

СОГЛАСОВАНО

с базовой организацией по
стандартизации и с заказ-
чиком

Верно

УТВЕРЖДЕНО

организацией-изготовителем

26.06.81г.

Группа В 62

Изменение № I

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
КОМИТЕТ СТАНДАРТОВ
Совета Министров СССР

ОСТ 26-04-1250-75

Ряды труб для трубопроводов

Зарегистрировано и внесено в реестр
государственной регистрации

81.11.07 за № 4232/01

Стр. I аннулировать и заменить стр. I изм. I.

Примечание: продлен срок действия, ^{до 1.01.86г.} изменена текстовая часть.

Стр. 2 аннулировать и заменить стр. 2 изм. I.

Примечание: в разделе "Общие положения" исключен п. I.2, уточнен п. I.5, изменена нумерация пунктов.

Стр. 3 аннулировать и заменить стр. 3 изм. I.

Примечание: расширен диапазон условных давлений до 63 МПа, условных проходов до 1600 мм, заменен ГОСТ 355-67 на СТ СЭВ 254-76 и добавлены примечания.

Стр. 4. Дополнить п. I.7.

253 К

"... при температуре $\sqrt{(20^{\circ}\text{C})}$."

Дополнить п. I.8.

" I.8. Выбор материала и типа труб для трубопроводов газообразного кислорода должен производиться в соответствии с "Инструкцией по проектированию трубопроводов газообразного кислорода" ВСН-10-78. При этом рабочее давление кислорода в зависимости от толщины стенки трубы и скорости потока не должно быть более предельных величин, указанных в ОСТ 26-04-2159-79."

Стр. 5 аннулировать и заменить стр. 5 изм. I.

Примечание: заменен ГОСТ 3262-62 на ГОСТ 3262-75. Таблица 2 изменена (введены графы "Размер труб", "Применяемость", уточнена графа "Давления условные"). Уточнен п. 2.5. Строка, обозначенная звездочкой, исключена.

Раздел 3. Стр. 6, 7, 8, 9 аннулировать и заменить стр. 6, 7, 8, 9 изм. I. Примечание: изменены таблицы 3, 4, 5 (введены графы "Размер труб", "Применяемость", уточнены графы "Давления условные" и размеры труб). Текстовая часть изменена и распределена между таблицами. За-

менены ссылки на НТД, введены примечания к таблицам.

Стр. IO аннулировать и заменить стр. IO изм. I.

Ввести вновь лист IO^a, лист IO^б.

Примечание: изменена таблица 6 (введены графы "Размер труб", "Применяемость", изменена графа "Давления условные"). Дополнена графа Ду 3 мм. Уточнены размеры и пределы применения труб по давлениям. Уточнены примечания. Введен п.4.2 со стр. II.

Стр. II аннулировать и заменить стр. II изм. I.

Ввести вновь лист II^a.

Примечание: таблица 7 изменена (введены графы "Размер труб", "Применяемость", изменена графа "Давления условные"). Графа "Материал" заменена п.4.4. Уточнены размеры труб, материал, применение труб по давлениям. Исключен второй абзац п.4.5. Изменена нумерация пунктов, введена строка, обозначенная звездочкой.

Стр. I2 аннулировать и заменить стр. I2 изм. I.

Примечание: изменена таблица 8 (введены графы "Размер труб", "Применяемость", изменена графа "Давления условные"). Дополнены трубы по ТУ I4-3-80I-79, уточнены пределы применения труб по давлениям.

Стр. I3 аннулировать и заменить стр. I3 изм. I.

Примечание: изменена таблица 9 (введены графы "Размер труб", "Применяемость", изменена графа "Давления условные"). Уточнены размеры труб, пределы применения труб по давлениям. Уточнены НТД на сортамент. Введено примечание. Изменен п.6.2, п.6.3 и 6.4 перенесены на стр. I4.

Стр. I4 аннулировать и заменить стр. I4 изм. I.

Примечание: введены п.6,3 и 6.4 со стр. I3. Изменена таблица IO (введены графы "Размер труб", "Применяемость", изменена графа "Давления условные"). Уточнены размеры труб, пределы применения труб по давлениям. Уточнены НТД на материал. Введен п.6.5, уточнен п.6.6. Изменена нумерация пунктов.

Стр. I5 аннулировать и заменить стр. I5 изм. I.

Ввести вновь лист I5^a.

Примечание: изменена таблица II (введены графы "Размер труб", "Применяемость", изменена графа "Давления условные"). Уточнена графа Ду, уточнены пределы применения труб по давлениям, уточнены п.7.2, п.7.3, сноски.

Стр. I6 аннулировать и заменить стр. I6 изм. I.

Примечание: изменена таблица I2 (введены графы "Размер труб", "Применяемость", изменена графа "Давления условные"). Уточнены пределы применения труб по давлениям.

Стр. 17 аннулировать и заменить стр. 17 изм. I.

Примечание: введены продолжение таблицы 12, сноски к таблице, уточнен п.8.3.

Стр. 18 + 40 аннулировать и заменить стр. 18 + 21 изм. I.

Примечание: исключены расчеты на прочность каждого типоразмера труб, введена таблица расчета допускаемых напряжений для разных типов труб, введены примеры расчета труб.

Исправить нумерацию страниц: ^{22 23 24 25 26}
~~41, 42, 43, 44, 45.~~

Перечень ссылочных нормативно-технических документов (НТД)

Исправить:

СТ СЭВ 254-76
~~ГОСТ 355-67~~

Соединения трубопроводов и арматуры.
~~Прежоды условные трубопроводной ар-~~
Проходы условные.
~~матуры, соединительных частей и тру-~~
~~бопроводов.~~

ГОСТ 494-⁷⁶~~89~~

ГОСТ 859-⁷⁸~~86~~

ГОСТ 3262-⁷⁵~~82~~

ГОСТ 4784-⁷⁴~~85~~

ГОСТ 8732-⁷⁸~~70~~

ГОСТ 8734-⁷⁵~~58~~

ГОСТ 10704-⁷⁶~~83~~

ГОСТ 21631-76
~~ГОСТ 12592-67~~

Листы ~~неперфорированные~~ из алюминия и
алюминиевых сплавов.

ТУ I-3-65-⁷⁵~~71~~

~~ТУ I-3-42-71~~

~~Листы и плиты из алюминиевого сплава~~
~~марки АМЦ.~~

~~I4~~

СТ СЭВ 253-76

~~ОСТ 26-04-981-74~~

Давления условные пробные и рабочие.
Ряды.

СН
~~ОН 373-67~~

Дополнить:

ГОСТ 18475-73

Трубы катаные и тянутые из алюминия и
алюминиевых сплавов.

I3

ГОСТ 19904-74

Сталь листовая холоднокатаная.
Сортамент.

9

ОСТ I-92047-76

Трубы прессованные и тянутые из алюминия
и алюминиевых сплавов, изготавливаемые

	бухтовым способом	13
ОСТ 26-04-2159-79	Система стандартов безопасности труда. Оборудование, работающее с газообразным кислородом.	
	Общие требования безопасности	4
ВСН -10-78	Инструкция по проектированию трубопроводов газообразного кислорода	4
ТУ 14-3-460-75	Трубы стальные бесшовные для паровых котлов и трубопроводов	7
ТУ 14-3-801-79	Трубы холоднодеформированные из сплава 36НХ-Ш (ЭП 713-Ш)	12

УТВЕРЖДЕНО

ОСТ 26-04-1250-ЛУ

" 6 " 08 1975г.

УДК 62-462

Группа В 60

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

Ряды труб для
трубопроводов

ОСТ 26-04-1250-75

Взамен ОСТ 26-04-79-70

Приказом

МХИИ ВПО "Совзкриогемаш"

от 7.01

1976 г. № 1

срок действия

установлен

с 1 января

1976г.

Продлен срок действия

до 1 января

1986г.

Настоящий стандарт распространяется на ряды труб для трубопроводов различного назначения, применяемых в изделиях криогенного и вакуумного машиностроения. Стандарт устанавливает ряд применяемых условных проходов в ограничении СТ СЭВ 254-76 и ГОСТ 18626-73, основные размеры (наружный диаметр и толщину стенки) и материал труб, применяемых для трубопроводов, и условия, ограничивающие их применение. Выбор труб по настоящему стандарту должен производиться с учетом ограничительных стандартов предприятий. При этом допускается применение труб, не указанных в настоящем стандарте, при условии, чтобы внешние присоединительные размеры трубопроводов не противоречили отраслевым стандартам на фланцевые и нищельные соединения.

Стандарт не распространяется:

- на детали трубопроводов (тройники, отводы и т.п.);

1) Зам.

Издание официальное ГР 1232 от 13.10.75 Перепечатка воспрещена

- на трубы, являющиеся частью аппаратов;
- на изделия микрокриогенной техники;
- на тонкостенные трубы (с толщиной стенки менее 1 мм), применяемые в гелиевых системах;
- на трубы, выходящие за пределы принятых в настоящем стандарте рядов давлений и условных проходов.

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.1. Условные проходы трубопроводов на условные давления по СТ СЭВ 253-76 следует выбирать по табл. I.

I.2. Выбор материала и типа труб в зависимости от среды и условий работы следует производить исходя из технических и экономических соображений с учетом ограничений, указанных в настоящем стандарте.

I.3. Размеры труб следует выбирать из указанных в табл. 2 + I2. В таблицах указаны толщины стенок труб в зависимости от условных давлений для работы в неагрессивной и малоагрессивной среде при спокойной нагрузке давлением и отсутствии дополнительных нагрузок на трубопровод. В обоснованных случаях (повышенная коррозия, пульсации давления, дополнительные нагрузки или усилия, возникающие в трубопроводе, фланцевые соединения и т.п.) разрешается выбирать трубы с большей толщиной стенки. В отдельных случаях, обоснованных расчетом, допускается применять указанные в таблицах трубы для больших давлений.

I.4. Для трубопроводов, работающих под вакуумом, толщины стенок труб должны быть не менее размеров, указанных в соответствующих таблицах. Для коротких отрезков вакуумных труб толщина их может быть уменьшена, что должно подтверждаться расчетом на устойчивость.

I.5. Для трубопроводов, на которые распространяется действие "Правил устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов для горючих, токсичных и сжиженных газов (ПУГ-69)", выбор материала и толщины стенки труб должен осуществляться в соответствии с указанными Правилами, предпочтительно из числа труб, указанных в настоящем стандарте.

I.6. Расчет труб на прочность приведен в справочном приложении

1) Зам.

Размеры в мм

Проходы условные Ду		Давл			
по СТ СЭВ 254-76	по ГОСТ 18626-73	вакуум	0,63 (6,3)	1,0 (10)	1,6 (16)
3					
4 жж	4				
6					
	6,3				
8 ж	(8)				
10	10				
15					
	16				
20	(20)				
25	25				
32	(32)				
40	40				
50	(50)				
	63				
65					
80	(80)				
100	100				
(125) жжж	(125)				
150					
	160				
200	(200)				
250	250				
300					
	(320)				
(350) жжж					
400	400				
500	(500)				
600					
	630				
800	(800)				
1000	1000				
1200					
	(1250)				
1400					
1600					

Примечание. Условные проходы, заключенные в скобки, применять только для вакуумных кожухов в криоаппаратах.

ж Арматура не изготавливается.

жж Арматура общего назначения не изготавливается.

жжж Криогенная арматура не изготавливается.

2. ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ ВОДОГАЗОПРОВОДНЫЕ
(ограничение ГОСТ 3262-75)

2.1. Трубы стальные водопроводные следует выбирать по табл. 2.

Таблица 2

Размеры в мм

Проходы условные D_y	Размер труб $D_n \times S^*$	Давления условные P_y , МПа (кгс/см ²)	Применяемость
10	17x2,2	1,0 (10)	
15	21,3x2,5	0,63 (6,3)	
	21,3x2,8	1,0 (10)	
20	26,8x2,5	0,63 (6,3)	
	26,8x2,8	1,0 (10)	
25	33,5x2,8	0,63 (6,3)	
	33,5x3,2	1,0 (10)	
32	42,3x2,8	0,63 (6,3)	
	42,3x3,2	1,0 (10)	
40	48,0x3,5		
50	60,0x3,0	0,63 (6,3)	
	60,0x3,5		
65	75,5x4,0	1,0 (10)	
80	88,5x4,0		
100	114,0x4,5		

2.2. Трубы стальные водопроводные разрешается применять только для коммуникаций воды, масла и воздуха.

2.3. Температурный интервал применения стальных водопроводных труб - от 273 К (0°C) до 473 К (плюс 200°C).

* D_n - наружный диаметр трубы; S - толщина стенки трубы.

3. ТРУБЫ ИЗ УГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ
(ограничение ГОСТ 10704-76)

3.1. Размеры стальных электросварных труб следует выбирать по табл. 3.

Таблица 3

Размеры в мм

Проходы условные D_y	Размер труб $D_n \times S$	Давления условные P_y , МПа (кгс/см ²)	Применя- емость
150	159x4,0	1,0 (10)	
200	219x6,0		
250	273x6,0		
300	325x6,0		
400	426x7,0		
500	530x7,0		
600	630x7,0		
800	820x8,0		
1000	1020x8,0		
1200	1220x9,0		

3.1.1. Материал труб - сталь марки В СтЗ Сп по ГОСТ 380-71. Допускается замена на сталь марки 20 или сталь марки 10 по ГОСТ 1050-74. Сортамент по ГОСТ 19903-74.

3.2. Размеры бесшовных труб из углеродистой стали следует выбирать по табл. 4.

Таблица 4

Размеры в мм

Проходы условные D_y	Размер труб $D_n \times S$	Давления условные P_y , МПа (кгс/см ²)	Применяемость	Обозначение нормативно-технического документа на сортамент. Материал.
4 ^{ЖЖ}	6x1,0	40 (400)		ГОСТ 8734-75 Сталь 20, 10Г2
6 (6,3)	8x1,0	25 (250)		
	10x1,6	40 (400)		
10	14x1,6	25 (250)		
	16x2,5	40 (400)		
15 (16)	18x1,6	20 (200)		
	22x2,5	25 (250)		
	25x4,0	40 (400)		
20	25x1,6	10 (100)		
	25x3,0	25 (250)		
25	30x2,0 ^Ж	10 (100)		
	32x2,0			
	32x3,5	25 (250)		
	35x5,0	40 (400)	ТУ 14-3-251-74 Сталь 20	
32	38x2,0	10 (100)		
	38x4,0	25 (250)		
	45x6,0	40 (400)		
40	45x2,5	10 (100)		
	48x4,5	25 (250)		
50	57x2,5	10 (100)		
	60x5,0	20 (200)		
	60x6,0	25 (250)		

Продолжение табл. 4

Проходы условные D_y	Размер труб $D_n \times S$	Давления условные P_y , МПа (кгс/см ²)	Применяемость	Обозначение нормативно-технического документа на сортамент. Материал
63 (65)	70x3,0 ^ж	10 (100)		ГОСТ 8734-75 Сталь 20, 10Г2
	76x3,0			
	76x7,0	20 (200)		ГОСТ 8732-78 Сталь 20, 10Г2
	76x8,0	25 (250)		
80	89x3,5	10 (100)		
	95x8,0	20 (200)		
	108x11,0	25 (250)		
100	108x4,0	6,3 (63)		
	108x5,0	10 (100)		
	121x10,0	20 (200)		
(125)	133x4,0	6,3 (63)		
150(160)	159x4,5			
	159x8,0	10 (100)		
200	219x6,0	6,3 (63)		
250	273x7,0			
300	325x8,0	4,0 (40)		
400	426x10,0			

Примечание. Трубы допускается использовать для вакуумных трубопроводов.

3.2.1. Материал труб из стали марки 20 по ГОСТ 1054-74, из стали марки 10Г2 по ГОСТ 4543-71.

3.2.2. Для трубопроводов, подведомственных Госгортехнадзору, на условное давление 20 МПа (200 кгс/см²) и более следует применять трубы в соответствии с правилами Госгортехнадзора.

ж - Применять только для трубопроводов, входящих в комплект поставки изделий машиностроительными заводами.

жж - Арматура общего назначения не изготавливается.

3.2.3. Для трубопроводов на условное давление до 10 МПа (100 кгс/см²) допускается замена стали марки 20 на сталь марки 10 по ГОСТ 1050-74 с проверкой прочности трубы по расчету.

3.4. Трубы из листовой углеродистой стали (собственного изготовления) должны соответствовать размерам, указанным в табл. 5.

Таблица 5

Размеры в мм			
Проходы условные Ду	Размер труб D _н × S	Давления условные P _у , МПа (кгс/см ²)	Применяемость
160	165×2,5	1,6 (16)	
200	200×2,5		
250	250×3,0		
(320)	325×3,0		
400	408×4,0		
500	510×5,0		
630	642×6,0		
800	816×8,0		
1000	1020×10,0		
(1250)	1278×14,0		
1600	1628×14,0		

примечание. Трубы допускается использовать для вакуумных трубопроводов.

3.4.1. Материал труб:

- сталь марки В Ст3 Сп по ГОСТ 380-71,
- сталь марки 20 по ГОСТ 1050-74,
- сортамент по ГОСТ 19904-74 при толщине до 3 мм и по ГОСТ 19903-74 при толщине 4 мм и более.

3.5. Температурный интервал применения труб:

- из стали марки 20 по ГОСТ 8734-75, ГОСТ 8732-78 - от 233 К (минус 40°С) до 723 К (плюс 450°С);
- по ТУ 14-3-251-74 - от 233 К (минус 40°С) до 473 К (плюс 200°С);
- из стали марки 10Г2 - от 203 К (минус 70°С) до 723 К (плюс 450°С);
- из стали марки В Ст3 Сп - от 253 К (минус 20°С) до 263 К (плюс 300°С)

3.6. Трубы из углеродистой стали разрешается применять только для неагрессивной и малоагрессивной среды.

4. ТРУБЫ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ

4.1. Размеры бесшовных труб из нержавеющей стали следует выбирать по табл. 6.

Размеры в мм

Таблица 6

Проходы условные D_y	Размер труб $D_n \times S$	Давления условные P_y , МПа (кгс/см ²)	Применяемость	Обозначение нормативно-технического документа на сортament
3	5x1,0	40 (400)		ГОСТ 9941-72
	6x1,4	50(500), 63(630) ^{Ж1}		
4 ^{Ж4}	6x1,0	25 (250)		
	7x1,5	50 (500)		
6 (6,3)	8x1,0	20 (200)		
	10x2,0	50 (500)		
	11x2,5	63 (630) ^{Ж1}		
8 ^{Ж3}	10x1,0	16 (160)		
	10x1,4	25 (250)		
	14x3,0	50 (500)		
10	12x1,0	10 (100)		
	14x1,4	16 (160)		
	14x2,0	25 (250)		
	14x2,5	40 (400)		
	20x4,0	50 (500)		
15 (16)	18x1,0	6,3 (63)		
	18x1,4	10 (100)		
	18x2,0	20 (200)		
	22x2,5	25 (250)		
	25x4,0	40 (400)		
20	25x1,4	10 (100)		
	25x2,0	16 (160)		
	25x3,0	25 (250)		
	30x5,0	40 (400)		

Продолжение табл.6

Проходы условные D_y	Размер труб $D_n \times S$	Давления условные $P_y, \text{МПа}$ (кгс/см^2)	Применяемость	Обозначение нормативно-технического документа на сортament
25	28x1,4 ^{*2}	6,3 (63)		ГОСТ 9941-72
	32x2,0	10 (100)		
	32x2,5	16 (160)		
	32x3,5	25 (250)		
	38x6,0	40 (400)		
32	34x1,0 ^{*2}	4,0 (40)		
	36x2,0	10 (100)		
	38x3,0	16 (160)		
	38x4,0	25 (250)		
	48x7,5	40 (400)		
40	45x2,0	10 (100)		
	45x3,5	16 (160)		
	48x5,0	20 (200)		
	56x6,0	25 (250)		
	57x8,5	40 (400)		
50	56x2,0 ^{*2}	6,3 (63)		
	57x3,0	10 (100)		
	60x5,0	16 (160)		
	65x7,0	25 (250)		
63 (65)	70x2,0 ^{*2}	4,0 (40)		ГОСТ 9940-72
	76x3,0	6,3 (63)		
	76x4,0	10 (100)		
	76x7,5	20 (200)		

Проходы условные D_y	Размер труб $D_n \times S$	Давления условные $P_y, \text{МПа}$ (кгс/см ²)	Применяемость	Обозначение нормативно-технического документа на сортамент
80	89x3,0	6,3 (63)		ГОСТ 9941-72
	89x4,5	10 (100)		ГОСТ 9940-72
	102x8,0	16 (160)		
	102x10,0	20 (200)		
100	100x2,0 ^{ж2}	2,5 (25)		ТУ 14-3-365-75
	100x3,0 ^{ж2}	6,3 (63)		ГОСТ 9941-72
	108x3,5			
	108x5,0	10 (100)		ГОСТ 9940-72
	121x10,0	16 (160)		
(125)	130x2,0 ^{ж2}	2,5 (25)		ТУ 14-3-365-75
150	150x2,5 ^{ж2}			
	150x4,0 ^{ж2}	4,0 (40)		ГОСТ 9941-72
	150x5,0 ^{ж2}	6,3 (63)		
200	200x2,5 ^{ж2}	2,5 (25)		ТУ 14-3-365-75
	200x4,0 ^{ж2}	4,0 (40)		ГОСТ 9941-72
	200x6,0 ^{ж2}	6,3 (63)		
250	250x3,0 ^{ж2}	2,5 (25)		ТУ 14-3-365-75
	250x6,0	4,0 (40)		ГОСТ 9941-72
	250x8,0	6,3 (63)		

Примечание. Трубы допускается использовать для вакуумных трубопроводов.

4.2. Материал труб - сталь марки 12Х18Н10Т по ГОСТ 5632-72.

ж1 Применять только для щитов и ниппельных соединений, защищенных от случайных поломок.

ж2 В межцеховых и межагрегатных коммуникациях применять только для трубопроводов, входящих в комплект поставки изделий машиностроительными заводами.

ж3 Арматура не изготавливается.

ж4 Арматура общего назначения не изготавливается.

ж5 Криогенная арматура не изготавливается.

4.3. Трубы из листовой нержавеющей стали (собственного изготовления) должны соответствовать размерам, указанным в табл. 7.

Таблица 7

Размеры в мм

Проходы условные	Размер труб	Давления условные P_u , МПа (кгс/см ²)	Применяемость
(125)	130x2,5	1,6 (16)	
150	150x1,6	1,0 (10)	
	150x2,0	1,6 (16)	
	150x2,5	2,5 (25)	
	150x4,0	4,0 (40)	
(160)	165x2,5	2,5 (25)	
200	200x1,6 [*]	1,0 (10)	
	200x2,5	1,6 (16)	
	200x4,0	2,5 (25)	
	200x5,0	4,0 (40)	
250	250x1,6 [*]	0,63 (6,3)	
	250x3,0	1,6 (16)	
	250x4,0	2,5 (25)	
	250x6,0	4,0 (40)	
300	300x1,6 [*]	0,63 (6,3)	
	300x3,0	1,6 (16)	
	300x4,0	2,5 (25)	
	300x5,0		
	300x8,0	4,0 (40)	
(320)	325x3,0	1,6 (16)	
(350)	325x4,0		
400	406x3,0 [*]	1,0 (10)	
	408x4,0	1,6 (16)	
	412x6,0	2,5 (25)	
	420x10,0	4,0 (40)	

Продолжение табл.7

Проходы условные Dy	Размер труб D _н × S	Давления условные P _y , МПа (кгс/см ²)	Применяемость
500	506x3,0 ^ж	1,0 (10)	
	508x4,0 ^ж		
	510x5,0	1,6 (16)	
600	608x4,0 ^ж	1,0 (10)	
	612x6,0	1,6 (16)	
630	642x6,0		
800	808x4,0 ^ж	0,63 (6,3)	
	812x6,0 ^ж	1,0 (10)	
	816x8,0	1,6 (16)	
1000	1008x4,0 ^ж	0,63 (6,3)	
	1012x6,0 ^ж	1,0 (10)	
	1020x10,0	1,6 (16)	
(1250)	1274x12,0		
1600	1628x14x0		

4.4. Материал труб:

- сталь марки 12Х18Н10Т по ГОСТ 5632-72;
- сортамент по ГОСТ 19904-74 при толщине до 3 мм и по ГОСТ 19903-74 при толщине 4 мм и более.

4.5. Температурный интервал применения труб от 4 К (минус 269⁰С) до 873 К (плюс 600⁰С).

4.6. Трубы из нержавеющей стали разрешается применять для всех трубопроводов жидкого кислорода - при условном давлении до 40 МПа (400 кгс/см²).

ж - использовать для вакуумных трубопроводов не допускается.

5. ТРУБЫ ИЗ ИНВАРА

5.1. Размер труб из инвара марки 36НХ следует выбирать по табл. 8.

Таблица 8

Размеры в мм

Проходы условные D_y	Размер труб $D_n \times S$	Давления условные $P_y, \text{МПа}$ (кгс/см ²)	Применяемость	Обозначение нормативно-технического документа
20	25x2,0	16 (160)		ТУ 14-3-374-75
32	36x2,0	10 (100)		
50	56x2,0	6,3 (63)		
63 (65)	70x2,0	4,0 (40)		
100	100x2,0			
150	150x2,5	2,5 (25)		ТУ 14-3-801-79
200	200x2,5			
250	250x4,5	4,0 (40)		

5.2. Температурный интервал применения труб - от 4 К (минус 269⁰С) до 473 К (плюс 200⁰С).

6. ТРУБЫ ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

6.1. Размеры труб из алюминиевых сплавов следует выбирать по табл. 9.

Таблица 9

Размеры в мм

Проходы условные D_y	Размер труб $D_n \times S$	Давления условные P_y , МПа (кгс/см ²)	Применяемость	Обозначение нормативно-технического документа на сортамент. Материал.
10	12x2,0	4,0 (40)		ОСТ 1-92047-67 АД1
	16x2,5	6,3 (63)		
15 (16)	18x1,5	2,5 (25)		ТУ 1-3-65-75 АМДС
	20x2,5	4,0 (40)		
20	25x1,5	1,6 (16)		
	25x2,5	4,0 (40)		
25	30x2,5	2,5 (25)		
	32x2,0			
32	36x2,0	1,6 (16)		
	40x3,0	2,5 (25)		
40	45x2,5			
50	55x2,5	1,6 (16)		
63	70x4,0	2,5 (25)		
65	70x2,5	1,6 (16)		
80	85x2,5	1,0 (10)		
100	100x4,0	2,5 (25)		
	100x5,0			
150	150x4,0	1,6 (16)		
160	165x5,0			
200	200x4,0	1,0 (10)		ТУ 1-2-268-73 АМГ2

Примечание. Трубы допускается использовать для вакуумных трубопроводов.

6.2. Марка материала-по ГОСТ 4784-74.

6.3. Трубы из листового алюминиевого сплава (собственного изготовления) должны соответствовать размерам, указанным в табл.10.

Таблица 10

Размеры в мм

Проходы условные Dy	Размер труб Dн × S	Давления условные Pу, МПа (кгс/см ²)	Применяемость	Материал
150	150x4,0	0,63 (6,3)		АМЦС
200	200x4,0			
250	262x6,0			
300	312x6,0			
400	416x8,0			
500	520x10,0			
600	642x12,0			
800	816x8,0			
1000	1016x8,0			
1200	1220x10,0			
1400	1424x12,0			

6.4. Материал труб:

- марка материала по ГОСТ 4784-74;
- сортament по ГОСТ 21631-76.

6.5. Температурный интервал применения труб от 4 К (минус 269°С до 423 К (плюс 150°С).

6.6. Для трубопроводов жидкого кислорода трубы из алюминиевых сплавов разрешается применять при условном давлении до 4 МПа (40 кгс/см²).

7. ТРУБЫ ИЗ МЕДИ

(ограничение ГОСТ 617-72)

7.1. Размер труб из меди следует выбирать по табл. II.

Размеры в мм

Таблица II

Проходы условные D_y	Размер труб $D_n \times S$	Давления условные $P_u, \text{МПа (кгс/см}^2\text{)}$	Применяемость
3	5x1,0	10 (100), 20(200) ^ж	
	6x1,5	25 (250)	
4 ^ж	6x1,0	10 (100), 16(160) ^ж	
	9x2,5	40 (400)	
6	8x1,0	6,3 (63), 10(100) ^ж	
	10x2,0	25 (250)	
8 ^ж	10x1,0	6,3 (63)	
	12x2,0	20 (200)	
	16x4,0	40 (400)	
10	12x1,0	4,0 (40)	
	12x1,5	10 (100)	
	15x2,5	20 (200)	
	16x3,0	25 (250)	
15	18x1,0	2,5 (25)	
	18x1,5	6,3 (63)	
	18x2,0	10 (100)	
	22x4,0	20 (200)	
20	22x1,0	2,5 (25)	
	24x2,0	6,3 (63)	
	30x5,0	20 (200)	
25	28x1,0	1,6 (16)	
	28x1,5	4,0 (40)	

Продолжение табл. II

Проходы условные D_y	Размер труб $D_H \times S$	Давления условные $P_y, \text{МПа}$ (кгс/см ²)	Применяемость
32	35x1,5	2,5 (25)	
40	45x1,5		
50	55x1,5	1,6 (16)	
(63)	70x2,0	2,5 (25)	
80	85x2,0	1,6 (16)	
100	100x2,0		
(125)	130x2,5		

7.2. Материал труб - медь марки МЗР по ГОСТ 359-78. Сортамент по ГОСТ 617-72.

7.3. Температурный интервал применения труб от 4 К (минус 269°С) до 523 К (плюс 250°С).

7.4. По состоянию поставки трубы должны быть мягкими (отожженными). Применение твердых (нагортованных) труб допускается в технически обоснованных случаях.

ж - Применять только для щитов и nipple-соединений, защищенных от случайных поломок.

жж - Арматура не изготавливается.

жжж - Арматура общего назначения не изготавливается.

8. ТРУБЫ ИЗ ЛАТУНИ

(ограничение ГОСТ 494-76)

8.1. Размеры труб из латуни следует выбирать по табл.12.

Таблица 12

Размеры в мм

Проходы условные D_y	Размер труб $D_n \times S$	Давления условные $P_u, \text{МПа}$ (кгс/см^2)	Применяемость	Способ изготовления
4ж	6x1,0	25(250)		Тянутые и холодно- катаные
	6x1,5	50(500)		
6	8x1,0	10 (100)		
	8x1,5	25 (250)		
	12x3,0	50 (500)		
10	12x1,0	6,3 (63)		
	12x1,5	20 (200)		
	15x2,5			
	18x4,0	40 (400)		
15	16x1,0	4,0 (40)		
	18x1,5	10 (100)		
	22x3,0	20 (200)		
	22x4,0	25 (250)		
	26x6,0	50 (500)		
20	22x1,0	4,0 (40)		
	22x1,5	6,3 (63)		
	28x3,0	16 (160)		
	28x4,0	25 (250)		

Продолжение табл. 12

Проходы условные D_y	Размер труб $D_n \times S$	Давления условные $P_y, \text{МПа}$ (кгс/см^2)	Применяемость	Способ изготовления
25	28x1,5	6,3 (63)		Тянутые и холодно-катаные
	30x3,0	16 (160)		
32	35x1,5	4,0 (40)		
	38x3,0	10 (100)		
	42x6,0	20 (200)		
40	42x2,0	6,3 (63)		Прессованные
	55x7,5	20 (200)		
50	54x2,0	4,0 (40)		
	65x7,5	16 (160)		
65	65x2,0	4,0 (40)		
100	100x3,0			

8.2. Материал труб - латунь марки Л63 по ГОСТ 15527-70. Сор-тамент по ГОСТ 494-76.

8.3. Температурный интервал применения труб от 20 К (минус 253°C) до 523 К (плюс 250°C).

ж - Арматура общего назначения не изготавливается.

ПРИЛОЖЕНИЕ
Справочное

РАСЧЕТ ТРУБ НА ПРОЧНОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ.

1. Трубы, работающие под внутренним давлением до 10 МПа (100 кгс/см^2) включительно рассчитаны согласно утвержденным Госгортехнадзором "Нормам расчета элементов паровых котлов на прочность" (1).

Трубы, работающие под внутренним давлением выше 10 МПа (100 кгс/см^2) рассчитаны на прочность согласно (2).

1.1. Расчет допускаемых напряжений для различных материалов приведен в таблице.

Допускаемые напряжения рассчитаны по формулам:

для стали и инвара

$$[\sigma] = \eta \cdot \varphi \cdot \min \left(\frac{\sigma_T}{n_T}; \frac{\sigma_B}{n_B} \right);$$

для цветных металлов

$$[\sigma] = \eta \cdot \varphi \cdot \frac{\sigma_B}{n_B};$$

где φ - коэффициент прочности продольного сварного шва.

Для стальных труб, изготавливаемых из листа, принимается:

$\varphi = 0,9$ - для швов I категории (ответственные трубопроводы),

$\varphi = 0,65$ - для швов II категории (неответственные трубопроводы).

Поправочный коэффициент принимается равным

$\eta = 0,9$ - для трубопроводов повышенной ответственности, предназначенных для транспортирования взрыво-пожароопасных и криогенных продуктов.

$\eta = 1,0$ - для остальных трубопроводов.

2. Трубы, работающие под вакуумом (на наружное давление 0,1 МПа]

Допускаемые напряжения

Марка металла	Способ изготовления	η	φ	σ_T МПа	σ_b МПа	n_T	n_b	[σ] МПа
20	бесшовные	0,9	1,0	240	420			144
В СтЗ Сп	сварные	1,0	0,65	250	380			95
12Х18Н10Т	бесшовные	0,9	1,0	240	540	1,5	2,6	144
	сварные		0,9					130*
		1,0	0,65					104*
36НХ	бесшовные	0,9	1,0		400			138
АМЦС	бесшовные							100
	сварные	1,0	0,70	90	18,0			
АМГ2	бесшовные	0,9	1,0	-	160	-	3,5	41
АМГ5	сварные	1,0	0,6	-	280	-		48
МЗ	бесшовные	0,9	1,0		200			60
Л63	холоднокатаные				300			90
	прессованные				280			84

* При определении допустимого давления принято меньшее значение [σ] = 104 МПа. Для труб с продольными сварными швами I категории допустимое давление может быть при необходимости пересчитано с учетом [σ] = 130 МПа.

Ⓘ Зам.

рассчитаны на устойчивость согласно (3).

В расчете приняты следующие значения модуля упругости:

$E=2 \cdot 10^5$ МПа - для стали (углеродистой и нержавеющей),

$E=1,5 \cdot 10^5$ МПа - для инвара (36НХ),

$E=0,71 \cdot 10^5$ МПа - для алюминиевых сплавов.

Для всех труб принят запас устойчивости $\Pi_y = 2,4$.

3. Примеры расчета труб.

3.1. Труба 200x2,5 из листовой нержавеющей стали 12Х18Н10Т, сварная.

Допускаемое внутреннее давление

$$[p] = \frac{2 \cdot [6] \cdot (S - C)}{D_H - (S - C)} = \frac{2 \cdot 104 \cdot (2,5 - 0,5)}{200 - (2,5 - 0,5)} = 2,1 \text{ МПа,}$$

где $D_H = 200$ мм - наружный диаметр трубы;

$S = 2,5$ мм - толщина стенки трубы;

$C = \max(C_T; 0,5) = 0,5$ мм;

$C_T = 0,17$ мм - минусовой допуск на толщину листа по ГОСТ 19904-74.

3.2. Труба 60x6 бесшовная из углеродистой стали 20.

Допускаемое внутреннее давление

$$[P] = [6] \cdot \beta = 144 \cdot 1,1875 = 24,8 \text{ МПа}$$

где β - коэффициент толстостенности трубы

$$\beta = \frac{D_H - 2C}{D_H - 2S} = \frac{60 - 2 \cdot 1,5}{60 - 2 \cdot 6} = 1,1875;$$

$$C = \Delta_1 + \frac{\Delta_2 + \Delta_3}{2} = 0,9 + \frac{0,6 + 0,6}{2} = 1,5 \text{ мм};$$

- $\Delta_1 = 0,9$ мм - минусовой допуск на толщину стенки;
 $\Delta_2 = 0,6$ мм - плюсовой допуск на наружный диаметр;
 $\Delta_3 = 0,6$ мм - минусовой допуск на наружный диаметр
(см. ГОСТ 8732-78).

3.3. Труба 510x5 сварная, из нержавеющей стали 12Х18Н10Т, работающая на вакуум.

Допускаемое наружное давление

$$[P] = \frac{0,22 \cdot 10^{-5} B}{\sigma_y} \left[\frac{100(S-C)}{D_H - 2(S-C)} \right]^2 = \frac{0,22 \cdot 10^{-5} \cdot 2 \cdot 10^5}{2,4} \left[\frac{100(5-0,5)}{510-2(5-0,5)} \right]^2$$

$$= 0,165 \text{ МПа} ,$$

где $C = 0,5$ мм - минусовой допуск на толщину листа по
ГОСТ 19903-74 .

Литература

1. Сборник правил и руководящих материалов по котлонадзору.
"Недра". М., 1972г.
2. РТМ 26-01-44-71. Детали трубопроводов на давление от 10 до
100 МПа. Нормы конструирования и методы расчета на прочность.
3. СТ СЭВ 597-77. Сосуды и аппараты. Обечайки цилиндрические.
Нормы и методы расчета на прочность.