МИНИСТЕРСТВО НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ И НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

МИНИСТЕРСТВО ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР
МИНИСТЕРСТВО ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

МИНИСТЕРСТВО ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

МИНИСТЕРСТВО ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ СССР

МИНИСТЕРСТВО МОНТАЖНЫХ И СПЕЦИАЛЬНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ СССР

СОРТАМЕНТ ТРУБ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ТРУБОПРОВОДОВ НА $Py \leqslant 100$ кгс/см^2 ИЗ УГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ И СТАЛИ МАРКИ 10Г2

ВСН 186—74
ММСС СССР

(взамен МСН 186—68
ММСС СССР)

Москва — 1974

gost.e-ecolog.ru

Редактор **Т. Д. Петрякова**
Технический редактор **Е. А. Мордвинцева**
Корректор **С. В. Дзасохова**

Л-100152 Сдано в набор 11/III-1974 г. Подп. в печ. 24/V-1974 г.
Тир. 5000 Объем 1,5 п. л. Уч.-изд. 1,6 л. Изд. № 7018 Зак. 516

Тип. Минмонтажспецстроя СССР, г. Москва, Садово-Черногрязская, 16/18

УТВЕРЖДАЮ:

заместитель министра нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности СССР	заместитель министра пищевой промышленности СССР	заместитель министра химической промышленности СССР
В. А. Марушкин	**В. А. Чебышев**	**Б. С. Ушаков**
29.XI.1973 г.	19.XII.1973 г.	23.XI.1973 г.
заместитель министра целлюлозно-бумажной промышленности СССР	заместитель министра черной металлургии СССР	заместитель министра монтажных и специальных строительных работ СССР
И. Н. Крапивин	**Г. Н. Сергеев**	**А. Г. Чубуков**
12.XII.1973 г.	10.I.1974 г.	26.IX.1973 г.

СОРТАМЕНТ ТРУБ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ТРУБОПРОВОДОВ НА Ру≤100 кгс/см² ИЗ УГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ И СТАЛИ МАРКИ 10Г2

ВСН 186—74 / ММСС СССР (взамен МСН 186—68 / ММСС СССР)

ЦЕНТРАЛЬНОЕ БЮРО НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ
МИНМОНТАЖСПЕЦСТРОЯ СССР

Москва — 1974

УДК 621.643.23

Сортаментом определены типы, размеры, технические требования и материал труб для технологических трубопроводов с условным давлением до 100 кгс/см², а также даны рекомендации по выбору труб в зависимости от условий эксплуатации.

Сортамент разработан институтом ВНИИМонтажспецстрой взамен МСН 186—68/ММСС СССР.

В разработке участвовали: А. Л. Зильберберг, канд. техн. наук Р. И. Тавастшерна, канд. техн. наук А. И. Бесман, В. Я. Эйдельман.

Минмонтажспецстрой СССР	ВЕДОМСТВЕННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ	ВСН 186—74 ММСС СССР
	Сортамент труб технологических трубопроводов на $P_y \leq 100$ кгс/см² из углеродистой стали и стали марки 10Г2	Взамен: МСН 186—68 ММСС СССР

1. Настоящий сортамент является обязательным при проектировании и строительстве цеховых и межцеховых технологических трубопроводов из углеродистой стали и стали марки 10Г2 с условным давлением ≤ 100 кгс/см².

2. Для технологических трубопроводов, проектирование и строительство которых регламентируется строительными нормами и правилами, тип и материал труб и технические требования к ним следует выбирать в зависимости от условий эксплуатации по табл. 1.

Трубы для трубопроводов, подконтрольных органам Госгортехнадзора СССР, должны соответствовать требованиям «Правил устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды» (утв. Госгортехнадзором СССР 10.III.1970 г.) и «Правил устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов для горючих, токсичных и сжиженных газов (ПУГ-69)» (утв. Госгортехнадзором СССР 17.IX.1969 г.).

3. Наружный диаметр и толщину стенки труб следует выбирать по табл. 2 в соответствии с условным проходом D_y и серией С.

4. Серию труб в зависимости от рабочего давления, допускаемого напряжения и величины прибавки на агрессивность среды следует определять по номограмме (рис. 1 приложения).

5. При совпадении исходных данных с указанными в разделе 2 приложения трубы допускается выбирать в зависимости от условного давления и агрессивности среды по табл. 5 и 6 приложения.

6. При наличии дополнительных нагрузок на трубопровод выбранная толщина стенки труб должна быть проверена на их воздействие.

7. При применении для технологических трубопроводов труб по специальным техническим условиям следует придерживаться размеров, указанных в табл. 2.

Внесены: ВНИИМонтажспецстроем	Утверждены:		Срок введения 1 мая 1974 г.
	Миннефтехимпромом СССР	29.XI.73 г.	
	Минпищепромом СССР	19.XII.73 г.	
	Минхимпромом СССР	23.XI.73 г.	
	Минбумпромом СССР	12.XII.73 г.	
	Минчерметом СССР	10.I.74 г.	
	Минмонтажспецстроем СССР	26.IX.73 г.	

Таблица 1

Применение труб в зависимости от классификации трубопровода

Классификация трубопровода*			Предельные параметры (включ.)		Материал		Трубы			
группа	транспортируемый продукт	категория	P_y, кгс/см²	t стенки, °С	марка стали	ГОСТ	тип	сортамент по ГОСТ	технич. требов. по ГОСТ	группа поставки
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
А	Продукты с токсическими свойствами: а) сильнодействующие ядовитые вещества (СДЯВ), сжиженные газы и дымящие кислоты	I	До 64	От —70 до —40	10Г2	4543—71	Бесшовные холодно-деформированные	8734—58 с изм. 1 и 2	8733—66 с изм. 1	В
			До 100	От —40 до +450	20	1050—60				
	б) прочие продукты и газы	I	Ниже 0,8 абс. и свыше 16 до 64	От —70 до —40	10Г2	4543—71				
			Ниже 0,8 абс. и свыше 16 до 100	от —40 до +450	20	1050—60	Бесшовные горячекатаные	8732—70 с изм. 1	8731—66 с изм. 1	В

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		II	От 0,8	От —70 до —40	10Г2	4543—71				
			абс. до 16	От —40 до —30 и От +300 до +350	20	1050—60				
				От —30 до +300	ВСт.3сп** ВСт.3пс**	380—71	Электросварные $D_н = 14 \div 426$	10704—63 с изм. 1 и 2	10705—63 с изм. 1 и 2	В
							Электросварные $D_н = 530 \div 1420$	10704—63 с изм. 1 и 2	10706—63*** с изм. 1	В
Б	Горючие и активные газы, легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, не обладающие токсическими свойствами:									
	а) сжиженные газы с упругостью паров при +20°С более 6 кгс/см². абс.	I	Свыше 25 до 100	Свыше +250 до +450	20	1050—60				

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		II	До 25	От —70 до —40	10Г2	4543—71	Бесшовные холодно-деформированные	8734—58 с изм. 1 и 2	8733—66 с изм. 1	В
				От —40 до +250	20	1050—60				
	б) сжиженные газы с упругостью паров при +20°С менее 6 кгс/см², абс.	I	Свыше 25 до 100	Свыше +250 до +450			Бесшовные горячекатаные	8732—70 с изм. 1	8731—66 с изм. 1	В
		II	Свыше 16 до 25	От +120 до +250						
		III	До 16	От —70 до —40	10Г2	4543—71				
				От —40 до +120	20	1050—60				
	в) прочие взрывоопасные газы и легковоспламеняющиеся жидкости	I	До 100	От +350 до +450						
			Ниже 0,8 (абс.)	От —70 до —40	10Г2	4543—71				
				От —40 до +450						

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		II	Свыше 25 до 64	От +250 до +350 и От —40 до 0	20	1050—60	Бесшовные холодно-деформированные	8734—58 с изм. 1 и 2	8733—66 с изм. 1	В
				От —70 до —40	10Г2	4543—71	Бесшовные горячекатаные	8732—70 с изм. 1	8731—66 с изм. 1	В
			Ниже 0,95 до 0,8 (абс.)	От —70 до —40						
				От —40 до +450	20	1050—60				
		III	От 16 до 25	От +120 до +250 и От —40 до 0						
				От —70 до —40						
		IV	До 16	От —70 до —40	10Г2	4543—71				
				От —40 до —30	20	1050—60				
				От —30 до +120	ВСт.3сп** ВСт.3пс**	380—71	Электросварные $D_н = 14 \div 426$	10704—63 с изм. 1 и 2	10705—63 с изм. 1 и 2	
							Электросварные $D_н = 530 \div 1420$	10704—63 с изм. 1 и 2	10706—63*** с изм. 1	В

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
В	Пар водяной перегретый	II	Свыше 22 до 39	От +350 до +450	20	1050—60	Бесшовные холодно-деформированные	8734—58 с изм. 1 и 2	8733—66 с изм. 1	В
		III	Свыше 16 до 22	От +300 до +350			Бесшовные горячекатаные	8732—70 с изм. 1	8731—66 с изм. 1	В
				Свыше +250 до +300	ВСт.3сп** ВСт.3пс**	380—71	Электросварные $D_н = 14 \div 426$	10704—63 с изм. 1 и 2	10705—63 с изм. 1 и 2	В
		IV	До 16	Свыше +115 до +250	Ст.3сп** Ст.3пс**		Электросварные $D_н = 530 \div 1420$	10704—63 с изм. 1 и 2	10706—63*** с изм. 1	В
			До 10	Свыше +115 до +200	Ст.3сп** Ст.3пс**		Водогазопроводные	3262—62	3262—62	Обыкнов.
Г	Вода горячая, пар насыщенный	III	Свыше 25 до 39	Свыше +115 до +425	20	1050—60	Бесшовные холодно-деформированные	8734—58 с изм. 1 и 2	8733—66 с изм. 1	В
							Бесшовные горячекатаные	8732—70 с изм. 1	8731—66 с изм. 1	В

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		III	Свыше 16 до 25	Свыше +115 до +300	ВСт.3сп** ВСт.3пс**	380—71	Электросварные $D_н = 14 \div 426$	10704—63 с изм. 1 и 2	10705—63 с изм. 1 и 2	В
		IV	До 16	Свыше +115 до +250	Ст.3сп** Ст.3пс**		Электросварные $D_н = 530 \div 1420$	10704—63 с изм. 1 и 2	10706—63*** с изм. 1	В
			До 10	Свыше +115 до +200	Ст.3сп** Ст.3пс**		Водогазопроводные	3262—62 с изм. 1	3262—62 с изм. 1	Обыкнов.
Д	Негорючие газы, жидкости и пары	II	От 64 до 100	От +350 до +450 и От —40 до 0	20	1050—60				
				От —70 до —40	10Г2	4543—71	Бесшовные горячекатаные	8732—70 с изм. 1	8731—66 с изм. 1	В
			Ниже 0,8 абс.	От —70 до —40						
				От —40 до +450	20	1050—60				

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		III	От 25 до 54	От —70 до —40	10Г2	4543—71				
				От +250 до +350 и От —40 до 0	20	1050—60				
			Ниже 0,95 абс. до 0,8 абс.	От —70 до —40	10Г2	4543—71	Бесшовные холодно-деформированные	8734—58 с изм. 1 и 2	8733—66 с изм. 1	В
				От —40 до +450	20	1050—60				
		IV	Свыше 16 до 25	От —70 до —40	10Г2	4543—71				
				От —40 до —30	20	1050—60				
				От +120 до +250 и от —30 до 0	Ст.3сп** Ст.3пс**	380—71	Электросварные $D_н$=14÷426	10704—63 с изм. 1 и 2	10705—63 с изм. 1 и 2	В
							Электросварные $D_н$=530÷1420	10704—63 с изм. 1 и 2	10706—63*** с изм. 1	
		V	До 16	От —70 до —40	10Г2	4543—71	Бесшовные холодно-деформированные	8734—58 с изм. 1 и 2	8733—66 с изм. 1	В

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		V		От —40 до —30	20	1050—60	Бесшовные горячекатаные	8732—70 с изм. 1	8731—66 с изм. 1	В
				От —30 до +120	Ст.3сп** Ст.3пс**	380—71	Электросварные $D_н$=114÷426	10704—63 с изм. 1 и 2	10705—63 с изм. 1 и 2	В
							Электросварные $D_н$= 530÷1420	10704—63 с изм. 1 и 2	10706—63*** с изм. 1	В
			До 10	До +120	Ст.3сп** Ст.3пс**		Водогазопроводные	3262—62 с изм. 1	3262—62 с изм. 1	Обыкнов.
	Фреоны	I	Свыше 16	От —70 до —40	10Г2	4543—71				
				От —40 до +450	20	1050—60	Бесшовные холоднодеформированные	8734—58 с изм. 1 и 2	8733—66 с изм. 1	В
		II	До 16	От —70 до —40	10Г2	4543—71				
				От —40 до —30 и От +300 до +450	20	1050—60	Бесшовные горячекатаные	8732—70 с изм. 1	8731—66 с изм. 1	

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		II		От —30 до +300	Ст.3пс** Ст.3сп**	380—71	Электросварные $D_н = 14 \div 426$	10704—63 с изм. 1 и 2	10705—63 с изм. 1 и 2	В
							Электросварные $D_н = 530 \div 1420$	10704—63 с изм. 1 и 2	10706—63*** с изм. 1	В

* Приведенная классификация является обобщением СНиП III-Г.9, СНиП II-Г.14, ПУГ-69 и «Правил устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды».

** а. Согласно постановлению Госкомитета Совета Министров СССРпо науке и технике от 28.XII.1971 г. № 510 для электросварных труб с толщиной стенки до 10 мм включительно следует применять только полуспокойную сталь, для больших толщин — спокойную сталь.

б. Указанная марка стали соответствует первой категории по ГОСТ 380—71. Применение стали других категорий должно быть обосновано в проекте.

*** Механические свойства металла труб и сварных соединений — по ГОСТ 10705—63.

Примечания: 1. При применении в проектах электросварных труб всех размеров из стали 20, бесшовных труб из стали 10Г2 диаметром $Д_н$ свыше 219 мм, а также при установлении дополнительных технических требований к трубам необходимо получить подтверждение Союзглавметалла на их поставку.

2. Для трубопроводов группы Д категории V допускается применение электросварных труб группы Б (без гарантии механических свойств), если это возможно по условиям эксплуатации.

3. Трубы из стали 10Г2 в технически обоснованных случаях допускается применять по ГОСТ 550—58.

4. Допускается в случае необходимости электросварные прямошовные трубы больших диаметров по ГОСТ 10704—63 заменять электросварными трубами со спиральным швом по ГОСТ 8696—62, изготовленными из материалов и рассчитанными на условия, указанные в настоящей таблице.

5. Допускается применять водогазопроводные трубы легкие по ГОСТ 3262—62. Область их применения определяется проектной организацией.

Таблица 2

Сортамент бесшовных (I) и электросварных (II) труб (размеры в мм).

D_y	$D_н$	Толщина стенки для серии С									
		25	32	40	50	60	80	100	120	180	320
10	14									1,8	3
15	18							1,6	2	3,0	
20	25						1,8	2	2,5	3	
25	32						2	2,5	3		
32	38					2	2,5	3	4		
40	45					2,5	3	4			
50	57				2,5	3	4	5			
65	76			3	3,5	4	5	6			
80	89			3,5	4	5	6	8			
100	108			4	5	6	8				
125	133		4	5	6	8	10				
150	159		4,5	6	8	10	12				
200	219		6	8	10	12	16				
250	273	7	8	10	12	16					
300	325	8	10	12	16	20					
350	377	9	12	16	20						
400	426	10	12	16							

D_y	$D_н$	Толщина стенки для серии С													
		8	10	12	16	20	25	32	40	50	60	80	100	120	160
500	530			7	8	10	12								
600	630			7	8	10	12								
800	820			8	10	12	14								
1000	1020		8	10	12	15									
1200	1220		9	12	15										
1400	1420		10	14											
		Толщина стенки для серии С													

D_y	$D_н$
10	14
15	18
20	25
25	32
32	38
40	45
50	57
65	76
80	89
100	114
150	159
200	219
250	273
300	325
400	426
500	530
600	630
800	820
1000	1020
1200	1220
1400	1420

1. Определение серии труб по номограмме

1.1. Серия труб для неагрессивных и малоагрессивных сред определяется по шкале С номограммы в зависимости от рабочего давления в трубопроводе и допускаемого напряжения (рис. 1).

1.2. Для среднеагрессивных сред к полученному значению С следует прибавить поправку ΔС, которая определяется по соответствующей шкале номограммы в зависимости от условного прохода и требуемой прибавки на агрессивность среды. Величина прибавки зависит от скорости коррозии (эрозии, износа и т. п.), выбранного материала труб и продолжительности эксплуатации трубопровода.

1.3. Полученное значение серии следует округлить до ближайшего большего значения, имеющегося в табл. 2 сортамента, и найти соответствующую толщину стенки при известном диаметре трубопровода.

1.4. Допускаемые напряжения для трубопроводов, подконтрольных органам Госгортехнадзора СССР согласно «Правилам устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды», следует определять по «Нормам расчета элементов паровых котлов на прочность» (утв. Госгортехнадзором РСФСР 26.III.1965 г.). Эти допускаемые напряжения для бесшовных труб приведены на рис. 2.

Для электросварных труб допускаемые напряжения, определенные по графикам рис. 2, следует умножить на коэффициент прочности сварного шва, который составляет:

а) при проведении в необходимых случаях термообработки после сварки и контроля качества шва по всей его длине неразрушающими методами 1,0;

б) если контроль качества шва неразрушающими методами производится согласно особому разрешению Госгортехнадзора не по всей длине, то:

при автоматической двусторонней сварке под флюсом, электрошлаковой, контактной, односторонней ручной и автоматической сварке под флюсом на подкладной планке или с подваркой основания шва, ручной сварке в атмосфере углекислого газа и аргоно-дуговой сварке 0,85;

при всех других, не указанных выше, видах ручной электрической и газовой сварки 0,7

1.5. Для всех других трубопроводов, в том числе подконтрольных органам Госгортехнадзора СССР согласно

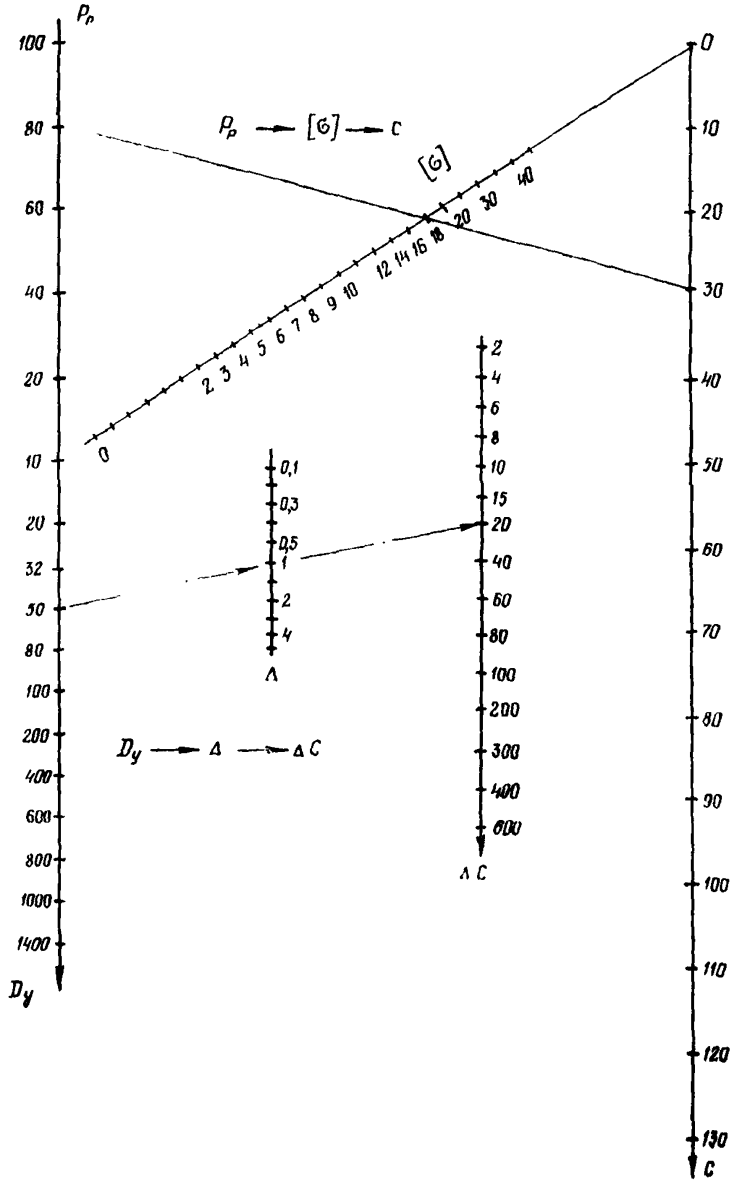


Рис. 1. Номограмма для определения серии труб. Обозначения: [σ] — допускаемое напряжение, кгс/мм²; P_p — рабочее давление, кгс/см²; D_y — условный проход, мм; С — серия труб для мало- и неагрессивных сред; Δ—прибавка на агрессивность среды, мм; Δ С — поправка к серии труб на агрессивность среды

ПУГ-69, допускаемые напряжения следует определять в соответствии с «Указаниями по расчету стальных трубопроводов различного назначения» СН 373—67 (утверждены Госстроем СССР 22 июля 1967 г.) по формулам:

$$[\sigma] = 0{,}01\ R_1^н\ k_1\ m_1\ m_2, \quad \text{если} \quad \frac{R_2^н\ m_3}{R_1^н\ m_2} \geqslant 0{,}75$$

$$\text{или } [\sigma] = 0{,}009\ R_2^н\ m_3, \quad \text{если} \quad \frac{R_2^н\ m_3}{R_1^н\ m_2} < 0{,}75,$$

где $R_1^н$ — нормативное сопротивление, равное наименьшему значению временного сопротивления разрыву материала труб, кгс/см²;

$R_2^н$ — нормативное сопротивление, равное наименьшему значению предела текучести материала труб, кгс/см²;

k_1 — коэффициент однородности материала труб;

m_1 — коэффициент условий работы материала труб;

m_2 — коэффициент условий работы трубопровода;

m_3 — коэффициент условий работы материала труб при повышенных температурах.

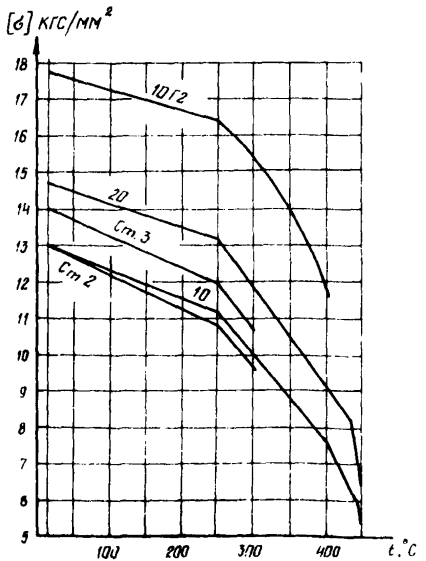
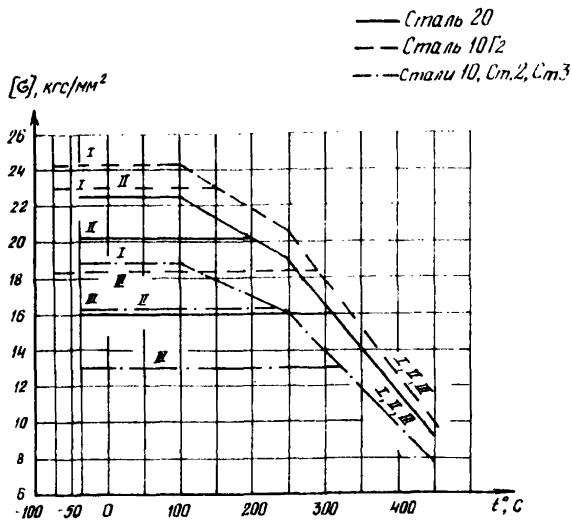


Рис. 2. Графики для определения допускаемых напряжений (по «Нормам расчета элементов паровых котлов на прочность»)

Коэффициенты k_1, m_1, m_2 и m_3 принимают в соответствии с СН 373—67, $R_1^н$ и $R_2^н$ — по данным стандартов на трубы.

На рис. 3. приведены значения допускаемых напряжений для бесшовных труб, подсчитанные по СН 373—67.



I - инертные жидкости;
II - инертные газы, токсические взрывоопасные и горючие жидкости;
III - токсические, взрывоопасные и сжиженные газы.

Рис. 3. Графики для определения допускаемых напряжений (по СН 373—67)

Для электросварных труб, сваренных односторонним швом, допускаемые напряжения, определенные по рис. 3, следует умножить на коэффициент прочности сварного шва, который согласно СН 373—67 равен 0,8.

1.6. По усмотрению проектной организации в зависимости от условий эксплуатации допускается применение труб из стали других марок, не указанных в табл. 1 сортамента. На рис. 2 и 3 приведены для справки допускаемые напряжения для стали марок 10 и Ст. 2.

Пример выбора труб для технологического трубопровода $D_y=50$ мм, транспортирующего среднеагрессивный ядовитый горючий газ при рабочем давлении 80 кгс/см² и температуре 270°С. По условиям эксплуатации необходима прибавка на агрессивность среды $\Delta=1$ мм.

а. Согласно ПУГ-69 трубопровод, работающий при таких условиях, следует отнести к группе А категории I.

б. В соответствии с табл. 1 сортамента для данного трубопровода должны применяться бесшовные горячекатаные трубы из стали 20.

в. Согласно графику II рис. 3 допускаемое напряжение для стали 20 при $t=270$°С равно 18 кгс/мм².

г. На номограмме (см. рис. 1) из точки, соответствующей значению $P_p=80$ кгс/см², следует провести прямую линию через точку на шкале $[\sigma]$, соответствующую значению допускаемого напряжения 18 кгс/мм², до пересечения с вертикальной шкалой серий труб С. Полученная величина (29,5) соответствует серии труб для неагрессивных и малоагрессивных сред.

д. Так как трубопровод предназначен для среднеагрессивного продукта, то к полученному значению С необходимо прибавить поправку на агрессивность среды ΔC, для чего из точки на шкале D_y, соответствующей $D_y=50$ мм, следует провести прямую линию через значение $\Delta=1$ мм до пересечения со шкалой ΔC. Полученное значение ($C=20$) является требуемой поправкой.

Следовательно, искомая серия труб равна $29{,}5+20=49{,}5$. Полученную величину следует округлить до ближайшего большего значения, имеющегося в табл. 2 сортамента, т. е. до $C=50$.

е. Соответствующую данной серии и условному диаметру толщину стенки труб определяют по табл. 2 сортамента, она равна 2,5 мм.

Следовательно, для данного трубопровода необходимо применить трубы бесшовные горячекатаные из стали 20 $D_н\times S=57\times2{,}5$ мм.

2. Рекомендации по выбору труб в зависимости от условного давления и агрессивности среды

При исходных данных, перечисленных ниже, трубы допускается выбирать по табл. 5 и 6 в зависимости от условного давления и агрессивности среды.

2.1. К мало- и неагрессивным отнесены среды, вызывающие скорость коррозии (эррозии, износа и т. п.) до 0,1 мм/год, к среднеагрессивным — от 0,1 до 0,5 мм/год.

2.2. Трубы рассчитаны в соответствии с «Указаниями по расчету стальных трубопроводов различного назначения» СН 373—67 (утверждены Госстроем СССР 22.VII.1967 г.) и «Нормами расчета элементов паровых котлов на прочность» (утверждены Госгортехнадзором РСФСР 26.III.1965 г.).

2.3. При расчете по СН 373—67 принято:

нормативное сопротивление, кгс/см² 3400

коэффициент однородности при разрыве стали 0,8

коэффициент условий работы материала при разрыве труб 0,8

коэффициент условий работы трубопровода 0,6

коэффициент условий работы материала труб при повышенных температурах 0,75

коэффициент прочности сварного шва 0,8

величина прибавки на агрессивность среды (для среднеагрессивных сред) согласно табл. 3

Таблица 3

Диаметр наружный, мм	Прибавка на агрессивность среды, мм
14—57	2,0±0,5
76—108	3,5±0,6
133 и более	5,0±1,0

2.4. При расчетах по «Нормам расчета элементов паровых котлов на прочность» принято:

допускаемое напряжение, кгс/мм² 12,4

коэффициент прочности сварного шва 0,85

допуск на толщину стенки:

на бесшовные трубы по ГОСТ 8732—70 и ГОСТ 8734—58

на электросварные трубы по ГОСТ 10704—68

величина прибавки на агрессивность среды (для среднеагрессивных сред) согласно табл. 4.

Таблица 4

Диаметр наружный, мм	Прибавка на агрессивность среды, мм
14—57	1,5—2,0
76—108	2,0—2,5
133 и более	3,0—3,5

Таблица 5

Применение бесшовных труб в зависимости от условного давления и агрессивности среды

Проход условный Dy	Диаметр наружный $D_н$	Толщина стенки	Серия С	ГОСТ	Масса 1 м, кг	Давление условное P_y, не более, кгс/см²								
						для мало и неагрессивных сред			для среднеагрессивных сред					
		мм				40	64	100	10	16	25	40	64	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
10	14	1,6	160		0,49	×	×	×	—	—	—	—	—	—
		3,0	320		0,81	—	—	—	×	×	×	×	×	×
15	18	1,6	100		0,65	×	×	×	—	—	—	—	—	—
		2,0	120	8733—66	0,79	—	—	—	×	×	—	—	—	—
		3,0	160	8734—58	0,96	—	—	—	—	—	×	×	×	×
20	25	1,6	80		0,92	×	×	×	—	—	—	—	—	—
		2,0	100		1,13	—	—	—	×	—	—	—	—	—
		2,5	120		1,39	—	—	—	—	×	×	×	—	—
		3,0	160		1,63	—	—	—	—	—	—	—	×	×
25	32	2,0	80		1,48	×	×	×	—	—	—	—	—	—
		2,5	100		1,76	—	—	—	×	×	×	×	—	—
		3,0	120		2,15	—	—	—	—	—	—	—	×	×
32	38	2,0	60		1,78	×	×	×	—	—	—	—	—	—
		2,5	80		2,19	—	—	—	×	×	×	—	—	—
		3,0	100	8733—66	2,59	—	—	—	—	—	—	×	×	—
		4,0	120	8734—58	3,35	—	—	—	—	—	—	—	—	×
40	45	2,5	60		2,62	×	×	×	×	×	×	—	—	—

Продолжение табл. 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
50	57	2,5	50	8733—66	3,36	×	—	—	×	×	—	—	—	—
65	76	3,0	40	8734—58	5,40	×	—	—	×	—	—	—	—	—
40	45	3,0	80		3,11	—	—	—	—	—	—	×	—	—
		4,0	100		4,04	—	—	—	—	—	—	—	×	×
50	57	3,0	60		4,0	—	×	—	—	—	×	×	—	—
		4,0	80		5,23	—	—	×	—	—	—	—	×	—
		5,0	100		6,41	—	—	—	—	—	—	—	—	×
65	76	3,5	50	8731—66	6,26	—	×	—	—	×	—	—	—	—
		4,0	60	8732—70	7,10	—	—	—	—	—	×	×	—	—
		5,0	80		8,75	—	—	×	—	—	—	—	×	—
		6,0	100		10,36	—	—	—	—	—	—	—	—	×
80	89	3,5	40		7,38	×	×	—	×	—	—	—	—	—
		4,0	50		8,38	—	—	—	—	×	×	—	—	—
		5,0	60		10,36	—	—	×	—	—	—	×	—	—
		6,0	80		12,28	—	—	—	—	—	—	—	×	—
		8,0	100		16,72	—	—	—	—	—	—	—	—	×
100	108	4,0	40		10,26	×	×	—	×	×	×	—	—	—
		5,0	50		12,70	—	—	—	—	—	—	×	—	—
		6,0	60		15,09	—	—	×	—	—	—	—	×	—
		8,0	80		19,73	—	—	—	—	—	—	—	—	×
125	133	4,0	32	8731—66	12,73	×	—	—	—	—	—	—	—	—
		5,0	40	8732—70	15,78	—	×	—	×	×	—	—	—	—
		6,0	50		18,79	—	—	—	—	—	×	×	—	—
		8,0	60		24,66	—	—	×	—	—	—	—	×	—
		10,0	80		30,33	—	—	—	—	—	—	—	—	×
150	159	4,5	32		17,15	×	—	—	—	—	—	—	—	—
		6,0	40		22,64	—	×	—	×	×	×	—	—	—

Продолжение табл. 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		8,0	50		29,79	—	—	×	—	—	—	×	—	—
		10,0	60		36,75	—	—	—	—	—	—	—	×	—
		12,0	80		45,28	—	—	—	—	—	—	—	—	×
200	219	6,0	32		31,52	×	—	—	×	×	×	—	—	—
		8,0	40		41,63	—	×	—	—	—	—	×	—	—
		10,0	50		51,54	—	—	×	—	—	—	—	—	—
		12,0	60	8731—66	61,26	—	—	—	—	—	—	—	×	—
		16,0	80	8732—70	83,26	—	—	—	—	—	—	—	—	×
250	273	7,0	25		45,92	×	—	—	×	×	—	—	—	—
		8,0	32		52,28	—	—	—	—	—	×	—	—	—
		10,0	40		64,86	—	×	—	—	—	—	×	—	—
		12,0	50		77,24	—	—	×	—	—	—	—	×	—
		16,0	60		101,41	—	—	—	—	—	—	—	—	×
300	325	8,0	25		62,54	×	—	—	×	×	×	—	—	—
		10,0	32		77,68	—	×	—	—	—	—	×	—	—
		12,0	40		92,63	—	—	—	—	—	—	—	×	—
		16,0	50		121,93	—	—	×	—	—	—	—	—	—
		20,0	60		155,36	—	—	—	—	—	—	—	—	×
350	377	9,0	25	8731—66	81,68	×	—	—	×	×	×	—	—	—
		12,0	32	8732—70	108,02	—	×	—	—	—	—	×	—	—
		16,0	40		125,33	—	—	—	—	—	—	—	×	—
		20,0	50		159,36	—	—	×	—	—	—	—	—	×
400	426	10,0	25		102,59	×	—	—	×	×	×	—	—	—
		12,0	32		122,52	—	—	—	—	—	—	×	—	—
		16,0	40		161,78	—	×	—	—	—	—	—	×	—

Примечание. × — трубы, рекомендуемые к применению.

Таблица 6

Применение электросварных труб в зависимости от условного давления и агрессивности среды

Проход условный Ду, мм	Диаметр наружный Дн, мм	Толщина стенки, мм	Серия С	ГОСТ	Масса 1 м, кг	Давление условное P_y, не более, кгс/см²					
						для мало- и неагрессивных сред			для среднеагрессивных сред		
						10	16	25	10	16	25
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10	14	1,6	160		0,49	×	×	×	—	—	—
15	18	2,0	120		0,79	×	×	×	—	—	—
20	25	2,0	100		1,13	×	×	×	—	—	—
25	32	2,0	80		1,48	×	×	×	—	—	—
32	38	2,0	60	10704—63	1,78	×	×	×	—	—	—
40	45	2,0	50	10705—63	2,12	×	×	×	—	—	—
50	57	2,5	50		3,36	×	×	×	×	×	×
65	76	3,0	50		5,40	×	×	×	×	—	—
		4,0	60		7,10	—	—	—	—	×	×
80	89	3,0	40		6,36	×	×	×	×	—	—
		4,0	50		8,38	—	—	—	—	×	×
100	114	4,0	40		10,85	×	×	×	×	—	—
		5,0	50		13,44	—	—	—	—	×	×
150	159	4,0	32	10704—63	15,29	×	×	×	×	—	—
		6,0	40	10705—63	22,64	—	—	—	—	×	×
200	219	6,0	32		31,52	×	×	×	×	—	—
		8,0	40		41,63	—	—	—	—	×	×

Продолжение табл. 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
250	273	6,0	25		39,51	×	×	×	×	—	—
		8,0	32		52,28	—	—	—	—	×	×
300	325	6,0	20		47,20	×	×	×	×	—	—
		8,0	25		62,54	—	—	—	—	×	×
400	426	7,0	16	10704—63	72,05	×	×	×	×	—	—
		8,0	20	10705—63	82,40	—	—	—	—	×	—
		10,0	25		100,30	—	—	—	—	—	×
500	530	7,0	12		91,18	×	×	—	×	—	—
		8,0	16		104,01	—	—	×	—	—	—
		10,0	20		130,00	—	—	—	—	×	—
		12,0	25		156,00	—	—	—	—	—	×
600	630	7,0	10	10704—63	107,54	×	×	—	×	—	—
		10,0	16	10706—63	152,89	—	—	×	—	×	—
		12,0	20		182,88	—	—	—	—	—	×
800	820	8,0	10		160,20	×	×	—	×	—	—
		10,0	12		199,8	—	—	—	—	×	—
		12,0	16		239,1	—	—	×	—	—	—
		14,0	20		278,3	—	—	—	—	—	×
1000	1020	8,0	8		199,70	×	—	—	—	—	—
		10,0	10		249,10	—	×	—	×	—	—
		12,0	12		298,3	—	—	—	—	×	—
		15,0	16		374,0	—	—	×	—	—	—
1200	1220	9,0	8	10704—63	268,8	×	—	—	—	—	—
		12,0	10	10706—63	357,5	—	×	—	×	—	—
		15,0	12		447,3	—	—	—	—	×	—
1400	1420	10,0	8		347,7	×	—	—	—	—	—
		14,0	10		485,4	—	×	—	×	—	—

Примечания: 1. × — трубы, рекомендуемые к применению.

2. Допустимость применения электросварных труб для среднеагрессивных сред определяет проектная организация. При установлении дополнительных требований к таким трубам необходимо получить подтверждение Союзглавметалла на их поставку.

3. Рекомендации по замене марок стали

3.1. При необходимости замены марок стали можно руководствоваться табл. 7 и 8.

3.2. В обоснованных случаях допускается применение труб из полуспокойной и кипящей стали, а также из стали других марок, не указанных в табл. 7 и 8.

3.3. Температурные пределы применения марок стали могут быть расширены при соблюдении дополнительных требований к качеству металла труб. Дополнительные требования устанавливает проектная организация. На поставку таких труб необходимо получить подтверждение Союзглавметалла.

Марки стали для бесшовных труб

Таблица 7

Группа трубопровода	Температура стенки трубы, °С			
	от —70 до —40	от —40 до —15	от —15 до +300	от +300 до +450
А	10Г2	20, 10	20, 10	20,10
Б, В	10Г2	20, 10	20, 10	20,10
Г, Д	10Г2	20, 10	20, 10	20,10
			ВСт · 2сп Ст · 2сп	
			ВСт · 3сп Ст · 3сп	
			ВСт · 4сп Ст · 4сп	

Таблица 8

Марки стали для электросварных труб

Группа трубопровода	Температура стенки трубы, °С	
	от —30 до —15	от —15 до +300
А	20, ВСт·3сп, ВСт·3пс	20, ВСт · 3сп, ВСт · 3пс
Б, В	20, 10, ВСт · 3сп ВСт · 3пс	20, 10, ВСт · 3сп, ВСт · 3пс
Г, Д	20, 10, ВСт · 3сп, ВСт · 3пс	20, 10, ВСт · 3сп ВСт · 3пс, ВСт · 2сп, ВСт · 2пс, ВСт · 4сп, Ст · 3сп, Ст · 2сп, Ст · 3пс, Ст · 2пс, Ст. 4сп

Примечания: 1. Применение электросварных труб из спокойной стали при толщине стенки ≤ 10 мм должно быть обосновано в проекте, а на их поставку необходимо получить подтверждение Союзглавметалла.

2. Применение электросварных термообработанных труб должно быть обосновано в проекте.

СОРТАМЕНТ ТРУБ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ТРУБОПРОВОДОВ

РАЗРАБОТАН

ВНИИМонтажспецстрой — зам. директора по научной работе **А. Л. Зильберберг**; зав. лабораторией **Р. И. Тавастшерна**; зав. секторами **А. И. Бесман**, **В. Я. Эйдельман**

СОГЛАСОВАН

Союзглавметалл Госснаба СССР — начальник отдела труб **В. Н. Мандельберг**

ГИАП — гл. механик **Д. И. Наумченко**

Гипрокаучук — гл. механик **С. Н. Архаров**

Гипробум — зам. гл. инженера **В. Н. Бойко**

В/О «Нефтехим» — зам. гл. инженера **Д. И. Орлов**

ВНИИХолодмаш — зам. директора **И. М. Калнинь**

Гипрокислород — гл. инженер **П. А. Иванов**

Гипромез — зам. гл. инженера **Г. М. Романов**

Гипрожир — нач. техн. отдела **И. Г. Руткевич**

gost.e-ecolog.ru