогательные горизонтальные связевые фермы, упоры	3
		Детали крепления рельс	4
2	Колонны зданий и открытых крановых эстакад. Стойки рабочих и технологических площадок	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. Вертикальные связи с напряжением менее 0,4 расчетного сопротивления	4
3	Конструкции покрытий	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	1
		Фермы и ригели рам покрытий при статической нагрузке, продольные фермы фонарей при шаге стропильных ферм 12 м	2
		Фонари при шаге стропильных ферм 6 м и прочие элементы фонарей при шаге стропильных ферм 12 м, щиты кровли, прогоны	3
		Горизонтальные торцевые связи по кровле и продольные связи при шаге колонн больше шага стропильных ферм	3
		Прочие горизонтальные и вертикальные связи по конструкциям покрытий	4
4	Монорельсовые пути и пути подвесных кран-балок	Балки путей подвешенного транспорта под электрические тали и кран-балки, кроме ремонтных	1
		То же, ремонтные и ручные	2
		Перекидные балки для крепления путей подвешенного транспорта	2
5	Рабочие площадки при наличии подвижного транспорта	Балки рабочих площадок под железнодорожный подвижной состав, опорные ребра балок	1
		Балки рабочих площадок при наличии автопогрузчиков и другого транспорта, опорные ребра балок	2
		Металлический настил, включенный в общую работу балок на изгиб	2
		Ребра жесткости настила	3
		Ребра жесткости балок	4
6	Конструкции технологических площадок и перекрытий	Балки и ригели рам перекрытий при воздействии динамических и вибрационных нагрузок	1
		Главные балки и ригели рам перекрытий при статической нагрузке	2
		Второстепенные сварные балки при динамической нагрузке	2
		Второстепенные сварные балки при статической нагрузке	3
		Настил перекрытий и ребра настила	3
Ребра жесткости балок	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	1
		б) Стенки и ребра жесткости бункеров, кроме оговоренных в пункте 8а	2
9	Конструкции фахверка	Стойки, торцевые ветровые площадки и фермы	3

		Ригели и прочие элементы фахверка	4	
		Ригели под кирпичные стены и над воротами	2	
Специальные сооружения				
1	Доменный комплекс, листовые конструкции	Кожух доменной печи и воздухонагревателей, воздухопроводы горячего и холодного дутья	1А	
		Кожухи пылеуловителя, скрубберов электрофильтров, циклонов и водоотделителей, газопровод грязного газа. Опорные узлы, ребра жесткости, разъединительные стенки и патрубки сосудов. Прочие газовоздухопроводы, работающие с внутренним давлением 0,7 и более кгс/см ² (кроме указанных выше)	1	
		Трубы взятия печи на тягу, цилиндрический ствол лифта, газовоздухопроводы с внутренним давлением от 0,2 до 0,7 кгс/см ² (кроме указанных выше в группе 1а; 1), бункера	2	
		Газопроводы, работающие с внутренним давлением до 0,2 кгс/см ² и воздухопроводы, работающие с внутренним давлением от 0,1 до 0,2 кгс/см ²	3	
		Воздухопроводы, работающие с внутренним давлением до 0,1 кгс/см ²	4	
		Стержневые конструкции	Балки рабочих площадок под подвижной железнодорож. состав. Опорные пилоны наклонного моста, подбалансирные балки, рамы колошниковоу 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	1
	Решетчатый ствол лифта, опора трубы взятия печи на тягу, приемная воронка колошника, копер пылеуловителя, несущие конструкции подбункерного здания, рамы литейного двора, здание воздухонагревателей и колошниковоу подъемника, колонны печи, опоры сосудов (пылеуловителя, скруббера и др.)		2	
	Каркас шахты лестниц, электро-кабельные шахты, галерея и мосты для технологического оборудования		3	
	2	Резервуары и газгольдеры емкостью менее 10000 м ³	Стенки и окрайки днищ резервуаров, кольца жесткости, плавающие крыши и понтоны, центральная часть днищ резервуаров всех емкостей покрытий резервуаров	2
		Резервуары и газгольдеры емкостью 10000 м ³ и более	Стенки и окрайки днищ, узловые фасонки покрытий всех резервуаров	1
		Резервуары и газгольдеры сферические	Оболочки резервуаров и газгольдеров	1Б
Опорные конструкции			1Б	
Изотермические резервуары		Внутренние корпуса резервуаров для жидкого аммиака, сжиженных углеводородных газов и пропана при температуре хранения до -50°С		
		То же, для жидкого этилена при температуре хранения -104°С		
		То же, для сжиженного природного газа и метана при температуре хранения до -160°С	1Б	
	То же, для жидкого кислорода (азота) при температуре хранения -196°С			
3	Антенные сооружения связи	Элементы (механические детали) оттяжек мачт и антенных полотен, детали крепления оттяжек к фундаментам и стволам стальных опор, непосредственно воспринимающие динамические нагрузки	1	
		Статические неопределимые комбинированные конструкции опор (мачто-башенные) и опоры с антенными вантовыми устройствами	2	
		Стволы мачт и башен, конструкции консолей, площадок,	3	

		балок и др. под стационарное технологическое оборудование, не подвергающиеся динамической или вибрационной нагрузке	
4	Транспортерные галереи	Пролетные строения балочных и оболочечных транспортерных галерей с опорами и прожиточными ребрами. Несущие балки под конвейеры, подвергающиеся непосредственному воздействию динамических и вибрационных нагрузок, фасонки ферм	1
		Опоры решетчатые, рамные плоские и пространственные, вертикальные связи по колоннам	2
		Ребра жесткости балочных пролетных строений, связи по верхним и нижним поясам балочных пролетных строений	3
5	Вытяжные башни	Пояса и решетки башни, узловые фасонки	1
		Балки площадок, диафрагмы, стальной газоотводящий ствол	3
		Каркас газоотводящего ствола	2
6	Дымовые трубы свободно стоящие с оттяжками	Стальная оболочка трубы	1
		Площадки и ребра жесткости, опорные кольца	2
		Стальная оболочка трубы, ребра жесткости, площадки	2
7	Башенные градирни	Пояса решетчатых башен, кольца жесткости, связи	2
		Узловые фасонки	1
		Фахверк, вспомогательные площадки, обшивка градирен	4
	Вентиляторные градирни	Пояса башни и решетка, диафрагмы, балки площадок	2
		Узловые фасонки	1
8	Надшахтные башенные копры станковой системы	Шахтная рама, подшивные балки и фермы, узловые фасонки, буккерные балки разгруз. кривые	1
		Рабочая площадка, станок копра, балки покрытий и перекрытий	3
9	Силосы различного назначения	Стальная оболочка, ребра жесткости, площадки	3

Примечания: 1. К конструкциям, подвергающимся непосредственному воздействию динамических, вибрационных или подвижных нагрузок, относятся конструкции либо их элементы, подлежащие расчету на выносливость или рассчитываемые с учетом коэффициента динамичности.

2. Элементы стыков 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.

2. ВЫБОР МАРОК 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 II-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 II-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 08ХТГСБДП 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 II-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 в ЦНИИпроектстальконструкция (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*, для тормозных балок подкрановых конструкций допускается применять:

- рифлёную сталь марки ВСтЗкп для сварных конструкций по ГОСТ 380-71^X 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* 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 стропильных ферм на высокопрочных болтах и других аналогичных конструкций, воспринимающих большие усилия в направлении толщины проката, следует применять толстолистовую термообработанную сталь марки 14Г2АФ толщиной 25-50 мм по ТУ 14-105-465-82. Допускается также применение стали 14Г2АФ по [ГОСТ 19282-73](#) или ТУ 1-1175-74 с обязательным проведением механических испытаний образцов, вырезанных в направлении толщины, в соответствии с указанием "Руководства по проектированию, изготовлению и сборке монтажных соединений ферм о поясами из широкополочных двутавров" (ЦНИИпроектстальконструкция, М., 1982 г.).

Таблица 2

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

Группа конструкций	марка сталей	Группа прочности	Толщина листа или полки фасонного проката в мм	Расчетные сопротивления в кгс/см ²		Категория стали для климатического района строительства (расчетная температура, °С)			ГОСТ или ТУ
				Листовой прокат	Фасонный прокат	-30>t ≥-40	- 40>t≥- 50	- 50>t≥- 65	
1	2	3		5	6	7	8	9	10
1	ВСтЗГпс (ВСтЗсп при толщине до	1	5-10 11-20	2450 2350	2550 2450	5	-	-	ТУ 14-1-3023-

	25 м)		21-30	-	2350				80	
			5-10	2750	2850	5	-	-	ТУ 14-1-3023-80	
		2	11-20	2650	2750					
		-	21-30	2200	-	5	-	-	ГОСТ 380-71 ^x	
	09Г2С	1 2		5-10	3400	3400	12	13	15	ТУ 14-1-3023-80
				11-20	3200	3200				
				21-30	-	3050				
			5-10	3600	3650	12	13	15	ТУ 14-1-3023-80	
			11-20	3400	3500					
			21-32	2950	2950	12	13	15	ГОСТ 19281-73 ГОСТ 19282-73	
	14Г2АФ	-	5-50	3750	-	12	13	15	ГОСТ 19282-73 ТУ 14-1-1175-74	
	16Г2АФ	-	5-32	4100	12	13	15	ГОСТ 19282-73		
			33-50	3800	-				ТУ 14-1-1175-74	
	12ХГДАФ		12-30	3200						
			31-50	3000	-	+	+	+	ТУ 14-1-2881-80	
			51-80	2700						
	12ГН2МФАЮ	-	16-40	5250		+	+	+	ТУ 14-1-1772-76	
	2	ВСтЗпс (для районов -30град>т≥-40°, толщина не более 10 мм)	1	5-10	2350	2450	6	-	-	ТУ 14-1-3023-80
				11-20	2350	2450				
21-25				-	2250					
2			5-10	2750	2750	6	-	-	ТУ 14-1-3023-80	
			11-20	2650	2750					
-			21-25	2200	-	6	-	-	ГОСТ 380-71 ^x	
ВСтЗГпс (для районов -30°>т≥-40°)		1	5-10	2350	2450	6			ТУ 14-1-3023-80	
			11-20	2350	2450					
			21-25	-	2250					
		2	5-10	2750	2750	6			ТУ 14-1-3023-80	
			11-20	2650	2750					
			21-25	2200	-	6			ГОСТ 380-71 ^x	
09Г2С (при -		1	5-10	3400	3400	6	12	15	ТУ 14-	

	50°>t≥-65° в фасонном прокате толщиной до 11 мм допускается применять сталь категории 12)		11-20	3200	32000				1-3023-80
			21-30	-	3050				
		2	5-10	3600	3650	6	12	15	ТУ 14-1-3023-80
			11-20	3400	3500				
		-	21-32	2950	2950	6	12	15	ГОСТ 19281-73
		-	33-60	2750	2750				ГОСТ 19282-73
	14Г2АФ	-	5-50	3750	-	6	13	15	ГОСТ 19282-73 ТУ 14-1-1175-74
2	16Г2АФ	-	5-32	4100	-	6	13	15	ГОСТ 19282-73 ТУ 14-1-1175-74.
			33-50	3800					
	12ГН2МФАЮ	-	16-40	5250	-	-	+	+	ТУ 14-1-1772-76
	12ХГДАФ	-	12-30	3200	-				
		-	31-50	3000	-	+	+	+	ТУ 14-1-2881-80
	1212СМФ	-	10-32	5250	-	+	-	-	ТУ 14-1-1308-75
	10ХНДП	-	5-9	3350	3350	6	-	-	ГОСТ 19281-73 ГОСТ 19282-73
		-	До 12	-	3350	+	-	-	ТУ 14-1-389-72
		-	2-9	3350	-	+	-	-	ТУ 14-1-1217-75
		-	10-16	2850	-	+	-	-	ТУ 14-1-1217-75
3	ВСтЗкп (кроме районов с-30°>t≥-40°С)	-	4-20	2200	2300	2	-	-	ГОСТ 380-71 ^х
			21-40	2100	2100				
	ВСтЗпс (в районах с-30°>t≥-40°С)	1	5-10	2350	2450	6	-	-	ТУ 14-1-3023-80
			11-20	2350	2450				
		2	21-25	-	2250	6	-	-	ТУ 14-1-3023-80
	5-10		2750	2750					
			11-20	2650	2750				
	-	21-25	2200	-	6	-	-	ГОСТ 380-71 ^х	

	09Г2С	1	5-10	3400	3400	6	6	12	ТУ 14-1-3023-80
			11-20	3200	3200				
			21-30		3000				
		2	5-10	3600	3700	6	6	12	ТУ 14-1-3023-80
			11-20	3400	3500				
		-	21-32	3000	3000	6	6	12	ГОСТ 19282-73
			33-60	2800	2800				
			61-80	2700	2700				
			81-160	2550	-				
		12ХГДАФ	-	12-30	3200	-			
31-50	3000			-	+	+			
3	14Г2АФ	-	5-50	3750		6	9	9	ГОСТ 19282-73 ТУ 14-1-1175-74
			16Г2АФ		5-32				
			33-50	3800	-				ТУ 14-1-1175-74
	12Г2СМФ	-	10-32	5250		+	-	-	ТУ 14-1-1308-75
	12ГН2МФАЮ	-	16-40	5250	-	-	+	+	ТУ 14-1-1772-76
4	ВСт3кп	-	5-20	2200	2300	2	-	-	ГОСТ 380-71 ^х
			21-40	2100	2100				
	ВСт3Гпс	1	5-10	2450	2550	-	5	5	ТУ 14-1-3023-80
			11-20	2350	2450				
			21-30	-	2350				
		2	5-10	2750	2850				ТУ 14-1-3023-80
			11-20	2650	2750				
-	21-30	2200	-	-	5	5	ГОСТ 380-71 ^х		

Примечания: 1. 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. 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 ВСт3кп2 по ГОСТ 380-71.

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

углеродистая сталь по ГОСТ 16523-70^x,

низколегированная сталь по ГОСТ 17066-80.

5. Сталь марки 12ХГДАФ по ТУ 14-1-2881-80 для листов толщиной 25÷80 мм может поставляться также с гарантированной пластичностью в направлении толщины проката ($\psi_z \geq 20\%$).

Таблица 3

Марки стали труб для стальных конструкций зданий и сооружений

Группа конструкций	Марка стали	Толщина трубы в мм	Расчетные сопротивления в кг/см ²	Категория стали для климатического района строительства (расчетная температура, °С)			ГОСТ или ТУ
				-30 -40	-40 -50	-50 -65	
1	2	3	4	5	6	7	8
	Вст3сп	6-10	2200	5	-	-	ГОСТ 10705-80 , гр. В, табл. 1.4
		6-10	2200	+	-	-	ТУ 14-3-1063-82
1	09Г2С	7-9	3150	+	+	+	ТУ 14-3-604-77
	17Г1С-У	7,5-15,2	3250	+		-	ТУ 14-3-602-77; ТУ 14-3-620-77
	14Г2АФ	6-9	3600	+	+	+	ТУ 14-3-1063-82
	16Г2САФ	7,5-15,2	3800	+	-	-	ТУ 14-3-602-77; ТУ 14-3-620-77
	16Г2АФ	6-9	4100	+	+	+	ТУ 14-3-1063-82; ТУ 14-3-567-76
		16-40	3250	+	-	-	ТУ 14-3-829-79
	Вст3кп	до 4	2200	2	2		ГОСТ 10705-80 , гр. В, табл. 1
	Вст3пс	до 5,5	2200	2	-	-	ГОСТ 10705-80 , гр. В, табл. 1
6-10		2200	6	-	-	ГОСТ 10705-80 , гр. В, табл. 1.4	
2	09Г2С	8-15	2550	+	+	+	ТУ 14-3-500-76
	09Г2С	7-9	3150	-	+	+	ТУ 14-3-604-77
2	17Г1С-У	7,5-15,2	3250	+		-	ТУ 14-3-602-77 ТУ 14-3-620-77
	14Г2АФ	6-9	3600	+	+	+	ТУ 14-3-1063-82
	16Г2САФ	7,5-15,2	3800	+	-	-	ТУ 14-3-602-77 ТУ-14-3-620-77
	16Г2АФ	6-9	4100	+	+	+	ТУ 14-3-1063-82 ТУ 14-3-567-76
		16-40	3250	+		-	ТУ 14-3-829-79
	Вст3кп	4	2200	2	2		ГОСТ 10705-80 , гр. В, табл. 1
		4,5-10	2200	2	-	-	ГОСТ 10705-80 , гр. В, табл. 1.
	Вст3пс	5-15	2200	4	-	-	ГОСТ 10706-76 ^x 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
	09Г2С	8-15	2550	+	+	+	ТУ 14-3-500-76
	09Г2С	7-9	3150	-	+	+	ТУ 14-3-604-77
	17Г1С-У	7,5-15,2	3250	+	-	-	ТУ 14-3-602-77 ТУ 14-3-

							620-77
	14Г2АФ	6-9	3600	-	-	-	ТУ 14-3-1063-82
	16Г2САФ	7,5-15,2	3300	-	+	-	ТУ 14-3-602-77 ТУ 14-3-620-77
3	16Г2АФ	6-9	4100	-	+	+	ТУ 14-3-1063-82 ТУ 14-3-567-76
		16-40	3250	+	-	-	ТУ 14-3-829-79
	Вст3кп	до 4	2200	2	2		ГОСТ 10705-80 , гр. В, табл. 1
		4,5-10	2200	2	-	-	ГОСТ 10705-80 , гр. В, табл. 1
4	Вст3пс	до 5,5	2200	2	2	2	ГОСТ 10705-80 , гр. В, табл. 1
		6-10	2200	6	6	-	ГОСТ 10705-80 , гр. В, табл. 1.4
	Ст20	4-36	2300	+	-	-	ГОСТ 8731-74 ^х , гр. В, табл. 2

Примечания: 1. 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 8731-74](#): 57-426 мм; по [ГОСТ 10705-80](#): 83-530 мм; по [ГОСТ 10706-76](#): 426-1620 мм; по ТУ 14-3-500-76: 194-325 мм;

по ТУ 14-3-576-76: 219 и 273 мм; по ТУ 14-3-602-77: 1020 и 1220 мм; по ТУ 14-3-604-77: 530 мм; по ТУ 14-3-620-77: 530-1220 мм; по ТУ 14-3-829-79: 219-426 мм; по ТУ 14-3-1063-82: 219-530 мм.

Таблица 4

Марки стали для стальных конструкций доменных цехов

Группа конструкций	Вид конструкции	Марка стали	Группа прочности	Толщина стали или полки фасонного проката в мм	Расчетные сопротивления в кгс/см ²		Категория стали для климатического района строительства (расчетная температура °С)			ГОСТ или ТУ		
					листовой прокат	фасонный прокат	-	-	-			
											30≥t ≥-40	40>t ≥-50
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
1А	Кожух доменной печи	09Г2С	1	4-5	3400	-	12	-	-	-	ТУ 14-1-3023-80	
				11-20	3200	-						
			2	4-10	3600	-	12	-	-	-		
				11-20	3400	-						
				21-32	2900	-						
						33-60	2750	-				ГОСТ 1928 2-73
				14Г2АФ	-	5-40	3750	-	12	-	-	ГОСТ 1928 2-73
				16Г2АФ	-	5-30	4100	-	12	-	-	ГОСТ 1928 2-73

		16Г2АФШ электрошлаков ый переплав	-	30-70	-	-	+	-		ТУ 14-1- 1779- 76
Кожух воздуонагревате лей, воздухопроводов горячего дутья воздухопроводов холодного дутья	09Г2С	1	4-10	3400	-	15	-	-	ТУ 14-1- 30- 23-80	
			11-20	3200	-					
		2	4-10	3600	-	15	-	-	-"	
			11-20	3400	-					
		-	21-32	2900	-	15	-	-	ГОС Т 1928 2-73	
			33-60	2750	-					

Таблица 5

Марки стали для стальных конструкций специальных резервуаров и газгольдеров

Группа конструкций	Вид конструкций		Марка стали	Группы прочнос ти	Толщина листа фасонно го проката в мм	Расчетные сопротивления в кгс/см ²		Категория стали для климатическо го района строительства (расчетная температура °С)			ГОС Т или ТУ
						Листов ой прокат	фасонн ый прокат	-30	-40	-50	
								30	-50	-65	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1Б	Сферическ ие резервуары	Оболоч ка	09Г2С	-	10-20	3150		12	13	15	ГОС Т 5520- 79
					21-32	2950					
					33-60	2750					
		Опоры трубы	16Г2АФ	-	4-32	4100		12	13	15	ГОС Т 1928 2-73
					33-50	3800					
			16Г2АФ	-	6-9		4100	+	+	+	ТУ 14-3- 1063- 82
					10-16		3250	+	+	+	
09Г2С	-	8-15		2400	+	+	+	ТУ 14-3- 500- 76			
1Б Изотермическ ие резервуары. Внутренние корпуса	аммиак		09Г2	-	4-20	-	-	-	-	-	ТУ 14-1- 1965- 77
	этилен		СН6	-	8-30	-	-	-	-	-	ТУ 14-1- 2236- 77
	природный газ		СН9	-	8-30	-	-	-	-	-	ТУ 14-1-

										2236
	кислород, азот	10Х1Г14Н 4Т	-	4-50	-	-	-	-	-	ГОСТ Т 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 поставляемых труб для опор указаны в [примечании 2](#) таблицы 3.

Таблица 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
ВСт3сп5-1	ТУ 14-1-3023-80	18сп5	-	-	ГОСТ 23570- 79
ВСт3Гпс5-1		18Гпс5	-	-	
ВСт3сп5	ГОСТ 380-71 ^X	18сп5	-	-	ГОСТ 23570- 79
ВСт3Гпс5		18Гпс5	-	-	
ВСт3сп5-1	ТУ 14-1-3023-80	09Г2С	-	-	ГОСТ 19281- 73
09Г2С-2	ТУ 14-1-3623-80	14Г2АФ	14Г2АФ	14Г2АФ	ГОСТ 19282- 73
		10ХСНД	10ХСНД	10ХСНД	ГОСТ 19281- 73
					ГОСТ 19282- 73
		14Г2-2			ТУ 14- 1-3023- 80
09Г2С	ГОСТ 19281-73	15ХСНД	15ХСНД	15ХСНД	ГОСТ 19281- 73
09Г2С	ТУ 14-1-3023-80	14ГС	14ГС	14ГС	ТУ 14- 1-2504- 78
		14Г2	-	-	ГОСТ 19282- 73
14Г2АФ	ГОСТ 19282-73	10ХСНД	10ХСНД	10ХСНД	ГОСТ 19282- 73
		15Г2АФДпс	15Г2АФДпс	15Г2АФДпс	
09Г2С 14Г2 толщиной до 12 мм для 2 и 3 групп конструкций	ГОСТ 19282-73	17ГС	-	-	ГОСТ 19282- 73
		17Г1С			-"
09Г2С, 14Г2	ГОСТ 19281-73 (прокат угловой равнополочный ст. номера 7,5 до 12,5 с толщиной полок до 12 мм, ГОСТ 8509-72. Швеллеры с параллельными	С390	С390	С390	ТУ 14- 1-3090- 81
		С390	С390	С390	ТУ 14-

	гранями от номера 8 до 16, ГОСТ 8240-72. Балки двутавровые от номера 12 до 16, ГОСТ 8239-72				1-3090-81
16Г2АФ	ГОСТ 19282-73	18Г2АФпс	-	-	ГОСТ 19282-73
ВСт3пс6	ГОСТ 380-71 ^Х	ВСт3сп4	-	-	ГОСТ 380-71 ^Х
		ВСт3пс4	-	-	"-
10Г2С1	ГОСТ 19282-73	14Г2	-	-	ГОСТ 19282-73
		09Г2С до толщины 20 мм включительно	-	-	ГОСТ 19282-73
10ХНДП	ГОСТ 19281-73	10ХДП	-	-	ТУ 14-1-1217-75,
		08ХГСДП			ТУ 14-1-3346-82
		08ХГСБДП			
10ХНДП	ГОСТ 19282-73	10ХДП	-	-	ТУ 14-1-1217-75

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

Таблица 7

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 ^Х	К63 по ГОСТ 4121-76 ^Х
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 ^Х	НБ-61 по ГОСТ 5633-51 ^Х
	типа Р50 по ГОСТ 7174-75	М75 по ГОСТ 18267-72 ^Х или НБ67 по ГОСТ 16852-71 ^Х
4	Рельсы для консольных кранов квадратная сталь по ГОСТ 2591-71	ВСт5сп2 по ГОСТ 380-71 ^Х

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. 1 и 2 ГОСТ 1759-70^Х. 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 ВСт3кп3 и ВСт3сп3 по ГОСТ 380-71^Х.

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

Условное обозначение марки (группы) стали 01.

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

Требования к болтам при различных условиях их применения

Условия применения			Технологические требования по ГОСТ 1759-70 ^х		
Расчетная температура климатического района строительства.	Вид конструкций	Условия работы болтов	Класс прочности (табл. 1)	Дополнительные виды испытаний (табл. 10)	Марка стали болтов
$t \geq -40^{\circ}\text{C}$	не рассчитываемые на выносливость	растяжение	5,8	Поз. 1	по табл. 1 ГОСТ 1759-70 ^х
		Срез	5,8	Поз. 1	
	Рассчитываемые на выносливость	Растяжение	5,6	Поз. 1 и 4	
		Срез	5,8	Поз. 1	
$-40^{\circ} > t \geq -50^{\circ}\text{C}$	Не рассчитываемые на выносливость	Растяжение	5,6	Поз. 1 и 4	
		Срез	5,8	Поз. 1	
	Рассчитываемые на выносливость	Растяжение	5,6	Поз. 1 и 4	
		Срез	5,8	Поз. 1	
$-50^{\circ} > t \geq -65^{\circ}\text{C}$	независимо от вида конструкций	Растяжение	Высокопрочные болты		
		срез	5,6	Поз. 1 и 4	По табл. 1 ГОСТ 1759-70 ^х

Таблица 9

Марки стали для фундаментных болтов

Расчетная температура,	Марка стали	ГОСТ
Минус 40 и выше	ВСтЗкп2, ВСтЗпс2, 20	ГОСТ 380-71 ^х 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, 10Г2С1-6	ГОСТ 19281-73

При расчетной температуре воздуха минус 40°C 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 изготавливать из тех же марок сталей, что и шпильки.

3.6. Конструктивные болты при расчетной температуре до минус 65°C включительно следует применять из стали марки ВСтЗкп2 по ГОСТ 380-71^х, а при сейсмических воздействиях как для расчетных болтов.