

---

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

---



НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
СТАНДАРТ  
РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р  
57423—  
2017

---

# ТРУБЫ ДЛЯ КОТЕЛЬНОГО И ТЕПЛООБМЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Часть 2

Трубы стальные бесшовные для работы  
под давлением более 6,4 МПа и при температуре  
выше 400 °С.

Технические условия

Издание официальное



Москва  
Стандартинформ  
2017

## Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Открытым акционерным обществом «Научно-производственное объединение «Центральный научно-исследовательский институт технологии машиностроения» (АО НПО «ЦНИИТМАШ») и Открытым акционерным обществом «Российский научно-исследовательский институт трубной промышленности» (ОАО «РосНИТИ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 357 «Стальные и чугунные трубы и баллоны»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 марта 2017 г. № 167-ст

### 4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет ([www.gost.ru](http://www.gost.ru))*

© Стандартинформ, 2017

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

## Содержание

1 Область применения . . . . .	1
2 Нормативные ссылки . . . . .	1
3 Термины и определения . . . . .	2
4 Обозначения и сокращения . . . . .	3
5 Сортамент . . . . .	3
5.1 Виды труб и состояние поставки . . . . .	3
5.2 Марки стали . . . . .	3
5.3 Размеры . . . . .	3
5.4 Длина . . . . .	15
5.5 Примеры условных обозначений труб . . . . .	15
5.6 Сведения, указываемые в заказе . . . . .	15
6 Технические требования . . . . .	17
6.1 Способ производства . . . . .	17
6.2 Химический состав . . . . .	18
6.3 Механические свойства . . . . .	22
6.4 Макроструктура . . . . .	26
6.5 Микроструктура . . . . .	26
6.6 Стойкость к межкристаллитной коррозии . . . . .	26
6.7 Технологические свойства . . . . .	26
6.8 Предельные отклонения размеров, длины и формы . . . . .	27
6.9 Качество поверхности . . . . .	29
6.10 Сплошность металла . . . . .	29
6.11 Отделка концов труб . . . . .	30
6.12 Остаточная магнитная индукция . . . . .	30
6.13 Маркировка и упаковка . . . . .	30
7 Требования безопасности и охраны окружающей среды . . . . .	31
8 Правила приемки . . . . .	31
9 Методы контроля и испытаний . . . . .	34
10 Транспортирование и хранение . . . . .	40
11 Гарантии изготовителя . . . . .	40
Приложение А (обязательное) Перечень документов на трубную заготовку . . . . .	41
Приложение Б (обязательное) Шкалы для оценки микроструктуры . . . . .	43
Библиография . . . . .	61

## Введение

Настоящий стандарт разработан в связи с необходимостью создания нормативной базы на трубы для котельного и теплообменного оборудования и исключения поставки таких труб по различным стандартам нецелевого назначения.

Настоящий стандарт разработан на основе ТУ 14-ЗР-55—2001 «Трубы стальные бесшовные для паровых котлов и трубопроводов» с целью уточнения области применения труб, требований к точности изготовления, описания микроструктуры металла (шкалы № 1—3), а также замены применяемых стандартов на методы дефектоскопического контроля стандартами, гармонизированными с международными.

Настоящий стандарт является частью комплекса стандартов на трубы для котельного и теплообменного оборудования.

## ТРУБЫ ДЛЯ КОТЕЛЬНОГО И ТЕПЛООБМЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

## Часть 2

Трубы стальные бесшовные для работы под давлением более 6,4 МПа и при температуре выше 400 °С.

## Технические условия

Tubes for boiler and heat exchanging equipment. Part 2. Seamless steel tubes for pressure purposes more 6,4 MPa and temperatures exceeding 400 °C. Specifications

Дата введения — 2017—09—01

## 1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на бесшовные горячедеформированные и холоднодеформированные трубы из нелегированных и легированных сталей, предназначенные для изготовления котельного и теплообменного оборудования и трубопроводов, работающих под давлением более 6,4 МПа и при температуре выше 400 °С.

Трубы по настоящему стандарту могут быть также применены для изготовления оборудования и трубопроводов, работающих под давлением более 6,4 МПа при температуре не выше 400 °С, а также работающих под давлением не более 6,4 МПа при температуре выше 400 °С.

**Примечание** — В отдельных случаях трубы по настоящему стандарту могут быть применены для работы под давлением не более 6,4 МПа и при температуре не выше 400 °С.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

- ГОСТ 166 Штангенциркули. Технические условия
- ГОСТ 1778 Сталь. Металлографические методы определения неметаллических включений
- ГОСТ 2015 Калибры гладкие нерегулируемые. Технические требования
- ГОСТ 2216 Калибры-скобы гладкие регулируемые. Технические условия
- ГОСТ 3728 Трубы. Метод испытания на загиб
- ГОСТ 3845 Трубы металлические. Метод испытания гидравлическим давлением
- ГОСТ 5632 Легированные нержавеющие стали и сплавы коррозионно-стойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки
- ГОСТ 5639 Стали и сплавы. Методы выявления и определения величины зерна
- ГОСТ 5640 Сталь. Металлографический метод оценки микроструктуры листов и ленты
- ГОСТ 6032 Стали и сплавы коррозионно-стойкие. Методы испытаний на стойкость к межкристаллитной коррозии
- ГОСТ 6507 Микрометры. Технические условия
- ГОСТ 7502 Рулетки измерительные металлические. Технические условия
- ГОСТ 7565 Чугун, сталь и сплавы. Метод отбора проб для определения химического состава
- ГОСТ 8026 Линейки поверочные. Технические условия
- ГОСТ 8694 Трубы. Метод испытания на раздачу
- ГОСТ 8695 Трубы. Метод испытания на сплющивание
- ГОСТ 9012 Металлы. Метод измерения твердости по Бринеллю
- ГОСТ 9454 Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах

## ГОСТ Р 57423—2017

- ГОСТ 10006 Трубы металлические. Метод испытания на растяжение
- ГОСТ 10145 Металлы. Метод испытания на длительную прочность
- ГОСТ 10243 Сталь. Методы испытаний и оценки макроструктуры
- ГОСТ 10692 Трубы стальные, чугунные и соединительные детали к ним. Приемка, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение
- ГОСТ 11358 Толщиномеры и стенкомеры индикаторные с ценой деления 0,01 и 0,1 мм. Технические условия
- ГОСТ 14810 Калибры-пробки гладкие двусторонние со вставками диаметром свыше 3 до 50 мм. Конструкция и размеры
- ГОСТ 16504 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения
- ГОСТ 18360 Калибры-скобы листовые для диаметров от 3 до 260 мм. Размеры
- ГОСТ 18365 Калибры-скобы листовые со сменными губками для диаметров свыше 100 до 360 мм. Размеры
- ГОСТ 19040 Трубы металлические. Метод испытания на растяжение при повышенных температурах
- ГОСТ 26877 металлопродукция. Методы измерения отклонений формы
- ГОСТ 28548 Трубы стальные. Термины и определения
- ГОСТ 30415 Сталь. Неразрушающий контроль механических свойств и микроструктуры металлопродукции магнитным методом
- ГОСТ 30432 Трубы металлические. Методы отбора проб, заготовок и образцов для механических и технологических испытаний
- ГОСТ 31458 Трубы стальные, чугунные и соединительные детали к ним. Документы о приемочном контроле
- ГОСТ Р ИСО 10893-2 Трубы стальные бесшовные и сварные. Часть 2. Автоматизированный контроль вихретоковым методом для обнаружения дефектов
- ГОСТ Р ИСО 10893-3 Трубы стальные бесшовные и сварные. Часть 3. Автоматизированный контроль методом рассеяния магнитного потока по всей поверхности труб из ферромагнитной стали для обнаружения продольных и (или) поперечных дефектов
- ГОСТ Р ИСО 10893-8 Трубы стальные бесшовные и сварные. Часть 8. Ультразвуковой метод автоматизированного контроля для обнаружения расслоений
- ГОСТ Р ИСО 10893-10 Трубы стальные бесшовные и сварные. Часть 10. Ультразвуковой метод автоматизированного контроля для обнаружения продольных и (или) поперечных дефектов по всей поверхности
- ГОСТ Р ИСО 10893-12 Трубы стальные бесшовные и сварные. Часть 12. Ультразвуковой метод автоматизированного контроля толщины стенки по всей окружности
- ГОСТ Р 55942 Трубы стальные. Отделка концов труб и соединительных деталей под сварку. Общие технические требования

**Примечание** — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

### 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 16504, ГОСТ 28548 и [1] в отношении дефектов поверхности, а также следующие термины с соответствующими определениями:

**3.1 аттестационные испытания:** Испытания, проводимые головной материаловедческой организацией для подтверждения характеристик, обеспечивающих эксплуатационные свойства труб.

**Примечание** — В Российской Федерации головной материаловедческой организацией в области материалов для котельного и теплообменного оборудования является АО «НПО «ЦНИИТМАШ».

3.2 **отстающая окалина:** Дефект поверхности в виде отдельных участков с отслоившейся или рыхлой окалиной, образующихся при нарушении технологии нагрева перед прокаткой или при дальнейшей термической обработке.

## 4 Обозначения и сокращения

В настоящем стандарте приняты следующие обозначения и сокращения:

- $\delta_5$  — относительное удлинение, %;
- $\pi$  — число Пи, принятое равным 3,14159;
- $\rho$  — плотность стали, г/см<sup>3</sup>;
- $\sigma_{0,2}$  — предел текучести, Н/мм<sup>2</sup>;
- $\sigma_b$  — временное сопротивление, Н/мм<sup>2</sup>;
- $\sigma_{дл\text{ }тз}^t$  — предел длительной прочности, Н/мм<sup>2</sup>;
- $\psi$  — относительное сужение, %;
- $A_{c_1}$  — температура начала фазового превращения перлита в аустенит при нагреве, °С;
- $a$  — длина образца, мм;
- $b$  — припуск на шлифование, мм;
- $c$  — коэффициент деформации;
- $D$  — наружный диаметр трубы, мм;
- $H$  — расстояние между сплюсцивающими поверхностями, мм;
- $KCU$  — ударная вязкость, определяемая на образце с концентратором вида U, Дж/см<sup>2</sup>;
- $KCV$  — ударная вязкость, определяемая на образце с концентратором вида V, Дж/см<sup>2</sup>;
- $M$  — масса 1 м трубы, кг;
- $S$  — толщина стенки трубы, мм;
- $S_{ср}$  — среднearифметическое значение толщины стенки трубы с учетом несимметричности предельных отклонений, мм;
- $X$  — величина раздачи, %;
- ПВ — метод выплавки с использованием железа прямого восстановления;
- Ш — метод электрошлакового переплава.

## 5 Сортамент

### 5.1 Виды труб и состояние поставки

Трубы изготавливают бесшовными горячедеформированными или холоднодеформированными. Трубы поставляют в состоянии после термической обработки.

### 5.2 Марки стали

Трубы изготавливают из стали марок 20, 20-ПВ, 15ГС, 15ХМ, 12Х1МФ, 12Х1МФ-ПВ, 12Х1МФ-Ш, 15Х1М1Ф, 12Х2МФСР, 10Х9МФБ, 10Х9МФБ-Ш, 10Х9В2МФБР-Ш, 12Х11В2МФ, 08Х16Н9М2, 12Х18Н12Т, 10Х13Г12БС2Н2Д2.

### 5.3 Размеры

Трубы изготавливают по наружному диаметру и толщине стенки размерами, указанными в таблицах 1 и 2 — для горячедеформированных труб, в таблицах 3 и 4 — для холоднодеформированных труб, обычной точности изготовления по наружному диаметру и толщине стенки.

По требованию заказчика трубы изготавливают повышенной точности изготовления по наружному диаметру и (или) толщине стенки.

По согласованию между изготовителем и заказчиком допускается изготовление труб промежуточными размерами в пределах, указанных в таблицах 1—4.

По согласованию между изготовителем и заказчиком допускается изготовление труб по внутреннему диаметру и толщине стенки размерами в пределах, указанных в таблицах 1—4.

По согласованию между изготовителем, заказчиком и головной материаловедческой организацией допускается изготовление труб размерами, выходящими за пределы, указанные в таблицах 1—4.

4 Таблица 1 — Размеры и теоретическая масса 1 м горячедеформированных труб из стали марок 20, 20-ГВ, 15ГС, 15ХМ, 12Х1МФ, 12Х1МФ-ПВ, 12Х1МФ-Ш, 15Х1МФ, 12Х2МФСР, 10Х9МФБ, 10Х9МФБ-Ш, 10Х9В2МФБР-Ш, 12Х11Б2МФ

Наружный диаметр <sup>2)</sup> , мм	Теоретическая масса 1 м труб <sup>1)</sup> , кг при толщине стенки, мм																
	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	
25	1,40	1,65	1,88	2,09	2,30	2,49	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
28	1,59	1,87	2,14	2,39	2,63	2,86	3,08	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
30	1,71	2,02	2,31	2,59	2,86	3,11	3,36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
32	1,84	2,17	2,49	2,79	3,08	3,36	3,63	3,88	4,13	—	—	—	—	—	—	—	
36	2,09	2,47	2,84	3,19	3,53	3,86	4,18	4,48	4,77	—	—	—	—	—	—	—	
38	2,21	2,62	3,01	3,39	3,76	4,11	4,45	4,78	5,10	5,40	—	—	—	—	—	—	
40	2,34	2,77	3,19	3,59	3,98	4,36	4,73	5,08	5,42	5,75	—	—	—	—	—	—	
42	2,46	2,92	3,36	3,79	4,21	4,61	5,00	5,38	5,75	6,10	6,44	6,77	7,39	7,96	8,48	—	
45	2,65	3,14	3,62	4,09	4,54	4,99	5,42	5,83	6,24	6,63	7,01	7,37	8,06	8,71	9,30	9,84	
48	2,84	3,37	3,89	4,39	4,88	5,36	5,83	6,28	6,72	7,15	7,57	7,97	8,74	9,46	10,12	10,74	
50	3,00	3,56	4,11	4,64	5,16	5,67	6,17	6,65	7,12	7,58	8,02	8,45	9,28	10,05	10,77	11,44	
51	3,06	3,63	4,19	4,74	5,28	5,80	6,31	6,80	7,28	7,75	8,21	8,66	9,50	10,30	11,05	11,74	
54	3,25	3,86	4,46	5,05	5,62	6,18	6,72	7,26	7,78	8,29	8,78	9,26	10,19	11,06	11,88	12,65	
55	3,31	3,94	4,55	5,15	5,73	6,30	6,86	7,41	7,94	8,46	8,97	9,46	10,41	11,31	12,16	12,95	
57	3,44	4,09	4,73	5,35	5,96	6,56	7,14	7,71	8,27	8,82	9,35	9,87	10,87	11,82	12,71	13,56	
60	3,63	4,32	4,99	5,65	6,30	6,94	7,56	8,17	8,76	9,35	9,92	10,48	11,55	12,58	13,55	14,47	
63	3,82	4,54	5,26	5,96	6,64	7,31	7,98	8,62	9,26	9,88	10,49	11,08	12,23	13,33	14,36	15,38	
73	4,45	5,30	6,14	6,97	7,78	8,58	9,37	10,14	10,90	11,65	12,38	13,10	14,51	15,86	17,16	18,41	
76	4,64	5,53	6,41	7,27	8,12	8,96	9,78	10,59	11,39	12,18	12,95	13,71	15,19	16,62	18,00	19,32	
83	5,08	6,06	7,03	7,98	8,92	9,84	10,76	11,66	12,54	13,42	14,28	15,13	16,78	18,39	19,94	21,45	



Продолжение таблицы 1

Наружный диаметр <sup>2)</sup> , мм	Теоретическая масса 1 м труб <sup>1)</sup> , кг, при толщине стенок, мм															
	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0
89	5,46	6,52	7,56	8,58	9,60	10,60	11,59	12,57	13,53	14,48	15,42	16,34	18,15	19,91	21,61	23,27
102	6,28	7,50	8,71	9,90	11,08	12,24	13,40	14,54	15,66	16,78	17,88	18,97	21,11	23,19	25,23	27,21
108	6,66	7,96	9,24	10,51	11,76	13,00	14,23	15,45	16,65	17,84	19,02	20,18	22,47	24,71	26,90	29,03
114	7,38	8,81	10,23	11,63	13,02	14,40	15,76	17,11	18,44	19,76	21,06	22,35	24,89	27,37	29,80	32,16
121	—	—	—	—	—	15,33	16,78	18,22	19,65	21,06	22,46	23,84	26,56	29,23	31,84	34,39
133	—	—	—	—	—	16,92	18,53	20,13	21,71	23,29	24,84	26,38	29,43	32,41	35,34	38,21
140	—	—	—	—	—	17,85	19,55	21,24	22,92	24,58	26,23	27,87	31,10	34,27	37,38	40,43
146	—	—	—	—	—	18,64	20,43	22,20	23,95	25,70	27,43	29,14	32,53	35,86	39,13	42,34
152	—	—	—	—	—	19,44	21,30	23,15	24,99	26,81	28,62	30,41	33,96	37,45	40,88	44,25
159	—	—	—	—	—	20,36	22,32	24,27	26,20	28,11	30,01	31,90	35,63	39,30	42,92	46,48
168	—	—	—	—	—	—	—	—	27,75	29,78	31,80	33,81	37,78	41,69	45,54	49,34
194	—	—	—	—	—	—	—	—	—	34,61	36,97	39,32	43,98	48,58	53,13	57,61
219	—	—	—	—	—	—	—	—	—	39,25	41,94	44,62	49,94	55,21	60,42	65,57
245	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	56,15	62,10	68,00	73,84
273	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	62,83	69,53	76,16	82,75
299	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	69,03	76,42	83,75	91,02
325	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	75,24	83,31	91,33	99,29
351	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	90,20	98,91	107,56
377	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	97,10	106,49	115,83
426	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	110,09	120,78	131,42

в) Продолжение таблицы 1

Наружный диаметр <sup>2)</sup> , мм	Теоретическая масса 1 м труб <sup>1)</sup> кг, при толщине стенки, мм																		
	13,0	14,0	15,0	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0	21,0	22,0	23,0	24,0	25,0	26,0	27,0	28,0	29,0		
48	11,31	11,82	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
50	12,05	12,62	13,13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
51	12,38	12,97	13,51	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
54	13,37	14,03	14,65	15,21	15,72	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
55	13,69	14,39	15,02	15,61	16,15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
57	14,35	15,09	15,78	16,42	17,01	17,54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
60	15,34	16,16	16,92	17,63	18,30	18,91	19,46	19,97	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
63	16,32	17,22	18,06	18,85	19,58	20,27	20,90	21,49	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
73	19,61	20,76	21,85	22,89	23,88	24,82	25,71	26,54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
76	20,60	21,82	22,99	24,11	25,17	26,19	27,15	28,06	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
83	22,90	24,29	25,64	26,94	28,18	29,37	30,51	31,60	32,63	33,62	34,55	35,43	—	—	—	—	—	—	
89	24,87	26,42	27,92	29,36	30,76	32,10	33,39	34,63	35,82	36,95	38,04	39,07	—	—	—	—	—	—	
102	29,14	31,02	32,85	34,62	36,34	38,02	39,64	41,20	42,72	44,18	45,60	46,96	—	—	—	—	—	—	
108	31,11	33,14	35,12	37,05	38,92	40,75	42,52	44,24	45,90	47,52	49,08	50,60	52,06	53,47	54,82	56,13	—	—	
114	34,47	36,73	38,92	41,06	43,14	45,17	47,13	49,05	50,90	52,70	54,44	56,12	57,74	59,31	60,83	62,28	—	—	
121	36,89	39,32	41,71	44,03	46,30	48,51	50,66	52,76	54,80	56,78	58,70	60,57	62,38	64,14	65,84	67,48	—	—	
133	41,02	43,78	46,48	49,12	51,71	54,23	56,71	59,12	61,48	63,78	66,02	68,21	70,34	72,41	74,43	76,38	78,29	—	
140	43,43	46,38	49,26	52,09	54,86	57,57	60,23	62,83	65,37	67,86	70,29	72,66	74,98	77,23	79,44	81,58	83,67	—	
146	45,50	48,60	51,65	54,63	57,56	60,44	63,25	66,01	68,71	71,36	73,95	76,48	78,95	81,37	83,73	86,03	88,28	—	
152	47,57	50,83	54,03	57,18	60,27	63,30	66,28	69,19	72,06	74,86	77,61	80,30	82,93	85,51	88,03	90,49	92,89	—	
159	49,98	53,43	56,82	60,15	63,42	66,64	69,80	72,91	75,95	78,94	81,87	84,75	87,57	90,33	93,04	95,68	98,27	—	
168	53,08	56,77	60,40	63,97	67,48	70,94	74,34	77,68	80,96	84,19	87,36	90,48	93,53	96,53	99,48	102,36	105,19	—	
194	62,04	66,42	70,73	74,99	79,20	83,34	87,43	91,46	95,44	99,36	103,22	107,02	110,77	114,46	118,09	121,66	125,18	—	
219	70,66	75,70	80,68	85,60	90,46	95,27	100,02	104,72	109,36	113,94	118,46	122,93	127,34	131,69	135,98	140,22	144,40	—	

Продолжение таблицы 1

Наружный диаметр <sup>2)</sup> , мм	Теоретическая масса 1 м труб <sup>1)</sup> , кг, при толщине стенки, мм																
	13,0	14,0	15,0	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0	21,0	22,0	23,0	24,0	25,0	26,0	27,0	28,0	29,0
245	79,62	85,35	91,02	96,63	102,18	107,68	113,12	118,50	123,83	129,10	134,31	139,47	144,57	149,61	154,59	159,52	164,39
273	89,27	95,74	102,15	108,50	114,80	121,04	127,22	133,35	139,42	145,43	151,39	157,29	163,13	168,91	174,64	180,31	185,92
299	98,23	105,39	112,49	119,53	126,52	133,45	140,32	147,14	153,89	160,60	167,24	173,83	180,36	186,83	193,25	199,61	205,91
325	107,19	115,04	122,83	130,56	138,24	145,86	153,42	160,92	168,37	175,76	183,09	190,37	197,59	204,75	211,86	218,91	225,90
351	116,15	124,69	133,17	141,59	149,96	158,26	166,51	174,71	182,85	190,92	198,95	206,91	214,82	222,67	230,47	238,21	245,89
377	125,11	134,34	143,51	152,62	161,67	170,67	179,61	188,49	197,32	206,09	214,80	223,46	232,05	240,60	249,08	257,51	265,88
426	142,00	152,53	162,99	173,40	183,76	194,05	204,29	214,47	224,60	234,67	244,68	254,63	264,53	274,37	284,15	293,88	303,55
465	—	—	—	189,95	201,33	212,66	223,94	235,15	246,31	257,41	268,46	279,45	290,38	301,25	312,07	322,83	333,53
530	—	—	—	217,52	230,63	243,68	256,68	269,62	282,50	295,33	308,09	320,81	333,46	346,06	358,60	371,08	383,51

Продолжение таблицы 1

Наружный диаметр <sup>2)</sup> , мм	Теоретическая масса 1 м труб <sup>1)</sup> , кг, при толщине стенки, мм																
	30,0	32,0	34,0	36,0	38,0	40,0	42,0	45,0	48,0	50,0	56,0	60,0	65,0	70,0	75,0	80,0	90,0
121	70,59	73,47	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
133	80,13	83,65	86,94	90,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
140	85,70	89,59	93,25	96,68	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
146	90,47	94,68	98,66	102,41	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
152	95,24	99,77	104,06	108,13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
159	100,81	105,71	110,37	114,81	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
168	107,97	113,34	118,49	123,40	128,09	132,56	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
194	128,65	135,40	141,92	148,22	154,29	160,13	165,74	173,73	—	—	—	—	—	—	—	—	—
219	148,53	156,61	164,46	172,08	179,47	186,64	193,58	203,56	213,02	219,05	—	—	—	—	—	—	—
245	169,21	178,66	187,89	196,89	205,67	214,21	222,53	234,57	246,11	253,51	274,36	287,12	—	—	—	—	—
273	191,48	202,42	213,13	223,62	233,87	243,90	253,70	267,98	281,74	290,63	315,93	331,65	—	—	—	—	—

а) Окончание таблицы 1

Наружный диаметр <sup>2)</sup> , мм	Теоретическая масса 1 м труб <sup>1)</sup> , кг, при толщине стенки, мм																
	30,0	32,0	34,0	36,0	38,0	40,0	42,0	45,0	48,0	50,0	56,0	60,0	65,0	70,0	75,0	80,0	90,0
299	212,16	224,47	236,57	248,43	260,07	271,47	282,65	299,00	314,82	325,09	354,53	373,01	—	—	—	—	—
325	232,83	246,53	260,00	273,24	286,26	299,05	311,60	330,01	347,91	359,56	393,13	414,37	—	—	—	—	—
351	253,51	268,59	283,44	298,06	312,45	326,62	340,55	361,03	381,00	394,02	431,73	455,73	—	—	—	—	—
377	274,19	290,65	306,87	322,87	338,64	354,19	369,50	392,05	414,08	428,49	470,33	497,08	529,24	559,98	—	—	—
426	313,16	332,22	351,04	369,64	388,01	406,15	424,06	450,51	476,44	493,44	543,07	575,03	613,68	650,91	686,72	721,10	785,59
465	344,18	365,30	386,20	406,86	427,30	447,51	467,49	497,03	526,06	545,13	600,97	637,06	680,89	723,29	764,27	—	—
530	395,88	420,44	444,78	468,90	492,78	516,44	539,86	574,58	608,78	631,30	697,48	740,45	792,90	—	—	—	—

1) Для справок.

2) Трубы наружным диаметром менее 57 мм поставляют после проведения аттестационных испытаний.

Примечания

1 Теоретическая масса 1 м труб рассчитана по следующей формуле при плотности стали 7,85 г/см<sup>3</sup>:

$$M = \frac{\pi}{1000} \cdot (D - S_{\text{сп}}) \cdot S_{\text{сп}} \cdot \rho.$$

2 Прочерк означает, что трубы данного размера могут быть изготовлены по согласованию между изготовителем, заказчиком и головной материалovedческой организацией.

Таблица 2 — Размеры и теоретическая масса 1 м горячедеформированных труб из стали марки 12X18H12T

Наружный диаметр, мм	Теоретическая масса 1 м труб <sup>1)</sup> , кг, при толщине стенки, мм															
	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	11,0	12,0	13,0
42	3,81	4,23	4,64	5,04	5,42	5,79	6,14	6,48	6,81	7,13	7,44	7,73	8,01	8,53	—	—
45	4,12	4,57	5,02	5,45	5,87	6,28	6,67	7,05	7,42	7,77	8,12	8,45	8,76	9,36	9,91	—
48	4,42	4,91	5,39	5,86	6,32	6,77	7,20	7,62	8,02	8,41	8,79	9,16	9,52	10,19	10,81	11,38
50	4,67	5,20	5,71	6,21	6,69	7,17	7,63	8,07	8,51	8,93	9,34	9,73	10,11	10,84	11,51	12,13
51	4,77	5,31	5,84	6,35	6,85	7,33	7,80	8,26	8,71	9,14	9,56	9,97	10,37	11,12	11,81	12,46
53	4,98	5,54	6,09	6,63	7,15	7,66	8,16	8,65	9,12	9,58	10,02	10,46	10,88	11,68	12,42	13,12
54	5,08	5,65	6,22	6,77	7,30	7,83	8,34	8,84	9,32	9,79	10,25	10,70	11,13	11,96	12,73	13,45

Продолжение таблицы 2

Наружный диаметр, мм	Теоретическая масса 1 м труб <sup>1)</sup> , кг, при толщине стенки, мм																
	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	11,0	12,0	13,0	
57	5,38	6,00	6,60	7,19	7,76	8,32	8,87	9,41	9,93	10,44	10,94	11,42	11,89	12,80	13,65	14,44	
60	5,69	6,34	6,98	7,61	8,22	8,82	9,41	9,98	10,54	11,09	11,62	12,15	12,66	13,63	14,56	15,44	
68	5,99	6,68	7,36	8,03	8,68	9,32	9,94	10,55	11,15	11,74	12,31	12,87	13,42	14,47	15,48	16,43	
73	7,01	7,83	8,63	9,42	10,20	10,97	11,72	12,46	13,19	13,90	14,60	15,29	15,96	17,27	18,53	19,73	
76	7,32	8,17	9,01	9,84	10,66	11,47	12,26	13,03	13,80	14,55	15,29	16,01	16,73	18,11	19,45	20,73	
83	8,03	8,97	9,91	10,82	11,73	12,62	13,50	14,37	15,22	16,06	16,89	17,71	18,51	20,07	21,58	23,04	
89	8,64	9,66	10,67	11,66	12,65	13,61	14,57	15,51	16,44	17,36	18,26	19,16	20,03	21,75	23,41	25,03	
102	—	—	12,32	13,48	14,63	15,76	16,89	17,99	19,09	20,17	21,24	22,30	23,34	25,39	27,38	29,33	
108	—	—	13,09	14,32	15,55	16,76	17,95	19,14	20,31	21,47	22,61	23,75	24,87	27,07	29,21	31,31	
114	—	—	14,49	15,86	17,22	18,56	19,89	21,20	22,50	23,78	25,05	26,31	27,55	29,99	32,37	34,69	
121	—	—	15,42	16,89	18,34	19,77	21,19	22,60	23,99	25,37	26,73	28,08	29,41	32,04	34,61	37,12	
133	—	—	17,03	18,65	20,26	21,85	23,43	25,00	26,55	28,09	29,61	31,12	32,62	35,56	38,45	41,28	
140	—	—	—	—	21,38	23,07	24,74	26,40	28,05	29,68	31,29	32,90	34,48	37,62	40,69	43,71	
146	—	—	—	—	22,34	24,11	25,86	27,60	29,33	31,04	32,73	34,42	36,08	39,38	42,61	45,79	
152	—	—	—	—	23,30	25,15	26,98	28,80	30,61	32,40	34,18	35,94	37,69	41,14	44,53	47,87	
159	—	—	—	—	24,42	26,36	28,29	30,20	32,10	33,99	35,86	37,71	39,55	43,19	46,78	50,30	
168	—	—	—	—	—	—	29,97	32,00	34,02	36,03	38,02	39,99	41,95	45,83	49,66	53,42	
194	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	44,26	46,58	48,89	53,46	57,98	62,44	
219	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	55,56	60,80	65,98	71,11	
245	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	68,43	74,31	80,13	
273	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	76,65	83,27	89,84	
325	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	99,92	107,88	

Наружный диаметр, мм	Теоретическая масса 1 м труб <sup>1)</sup> кг при толщине стенки, мм															
	14,0	15,0	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0	21,0	22,0	24,0	25,0	26,0	28,0	30,0	32,0	
48	11,90	12,37	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
50	12,70	13,21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
51	13,05	13,59	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
53	13,77	14,36	14,90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
54	14,12	14,74	15,30	15,82	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
57	15,19	15,88	16,53	17,11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
60	16,26	17,03	17,75	18,41	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
68	19,11	20,1	21,00	21,87	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
73	20,89	21,99	23,04	24,03	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
76	21,96	23,13	24,26	25,33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
83	24,45	25,80	27,11	28,36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
89	26,59	28,09	29,64	30,95	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
102	31,22	33,05	34,84	36,58	38,26	39,89	41,47	—	—	—	—	—	—	—	—	
108	33,35	35,34	37,28	39,17	41,01	42,79	44,52	—	—	—	—	—	—	—	—	
114	36,96	39,17	41,32	43,42	45,45	47,43	49,36	51,22	53,03	—	—	—	—	—	—	
121	39,57	41,97	44,31	46,59	48,82	50,98	53,09	55,15	57,14	60,96	62,78	64,55	—	—	—	
133	44,06	46,77	49,43	52,03	54,58	57,07	59,50	61,87	64,18	68,64	70,79	72,87	76,87	80,64	84,18	
140	46,67	49,57	52,42	55,21	57,94	60,61	63,23	65,79	68,29	73,12	75,45	77,73	82,10	86,24	90,16	
146	48,91	51,98	54,98	57,93	60,82	63,66	66,43	69,15	71,81	76,97	79,46	81,89	86,58	91,05	95,28	
152	51,15	54,38	57,54	60,65	63,70	66,70	69,63	72,51	75,34	80,81	83,46	86,05	91,06	95,85	100,40	
159	53,77	57,18	60,53	63,83	67,07	70,25	73,37	76,44	79,44	85,29	88,13	90,91	96,29	101,45	106,38	
168	57,13	60,78	64,37	67,91	71,39	74,81	78,17	81,48	84,73	91,05	94,13	97,15	103,02	108,65	114,06	
194	66,84	71,19	75,47	79,70	83,87	87,99	92,05	96,05	99,99	107,70	111,47	115,19	122,44	129,46	136,26	
219	76,18	81,19	86,14	91,04	95,88	100,66	105,39	110,05	114,66	123,71	128,15	132,53	141,12	149,47	157,60	
245	85,89	91,60	97,24	102,83	108,37	113,84	119,26	124,62	129,92	140,36	145,49	150,56	160,54	170,28	179,80	
273	96,35	102,80	109,20	115,53	121,81	128,04	134,20	140,31	146,36	158,29	164,17	—	—	—	—	
325	115,77	123,61	131,39	139,12	146,79	154,39	161,95	169,44	176,88	191,58	198,85	—	—	—	—	

<sup>1)</sup> Для справок.

Примечания

1 Теоретическая масса 1 м труб рассчитана по формуле, приведенной в примечании 1 к таблице 1, при плотности стали 7,90 г/см<sup>3</sup>.

2 Прочерк означает, что трубы данного размера могут быть изготовлены по согласованию между изготовителем, заказчиком и головной материало-ведческой организацией.

Таблица 3 — Размеры и теоретическая масса 1 м холоднодеформированных труб из стали марок 20, 20-ПВ, 15ГС, 15ХМ, 12Х1МФ, 12Х1МФ-ПВ, 12Х1МФ-Ш, 12Х2МФСР, 10Х9МФБ, 10Х9МФБ-Ш, 10Х9В2МФБР-Ш, 12Х11В2МФ

Наружный диаметр <sup>2)</sup> , мм	Теоретическая масса 1 м труб <sup>1)</sup> , кг при толщине стенки, мм																
	1,0	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,0	9,0	
10	0,22	0,39	0,46	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
12	0,27	0,49	0,59	0,67	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
16	0,37	0,69	0,83	0,96	1,08	1,18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
20	0,47	0,89	1,08	1,26	1,42	1,58	1,72	1,85	—	—	—	—	—	—	—	—	
22	0,52	0,99	1,20	1,41	1,60	1,78	1,94	2,10	—	—	—	—	—	—	—	—	
25	0,59	1,13	1,39	1,63	1,86	2,07	2,28	2,47	2,64	2,81	—	—	—	—	—	—	
28	0,67	1,26	1,57	1,85	2,11	2,37	2,61	2,84	3,05	3,26	3,45	3,63	3,79	3,95	—	—	
30	0,72	1,38	1,70	2,00	2,29	2,56	2,83	3,08	3,32	3,55	3,77	3,97	4,16	4,34	—	—	
32	0,76	1,48	1,82	2,15	2,46	2,76	3,05	3,33	3,59	3,85	4,09	4,32	4,53	4,74	—	—	
36	—	1,68	2,07	2,44	2,81	3,16	3,50	3,82	4,14	4,44	4,73	5,01	5,27	5,52	—	—	
38	—	1,78	2,19	2,59	2,98	3,35	3,72	4,07	4,41	4,74	5,05	5,35	5,64	5,92	6,44	—	
40	—	1,87	2,31	2,74	3,15	3,55	3,94	4,32	4,68	5,03	5,37	5,70	6,01	6,31	6,88	—	
42	—	1,97	2,44	2,89	3,32	3,75	4,16	4,56	4,95	5,33	5,69	6,04	6,38	6,71	7,32	—	
45	—	2,12	2,62	3,11	3,58	4,04	4,49	4,93	5,36	5,77	6,17	6,56	6,94	7,30	7,99	—	
48	—	2,27	2,81	3,33	3,84	4,34	4,83	5,30	5,76	6,21	6,65	7,08	7,49	7,89	8,66	—	
50	—	2,37	2,93	3,48	4,01	4,54	5,05	5,55	6,04	6,51	6,97	7,42	7,86	8,29	9,10	—	
51	—	2,42	2,99	3,55	4,10	4,64	5,16	5,67	6,17	6,66	7,13	7,60	8,05	8,48	9,32	—	
54	—	2,63	3,18	3,77	4,36	4,93	5,49	6,04	6,58	7,10	7,61	8,11	8,60	9,08	9,99	—	
55	—	2,68	3,24	3,85	4,45	5,03	5,60	6,17	6,71	7,25	7,77	8,29	8,79	9,27	10,21	—	
57	—	2,78	3,36	4,00	4,62	5,23	5,83	6,41	6,99	7,55	8,10	8,63	9,16	9,67	10,65	—	
60	—	2,93	3,63	4,22	4,88	5,52	6,16	6,78	7,39	7,99	8,58	9,15	9,71	10,26	11,32	—	
63	—	3,08	3,82	4,44	5,14	5,82	6,49	7,15	7,80	8,43	9,06	9,67	10,27	10,85	11,99	—	
70	—	3,43	4,26	4,96	5,74	6,51	7,27	8,01	8,75	9,47	10,18	10,88	11,56	12,23	13,54	—	

Продолжение таблицы 3

Наружный диаметр <sup>2)</sup> , мм	Теоретическая масса 1 м труб <sup>1)</sup> , кг, при толщине стенки, мм																
	1,0	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	9,0		
73	—	3,59	4,45	5,3	6,00	6,81	7,60	8,38	9,16	9,91	10,66	11,39	12,11	12,82	14,21		
76	—	3,74	4,64	5,53	6,4	7,10	7,93	8,75	9,56	10,36	11,14	11,91	12,67	13,42	14,87		
83	—	3,99	4,96	6,06	7,02	7,79	8,71	9,62	10,51	11,39	12,26	13,12	13,96	14,80	16,42		
89	—	4,29	5,33	6,51	7,55	8,38	9,38	10,36	11,33	12,28	13,22	14,16	15,07	15,98	17,76		
102	—	—	—	7,50	8,70	9,89	10,82	11,96	13,09	14,21	15,31	16,40	17,48	18,55	20,64		
108	—	—	—	7,95	9,23	10,50	11,49	12,70	13,90	15,09	16,27	17,44	18,59	19,73	21,97		
133	—	—	—	—	—	—	—	16,54	18,12	19,69	21,24	22,78	24,30	25,81	28,79		
159	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23,72	25,61	27,49	29,35	31,20	34,85		
168	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29,12	31,10	33,06	36,95		
194	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	43,01		

Продолжение таблицы 3

Наружный диаметр <sup>2)</sup> , мм	Теоретическая масса 1 м труб <sup>1)</sup> , кг, при толщине стенки, мм																
	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0	21,0	22,0	23,0	24,0	25,0	
40	7,40	7,87	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
42	7,89	8,41	8,88	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
45	8,63	9,22	9,77	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
48	9,37	10,04	10,65	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
50	9,86	10,58	11,25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
51	10,11	10,85	11,54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
54	10,85	11,66	12,43	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
55	11,10	11,94	12,73	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	



## Окончание таблицы 3

Наружный диаметр <sup>2)</sup> , мм	Теоретическая масса 1 м труб <sup>1)</sup> , кг при толщине стенки, мм																		
	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0	21,0	22,0	23,0	24,0	25,0			
57	11,59	12,48	13,32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
60	12,33	13,29	14,21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
63	13,07	14,11	15,09	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
70	14,80	16,01	17,16	18,27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
73	15,54	16,82	18,05	19,24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
76	16,28	17,63	18,94	20,20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
83	18,00	19,53	21,01	22,44	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
89	19,48	21,16	22,79	24,37	25,89	27,37	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
102	22,69	24,69	26,63	28,53	30,38	32,18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
108	24,17	26,31	28,41	30,46	32,45	34,40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
133	31,72	34,59	37,41	40,18	42,89	45,54	48,14	50,69	53,18	—	—	—	—	—	—	—			
159	38,45	42,00	45,49	48,93	52,31	55,64	58,92	62,14	65,30	—	—	—	—	—	—	—			
168	40,78	44,56	48,29	51,96	55,57	59,14	62,64	66,10	69,50	—	—	—	—	—	—	—			
194	47,51	51,97	56,37	60,71	65,00	69,24	73,42	77,54	81,61	85,63	89,60	—	—	—	—	—			
219	53,99	59,09	64,14	69,13	74,06	78,95	83,77	88,55	93,27	97,93	102,54	107,10	111,60	116,05	120,44	124,78			
245	60,69	66,46	72,18	77,84	83,45	89,00	94,50	99,94	105,33	110,67	115,96	121,18	126,35	131,47	136,53	141,54			
273	67,94	74,43	80,87	87,26	93,59	99,87	106,09	112,26	118,38	124,44	130,44	136,39	142,29	148,13	153,92	159,66			
325	81,40	89,24	97,02	104,76	112,43	120,06	127,63	135,14	142,60	150,01	157,36	164,66	171,90	179,09	186,22	193,30			

<sup>1)</sup> Для справок.

<sup>2)</sup> Трубы диаметром более 108 мм изготавливают по согласованию между заказчиком, изготовителем и головной материаловедческой организацией

## Примечания

1 Теоретическая масса 1 м труб рассчитана по формуле, приведенной в примечании 1 к таблице 1, при плотности стали 7,85 г/см<sup>3</sup>.

2 Проверк означает, что трубы данного размера могут быть изготовлены по согласованию между изготовителем, заказчиком и головной материаловедческой организацией.

Таблица 4 — Размеры и теоретическая масса 1 м холоднодеформированных труб из стали марок 08Х16Н9М2, 12Х16Н12Т, 10Х13Г12БС2Н2Д2

Наружный диаметр, мм	Теоретическая масса 1 м труб <sup>1)</sup> , кг при толщине стенки, мм															
	1,0	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	8,0			
10	0,22	0,40	0,47	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
12	0,27	0,50	0,59	0,67	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
16	0,37	0,69	0,84	0,97	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
20	0,47	0,89	1,09	1,27	1,43	1,59	—	—	—	—	—	—	—			
22	—	—	1,21	1,41	1,61	1,79	—	—	—	—	—	—	—			
25	—	—	1,40	1,64	1,87	2,08	2,29	2,48	—	—	—	—	—			
28	—	—	1,58	1,86	2,13	2,38	2,62	2,85	—	—	—	—	—			
30	—	—	—	2,01	2,30	2,58	2,85	3,10	3,34	—	—	—	—			
32	—	—	—	2,16	2,48	2,78	3,07	3,35	3,62	3,87	4,11	4,35	4,77			
36	—	—	—	2,46	2,82	3,18	3,52	3,85	4,16	4,47	4,76	5,05	5,56			
38	—	—	—	2,61	3,00	3,38	3,74	4,10	4,44	4,77	5,08	5,39	5,96			
40	—	—	—	2,75	3,17	3,57	3,96	4,34	4,71	5,06	5,40	5,74	6,35			
42	—	—	—	2,90	3,34	3,77	4,19	4,59	4,98	5,36	5,73	6,09	6,75			
45	—	—	—	3,13	3,60	4,07	4,52	4,96	5,39	5,81	6,21	6,61	7,35			
48	—	—	—	3,35	3,87	4,37	4,86	5,34	5,80	6,25	6,69	7,13	7,94			
50	—	—	—	3,50	4,04	4,57	5,08	5,58	6,07	6,55	7,02	7,48	8,34			
53	—	—	—	3,72	4,30	4,86	5,42	5,96	6,48	7,00	7,50	8,00	8,93			
56	—	—	—	3,95	4,56	5,16	5,75	6,33	6,89	7,45	7,99	8,53	9,53			
57	—	—	—	4,02	4,65	5,26	5,86	6,45	7,03	7,59	8,15	8,70	9,73			
60	—	—	—	4,24	4,91	5,56	6,20	6,83	7,44	8,04	8,63	9,22	10,32			
76	—	—	—	—	—	7,15	7,99	8,81	9,62	10,42	11,21	12,01	13,50			
89	—	—	—	—	—	8,44	9,44	10,42	11,40	12,36	13,31	14,27	16,08			

<sup>1)</sup> Для справок.

Примечания

1 Теоретическая масса 1 м труб рассчитана по формуле, приведенной в примечании 1 к таблице 1, при плотности стали 7,90 г/см<sup>3</sup>.

2 Прочерк означает, что трубы данного размера могут быть изготовлены по согласованию между изготовителем, заказчиком и головной материало-ведческой организацией.

## 5.4 Длина

По длине трубы изготавливают:

- а) немерной длины — в соответствии с таблицей 5;
- б) ограниченной длины — в пределах немерной длины;
- в) мерной длины — в пределах немерной длины;
- г) длины, кратной мерной, — в пределах немерной длины с припуском на каждый рез по 5 мм, если в заказе не указан другой припуск.

В каждой партии труб мерной длины допускается поставка не более 5 % массы партии труб немерной длины.

По согласованию между изготовителем и заказчиком допускается изготовление труб длиной, не предусмотренной настоящим стандартом.

Таблица 5 — Немерная длина труб

Вид труб	Марка стали	Немерная длина <sup>1)</sup> м
Горячедеформированные	Все, кроме 10Х9МФБ, 10Х9МФБ-Ш, 10Х9В2МФБР-Ш, 12Х11В2МФ, 12Х18Н12Т	От 4,0 до 12,0 включ.
	10Х9МФБ, 10Х9МФБ-Ш, 10Х9В2МФБР-Ш, 12Х11В2МФ, 12Х18Н12Т	От 3,0 до 12,0 включ.
Холоднодеформированные	Все	
<sup>1)</sup> Допускается длина труб на 1 м короче указанной, но не короче 2,5 м, при условии, что масса этих труб не более: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 5 % массы партии — для труб наружным диаметром менее 114 мм;</li> <li>- 10 % массы партии — для труб наружным диаметром 114 мм и более.</li> </ul>		

## 5.5 Примеры условных обозначений труб

Трубы холоднодеформированные Х, наружным диаметром 32 мм обычной точности изготовления, толщиной стенки 4,5 мм обычной точности изготовления, мерной длины 5,0 м (5000), из стали марки 20:

**Труба — Х — 32 × 4,5 × 5000 — 20 — ГОСТ Р 57423**

Трубы горячедеформированные Г, наружным диаметром 168 мм повышенной точности изготовления (п), толщиной стенки 10,0 мм повышенной точности изготовления (п), длиной, кратной 1,5 м (1500кр), из стали марки 12Х1МФ:

**Труба — Г — 168п × 10п × 1500кр — 12Х1МФ — ГОСТ Р 57423**

Трубы холоднодеформированные Х, наружным диаметром 32 мм повышенной точности изготовления (п), толщиной стенки 4,5 мм обычной точности изготовления, мерной длины 6,0 м (6000), из стали марки 20-ПВ:

**Труба — Х — 32п × 4,5 × 6000 — 20-ПВ — ГОСТ Р 57423**

Трубы холоднодеформированные Х, внутренним диаметром 32 мм (вн32) обычной точности изготовления, толщиной стенки 3,5 мм обычной точности изготовления, немерной длины, из стали марки 10Х9В2МФБР-Ш:

**Труба — Х — вн32 × 3,5 — 10Х9В2МФБР-Ш — ГОСТ Р 57423**

## 5.6 Сведения, указываемые в заказе

5.6.1 При оформлении заказа на трубы, изготавливаемые по настоящему стандарту, заказчик должен предоставить следующие обязательные сведения:

- а) обозначение настоящего стандарта;
- б) вид труб: горячедеформированные или холоднодеформированные (см. 5.1);
- в) марка стали (см. 5.2);
- г) наружный диаметр и толщина стенки (см. 5.3);
- д) вид длины и конкретная длина для мерной, ограниченной длины или длины, кратной мерной (см. 5.4);
- е) технологические испытания (см. 6.7).

5.6.2 При необходимости заказчик может указать в заказе следующие требования:

- а) повышенная точность изготовления по наружному диаметру и (или) толщине стенки (см. 5.3);
- б) припуск на рез для труб длиной, кратной мерной, не предусмотренный настоящим стандартом (см. 5.4);
- в) определение ударной вязкости металла труб толщиной стенки 6,0 мм и более на образцах с концентратором вида *V* при комнатной температуре и (или) на образцах с концентратором вида *U* и (или) *V* при пониженной температуре, вид концентратора и одна или несколько температур (см. 6.3.1);
- г) испытания на ударный изгиб труб толщиной стенки от 6,0 до 12,0 мм;
- д) определение предела текучести металла труб при повышенной температуре, одна или несколько температур (см. 6.3.2);
- е) испытания на стойкость к межкристаллитной коррозии труб из стали марок 10X13Г12БС2Н2Д2 и 12X18Н12Т (см. 6.6);
- ж) неразрушающий дефектоскопический контроль труб ультразвуковым методом для выявления продольных и (или) поперечных дефектов, ориентацию и глубину настроечного паза (см. 9.19);
- и) неразрушающий дефектоскопический контроль труб ультразвуковым методом для выявления расслоений (см. 6.10.2);
- к) отделку концов типа ФП2 по ГОСТ Р 55942 для труб толщиной стенки от 5,0 до 22,0 мм включ. (см. 6.11.3);
- л) ограничение массы пакета труб (см. 6.13.4);
- м) изготовление труб наружным диаметром 108 мм и менее без предохранительных деталей (см. 6.13.5);
- н) нанесение на наружную и внутреннюю поверхности труб временного консервационного покрытия (см. 6.13.7);
- п) контроль химического состава металла труб (см. 8.2);
- р) приложение к документу о приемочном контроле результатов последнего периодического контроля пределов текучести при повышенной температуре и пределов длительной прочности [см. 8.4, перечисление а)];
- с) приложение к документу о приемочном контроле результатов аттестационных испытаний горячедеформированных труб наружным диаметром менее 57 мм, труб, изготовленных из недеформированных трубных заготовок, и труб, изготовленных из трубных заготовок или передельных труб, по документации, не предусмотренной настоящим стандартом [см. 8.4, перечисление б)].

5.6.3 При необходимости между изготовителем и заказчиком могут быть согласованы и указаны в заказе следующие требования:

- а) изготовление труб промежуточными размерами в пределах, указанных в таблицах 1—4 (см. 5.3);
- б) изготовление труб по внутреннему диаметру и толщине стенки размерами в пределах, указанных в таблицах 1—4 (см. 5.3);
- в) изготовление труб размерами, выходящими за пределы, указанные в таблицах 1—4 (см. 5.3);
- г) длина, не предусмотренная настоящим стандартом (см. 5.4);
- д) ударная вязкость металла труб толщиной стенки 6,0 мм и более на образцах с концентратором вида *V* при комнатной температуре и (или) на образцах с концентратором вида *U* и (или) *V* при пониженной температуре, вид концентратора и значения одной или нескольких температур (см. 6.3.1);
- е) уменьшенные или смещенные предельные отклонения наружного диаметра и (или) толщины стенки, не предусмотренные настоящим стандартом (см. 6.8.1);
- ж) предельные отклонения  $\pm 0,50$  мм наружного диаметра прессованных труб наружным диаметром не более 50 мм включ. (см. 6.8.1);
- и) предельные отклонения от плюс 15,0 % до минус 10,0 % толщины стенки прессованных труб наружным диаметром не более 50 мм включ. (см. 6.8.1);
- к) предельные отклонения труб мерной длины и длины, кратной мерной, не предусмотренные настоящим стандартом (см. 6.8.2);
- л) неразрушающий дефектоскопический контроль труб методом рассеяния магнитного потока или вихретоковым методом (см. 6.10.2);
- м) содержание дополнительной маркировки (см. 6.13.2);
- н) цветовая маркировка кольцевыми полосами только по концам труб (см. 6.13.3);
- п) поставка труб без цветовой маркировки (см. 6.13.3);
- р) поставка труб наружным диаметром более 108 мм с полимерными предохранительными деталями (см. 6.13.5);

- с) дополнительные сведения, которые должны быть приведены в документе о приемочном контроле (см. 8.4);
- т) контроль толщины стенки труб ультразвуковым методом (см. 9.16);
- у) настройка чувствительности оборудования при контроле ультразвуковым методом труб внутренним диаметром менее 35 мм по настроечному образцу с пазом только на наружной поверхности (см. 9.19, перечисление а);
- ф) вид искусственного дефекта при контроле методом рассеяния магнитного потока или вихревым методом (см. 9.19, перечисление в);
- х) настройка чувствительности оборудования при контроле методом рассеяния магнитного потока труб внутренним диаметром менее 35 мм по настроечному образцу с искусственным дефектом в виде паза только на наружной поверхности (см. 9.19, перечисление в).

## 6 Технические требования

### 6.1 Способ производства

6.1.1 Для изготовления труб следует применять трубную заготовку из стали, выплавляемой в электрических печах, в том числе с применением электрошлакового переплава (Ш) или использованием железа прямого восстановления (ПВ).

Допускается применение трубной заготовки из стали марок 20, 15ГС, 15ХМ, 12Х1МФ, 15Х1М1Ф, 12Х2МФСР, выплавляемой в кислородных конвертерах, при этом применение трубной заготовки из стали марок 15ГС, 15ХМ, 12Х1МФ, 15Х1М1Ф, 12Х2МФСР допускается после проведения аттестационных испытаний труб, изготовленных из этой заготовки.

6.1.2 Трубы должны быть изготовлены из деформированной (катаной, ковальной) или недеформированной (непрерывно-литой, слитков электрошлакового переплава) трубной заготовки, поставляемой по документации, указанной в приложении А.

Допускается изготовление холоднодеформированных труб из передельных труб, поставляемых по [2].

Использование недеформированной трубной заготовки допускается после проведения аттестационных испытаний труб, изготовленных из этой заготовки.

Использование трубной заготовки, поставляемой по документации, не указанной в приложении А, допускается после проведения аттестационных испытаний труб, изготовленных из этой заготовки.

Трубы должны быть изготовлены из ободранной или обточенной трубной заготовки. Использование неободранной или необточенной трубной заготовки допускается после согласования с головной материаловедческой организацией.

6.1.3 Трубы должны быть бесшовными и изготовлены способом горячей или холодной деформации.

6.1.4 Трубы должны быть подвергнуты термической обработке по режиму, указанному в таблице 6. Режим термической обработки труб может быть изменен по согласованию с головной материаловедческой организацией.

Таблица 6 — Режимы термической обработки

Марка стали	Режим термической обработки
20 20-ПВ	<p>Нормализация при температуре от 920 °С до 950 °С.</p> <p>Для труб из стали, выплавленной в электропечах, допускается проведение нормализации при температуре от 920 °С до 990 °С.</p> <p>В случае применения скоростного нагрева допускается проведение нормализации при температуре от 920 °С до 1050 °С.</p> <p>Допускается нормализация горячедеформированных труб с деформационного нагрева, кроме труб, изготовленных из недеформированной заготовки, при этом температура в конце деформации должна быть не ниже температуры нормализации.</p> <p>Допускается применение ускоренного вентиляторного или воздушно-спрейерного охлаждения.</p> <p>Допускается проведение после нормализации высокотемпературного отпуска</p>

Окончание таблицы 6

Марка стали	Режим термической обработки
15ГС	<p>Нормализация при температуре от 900 °С до 930 °С.</p> <p>Допускается нормализация горячедеформированных труб с деформационного нагрева, кроме труб, изготовленных из недеформированной заготовки, при этом температура в конце деформации должна быть не ниже температуры нормализации.</p> <p>Допускается проведение после нормализации отпуска при температуре от 630 °С до 670 °С</p>
15ХМ	<p>Нормализация при температуре от 930 °С до 960 °С, отпуск при температуре от 680 °С до 730 °С с выдержкой не менее 30 мин, охлаждение на воздухе.</p> <p>Допускается нормализация горячедеформированных труб с деформационного нагрева, кроме труб, изготовленных из недеформированной заготовки, при этом температура в конце деформации должна быть не ниже температуры нормализации.</p> <p>Допускается нормализация труб с отдельного нагрева без проведения отпуска.</p> <p>Допускается применение ускоренного вентиляторного или воздушно-спрейерного охлаждения</p>
12Х1МФ 12Х1МФ-ПВ 12Х1МФ-Ш	<p>Нормализация при температуре от 950 °С до 1030 °С, отпуск при температуре от 700 °С до 750 °С с выдержкой в течение 1—3 ч, охлаждение на воздухе.</p> <p>Допускается нормализация горячедеформированных труб диаметром 140 мм и менее с деформационного нагрева, кроме труб, изготовленных из недеформированной заготовки, при этом температура в конце деформации должна быть не ниже температуры нормализации.</p> <p>Допускается применение ускоренного вентиляторного или воздушно-спрейерного охлаждения.</p> <p>Для труб толщиной стенки 15 мм и более необходимо применение индивидуального охлаждения</p>
15Х1М1Ф	<p>Нормализация при температуре от 970 °С до 1070 °С, отпуск при температуре от 730 °С до 760 °С с выдержкой не менее 5 ч — для труб толщиной стенки менее 15 мм и не менее 10 ч — для труб толщиной стенки 15 мм и более, охлаждение на воздухе.</p> <p>Допускается применение ускоренного вентиляторного или воздушно-спрейерного охлаждения.</p> <p>Для труб толщиной стенки 15 мм и более необходимо применение индивидуального охлаждения</p>
12Х2МФСР	<p>Нормализация при температуре от 970 °С до 1000 °С, отпуск при температуре от 750 °С до 780 °С с выдержкой не менее 2 ч, охлаждение на воздухе</p>
10Х9МФБ 10Х9МФБ-Ш	<p>Нормализация при температуре от 1030 °С до 1050 °С, отпуск при температуре от 730 °С до 760 °С с выдержкой 3—10 ч, охлаждение на воздухе</p>
10Х9В2МФБР-Ш	<p>Нормализация при температуре от 1030 °С до 1070 °С, отпуск при температуре от 730 °С до 760 °С с выдержкой в течение 3—10 ч, охлаждение на воздухе</p>
12Х11В2МФ	<p>Нормализация при температуре от 1020 °С до 1050 °С, отпуск при температуре от 750 °С до 780 °С с выдержкой не менее 3 ч, охлаждение на воздухе</p>
08Х16Н9М2	<p>Аустенизация при температуре от 1030 °С до 1100 °С, охлаждение на воздухе или в воде</p>
12Х18Н12Т	<p>Аустенизация при температуре от 1100 °С до 1200 °С, охлаждение на воздухе или в воде</p>
10Х13Г12БС2Н2Д	<p>Аустенизация при температуре от 1060 °С до 1080 °С, охлаждение на воздухе</p>

## 6.2 Химический состав

6.2.1 Химический состав стали должен соответствовать требованиям, приведенным в таблицах 7 и 8.

Таблица 7 — Химический состав стали

Марка стали	Массовая доля химических элементов в стали (по ковшовой пробе), %										
	Углерод	Кремний	Марганец	Хром	Никель	Молибден	Ванадий	Другие (1, 2, 3, 4, 5, 6)	Медь	Сера	Фосфор
20	0,17— 0,24	0,17— 0,37	0,35— 0,65	Не более 0,25	Не более 0,25	—	—	—	0,30	0,025	0,030
20-ПВ	0,18— 0,24	0,17— 0,37	0,35— 0,65	Не более 0,15	Не более 0,15	—	—	—	0,15	0,015	0,015
15ГС	0,12— 0,18	0,70— 1,00	0,90— 1,30	Не более 0,30	Не более 0,30	—	—	—	0,30	0,025	0,035
15ХМ	0,10— 0,15	0,17— 0,37	0,40— 0,70	0,80— 1,10	Не более 0,25	0,40— 0,55	—	—	0,20	0,025	0,035
12Х1МФ	0,10— 0,15	0,17— 0,37	0,40— 0,70	0,90— 1,20	Не более 0,25	0,25— 0,35	0,15— 0,30	—	0,20	0,025	0,025
12Х1МФ-ПВ	0,11— 0,15	0,17— 0,37	0,40— 0,70	0,90— 1,20	Не более 0,15	0,25— 0,35	0,15— 0,30	—	0,15	0,015	0,015
12Х1МФ-Ш	0,10— 0,15	0,17— 0,37	0,40— 0,70	0,90— 1,20	Не более 0,25	0,25— 0,35	0,15— 0,30	—	0,20	0,015	0,025
15Х1М1Ф	0,11—0,16	0,17— 0,37	0,60— 0,90	1,10— 1,40	Не более 0,25	0,90— 1,10	0,20— 0,35	—	0,25	0,025	0,025
12Х2МФСР	0,08— 0,15	0,40— 0,70	0,40— 0,70	1,60— 1,90	Не более 0,25	0,50— 0,70	0,20— 0,35	Бор 0,002—0,005	0,25	0,025	0,025
10Х9МФБ	0,08— 0,12	Не более 0,50	0,30— 0,60	8,60— 10,00	Не более 0,70	0,80— 1,00	0,15— 0,25	Нисобий 0,10—0,20	0,30	0,025	0,030
10Х9МФБ-Ш	0,08— 0,12	Не более 0,50	0,30— 0,60	8,60— 10,00	Не более 0,70	0,80— 1,00	0,15— 0,25	Нисобий 0,10—0,20	0,30	0,015	0,030
10Х9В2МФБР-Ш	0,10— 0,12	0,15— 0,20	0,45— 0,60	8,50— 9,00	Не более 0,20	0,40— 0,60	0,18— 0,23	Нисобий 0,05—0,08 Вольфрам 1,50—1,75 Азот 0,03—0,07 Алюминий не более 0,015 Бор 0,003—0,006	0,30	0,010	0,015

Марка стали	Массовая доля химических элементов в стали (по ковшовой пробе), %										
	Углерод	Кремний	Марганец	Хром	Никель	Молибден	Ванадий	Другие <sup>1)</sup> 2), 3), 4), 5), 6)	Медь	Сера	Фосфор
									Не более		
12X11B2MФ	0,09— 0,14	Не более 0,50	0,50— 0,80	10,00— 12,00	Не более 0,60	0,60— 0,90	0,15— 0,30	Вольфрам 1,70—2,20	0,30	0,025	0,025
08X16H9M2	Не более 0,08	Не более 0,60	1,00— 1,50	15,50— 17,00	8,50— 10,00	1,50— 2,00	—	—	—	0,020	0,035
12X18H12T	Не более 0,12	Не более 0,80	1,00— 2,00	17,00— 19,00	11,00— 13,00	—	—	Титан не менее 5(C-0,02) и не более 0,7	0,30	0,015 <sup>7)</sup>	0,030 <sup>7)</sup>
10X13Г12БС2Н2Д2	0,06— 0,10	1,80— 2,20	12,00— 13,50	11,50— 13,00	1,80— 2,50	—	—	Ниобий 0,60—1,00 Алюминий не более 0,25	2,00— 2,50	0,020	0,030

1) Для стали марок 10X9MФБ, 10X9MФБ-Ш, 10X9B2MФБР-Ш, 12X11B2MФ массовая доля остаточного титана должна быть не более 0,05 %, для стали марки 08X16H9M2 — не более 0,2 %.

2) Для стали марок 10X9MФБ, 10X9MФБ-Ш, 10X9B2MФБР-Ш, 12X11B2MФ, 08X16H9M2, 12X18H12T, 10X13Г12БС2Н2Д2 массовые доли остаточных химических элементов, кроме титана, должны соответствовать требованиям ГОСТ 5632.

3) В сталь марок 10X9MФБ, 10X9MФБ-Ш, 10X9B2MФБР-Ш вводятся ферроцерий или мишметалл из расчета получения 0,05 % церия, силикокальций из расчета получения 0,05 % кальция, при этом массовые доли церия и кальция не определяют.

4) Для стали марок 10X9MФБ-Ш, 10X9B2MФБР-Ш массовая доля остаточного олова, свинца и мышьяка должна быть не более 0,006 % каждого химического элемента.

5) Допускается присутствие в стали редкоземельных химических элементов, введенных в качестве технологических добавок.

6) В сталь марки 10X13Г12БС2Н2Д2 вводятся по расчету цирконий не более 0,10 %, церий не более 0,08 %, титан не более 0,10 %, бор не более 0,003 %, при этом массовую долю химических элементов не определяют.

7) Для горячедеформированных труб массовая доля серы должна быть не более 0,020 %, фосфора — не более 0,035 %.

Примечание — Проверка означает, что легирование данными химическими элементами не предусмотрено.



Таблица 8 — Предельные отклонения химического состава стали

Наименование химического элемента	Марка стали	Предельные отклонения массовой доли химического элемента в стали <sup>1)</sup> , %
Углерод	20, 20-ПВ, 15ГС, 12Х1МФ, 12Х1МФ-ПВ, 12Х1МФ-Ш, 15Х1М1Ф, 12Х2МФСР, 10Х9МФБ, 10Х9МФБ-Ш, 10Х9В2МФБР-Ш, 12Х11В2МФ, 10Х13Г12БС2Н2Д2	± 0,01
	15ХМ	+ 0,01 – 0,02
	08Х16Н9М2	+ 0,02
Кремний	15ГС, 15ХМ, 12Х1МФ, 12Х1МФ-ПВ, 12Х1МФ-Ш, 15Х1М1Ф, 12Х2МФСР, 10Х9В2МФБР-Ш, 12Х11В2МФ, 08Х16Н9М2	± 0,03
	10Х9МФБ, 10Х9МФБ-Ш	+ 0,10
	10Х13Г12БС2Н2Д2	± 0,10
Марганец	15ГС, 15ХМ, 12Х1МФ, 12Х1МФ-ПВ, 12Х1МФ-Ш, 15Х1М1Ф, 12Х2МФСР, 10Х9В2МФБР-Ш, 12Х11В2МФ, 08Х16Н9М2, 12Х18Н12Т	± 0,02
	10Х9МФБ, 10Х9МФБ-Ш	+ 0,20 – 0,02
	10Х13Г12БС2Н2Д2	± 0,50
Хром	15ГС	± 0,05
	15ХМ, 12Х1МФ, 12Х1МФ-ПВ, 12Х1МФ-Ш, 15Х1М1Ф, 12Х2МФСР, 10Х9МФБ, 10Х9МФБ-Ш, 10Х9В2МФБР-Ш	± 0,10
	12Х11В2МФ	± 0,15
	12Х18Н12Т, 10Х13Г12БС2Н2Д2	± 0,20
	08Х16Н9М2	+ 0,50
Молибден	15ХМ, 12Х1МФ, 12Х1МФ-ПВ, 12Х1МФ-Ш, 12Х2МФСР, 10Х9МФБ, 10Х9МФБ-Ш, 10Х9В2МФБР-Ш, 12Х11В2МФ	± 0,02
	15Х1М1Ф	± 0,05
	08Х16Н9М2	+ 0,20
Вольфрам	12Х11В2МФ	± 0,10
	10Х9В2МФБР-Ш	+ 0,10
Ванадий	12Х1МФ, 12Х1МФ-ПВ, 12Х1МФ-Ш, 15Х1МФ, 12Х2МФСР, 10Х9В2МФБР-Ш, 12Х11В2МФ	± 0,02
	10Х9МФБ, 10Х9МФБ-Ш	± 0,03
Ниобий	10Х9МФБ, 10Х9МФБ-Ш	± 0,03
	10Х9В2МФБР-Ш	± 0,01
	10Х13Г12БС2Н2Д2	± 0,10

Окончание таблицы 8

Наименование химического элемента	Марка стали	Предельные отклонения массовой доли химического элемента в стали <sup>1)</sup> , %
Никель	12X18H12T	± 0,15
	08X16H9M2	+ 0,50
	10X13Г12БС2Н2Д2	+ 0,20 – 0,10
Медь	10X13Г12БС2Н2Д2	– 0,20
Титан	12X18H12T	± 0,05
<sup>1)</sup> Для трубной заготовки или труб.		

6.2.2 Трубы, кроме труб из стали марок 20, 20-ПВ и труб, увязанных в пакеты из стали марки 15ГС, должны пройти контроль на наличие соответствующих легирующих элементов.

### 6.3 Механические свойства

6.3.1 Механические свойства металла труб при комнатной температуре должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 9.

По требованию заказчика проводят определение ударной вязкости металла труб толщиной стенки 6,0 мм и более на образцах с концентратором вида *V* при комнатной температуре и (или) на образцах с концентратором вида *U* и (или) *V* при пониженной температуре от 0 °С до минус 60 °С. Значения ударной вязкости при этом не нормируют, если между изготовителем и заказчиком не согласовано требуемое значение.

6.3.2 Предел текучести металла труб при повышенной температуре и предел длительной прочности металла труб должны соответствовать требованиям, указанным в таблицах 10 и 11 соответственно.

Изготовитель гарантирует соответствие предела текучести металла труб при повышенной температуре и предела длительной прочности металла труб установленным требованиям на основании результатов периодических испытаний, проводимых головной материаловедческой организацией.

По требованию заказчика изготовитель проводит определение предела текучести металла труб при одной или нескольких повышенных температурах, указанных в таблице 10, а также при промежуточных температурах.

Таблица 9 — Механические свойства металла труб при комнатной температуре

Марка стали	Продольные образцы						Поперечные образцы					
	Временное сопротивление $\sigma_{0,2}$ , Н/мм <sup>2</sup>	Предел текучести $\sigma_{0,2}$ , Н/мм <sup>2</sup>	Относительное удлинение $\delta_5$ , %	Относительное сужение $\psi$ , %	Ударная вязкость КСЧ 31-41 Дж/см <sup>2</sup>	Твердость по Бриннелю НВ 0,1 не более	Временное сопротивление $\sigma_{0,2}$ , Н/мм <sup>2</sup>	Предел текучести $\sigma_{0,2}$ , Н/мм <sup>2</sup>	Относительное удлинение $\delta_5$ , %	Относительное сужение $\psi$ , %	Ударная вязкость КСЧ 31-41 Дж/см <sup>2</sup>	
												Не менее
20 20-ПВ	412—549	Не менее 216	24	45	49	—	412—549	216	22	40	39	
15ГС	Не менее 490	Не менее 294	18	45	59	—	Не менее 490	294	16	40	49	
15ХМ	441—637	Не менее 235	21	50	59	—	441—637	225	20	45	49	
12Х1МФ 12Х1МФ-ПВ 12Х1МФ-Ш	441—637	Не менее 274	21	55	59	—	441—637	274	19	50	49	
15Х1М1Ф	490—686	Не менее 314	18	50	49	—	490—686	314	16	45	39	
12Х2МФСР	Не менее 470	Не менее 274	21	—	—	—	—	—	—	—	—	
10Х9МФБ	Не менее 600	Не менее 400	19	55	59	255	Не менее 600	400	17	50	49	
10Х9МФБ-Ш	Не менее 600	Не менее 400	19	55	78	255	Не менее 600	400	17	50	59	
10Х9В2МФБР-Ш	Не менее 620	Не менее 420	19	55	59	255	Не менее 620	420	17	50	49	
12Х11В2МФ	Не менее 588	Не менее 392	18	—	—	255	Не менее 588	392	17	45	49	
08Х16Н9М2	Не менее 529	216—294	35	55	—	—	—	—	—	—	—	
12Х18Н12Т	539—686	216—392	35	55	—	190	—	—	—	—	—	
10Х13Г12БС2Н2Д2	Не менее 588	Не менее 216	40	50	—	—	—	—	—	—	—	

## ГОСТ Р 57423—2017

Окончание таблицы 9

<p><sup>1)</sup> При испытании отрезков труб полного сечения допускается снижение значений относительного удлинения на три единицы от установленного значения.</p> <p><sup>2)</sup> Для труб толщиной стенки 7 мм и более при испытании цилиндрических образцов.</p> <p><sup>3)</sup> Для труб толщиной стенки 12 мм и более. Для труб толщиной стенки от 6 до 12 мм — по требованию заказчика.</p> <p><sup>4)</sup> Для отдельного образца и среднеарифметического значения по результатам испытаний трех образцов. Допускается снижение значений ударной вязкости на одном из трех образцов на 10 Дж/см<sup>2</sup> от установленной нормы, кроме поперечных образцов от труб из стали марок 20 и 15Х1М1Ф.</p> <p><sup>5)</sup> Для труб толщиной стенки 5 мм и более.</p> <p>Примечание — Прочерк означает, что требования не установлены.</p>
---

Таблица 10 — Пределы текучести при повышенной температуре

Марка стали	Предел текучести $\sigma_{0,2}$ , Н/мм <sup>2</sup> , не менее, при температуре испытания, °С		
	250	400	450
20 20ПВ	196	137	127
15ГС	245	167	127
15ХМ	225	196	191
12Х1МФ 12Х1МФ-ПВ 12Х1МФ-Ш	—	216	206
15Х1М1Ф	—	235	225
12Х2МФСР	—	206	195
10Х9МФБ 10Х9МФБ-Ш	380	340	320
10Х9В2МФБР-Ш	400	370	360
12Х11В2МФ	380	340	320
08Х16Н9М2, 12Х18Н12Т	—	—	—
10Х13Г12БС2Н2Д2	176	161	157
<p>Примечания</p> <p>1 Пределы текучести металла труб для промежуточных температур испытаний рассчитывают методом линейной интерполяции между ближайшими значениями.</p> <p>2 Прочерк означает, что требования не установлены.</p>			

Таблица 11 — Пределы длительной прочности

Марка стали	Предел длительной прочности $\sigma_{дл}^1$ , Н/мм <sup>2</sup> , при температуре испытания, °С, и продолжительности испытания, ч													
	450		500		550		600		650		700			
	10 <sup>5</sup>	2·10 <sup>5</sup>	10 <sup>5</sup>	2·10 <sup>5</sup>	10 <sup>5</sup>	2·10 <sup>5</sup>	10 <sup>5</sup>	2·10 <sup>5</sup>	10 <sup>5</sup>	2·10 <sup>5</sup>	10 <sup>5</sup>	2·10 <sup>5</sup>		
20 20-ПВ	78	56	38	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
15ГС	98	56	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
15ХМ	—	—	127	118	51	38	—	—	—	—	—	—	—	
12Х1МФ 12Х1МФ-ПВ 12Х1МФ-Ш	—	—	167	135	97	82	45	—	—	—	—	—	—	
15Х1М1Ф	—	—	176 147 <sup>2)</sup>	147 129 <sup>2)</sup>	104	93	56	—	—	—	—	—	—	
12Х2МФСР	—	—	152	—	92	—	—	—	—	—	—	—	—	
10Х9МФБ, 10Х9МФБ-Ш	—	—	214	205	150	140	84	—	—	—	—	—	—	
10Х9В2МФБР-Ш	—	—	—	—	—	—	105	51	—	—	—	—	—	
12Х11В2МФ	—	—	—	—	157	—	—	29	—	—	—	—	—	
08Х16Н9М2, 12Х18Н12Т	—	—	—	—	147	135	97	61	29	—	—	—	—	
10Х13Г12БС2Н2Д2	—	—	—	—	190	177	108	67	—	—	—	—	—	

<sup>1)</sup> Указанные значения предела длительной прочности металла труб являются средними значениями по совокупности полученных результатов испытаний. Отклонения фактических значений предела длительной прочности не должны превышать 20 % установленной нормы.

<sup>2)</sup> Для труб наружным диаметром от 377 до 530 мм включ. толщиной стенки от 65 до 90 мм включ.

#### Примечания

1 Пределы длительной прочности металла труб для промежуточных температур испытаний рассчитывают методом линейной интерполяции между ближайшими значениями.

2 Прочерк означает, что требования не установлены.

#### 6.4 Макроструктура

В макроструктуре металла труб не допускаются следующие дефекты по ГОСТ 10243: флокены, внутренние разрывы, инородные металлические и шлаковые включения, свищи (газовые пузыри, раковины) и корочки.

Изготовитель может гарантировать соответствие макроструктуры металла труб указанным требованиям без проведения контроля, на основании удовлетворительных результатов дефектоскопического контроля, предусмотренного настоящим стандартом.

#### 6.5 Микроструктура

6.5.1 Загрязненность металла труб неметаллическими включениями должна соответствовать требованиям, указанным в таблице 12.

Т а б л и ц а 12 — Загрязненность металла неметаллическими включениями

Марка стали	Загрязненность металла неметаллическими включениями, средний балл по ГОСТ 1778, не более		
	Оксиды строчечные, оксиды точечные	Силикаты хрупкие, силикаты пластичные, силикаты недеформирующиеся	Сульфиды
20, 20-ПВ, 15ГС, 15ХМ, 12Х1МФ, 12Х1МФ-ПВ, 15Х1М1Ф, 12Х2МФСР	3,5	3,5	3,5
10Х9МФБ, 12Х11В2МФ, 12Х18Н12Т, 8Х16Н9М2, 10Х13Г12БС2Н2Д2	3,5	3,5	3,0
12Х1МФ-Ш, 10Х9МФБ-Ш, 10Х9В2МФБР-Ш	3,0	3,0	2,0

6.5.2 Микроструктура металла труб из стали марок 20, 20-ПВ, 15ГС, 15ХМ, 12Х1МФ, 12Х1МФ-ПВ, 12Х1МФ-Ш, 15Х1М1Ф и 12Х2МФСР должна соответствовать баллам 0—3 шкалы 1 приложения Б.

Микроструктура металла труб из стали марок 20, 20-ПВ и 15ГС должна соответствовать баллам 0—3 шкалы 2 приложения Б.

Микроструктура металла труб из стали марок 12Х1МФ, 12Х1МФ-ПВ, 12Х1МФ-Ш, 15Х1М1Ф, 12Х2МФСР должна соответствовать баллам 1—5 шкалы 3 приложения Б.

6.5.3 Величина зерна металла труб из стали марки 12Х18Н12Т должна соответствовать номерам 3—7 шкалы 1 ГОСТ 5639.

#### 6.6 Стойкость к межкристаллитной коррозии

По требованию заказчика трубы из стали марок 10Х13Г12БС2Н2Д2 и 12Х18Н12Т должны выдерживать испытание на стойкость к межкристаллитной коррозии, при этом длительную прочность не гарантируют, величину зерна труб из стали марки 12Х18Н12Т не нормируют, но контролируют.

#### 6.7 Технологические свойства

Трубы должны выдерживать одно или несколько технологических испытаний, указанных в заказе. Возможные технологические испытания в зависимости от наружного диаметра и толщины стенки труб указаны в таблице 13.

Т а б л и ц а 13 — Технологические испытания

В миллиметрах

Наружный диаметр	Технологическое испытание при толщине стенки	
	До 9,0 включ.	Св. 9,0
До 60 включ.	Раздача	Загиб
	Сплющивание <sup>1)</sup>	
	Загиб	