ГОССТРОЙ СССР
ГЛАВПРОМСТРОЙПРОЕКТ
СОЮЗМЕТАЛЛОСТРОЙНИИПРОЕКТ
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

gost.e-ecolog.ru

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

Р Е К О М Е Н Д А Ц И И

ПО ПРИМЕНЕНИЮ СТАЛИ ДЛЯ СТАЛЬНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Москва - 1983

УДК 669.I5-I94.2

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-23-8I, с более дифференцированным подходом, а также для резервуаров специального назначения и конструкций доменного комплекса.

Исходя из основных положений СНиП П-23-8I проведена унификация марок сталей с целью их максимального сокращения и упрощены 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., Суздалов П.И.

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

Отзывы и предложения направлять по адресу: II7393, г.Москва, ул.арх.Власова, д.49.

© Центральный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский и проектный институт строительных металлоконструкций имени Н.П.Мельникова Госстроя СССР, 1983 г.

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. "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.

Таблица I

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ

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

№№ п/п	Конструкции	Элементы конструкций	Группа конструкций
I	2	3	4
		Производственные здания	
I.	Подкрановые конструкции	Подкрановые балки, подкрановo-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
		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.	4

Продолжение табл.I

I	2	3	4
		Вертикальные связи с напряжением менее 0,4 расчетного сопротивления	
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	I
		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 подвесного транспорта под электрические тали и кран-балки, кроме ремонтных	I
		То же, ремонтные и ручные	2
		Перекидные балки для креплений путей подвесного транспорта	2
5.	Рабочие площадки при наличии подвижного транспорта	Балки рабочих площадок под ж/д.дорожный подвижной состав, опорные ребра балок	I
		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

Продолжение табл.I

I	2	3	4
6.	Конструкции технологических площадок и перекрытий	Балки и ригели рам перекрытий при воздействии динамических и вибрационных нагрузок	I
		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	I
		б) Стенки и ребра жесткости бункеров, кроме оговоренных в пункте 8а	2
9.	Конструкции фахверка	Стойки, торцевые ветровые г ощадки и фермы	3
		Ригели и прочие элементы фахверка	4
		Ригели под кирпичные стены и над воротами	2

Примечания: I. 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.

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

Продолжение табл.I

I	2	3	4
		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)	
		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 Ia; I), бункера	2
		Газопроводы, работающие с внутренним давлением до 0,2 кгс/см^2 и воздухопроводы, работающие с внутренним давлением от 0,I до 0,2 кгс/см^2	3
		Воздухопроводы, работающие с внутренним давлением до 0,I кгс/см^2	4
	Стержневые конструкции	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	I
		Решетчатый ствол лифта, опора трубы взятия печи на тягу, приемная воронка колошника, копер пылеуловителя, несущие конструкции подбункерного здания, рамы литейного двора, здание воздухонагревателей и колошникового подъемника, колонны печи, опоры сосудов (пылеуловителя, скруббера и др.)	2
		Каркас шахты лестниц, электрокабельные шахты, галереи и мосты для технологического оборудования	3
2.	Резервуары и газгольдеры емкостью менее I0000 м^3	Стенки и окрайки днищ резервуаров, кольца жесткости, плавающие крыши и понтоны, центральная часть днищ резервуаров всех емкостей покрытий резервуаров	2

Продолжение табл.I

I	2	3	4
	Резервуары и газгольдеры емкостью 10000 м³ и более	Стенки и окрайки днищ, узловые фасонки покрытий всех резервуаров	I
	Резервуары и газгольдеры сферические	Оболочки резервуаров и газгольдеров	IБ
		Опорные конструкции	IБ
	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	IБ
		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	I
		Статические неопределимые комбинированные конструкции опор (мачто-башенные) 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.	Транспортерные галереи	Пролетные строения балочных и оболочечных транспортерных галерей с опорами и промежуточными ребрами. Несущие балки под конвейеры, подвергающиеся непосредственному воздействию динамических и вибрационных нагрузок, фасонки ферм	I
		Опоры решетчатые, рамные плоские и пространственные, верти-	2

Продолжение табл.I

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 фасонки	I
		Балки площадок, диафрагмы, стальной газоотводящий ствол	3
		Каркас газоотводящего ствола	2
6.	Дымовые трубы:	Стальная оболочка трубы	I
	свободно стоящие	Площадки и ребра жесткости, опорные кольца	2
	с оттяжками	Стальная оболочка трубы, ребра жесткости, площадки	2
7.	Башенные градирни	Пояса решетчатых башен, кольца жесткости, связи	2
		Узловые фасонки	I
		Фахверк, вспомогательные площадки, обшивка градирен	4
	Вентиляторные градирни	Пояса башни и решетка, диафрагмы, балки площадок	2
		Узловые фасонки	I
8.	Надшахтные башенные копры станковой системы	Шахтная рама, подшкивные балки и фермы, узловые фасонки, бункерные балки разгруз.кривые	I
		Рабочая площадка, станок копра, балки покрытий и перекрытий	3
9.	Силосы различного назначения	Стальная оболочка, ребра жесткости, площадки	3

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 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 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, разработан-

ными в ЦНИИпроектстальконструкция (выпуск ОСМК-202, I98I г. и ОСМК-206, I982 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 380-7I^{X}, для тормозных балок подкрановых конструкций допускается применять:

- рифленую сталь марки БСт3кп для сварных конструкций по ГОСТ 380-7I^{X} при кранах легкого и среднего режима работы и расчетной температуре $t \geqslant -40^{\circ}C$;

- листовую сталь марки ВСт3Гпс5 или ВСт3сп5 по ГОСТ 380-7I^{X} 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 $-40^{\circ}C > t \geqslant -65^{\circ}C$.

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 I4Г2АФ толщиной 25-50 мм по ТУ I4-I05-465-82. Допускается также применение стали I4Г2АФ по ГОСТ I9282-73 или ТУ I-II75-74 с обязательным проведением механических испытаний образцов, вырезанных в направлении толщины, в соответствии с указанием "Руководства по проектированию, изготовлению и сборке монтажных соединений ферм с поясами из широкополочных двутавров" (ЦНИИпроектстальконструкция, М., I982 г.).

Таблица 2

Марки сталей 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/см²		Категория стали для климатического района строительства (расчетная температура, °С)			ГОСТ или ТУ
				листовой прокат	фасонный прокат	$-30 > t \geq -40$	$-40 > t \geq -50$	$-50 > t \geq -65$	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	ВСт3Пс (ВСт3сп при толщинах до 25 мм)	I	5-10	2450	2550	5	–	–	ТУ 14-1-3023-80
			II-20	2350	2450				
			21-30	–	2350				
		2	5-10	2750	2850	5	–	–	ТУ 14-1-3023-80
			II-20	2650	2750				
		–	21-30	2200	–	5	–	–	ГОСТ 380-71[X]
	09Г2С	I	5-10	3400	3400	I2	I3	I5	ТУ 14-1-3023-80
			II-20	3200	3200				
			21-30	–	3050				
		2	5-10	3600	3650	I2	I3	I5	ТУ 14-1-3023-80
			II-20	3400	3500				
		–	21-32	2950	2950	I2	I3	I5	ГОСТ 19281-73 ГОСТ 19282-73

Продолжение табл.2

I	2	3	4	5	6	7	8	9	IO
	I4Г2АФ	–	5–50	3750	–	I2	I3	I5	ГОСТ I9282-73 ТУ I4-I-II75-74
	I6Г2АФ	– –	5–32 33–50	4I00 3800	– –	I2	I3	I5	ГОСТ I9282-73 ТУ I4-I-II75-74
	I2ХГДАФ[X]	–	I2–30 3I–50 5I–80	3200 3000 2700	–	+	+	+	ТУ I4-I-288I-80
	I2ГН2МФАД	–	I6–40	5250		+	+	+	ТУ I4-I-I772-76
	ВСт3пс (для районов $-30^{\circ} > t \geqslant -40^{\circ}$, толщина не более I0 мм)	I	5–I0 II–20 2I–25	2350 2350 –	2450 2450 2250	6	–	–	ТУ I4-I-3023-80
		2	5–I0 II–20	2750 2650	2750 2750	6	–	–	ТУ I4-I-3023-80
2		–	2I–25	2200	–	6	–	–	ГОСТ 380-7I[X]
	ВСт3Гпс (для районов $-30^{\circ} > t \geqslant -40^{\circ}$)	I	II–20 2I–30	2350 "	2450 2350	5	–	–	ТУ I4-I-3023-80
		2	II–20	2650	2750	5	–	–	ТУ I4-I-3023-80
		–	2I–30	2200	–	5	–	–	ГОСТ 380-7I[X]

Продолжение табл.2

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
	09Г2С (при $-50^{\circ} > t \geqslant -65^{\circ}$ в фасонном прокате толщиной до II мм допускается применять сталь категории I2)	I	5-I0	3400	3400	6	I2	I5	ТУ I4-I-3023-80
			II-20	3200	3200				
			2I-30	-	3050				
		2	5-I0	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	-	5-30	3750	-	6	I3	I5	ГОСТ I9282-73 ТУ I4-I-II75-74
	I6Г2АФ	-	5-32	4I00	-	6	I3	I5	ГОСТ I9282-73 ТУ I4-I-II75-74
			33-50	3800					
	I2ГН2МФАЮ	-	I6-40	5250	-	-	+	+	ТУ I4-I-I772-76
2	I2ХГДАФ[X]	-	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	I0
	ВСтЗкп (кроме районов с $-30^{0}>t\geqslant-40^{0}$)	–	4–20 2I–40	2200 2I00	2300 2I00	2	–	–	ГОСТ 380–7I[X]
3	ВСтЗпс (в районах с $-30^{0}>t\geqslant-40^{0}$)	I	5–I0 II–20 2I–25	2350 2350 –	2450 2450 2250	6	–	–	ТУ I4–I–3023–80
		2	5–I0 II–20	2750 2650	2750 2750	6	–	–	ТУ I4–I–3023–80
		–	2I–25	2200	–	6	–	–	ГОСТ 380–7I[X]
	09Г2С	I	5–I0 II–20 2I–30	3400 3200	3400 3200 3000	6	6	I2	ТУ I4–I–3023–80
		2	5–I0 II–20	3600 3400	3700 3500	6	6	I2	ТУ I4–I–3023–80
		– – – –	2I–32 33–60 6I–80 8I–I60	3000 2800 2700 2550	3000 2800 2700 –	6	6	I2	ГОСТ I9282–73
	I2Х1ГДАФ[X]	–	I2–30 3I–50	3200 3000	–	+	+	+	ТУ I4–I–288I–80

Продолжение табл.2

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
3	I4I2АФ	–	5–50	3750	–	6	9	9	ГОСТ I9282–73 ТУ I4–I–II75–74
	I6I2АФ		5–32 33–50	4I00 3800	– –	6	9	9	ГОСТ I9282–73 ТУ I4–I–II75–74
	I2I2СМФ	–	I0–32	5250	–	+	–	–	ТУ I4–I–I308–75
	I2IH2МФАД	–	I6–40	5250	–	–	+	+	ТУ I4–I–I772–76
4	ВСт3кп	–	5–20 2I–40	2200 2I00	2300 2I00	2	–	–	ГОСТ 380–7I[X]
4	ВСт3Пс	I	5–I0 II–20 2I–30	2450 2350 –	2550 2450 2350	–	5	5	ТУ I4–I–3023–80
		2	5–I0 II–20	2750 2650	2850 2750				ТУ I4–I–3023–80
		–	2I–30	2200	–	–	5	5	ГОСТ 380–7I[X]

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 $t \geqslant -30^{\circ}C$.

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 $t \geqslant -50^{\circ}C$, 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 категории:
углеродистая сталь по ГОСТ 16523-70^{X},
низколегированная сталь по ГОСТ 17066-80.

5. Сталь марки 12ХГДАФ^{X} по ТУ 14-1-2881-80 для листов толщиной 25 ÷ 80 мм поставляется также с гарантированной пластичностью в направлении толщины проката ($\psi_z \geqslant 20\%$).

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	
I	2	3	4	5	6	7	8
I	Вст3сп	6-I0	2200	5	-	-	ГОСТ I0705-80, гр.В, табл.I;4
		6-I0	2200	+	-	-	ТУ I4-3-I063-82
	09Г2С	7-9	3I50	+	+	+	ТУ I4-3-604-77
	I7ГIС-У	7,5-I5,2	3250	+	-	-	ТУ I4-3-602-77; ТУ I4-3-620-77
	I4Г2АФ	6-9	3600	+	+	+	ТУ I4-3-I063-82
	I6Г2САФ	7,5-I5,2	3800	+	-	-	ТУ I4-3-602-77; ТУ I4-3-620-77
	I6Г2АФ	6-9	4I60	+	+	+	ТУ I4-3-I063-82; ТУI4-3-567-76
		I6-40	3250	+	-	-	ТУ I4-3-829-79
	Вст3кп	до 4	2200	2	2	-	ГОСТ I0705-80, гр.В, табл.I
	Вст3пс	до 5,5	2200	2	-	-	ГОСТ I0705-80, гр.В, табл.I
		6-I0	2200	6	-	-	ГОСТ I0705-80, гр.В, табл.I.4
2	09Г2С	6-I5	2550	+	+	+	ТУ I4-3-500-76
	09Г2С	7-9	3I50	-	+	+	ТУ I4-3-604-77

Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8
2	I7TIC-У	7,5-I5,2	3250	+	-	-	ТУ I4-3-602-77 ТУ I4-3-620-77
	I4I2AФ	6-9	3600	+	+	+	ТУ I4-3-I063-82
	I6I2CAФ	7,5-I5,2	3800	+	-	-	ТУ I4-3-602-77 ТУ-I4-3-620-77
	I6I2AФ	6-9	4I00	+	+	+	ТУ I4-3-I063-82 ТУ I4-3-567-76
		I6-40	3250	+	-	-	ТУ I4-3-829-79
	Вст3кп	до 4	2200	2	2	-	ГОСТ I0705-80, гр.В, табл.I
		4,5-I0	2200	2	-	-	ГОСТ I0705-80, гр.В, табл.I
	Вст3пс	5-I5	2200	4	-	-	ГОСТ I0706-76[X] группа В, с дополнительным требованием по п.I.6
		до 5,5	2200	2	2	-	ГОСТ I0705-80, гр.В, табл.I
		6-I0	2200	6	2	-	ГОСТ I0705-80, гр.В,табл.I,4
	09I2C	8-I5	2550	+	+	+	ТУ I4-3-500-76
	09I2C	7-9	3I50	2	2	+	ТУ I4-3-604-77
3	I7TIC-У	7,5-I5,2	3250	+	2	2	ТУ I4-3-602-77 ТУ I4-3-620-77
	I4I2AФ	6-9	3600	+	+	+	ТУ I4-3-I063-82
	I6I2CAФ	7,5-I5,2	3800	+	+	2	ТУ I4-3-602-77 ТУ I4-3-620-77

Продолжение табл.3

I	2	3	4	5	6	7	8
3	I6Г2АФ	6-9	4I00	+	+	+	ТУ I4-3-I063-82 ТУ I4-3-567-76
		I6-40	3250	+	-	-	ТУ I4-3-829-79
	Вст3кп	до 4	2200	2	2	2	ГОСТ I0705-80, гр.В, табл.I
		4,5-I0	2200	2	-	-	ГОСТ I0705-80, гр.В, табл.I
4	Вст3пс	до 5,5	2200	2	2	2	ГОСТ I0705-80, гр.В, табл.I
		6-I0	2200	6	6	-	ГОСТ I0705-80, гр.В, табл.I,4
	Ст20	4-36	2300	+	-	-	ГОСТ 873I-74^{X}, 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-I620 мм; по ТУ I4-3-500-76: I94-325 мм; по ТУ I4-3-576-76: 2I9 и 273 мм; по ТУ I4-3-602-77: I020 и I220 мм; по ТУ I4-3-604-77: 530 мм; по ТУ I4-3-620-77: 530-I220 мм; по ТУ I4-3-829-79: 2I9-426 мм; по ТУ I4-3-I063-82: 2I9-530 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/см²		Категория стали для климатического района строительства (расчетная температура °С)			ГОСТ или ТУ
					листовой прокат	фасонный прокат	$-30 \geqslant t \geqslant -40$	$-40 > t \geqslant -50$	$-50 > t \geqslant -65$	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II
IA	Кожух доменной печи	09Г2С	I	4-5	3400	-	I2	-	-	ТУ I4-I-3023-80
				II-20	3200	-				
			2	4-I0	3600	-	I2	-	-	-"-
				II-20	3400	-				
				2I-32	2900	-	I2	-	-	ГОСТ I9282-73
				33-60	2750	-				
		I4Г2АФ	-	5-40	3750	-	I2	-	-	ГОСТ I9282-73
		I6Г2АФ	-	5-30	4I00	-	I2	-	-	ГОСТ I9282-73
		I6Г2АФШ электрошлаковый переплав	-	30-70	-	-	+	-	-	ТУ I4-I-I779-76

Продолжение табл. 4

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II
	Кожух воздухонагревателей, воздухопроводов горячего дутья, воздухопроводов холодного дутья	09Г2С	I	4-I0 II-20	3400 3200	- -	I5	-	-	ТУ I4-I-3023-80
			2	4-I0 II-20	3600 3400	- -	I5	-	-	-"-
			-	2I-32 33-60	2900 2750	- -	I5	-	-	ГОСТ I9282-73

Таблица 5

Марки стали для стальных конструкций специальных резервуаров и газгольдеров

Группа конструкций	Вид конструкций	Марка стали	Группы прочности	Толщина листа фасонного проката в мм	Расчетные сопротивления в кгс/см²		Категория стали для климатического района строительства (расчетная температура °С)			ГОСТ или ТУ
					литой прокат	фасонный прокат	-30 -30 -40	-40 -50	-50 -65	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II
IБ	Сферические резервуары. Оболочка	09Г2С	-	I0-20 2I-32 33-60	3I50 2950 2750		I2	I3	I5	ГОСТ 5520-79
		I6Г2АФ		4-32 33-50	4I00 3800		I2	I3	I5	ГОСТ I9282-73
	Опоры труб	Ст20	-	4-36			+	-	-	ГОСТ 873I-74[X]
		I6Г2АФ	-	6-9 I0-I6		4I00 3250	+ +	+ +	+ +	ТУ I4-3-I063-82
		09Г2С		8-I5		2400	+	+	+	ТУ I4-3-500-76

Продолжение табл.5

I		2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II
I6	Изотермические резервуары. Внутренние корпуса	аммиак	09I2	-	4-20	-	-	-	-	-	ТУ I4-I-I965-77
		этилен	0H6	-	8÷30	-	-	-	-	-	ТУ I4-I-2236-77
		природный газ	0H9	-	8÷30	-	-	-	-	-	ТУ I4-I-2236-77
		кислород, азот	I0XI4II4H4T	-	4÷50	-	-	-	-	-	ГОСТ 5632-72

Примечания: I. 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	$t \geq -40^{\circ}C$	$-40^{\circ}C > t \geq -50^{\circ}$	$-50^{\circ}C > t \geq -65^{\circ}C$	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*	18сп5	-	-	ГОСТ 23570-79
ВСт3Гпс5		18Гпс5	-	-	
ВСт3сп5-1	ТУ 14-1-3023-80	09Г2С	-	-	ГОСТ 19281-73
09Г2С-2	ТУ 14-1-3023-80	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

Продолжение табл.6

I	2	3	4	5	6
I4Г2АФ	ГОСТ I9282-73	I0ХСНД I5Г2АФДпс	I0ХСНД I5Г2АФДпс	I0ХСНД I5Г2АФДпс	ГОСТ I9282-73 -"-
09Г2С I4Г2 толщиной до I2 мм для II и III групп конструкций	ГОСТ I9282-73	I7ГС I7ГIС	-	-	ГОСТ I9282-73 -"-
09Г2С, I4Г2	ГОСТ I928I-73 (прокат угловой равнополочный ст номера 7,5 до I2,5 с толщиной полок до I2 мм, ГОСТ 8509-72. Швеллеры с параллельными гранями от номера 8 до I6, ГОСТ 8240-72. Балки двутавровые от но.ера I2 до I6, ГОСТ 8239-72	С390 С390	С390 С390	С390 С390	ТУ I4-I-3090-8I ТУ I4-I-3090-8I
I6Г2АФ	ГОСТ I9282-73	I8Г2АФпс	-	-	ГОСТ I9282-73
ВСт3пс6	ГОСТ 380-7I[X]	ВСт3сп4 ВСт3пс4	- -	- -	ГОСТ 380-7I[X] -"-

Продолжение табл.6

1	2	3	4	5	6
10Г2С1	ГОСТ 19282-73	14Г2	-	-	ГОСТ 19282-73
		09Г2С до толщины 20 мм включительно	-	-	ГОСТ 19282-73
10ХНДП	ГОСТ 19281-73	10ХДП 08ХГСДП 08ХГСБДП	-	-	ТУ 14-1-2217-75 ТУ 14-1-3346-82
10ХНДП	ГОСТ 19282-73	10ХДП	-	-	ТУ 14-1-2217-75

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

Таблица 7

Марки стали для подкрановых рельсов

№№ пп	Тип рельсов и ГОСТ	Марки стали, ГОСТ или ТУ
I.	Кранозые рельсы КР 50 до I40 по ГОСТ 4I2I-76[X]	К63 по ГОСТ 4I2I-76[X]
2.	Крановые рельсы специальные типа СКР-I40Г и СКР-I40 по ТУ I4-2-78-73	Сталь по ТУ I4-2-78-73
3.	Железнодорожные рельсы широкой колеи:	
	типа Р43 по ГОСТ 7I73-54[X]	НБ-6I по ГОСТ 5633-5I[X]
	типа Р50 по ГОСТ 7I74-75	М75 по ГОСТ I8267-72[X] или НБ67 по ГОСТ I6852-7I[X]
4.	Рельсы для консольных кранов-квадратная сталь по ГОСТ 259I-7I	ВСт5сп2 по ГОСТ 380-7I[X]

3. ВЫБОР МАРОК СТАЛИ ДЛЯ КРЕПЕЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ

3.I. Для болтовых соединений следует применять болты и гайки из углеродистой и легированных сталей, удовлетворяющие требованиям табл.I и 2 ГОСТ I759-70[X]. 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 380-7I[X].

3.3. Шайбы следует применять из углеродистых сталей (08, 08КП, I0, I0КП) по ГОСТ I050-74.

Условное обозначение марки (группы) стали - 0I.

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.I-80 с учетом технических требований ГОСТ 24379.0-80 следует применять марки стали, указанные в таблице 9.

Таблица 8

Требования к болтам при различных условиях их применения

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

Таблица 9

Марки стали для фундаментных болтов

Расчетная температура, °С	Марка стали	ГОСТ
Минус 40 и выше	ВСт3кп2, ВСт3пс2, 20	ГОСТ 380-71[X] 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 10Г2С1-8	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 ВСт3кп2 по ГОСТ 380-71[X], 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.Пыжова

Л-90460. Подписано в печать 25/У-1983 г. Формат 60х84/16
Тираж 500 экз. Объем 1,75 п.л. Заказ № 64 Цена 40 коп.

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

ОПЕЧАТКИ

Страница	Строка, графа	Напечатано	Следует читать
I2	2-ая графа	I2ХГДАФ[И]	I2ХГДАФ
I3	-"-		
I4	-"-		
I6	2 строка снизу		
I6	-"-	поставляется	может поставляться
25	I-ая графа	II и III групп	2 и 3 групп

gost.e-ecolog.ru