ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 71927— 2025

ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ БЕСШОВНЫЕ ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ ГАЗООБРАЗНОГО ВОДОРОДА

Технические условия

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2025

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Техническим комитетом по стандартизации ТК 357 «Стальные и чугунные трубы и баллоны» и Акционерным обществом «Русский научно-исследовательский институт трубной промышленности» (АО «РусНИТИ»)

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 20 февраля 2025 г. № 83-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 (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2025

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 2
5 Сортамент 3
5.1 Классы прочности 3
5.2 Исполнение 3
5.3 Размеры 3
5.4 Длина 15
5.5 Примеры условных обозначений 15
5.6 Сведения, указываемые в заказе 15
6 Технические требования 16
6.1 Виды труб и состояние поставки 16
6.2 Способ производства 16
6.3 Химический состав 16
6.4 Механические свойства 18
6.5 Макроструктура 18
6.6 Микроструктура 19
6.7 Технологические свойства 19
6.8 Предельные отклонения размеров, длины и формы 19
6.9 Качество поверхности 20
6.10 Сплошность металла 20
6.11 Отделка концов труб 21
6.12 Остаточная магнитная индукция 21
6.13 Маркировка 22
7 Требования безопасности и охраны окружающей среды 22
8 Правила приемки 22
9 Методы контроля и испытаний 23
9.1 Отбор проб и образцов 23
9.2 Контроль химического состава 24
9.3 Контроль углеродного эквивалента 24
9.4 Испытание на растяжение 24
9.5 Испытания на ударный изгиб и определение доли вязкой составляющей 24
9.6 Контроль твердости 25
9.7 Контроль макроструктуры 25
9.8 Контроль загрязненности 25
9.9 Контроль величины зерна 25
9.10 Испытания на изгиб (загиб) 26
9.11 Испытание на сплющивание 26
9.12 Контроль размеров, длины и формы 26
9.13 Контроль качества наружной и внутренней поверхностей 27
9.14 Контроль остаточной магнитной индукции 27
9.15 Испытание труб гидростатическим давлением 27
9.16 Неразрушающий контроль 27
9.17 Контроль отделки концов 28
10 Упаковка, транспортирование и хранение 28
11 Гарантии изготовителя 28

Введение

В настоящее время наблюдается повышение внимания к развитию водородной энергетики во всем мире. Водород может быть использован для накопления, хранения и доставки энергии и рассматривается в качестве перспективного энергоносителя и инструмента для решения задач по развитию низкоуглеродной экономики и снижению антропогенного влияния на климат. Основными преимуществами водорода являются возможность его получения из различных источников и отсутствие выбросов углекислого газа при его использовании в качестве энергоносителя.

Настоящий стандарт разработан с целью создания целевой нормативной базы, учитывающей требования международных стандартов, предъявляемые к трубам для транспортирования газообразного водорода по трубопроводам распределительных сетей межзаводским трубопроводам, находящимся на балансе предприятия, и технологическим трубопроводам, предназначенным для транспортирования в пределах промышленного предприятия или группы предприятий газообразного водорода, в т. ч. в составе смесей с природным газом.

В настоящем стандарте не предусмотрены дополнительные испытания труб на стойкость к водородному охрупчиванию, что соответствует международной практике проектирования водородных трубопроводов и требованиям ГОСТ 32569—2013.

Соответствие труб выбранному варианту проектирования обеспечивается:

- высокими требованиями к вязкопластическим свойствам металла труб;
- ограничением верхнего предела механических свойств (временного сопротивления, предела текучести и твердости).

Соответствие труб требованиям международных стандартов также обеспечивается:

- ужесточением требований к массовой доле вредных примесей (серы и фосфора) в металле труб;
- требованиями по обеспечению повышенной чистоты металла труб по загрязненности неметаллическими включениями;
- требованиями к обеспечению мелкозернистой структуры металла труб;
- повышенными требованиями к качеству поверхности труб, контролируемой неразрушающими методами.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ БЕСШОВНЫЕ ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ ГАЗООБРАЗНОГО ВОДОРОДА

Технические условия

Seamless steel pipes for transportation of hydrogen gas.
Technical specifications

Дата введения — 2025—06—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на бесшовные горячедеформированные и холоднодеформированные трубы из нелегированных и легированных сталей для транспортирования газообразного водорода, в т. ч. в составе смесей с природным газом при температуре эксплуатации от минус 45 °С до 200 °С, применяемые для наземной и подземной прокладки: межзаводских трубопроводов, технологических трубопроводов и трубопроводов распределительных сетей.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 166 (ИСО 3599—76) Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 427 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 1497 Металлы. Методы испытаний на растяжение

ГОСТ 1778—2022 Металлопродукция из сталей и сплавов. Металлографические методы определения неметаллических включений

ГОСТ 2216 Калибры-скобы гладкие регулируемые. Технические условия

ГОСТ 2999 Металлы и сплавы. Метод измерения твердости по Виккерсу

ГОСТ 3728 Трубы. Метод испытания на загиб

ГОСТ 3845 Трубы металлические. Метод испытания внутренним гидростатическим давлением

ГОСТ 4543—2016 Металлопродукция из конструкционной легированной стали. Технические условия

ГОСТ 5639 Стали и сплавы. Методы выявления и определения величины зерна

ГОСТ 6507 Микрометры. Технические условия

ГОСТ 7502 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 7565 (ИСО 377-2—89) Чугун, сталь и сплавы. Метод отбора проб для определения химического состава

ГОСТ 8026 Линейки поверочные. Технические условия

ГОСТ 8695 (ISO 8492:2013) Трубы металлические. Метод испытания на сплющивание

ГОСТ 9454 Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах

ГОСТ 10006 (ИСО 6892—84) Трубы металлические. Метод испытания на растяжение

ГОСТ 10243 Сталь. Методы испытаний и оценки макроструктуры

ГОСТ 10692 Трубы стальные, чугунные и соединительные детали к ним. Приемка, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

Издание официальное

ГОСТ 11358 Толщиномеры и стенкомеры индикаторные с ценой деления 0,01 и 0,1 мм. Технические условия

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 28548 Трубы стальные. Термины и определения

ГОСТ 30432 Трубы металлические. Методы отбора проб, заготовок и образцов для механических и технологических испытаний

ГОСТ 31458 (ISO 10474:2013) Трубы стальные, чугунные и соединительные детали к ним. Документы о приемочном контроле

ГОСТ 33439 Металлопродукция из черных металлов и сплавов на железоникелевой и никелевой основе. Термины и определения по термической обработке

ГОСТ 34094 (ISO 6761:1981) Трубы стальные. Отделка концов труб и соединительных деталей под сварку. Общие технические требования

ГОСТ ISO 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 ISO 10893-5 Трубы стальные бесшовные и сварные. Часть 5. Магнитопорошковый контроль труб из ферромагнитной стали для обнаружения поверхностных дефектов

ГОСТ ISO 10893-8 Трубы стальные бесшовные и сварные. Часть 8. Ультразвуковой метод автоматизированного контроля для обнаружения расслоений

ГОСТ ISO 10893-10 Трубы стальные бесшовные и сварные. Часть 10. Ультразвуковой метод автоматизированного контроля для обнаружения продольных и (или) поперечных дефектов по всей поверхности

ГОСТ ISO 10893-12 Трубы стальные бесшовные и сварные. Часть 12. Ультразвуковой метод автоматизированного контроля толщины стенки по всей окружности

СТ СЭВ 543 Стандарт совета экономической взаимопомощи. Числа. Правила записи и округления

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, ГОСТ 33439.

4 Обозначения

В настоящем стандарте применены следующие обозначения:

a — длина образца, мм;

b — припуск на шлифование, мм;

c — коэффициент деформации;

CE_{IIW}, CE_{Pcm} — углеродный эквивалент;

D — наружный диаметр трубы, мм;

H — расстояние между сплющивающими поверхностями, мм;

KCV — ударная вязкость, определяемая на образце с концентратором вида V, Дж/см^2;

M — масса 1 м трубы, кг;

S — толщина стенки трубы, мм;

P — наружный периметр поперечного сечения трубы, мм;

δ_5 — относительное удлинение, %;

π — число Пи, принятое равным 3,14159;

ρ — плотность стали, г/см^3;

$\sigma_{0,2}$ — предел текучести, Н/мм^2;

$\sigma_в$ — временное сопротивление, Н/мм^2;

Δp — толщина ленты рулетки, мм.

5 Сортамент

5.1 Классы прочности

Трубы изготавливают классов прочности: 205, 240, 245, 290, 320, 360, 390, 415, 450, 485.

5.2 Исполнение

Трубы изготавливают в обычном и хладостойком исполнении.

5.3 Размеры

Трубы изготавливают наружным диаметром и толщиной стенки, указанными в таблицах 1 и 2.

По согласованию между изготовителем и заказчиком допускается изготовление труб размерами, не предусмотренными таблицами 1 и 2.

Таблица 1 — Размеры и масса 1 м горячедеформированных труб

Наружный диаметр, мм	Масса 1 м труб[1)], кг, при толщине стенки, мм												
	3,0	3,2	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5
32	2,14	2,27	2,46	2,76	3,05	3,33	3,59	3,85	—	—	—	—	—
35	2,37	2,51	2,72	3,06	3,38	3,70	4,00	4,29	4,57	4,83	—	—	—
38	2,59	2,74	2,98	3,35	3,72	4,07	4,41	4,73	5,05	5,35	5,64	—	—
40	2,74	2,90	3,15	3,55	3,94	4,31	4,68	5,03	5,37	5,69	6,01	6,31	—
42	2,88	3,06	3,32	3,75	4,16	4,56	4,95	5,32	5,69	6,04	6,38	6,70	—
45	3,11	3,30	3,58	4,04	4,49	4,93	5,35	5,77	6,17	6,56	6,93	7,30	7,65
50	3,48	3,69	4,01	4,54	5,05	5,55	6,03	6,51	6,97	7,42	7,86	8,28	8,69
51	3,55	3,77	4,10	4,63	5,16	5,67	6,17	6,66	7,13	7,59	8,04	8,48	8,90
54	3,77	4,01	4,36	4,93	5,49	6,04	6,58	7,10	7,61	8,11	8,60	9,07	9,53
57	3,99	4,24	4,62	5,23	5,82	6,41	6,98	7,54	8,09	8,63	9,15	9,66	10,16
60	4,21	4,48	4,87	5,52	6,16	6,78	7,39	7,99	8,57	9,14	9,71	10,25	10,79
68	4,81	5,11	5,56	6,31	7,04	7,76	8,47	9,17	9,85	10,53	11,18	11,83	12,47
70	4,95	5,27	5,74	6,51	7,27	8,01	8,74	9,47	10,17	10,87	11,55	12,23	12,89
73	5,18	5,51	6,00	6,80	7,60	8,38	9,15	9,91	10,65	11,39	12,11	12,82	13,51
76	5,40	5,74	6,25	7,10	7,93	8,75	9,56	10,35	11,14	11,91	12,66	13,41	14,14
83	—	—	6,86	7,79	8,71	9,61	10,51	11,39	12,26	13,11	13,96	14,79	15,61
89	—	—	7,38	8,38	9,37	10,35	11,32	12,28	13,22	14,15	15,07	15,97	16,87
95	—	—	7,89	8,97	10,04	11,09	12,13	13,16	14,18	15,18	16,18	17,16	18,12
102	—	—	8,50	9,66	10,81	11,95	13,08	14,20	15,30	16,39	17,47	18,54	19,59
104	—	—	—	9,86	11,04	12,20	13,35	14,49	15,62	16,74	17,84	18,93	20,01
108	—	—	—	10,25	11,48	12,69	13,90	15,09	16,26	17,43	18,58	19,72	20,85
114	—	—	—	10,85	12,15	13,43	14,71	15,97	17,22	18,46	19,69	20,90	22,10
121	—	—	—	11,54	12,92	14,30	15,66	17,01	18,35	19,67	20,98	22,28	23,57

Продолжение таблицы 1

Наружный диаметр, мм	Масса 1 м труб[1)], кг, при толщине стенки, мм												
	3,0	3,2	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5
127	—	—	—	12,13	13,59	15,04	16,47	17,90	19,31	20,71	22,09	23,47	24,83
133	—	—	—	12,72	14,25	15,78	17,29	18,78	20,27	21,74	23,20	24,65	26,08
140	—	—	—	—	15,03	16,64	18,23	19,82	21,39	22,95	24,49	26,03	27,55
146	—	—	—	—	15,70	17,38	19,05	20,71	22,35	23,98	25,60	27,21	28,81
152	—	—	—	—	16,36	18,12	19,86	21,59	23,31	25,02	26,71	28,40	30,07
159	—	—	—	—	17,14	18,98	20,81	22,63	24,43	26,23	28,01	29,78	31,53
165	—	—	—	—	—	19,72	21,62	23,52	25,39	27,26	29,12	30,96	32,79
168	—	—	—	—	—	20,09	22,03	23,96	25,88	27,78	29,67	31,55	33,42
178	—	—	—	—	—	21,32	23,39	25,44	27,48	29,50	31,52	33,52	35,51
180	—	—	—	—	—	21,57	23,66	25,73	27,80	29,85	31,89	33,92	35,93
194	—	—	—	—	—	23,29	25,55	27,80	30,04	32,27	34,48	36,68	38,87
203	—	—	—	—	—	—	—	29,14	31,48	33,82	36,14	38,45	40,75
219	—	—	—	—	—	—	—	31,50	34,05	36,58	39,10	41,61	44,10
245	—	—	—	—	—	—	—	—	38,21	41,07	43,91	46,73	49,55
273	—	—	—	—	—	—	—	—	42,70	45,90	49,08	52,26	55,42
299	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	53,89	57,38	60,86
324	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	58,51	62,31	66,10
325	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	58,70	62,51	66,31
351	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	67,64	71,76
356	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	68,62	—
377	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	72,76	77,21
402	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	77,69	82,44
406	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	78,48	83,28
426	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	82,43	87,47

Продолжение таблицы 1

Наружный диаметр, мм	Масса 1 м труб[1)], кг, при толщине стенки, мм														
	9,0	9,5	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0	22,0	24,0
45	7,99	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
50	9,10	9,48	9,86	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
51	9,32	9,72	10,11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
54	9,98	10,42	10,85	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
57	10,65	11,12	11,59	12,47	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
60	11,31	11,83	12,32	13,29	14,20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
68	13,09	13,70	14,30	15,45	16,56	17,62	—	—	—	—	—	—	—	—	—
70	13,53	14,17	14,79	16,00	17,16	18,26	19,32	—	—	—	—	—	—	—	—
73	14,20	14,87	15,53	16,81	18,04	19,23	20,36	—	—	—	—	—	—	—	—
76	14,86	15,57	16,27	17,62	18,93	20,19	21,40	22,55	—	—	—	—	—	—	—
83	16,42	17,21	17,99	19,52	21,00	22,43	23,81	25,14	26,42	—	—	—	—	—	—
89	17,75	18,62	19,47	21,15	22,78	24,35	25,88	27,36	28,79	30,17	—	—	—	—	—
95	19,08	20,02	20,95	22,78	24,55	26,28	27,95	29,58	31,16	32,68	34,16	35,59	—	—	—
102	20,63	21,66	22,68	24,67	26,62	28,52	30,37	32,17	33,92	35,62	37,27	38,87	40,42	—	—
104	21,07	22,13	23,17	25,22	27,21	29,16	31,06	32,91	34,71	36,46	38,16	39,81	41,41	—	—
108	21,96	23,07	24,16	26,30	28,40	30,44	32,44	34,39	36,28	38,13	39,93	41,68	43,38	—	—
114	23,29	24,47	25,63	27,93	30,17	32,36	34,51	36,60	38,65	40,65	42,59	44,49	46,34	49,89	—
121	24,85	26,11	27,36	29,83	32,24	34,61	36,92	39,19	41,41	43,58	45,70	47,77	49,79	53,69	57,38
127	26,18	27,51	28,84	31,45	34,02	36,53	38,99	41,41	43,78	46,09	48,36	50,58	52,75	56,94	60,93
133	27,51	28,92	30,32	33,08	35,79	38,45	41,07	43,63	46,14	48,61	51,02	53,39	55,71	60,19	64,48
140	29,06	30,56	32,04	34,98	37,86	40,70	43,48	46,22	48,90	51,54	54,13	56,67	59,16	63,99	68,62
146	30,39	31,96	33,52	36,60	39,64	42,62	45,55	48,44	51,27	54,06	56,79	59,48	62,12	67,24	72,17
152	31,72	33,37	35,00	38,23	41,41	44,54	47,62	50,65	53,64	56,57	59,45	62,29	65,07	70,50	75,72
159	33,28	35,01	36,73	40,13	43,48	46,78	50,04	53,24	56,40	59,50	62,56	65,57	68,52	74,29	79,86
165	34,61	36,41	38,21	41,76	45,26	48,71	52,11	55,46	58,76	62,02	65,22	68,38	71,48	77,55	83,41

Продолжение таблицы 1

Наружный диаметр, мм	Масса 1 м труб[1)], кг, при толщине стенки, мм														
	9,0	9,5	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0	22,0	24,0
168	35,27	37,12	38,95	42,57	46,14	49,67	53,14	56,57	59,95	63,27	66,55	69,78	72,96	79,17	85,19
178	37,49	39,46	41,41	45,28	49,10	52,87	56,59	60,27	63,89	67,46	70,99	74,46	77,89	84,60	91,10
180	37,93	39,93	41,90	45,82	49,69	53,51	57,28	61,01	64,68	68,30	71,88	75,40	78,88	85,68	92,29
194	41,04	43,20	45,35	49,62	53,83	58,00	62,12	66,18	70,20	74,17	78,09	81,96	85,78	93,27	100,57
203	43,04	45,31	47,57	52,06	56,50	60,88	65,22	69,51	73,75	77,94	82,08	86,17	90,22	98,15	105,89
219	46,59	49,06	51,52	56,40	61,23	66,01	70,74	75,43	80,06	84,64	89,18	93,67	98,10	106,83	115,36
245	52,35	55,15	57,93	63,45	68,92	74,34	79,71	85,04	90,31	95,54	100,72	105,84	110,92	120,93	130,74
273	58,57	61,70	64,83	71,04	77,20	83,31	89,38	95,39	101,36	107,27	113,14	118,96	124,72	136,11	147,30
299	64,33	67,79	71,24	78,09	84,89	91,64	98,35	105,00	111,61	118,17	124,67	131,13	137,54	150,21	162,68
324	69,88	73,65	77,40	84,87	92,29	99,66	106,98	114,25	121,47	128,64	135,77	142,84	149,87	163,77	177,47
325	70,10	73,88	77,64	85,14	92,58	99,98	107,32	114,62	121,86	129,06	136,21	143,31	150,36	164,31	178,06
351	75,87	79,97	84,05	92,19	100,27	108,31	116,29	124,23	132,12	139,96	147,75	155,49	163,18	178,41	193,45
356	76,98	81,14	85,29	93,54	101,75	109,91	118,02	126,08	134,09	142,05	149,96	157,83	165,64	181,12	196,40
377	81,64	86,06	90,46	99,24	107,96	116,64	125,27	133,84	142,37	150,85	159,28	167,66	175,99	192,51	208,83
402	87,18	91,91	96,62	106,02	115,36	124,65	133,89	143,09	152,23	161,33	170,37	179,37	188,32	206,07	223,62
406	88,07	92,85	97,61	107,10	116,54	125,93	135,27	144,57	153,81	163,00	172,15	181,24	190,29	208,23	225,98
426	92,51	97,53	102,54	112,52	122,46	132,34	142,18	151,96	161,70	171,38	181,02	190,61	200,15	219,08	237,81
450	97,83	103,15	108,46	119,03	129,56	140,03	150,46	160,83	171,16	181,44	191,67	201,85	211,98	232,09	252,01
457	99,38	104,79	110,18	120,93	131,63	142,27	152,87	163,42	173,92	184,37	194,78	—	215,43	235,89	256,15
465	101,16	106,66	112,15	123,10	133,99	144,84	155,63	166,38	—	—	—	—	219,38	240,23	260,89
480	104,49	110,17	115,85	127,16	138,43	149,64	160,81	171,93	—	—	—	—	—	—	—
500	108,92	114,86	120,78	132,59	144,34	156,05	167,71	179,32	—	—	—	—	—	—	—
508	110,70	116,73	122,75	134,76	146,71	158,62	170,47	182,28	194,04	205,75	217,40	—	240,57	263,55	286,32
530	115,58	121,88	128,17	140,72	153,22	165,67	178,06	190,41	—	—	—	—	—	—	—
550	120,02	126,57	133,10	146,14	159,13	172,07	184,97	197,81	—	—	—	—	—	—	—

Продолжение таблицы 1

Наружный диаметр, мм	Масса 1 м труб[1)], кг, при толщине стенки, мм									
	25,0	26,0	28,0	30,0	32,0	34,0	35,0	36,0	38,0	40,0
108	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
114	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
121	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
127	62,85	—	—	—	—	—	—	—	—	—
133	66,55	68,57	—	—	—	—	—	—	—	—
140	70,87	73,06	77,30	—	—	—	—	—	—	—
146	74,56	76,90	81,44	—	—	—	—	—	–	–
152	78,26	80,75	85,58	90,22	—	—	—	—	—	—
159	82,57	85,24	90,41	95,39	—	—	—	—	—	—
165	86,27	89,08	94,55	99,83	104,91	—	—	—	—	—
168	88,12	91,00	96,62	102,05	107,27	—	—	—	—	–
178	94,28	97,41	103,53	109,44	115,16	120,68	123,37	–	–	–
180	95,51	98,69	104,91	110,92	116,74	122,36	125,09	127,78	–	–
194	104,14	107,67	114,57	121,27	127,78	134,09	137,17	140,20	146,12	–
203	109,69	113,43	120,78	127,93	134,88	141,63	144,94	148,19	154,55	160,71
219	119,55	123,69	131,82	139,76	147,50	155,04	158,74	162,39	169,54	176,49
245	135,57	140,35	149,77	158,99	168,01	176,83	181,17	185,46	193,89	202,12
273	152,82	158,30	169,09	179,69	190,09	200,30	205,33	210,31	220,12	229,73
299	168,85	174,96	187,04	198,92	210,60	222,09	227,76	233,38	244,47	255,36
324	184,25	190,98	204,29	217,40	230,32	243,04	249,32	255,56	267,89	280,01

Окончание таблицы 1

Наружный диаметр, мм	Масса 1 м труб[1)], кг, при толщине стенки, мм									
	25,0	26,0	28,0	30,0	32,0	34,0	35,0	36,0	38,0	40,0
325	184,87	191,62	204,98	218,14	231,11	243,88	250,19	256,45	268,82	281,00
351	200,89	208,28	222,93	237,37	251,62	265,67	272,62	279,52	293,18	306,63
356	203,97	211,49	226,38	241,07	255,56	269,86	276,93	283,96	297,86	311,56
377	216,91	224,95	240,87	256,60	272,12	287,46	295,05	302,59	317,53	332,27
402	232,32	240,97	258,12	275,08	291,84	308,41	316,62	324,78	340,94	356,92
406	234,78	243,53	260,89	278,04	295,00	311,76	320,07	328,32	344,69	360,86
426	247,11	256,35	274,69	292,83	310,77	328,52	337,32	346,07	363,42	380,58
450	261,90	271,73	291,25	310,58	329,71	348,64	358,03	367,37	385,90	404,24
457	266,21	276,22	296,08	315,75	335,23	354,50	364,07	373,58	392,46	411,15
465	271,14	281,34	301,61	321,67	341,54	361,21	370,97	380,68	399,95	419,03
480	280,38	290,96	311,96	332,76	353,37	373,78	383,91	393,99	414,00	433,82
500	292,71	303,77	325,76	347,55	369,14	390,54	401,16	411,74	432,74	453,54
508	297,64	308,90	331,28	353,47	375,45	397,24	408,06	418,84	440,23	461,43
530	311,19	323,00	346,47	369,74	392,81	415,68	427,04	438,36	460,84	483,12
550	323,52	335,82	360,27	384,52	408,58	432,44	444,30	456,11	479,57	502,84

[1)] Для справок.

Примечания

1 Масса 1 м труб рассчитана по следующей формуле при плотности стали 7,85 г/см^3:

$$M = \rho\pi S(D - S)/1000.$$

2 Знак «—» означает, что трубы данного размера могут быть изготовлены по согласованию между изготовителем и заказчиком.

Таблица 2 — Размеры и масса 1 м холоднодеформированных труб

Наружный диаметр, мм	Масса 1 м труб[1)], кг, при толщине стенки, мм														
	1,5	1,6	1,8	2,0	2,2	2,5	2,8	3,0	3,2	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
18	0,61	0,65	0,72	0,79	0,86	0,96	1,05	1,11	1,17	1,25	—	—	—	—	—
19	0,65	0,69	0,76	0,84	0,91	1,02	1,12	1,18	1,25	1,34	—	—	—	—	—
20	0,68	0,73	0,81	0,89	0,97	1,08	1,19	1,26	1,33	1,42	1,58	—	—	—	—
21	0,72	0,77	0,85	0,94	1,02	1,14	1,26	1,33	1,40	1,51	1,68	—	—	—	—
22	0,76	0,80	0,90	0,99	1,07	1,20	1,33	1,40	1,48	1,60	1,77	—	—	—	—
23	0,79	0,84	0,94	1,04	1,13	1,26	1,39	1,48	1,56	1,68	1,87	2,05	—	—	—
24	0,83	0,88	0,98	1,08	1,18	1,32	1,46	1,55	1,64	1,77	1,97	2,16	—	—	—
25	0,87	0,92	1,03	1,13	1,24	1,39	1,53	1,63	1,72	1,85	2,07	2,27	2,46	—	—
26	0,91	0,96	1,07	1,18	1,29	1,45	1,60	1,70	1,80	1,94	2,17	2,38	2,59	—	—
27	0,94	1,00	1,12	1,23	1,34	1,51	1,67	1,77	1,88	2,03	2,27	2,50	2,71	—	—
28	0,98	1,04	1,16	1,28	1,40	1,57	1,74	1,85	1,96	2,11	2,37	2,61	2,83	3,05	—
29	1,02	1,08	1,21	1,33	1,45	1,63	1,81	1,92	2,04	2,20	2,46	2,72	2,96	3,19	—
30	1,05	1,12	1,25	1,38	1,51	1,69	1,88	2,00	2,11	2,29	2,56	2,83	3,08	3,32	3,55
32	1,13	1,20	1,34	1,48	1,62	1,82	2,02	2,14	2,27	2,46	2,76	3,05	3,33	3,59	3,85
33	1,16	1,24	1,38	1,53	1,67	1,88	2,08	2,22	2,35	2,55	2,86	3,16	3,45	3,73	3,99
34	1,20	1,28	1,43	1,58	1,72	1,94	2,15	2,29	2,43	2,63	2,96	3,27	3,57	3,86	4,14
35	1,24	1,32	1,47	1,63	1,78	2,00	2,22	2,37	2,51	2,72	3,06	3,38	3,70	4,00	4,29
36	1,28	1,36	1,52	1,68	1,83	2,06	2,29	2,44	2,59	2,80	3,16	3,49	3,82	4,13	4,44
38	1,35	1,44	1,61	1,77	1,94	2,19	2,43	2,59	2,74	2,98	3,35	3,72	4,07	4,41	4,73
40	1,42	1,51	1,69	1,87	2,05	2,31	2,57	2,74	2,90	3,15	3,55	3,94	4,31	4,68	5,03
41	1,46	1,55	1,74	1,92	2,10	2,37	2,64	2,81	2,98	3,24	3,65	4,05	4,44	4,81	5,18
42	1,50	1,59	1,78	1,97	2,16	2,43	2,71	2,88	3,06	3,32	3,75	4,16	4,56	4,95	5,32
43	1,53	1,63	1,83	2,02	2,21	2,50	2,77	2,96	3,14	3,41	3,85	4,27	4,68	5,08	5,47

Продолжение таблицы 2

Наружный диаметр, мм	Масса 1 м труб[1)], кг, при толщине стенки, мм														
	1,5	1,6	1,8	2,0	2,2	2,5	2,8	3,0	3,2	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
45	1,61	1,71	1,92	2,12	2,32	2,62	2,91	3,11	3,30	3,58	4,04	4,49	4,93	5,35	5,77
46	1,65	1,75	1,96	2,17	2,38	2,68	2,98	3,18	3,38	3,67	4,14	4,60	5,05	5,49	5,92
48	1,72	1,83	2,05	2,27	2,48	2,80	3,12	3,33	3,53	3,84	4,34	4,83	5,30	5,76	6,21
49	1,76	1,87	2,09	2,32	2,54	2,87	3,19	3,40	3,61	3,93	4,44	4,94	5,42	5,90	6,36
50	1,79	1,91	2,14	2,37	2,59	2,93	3,26	3,48	3,69	4,01	4,54	5,05	5,55	6,03	6,51
51	1,83	1,95	2,18	2,42	2,65	2,99	3,33	3,55	3,77	4,10	4,63	5,16	5,67	6,17	6,66
53	1,90	2,03	2,27	2,51	2,75	3,11	3,46	3,70	3,93	4,27	4,83	5,38	5,92	6,44	6,95
54	1,94	2,07	2,32	2,56	2,81	3,17	3,53	3,77	4,01	4,36	4,93	5,49	6,04	6,58	7,10
55	1,98	2,11	2,36	2,61	2,86	3,24	3,60	3,85	4,09	4,44	5,03	5,60	6,16	6,71	7,25
56	2,02	2,15	2,40	2,66	2,92	3,30	3,67	3,92	4,16	4,53	5,13	5,71	6,29	6,85	7,39
57	2,05	2,18	2,45	2,71	2,97	3,36	3,74	3,99	4,24	4,62	5,23	5,82	6,41	6,98	7,54
59	2,13	2,26	2,54	2,81	3,08	3,48	3,88	4,14	4,40	4,79	5,42	6,05	6,66	7,25	7,84
60	2,16	2,30	2,58	2,86	3,13	3,54	3,95	4,21	4,48	4,87	5,52	6,16	6,78	7,39	7,99
63	2,27	2,42	2,72	3,01	3,30	3,73	4,15	4,44	4,72	5,13	5,82	6,49	7,15	7,80	8,43
65	2,35	2,50	2,80	3,11	3,41	3,85	4,29	4,58	4,87	5,31	6,01	6,71	7,39	8,07	8,73
68	2,46	2,62	2,94	3,25	3,57	4,04	4,50	4,81	5,11	5,56	6,31	7,04	7,76	8,47	9,17
70	2,53	2,70	3,03	3,35	3,68	4,16	4,64	4,95	5,27	5,74	6,51	7,27	8,01	8,74	9,47
73	2,64	2,82	3,16	3,50	3,84	4,34	4,85	5,18	5,51	6,00	6,80	7,60	8,38	9,15	9,91
75	2,72	2,89	3,25	3,60	3,95	4,47	4,98	5,32	5,66	6,17	7,00	7,82	8,63	9,42	10,20
76	2,75	2,93	3,29	3,65	4,00	4,53	5,05	5,40	5,74	6,25	7,10	7,93	8,75	9,56	10,35
77	2,79	2,97	3,34	3,70	4,06	4,59	5,12	5,47	5,82	6,34	7,20	8,04	8,87	9,69	10,50
80	2,90	3,09	3,47	3,85	4,22	4,78	5,33	5,69	6,06	6,60	7,49	8,37	9,24	10,10	10,94
83	3,01	3,21	3,60	3,99	4,38	4,96	5,54	5,92	6,29	6,86	7,79	8,71	9,61	10,51	11,39

Продолжение таблицы 2

Наружный диаметр, мм	Масса 1 м труб[1)], кг, при толщине стенки, мм																		
	1,5	1,6	1,8	2,0	2,2	2,5	2,8	3,0	3,2	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0
85	3,09	3,29	3,69	4,09	4,49	5,08	5,67	6,06	6,45	7,03	7,99	8,93	9,86	10,78	11,68	12,58	13,46	14,33	15,18
87	3,16	3,37	3,78	4,19	4,60	5,21	5,81	6,21	6,61	7,20	8,18	9,15	10,11	11,05	11,98	12,90	13,80	14,70	15,58
89	3,24	3,45	3,87	4,29	4,71	5,33	5,95	6,36	6,77	7,38	8,38	9,37	10,35	11,32	12,28	13,22	14,15	15,07	15,97
90	3,27	3,49	3,91	4,34	4,76	5,39	6,02	6,43	6,85	7,46	8,48	9,48	10,48	11,46	12,42	13,38	14,32	15,25	16,17
95	3,46	3,68	4,14	4,58	5,03	5,70	6,36	6,80	7,24	7,89	8,97	10,04	11,09	12,13	13,16	14,18	15,18	16,18	17,16
100	3,64	3,88	4,36	4,83	5,30	6,01	6,71	7,17	7,64	8,33	9,47	10,59	11,71	12,81	13,90	14,98	16,05	17,10	18,14
101	3,68	3,92	4,40	4,88	5,36	6,07	6,78	7,25	7,71	8,41	9,56	10,70	11,83	12,95	14,05	15,14	16,22	17,29	18,34
102	3,72	3,96	4,45	4,93	5,41	6,13	6,85	7,32	7,79	8,50	9,66	10,81	11,95	13,08	14,20	15,30	16,39	17,47	18,54
108	3,94	4,20	4,71	5,23	5,74	6,50	7,26	7,76	8,27	9,02	10,25	11,48	12,69	13,90	15,09	16,26	17,43	18,58	19,72
110	4,01	4,28	4,80	5,32	5,85	6,62	7,40	7,91	8,42	9,19	10,45	11,70	12,94	14,17	15,38	16,58	17,77	18,95	20,11
120	4,38	4,67	5,24	5,82	6,39	7,24	8,09	8,65	9,21	10,05	11,44	12,81	14,17	15,52	16,86	18,18	19,50	20,80	22,09
130	4,75	5,06	5,69	6,31	6,93	7,86	8,78	9,39	10,00	10,91	12,42	13,92	15,41	16,88	18,34	19,79	21,22	22,65	24,06
140	—	5,46	6,13	6,80	7,47	8,47	9,47	10,13	10,79	11,78	13,41	15,03	16,64	18,23	19,82	21,39	22,95	24,49	26,03
150	—	—	6,58	7,30	8,01	9,09	10,16	10,87	11,58	12,64	14,40	16,14	17,87	19,59	21,30	22,99	24,67	26,34	28,00
160	—	—	—	7,79	8,56	9,71	10,85	11,61	12,37	13,50	15,38	17,25	19,10	20,95	22,78	24,59	26,40	28,19	29,97
170	—	—	—	8,28	9,10	10,32	11,54	12,35	13,16	14,36	16,37	18,36	20,34	22,30	24,25	26,20	28,12	30,04	31,95
180	—	—	—	8,78	9,64	10,94	12,23	13,09	13,95	15,23	17,35	19,47	21,57	23,66	25,73	27,80	29,85	31,89	33,92
190	—	—	—	—	—	—	12,92	13,83	14,73	16,09	18,34	20,58	22,80	25,01	27,21	29,40	31,58	33,74	35,89
200	—	—	—	—	—	—	—	14,57	15,52	16,95	19,32	21,68	24,03	26,37	28,69	31,00	33,30	35,59	37,86
210	—	—	—	—	—	—	—	15,31	16,31	17,82	20,31	22,79	25,27	27,72	30,17	32,60	35,03	37,44	39,83
220	—	—	—	—	—	—	—	16,05	17,10	18,68	21,30	23,90	26,50	29,08	31,65	34,21	36,75	39,28	41,80
240	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23,27	26,12	28,96	31,79	34,61	37,41	40,20	42,98	45,75
250	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24,25	27,23	30,20	33,15	36,09	39,01	41,93	44,83	47,72
273	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26,52	29,78	33,03	36,26	39,49	42,70	45,90	49,08	52,26
325	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	31,65	35,55	39,44	43,31	47,18	51,03	54,87	58,70	62,51
351	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	68,10
377	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	73,26
426	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Продолжение таблицы 2

Наружный диаметр, мм	Масса 1 м труб[1)], кг, при толщине стенки, мм																			
	8,5	9,0	9,5	10,0	11,0	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0	22,0	24,0	25,0	26,0	28,0	30,0	32,0	36,0	38,0	40,0
85	16,03	16,86	17,68	18,49	20,06	21,59	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
87	16,45	17,30	18,15	18,98	20,61	22,18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
89	16,87	17,75	18,62	19,47	21,15	22,78	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
90	17,08	17,97	18,85	19,72	21,42	23,07	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
95	18,12	19,08	20,02	20,95	22,78	24,55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
100	19,17	20,19	21,19	22,18	24,13	26,03	29,68	33,13	36,38	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
101	19,38	20,41	21,43	22,43	24,40	26,33	30,02	33,52	36,83	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
102	19,59	20,63	21,66	22,68	24,67	26,62	30,37	33,92	37,27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
108	20,85	21,96	23,07	24,16	26,30	28,40	32,44	36,28	39,93	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
110	21,27	22,41	23,53	24,65	26,84	28,99	33,13	37,07	40,82	44,37	47,72	—	—	—	—	—	—	—	—	—
120	23,36	24,62	25,88	27,11	29,55	31,95	36,58	41,02	45,26	49,30	53,14	—	—	—	—	—	—	—	—	—
130	25,46	26,84	28,22	29,58	32,27	34,90	40,03	44,96	49,69	54,23	58,57	—	—	—	—	—	—	—	—	—
140	27,55	29,06	30,56	32,04	34,98	37,86	43,48	48,90	54,13	59,16	63,99	—	—	—	—	—	—	—	—	—
150	29,65	31,28	32,90	34,51	37,69	40,82	46,93	52,85	58,57	64,09	69,41	—	—	—	—	—	—	—	—	—
160	31,74	33,50	35,24	36,97	40,40	43,78	50,38	56,79	63,00	69,02	74,83	—	—	—	—	—	—	—	—	—
170	33,84	35,72	37,58	39,44	43,11	46,73	53,83	60,74	67,44	73,95	80,26	86,37	—	—	—	—	—	—	—	—
180	35,93	37,93	39,93	41,90	45,82	49,69	57,28	64,68	71,88	78,88	85,68	92,29	—	—	—	—	—	—	—	—
190	38,03	40,15	42,27	44,37	48,53	52,65	60,74	68,62	76,31	83,81	91,10	98,20	—	—	—	—	—	—	—	—
200	40,12	42,37	44,61	46,83	51,25	55,61	64,19	72,57	80,75	88,74	96,53	104,12	—	—	—	—	—	—	—	—

Окончание таблицы 2

Наружный диаметр, мм	Масса 1 м труб[1], кг, при толщине стенки, мм																			
	8,5	9,0	9,5	10,0	11,0	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0	22,0	24,0	25,0	26,0	28,0	30,0	32,0	36,0	38,0	40,0
210	42,22	44,59	46,95	49,30	53,96	58,57	67,64	76,51	85,19	93,67	101,95	110,03	—	—	—	—	—	—	—	—
220	44,31	46,81	49,29	51,76	56,67	61,52	71,09	80,45	89,62	98,60	107,37	115,95	—	—	—	—	—	—	—	—
240	48,50	51,25	53,98	56,69	62,09	67,44	77,99	88,34	98,50	108,46	118,22	127,78	—	—	—	—	—	—	—	—
250	50,60	53,46	56,32	59,16	64,80	70,40	81,44	92,29	102,93	113,39	123,64	133,70	—	—	—	—	—	—	—	—
273	55,42	58,57	61,70	64,83	71,04	77,20	89,38	101,36	113,14	124,72	136,11	147,30	152,82	158,30	169,09	179,69	190,09	210,31	—	—
325	66,31	70,10	73,88	77,64	85,14	92,58	107,32	121,86	136,21	150,36	164,31	178,06	184,87	191,62	204,98	218,14	231,11	256,45	—	—
351	—	—	—	84,05	—	100,27	116,29	132,12	147,75	163,18	178,41	193,45	200,89	208,28	222,93	237,37	251,62	279,52	293,18	306,63
377	—	—	—	90,46	—	107,96	125,27	142,37	159,28	175,99	192,51	208,83	216,91	224,95	240,87	256,60	272,12	302,59	317,53	332,27
426	—	—	—	102,54	—	122,46	142,18	161,70	181,02	200,15	219,08	237,81	247,11	256,35	274,69	292,83	310,77	346,07	363,42	380,58

[1] Для справок.

Примечания

1 Масса 1 м труб рассчитана по следующей формуле при плотности стали 7,85 г/см^3:

$$M = \rho\pi S(D - S)/1000.$$

2 Знак «—» означает, что трубы данного размера могут быть изготовлены по согласованию между изготовителем и заказчиком.

5.4 Длина

По длине трубы изготавливают:

а) немерной длины:

- горячедеформированные трубы — в пределах от 4,0 до 12,5 м;
- холоднодеформированные трубы — в пределах от 1,5 до 12,5 м;

б) мерной длины — в пределах немерной длины;

в) длины, кратной мерной — в пределах немерной длины с припуском на каждый рез по 5 мм, если в заказе не указан другой припуск.

По согласованию между изготовителем и заказчиком трубы могут быть изготовлены другой длины.

5.5 Примеры условных обозначений

Примеры условных обозначений:

Трубы для транспортирования газообразного водорода или газообразных смесей с водородом (H_2) горячедеформированные (Г), наружным диаметром 32 мм, толщиной стенки 4,5 мм, немерной длины, класса прочности 390 в обычном исполнении, изготовленные по ГОСТ Р 71927—2025:

Труба H_2 — Г — 32 × 4,5 — 390 — ГОСТ Р 71927—2025

Трубы для транспортирования газообразного водорода или газообразных смесей с водородом (H_2) горячедеформированные (Г), наружным диаметром 168 мм, толщиной стенки 10,0 мм, длиной, кратной 1,5 м (1500кр), класса прочности 245 в хладостойком исполнении (ХЛ), изготовленные по ГОСТ Р 71927—2025:

Труба H_2 — Г — 168 × 10 × 1500кр — 245 — ХЛ — ГОСТ Р 71927—2025

Трубы для транспортирования газообразного водорода или газообразных смесей с водородом (H_2) холоднодеформированные (Х), наружным диаметром 32 мм, толщиной стенки 4,5 мм, мерной длины 5,0 м (5000), класса прочности 320 в обычном исполнении, изготовленные по ГОСТ Р 71927—2025:

Труба H_2 — Х — 32 × 4,5 × 5000 — 320 — ГОСТ Р 71927—2025

5.6 Сведения, указываемые в заказе

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

а) обозначение настоящего стандарта;

б) вид труб (горячедеформированные или холоднодеформированные);

в) наружный диаметр и толщина стенки (см. 5.3);

г) вид длины и конкретная длина для мерной длины или для длины, кратной мерной (см. 5.4);

д) класс прочности (см. 5.1);

е) исполнение (обычное или хладостойкое) (см. 5.2).

5.6.2 При необходимости заказчик может указать в заказе следующие требования:

а) припуск на рез, не предусмотренный настоящим стандартом (см. 5.4);

б) вид технологического испытания (см. 6.7);

в) проведение гидростатического испытания при расчетном испытательном давлении (см. 6.10.1);

г) контроль химического состава и (или) загрязненности неметаллическими включениями металла труб [см. 8.2, таблица 13, сноска 1)].

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

а) изготовление труб размерами, не предусмотренными таблицами 1 и 2 (см. 5.3 и таблицы 1 и 2, примечание 2);

б) изготовление труб длиной, не предусмотренной настоящим стандартом (см. 5.4);

в) изготовление труб толщиной стенки менее 6 мм, но не менее 3 мм, с требованиями к ударной вязкости (см. 6.4.2);

г) изготовление труб с требованиями к ударной вязкости, не предусмотренными настоящим стандартом (см. 6.4.3);

д) изготовление труб с требованиями к твердости, не предусмотренными настоящим стандартом (см. 6.4.4);

е) изготовление труб с предельными отклонениями наружного диаметра и (или) толщины стенки труб, не предусмотренными настоящим стандартом (см. 6.8.3);

ж) изготовление труб мерной длины, с предельными отклонениями, не предусмотренными настоящим стандартом (см. 6.8.4);

и) неразрушающий контроль для выявления поперечных дефектов (см. 6.10.2);

к) неразрушающий контроль для выявления расслоений (см. 6.10.2);

л) отделка концов труб по ГОСТ 34094, не предусмотренная настоящим стандартом (см. 6.11);

м) отделка концов труб, не предусмотренная ГОСТ 34094 (см. 6.11);

н) обрезка концов плазменной или автогенной резкой или пилой горячей резки (см. 6.11);

п) дополнительные требования к маркировке (см. 6.13.2);

р) контроль толщины стенки ультразвуковым методом по ГОСТ ISO 10893-12 (см. 9.12.2).

6 Технические требования

6.1 Виды труб и состояние поставки

Трубы изготавливают бесшовными горячедеформированными или холоднодеформированными.

Трубы поставляют в состоянии после термической обработки.

6.2 Способ производства

6.2.1 Трубы должны быть изготовлены из катаной, кованой, непрерывнолитой заготовки или слитка электрошлакового переплава.

Сталь должна быть выплавлена электросталеплавильным или кислородно-конвертерным способом с последующей внепечной обработкой.

6.2.2 Трубы должны быть подвергнуты термической обработке в соответствии с документацией изготовителя. Вид термической обработки указан в таблице 3.

Таблица 3 — Вид термической обработки

Класс прочности труб	Вид термической обработки	Обозначение вида термической обработки
205; 240; 245; 290; 320; 360; 390; 415	Нормализация[1)] Нормализация[1)] и отпуск	N
205; 240; 245; 290; 320; 360; 390; 415; 450; 485	Закалка и отпуск	Q
[1)] Допускается нормализационная деформация. Примечание — Вид термической обработки выбирает изготовитель.		

6.3 Химический состав

Трубы изготавливают из нелегированной и легированной стали с химическим составом в соответствии с требованиями, приведенными в таблице 4.

Углеродный эквивалент должен быть не более:

- CE_{IIW} — 0,43 %, при массовой доле углерода в стали менее 0,12 %;
- CE_{Pcm} — 0,23 %, при массовой доле углерода 0,12 % и более.

Таблица 4 — Химический состав стали

Класс прочности труб	Обозначение вида термической обработки	Массовая доля химических элементов в стали, %, не более или в пределах										
		Углерод[1)]	Кремний	Марганец[1)]	Фосфор	Сера	Ванадий	Ниобий	Титан	Медь	Никель	Молибден
205	N, Q	0,25	0,10 и более	0,27—1,06	0,015	0,006	0,08[2)]	—	—	0,40[2)]	0,40[2)]	0,15[2)]
240	N, Q	0,30	0,10 и более	0,29—1,06	0,015	0,006	0,08[2)]	—	—	0,40[2)]	0,40[2)]	0,15[2)]
245	N	0,24	0,45	1,20	0,015	0,006	[3)]	[3)]	0,04	0,50	0,30	0,15
	Q	0,18	0,45	1,40	0,015	0,006	0,05	0,05	0,04	0,50	0,30	0,15
290	N	0,24	0,80	1,20	0,015	0,006	0,06	0,05	0,04	0,50	0,30	0,15
	Q	0,18	0,80	1,40	0,015	0,006	0,05	0,05	0,04	0,50	0,30	0,15
320	N	0,24	0,80	1,40	0,015	0,006	0,07[4)]	0,05[4)]	0,04[4)]	0,50	0,30	0,15
	Q	0,18	0,80	1,40	0,015	0,006	0,05	0,05	0,04	0,50	0,30	0,15
360	N	0,24	0,80	1,40	0,015	0,006	0,10[4)]	0,05[4)]	0,04[4)]	0,50	0,30	0,15
	Q	0,18	0,80	1,60	0,015	0,006	0,05	0,05	0,04	0,50	0,30	0,15
390	N	0,24	0,80	1,40	0,015	0,006	0,10[4)]	0,05[4)]	0,04[4)]	0,50	0,30	0,15
	Q	0,18	0,80	1,80	0,015	0,006	0,07[4)]	0,05[4)]	0,04[4)]	0,50	0,30	0,15
415	N	0,24	0,80	1,40	0,015	0,006	0,10[4)]	0,05[4)]	0,04[4)]	0,50	0,50	0,50
	Q	0,18	0,80	1,80	0,015	0,006	[4)]	[4)]	[4)]	0,50	0,50	0,50
450	Q	0,18	0,80	1,80	0,015	0,006	[4)]	[4)]	[4)]	0,50	0,50	0,50
485	Q	0,18	0,80	1,80	0,015	0,006	[4)]	[4)]	[4)]	0,50	0,50	0,50

[1)] Для каждого уменьшения на 0,01 % от указанной массовой доли С допускается увеличение на 0,05 % выше указанной максимальной массовой доли Mn, но не более:

- 1,35 % — для классов прочности 205, 240;
- 1,65 % — для классов прочности от 245 до 360 включительно;
- 1,75 % — для классов прочности от 390 до 415 включительно;
- 2,00 % — для класса прочности 485.

[2)] $Cr + Cu + Mo + Ni + V \leq 1$ %.

[3)] $Nb + V \leq 0,06$ %.

[4)] $Nb + V + Ti \leq 0,15$ %.

Примечания

1 Знак «—» означает, что требование отсутствует, массовую долю данного элемента и углеродный эквивалент не определяют.

2 Массовая доля бора должна быть не более 0,001 %.

6.4 Механические свойства

6.4.1 Механические свойства металла труб, определенные при испытаниях на растяжение, должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 5.

Таблица 5 — Механические свойства металла труб

Класс прочности труб	Предел текучести $\sigma_{0,2}$, Н/мм^2		Временное сопротивление $\sigma_в$, Н/мм^2		Отношение[1] $\sigma_{0,2}/\sigma_в$	Относительное удлинение δ_5, %
	не менее	не более	не менее	не более	не более	не менее
205	205	—	330	—	—	24
240	240	—	415	—	—	22
245	245	450	415	655	0,93	21
290	290	495	415	655	0,93	21
320	320	525	435	655	0,93	20
360	360	530	460	690	0,93	20
390	390	545	490	690	0,93	20
415	415	565	520	690	0,93	20
450	450	600	535	690	0,93	20
485	485	635	570	690	0,93	20

[1] Для труб наружным диаметром более 325 мм.

Примечание — Знак «—» означает, что требования не установлены.

6.4.2 Ударная вязкость металла труб толщиной стенки 6 мм и более, а по согласованию между изготовителем и заказчиком — менее 6 мм, но не менее 3 мм, должна соответствовать требованиям таблицы 6.

Доля вязкой составляющей в изломе образцов после испытаний на ударный изгиб металла труб толщиной стенки 6 мм и более должна соответствовать требованиям таблицы 6.

Таблица 6 — Ударная вязкость металла труб и доля вязкой составляющей в изломе образца

Исполнение	Температура испытания, °С	Ударная вязкость *KCV*[1], Дж/см^2, не менее	Доля вязкой составляющей в изломе образца[2], %, не менее
Обычное	–20	34	80
Хладостойкое	–45	45	80

[1] Среднеарифметическое значение по результатам испытаний трех образцов. Допускается снижение ударной вязкости на одном из трех образцов на 10 Дж/см^2 от установленной нормы.

[2] Среднеарифметическое значение по результатам испытаний трех образцов. Допускается снижение доли вязкой составляющей на одном из трех образцов до 60 %.

6.4.3 Между изготовителем и заказчиком могут быть согласованы другие требования к ударной вязкости.

6.4.4 Твердость металла труб толщиной стенки 3 мм и более должна быть не более 250 HV10 по ГОСТ 2999.

По согласованию между изготовителем и заказчиком норма твердости может быть изменена.

6.5 Макроструктура

В макроструктуре металла труб толщиной стенки 12 мм и более не допускаются следующие дефекты по ГОСТ 10243: флокены, внутренние разрывы, инородные металлические и шлаковые включения, свищи (газовые пузыри, раковины).

Изготовитель может гарантировать соответствие макроструктуры металла труб указанным требованиям без проведения контроля, на основании удовлетворительных результатов неразрушающего контроля для выявления продольных дефектов, предусмотренного настоящим стандартом.

6.6 Микроструктура

6.6.1 Загрязненность металла труб неметаллическими включениями по среднему баллу по ГОСТ 1778—2022 (приложение Б) должна быть не более 2,5 по каждому виду включений (С, СХ, СП, СН, ОТ, ОС и НТ, НС, НА).

6.6.2 Величина действительного зерна металла труб должна быть не крупнее:

- 7 номера шкалы 1 по ГОСТ 5639 — для труб после нормализации и нормализации с отпуском;
- 8 номера шкалы 1 по ГОСТ 5639 — для труб после закалки с отпуском.

6.7 Технологические свойства

Если указано в заказе, трубы должны выдерживать испытания на изгиб (загиб) и (или) сплющивание.

Испытания на сплющивание проводят для труб толщиной стенки не более 15 % наружного диаметра.

6.8 Предельные отклонения размеров, длины и формы

6.8.1 Отклонения наружного диаметра не должны быть более предельных отклонений указанных в таблицах 7 и 8.

Таблица 7 — Предельные отклонения наружного диаметра горячедеформированных труб

Наружный диаметр *D*, мм	Предельное отклонение наружного диаметра
До 50 включ.	±0,5 мм
Св. 50 до 219 включ.	±1,0 %
Св. 219	±1,25 %

Таблица 8 — Предельные отклонения наружного диаметра холоднодеформированных труб

Наружный диаметр *D*, мм	Предельное отклонение наружного диаметра
От 18 до 30 включ.	±0,30 мм
Св. 30 до 50 включ.	±0,40 мм
Св. 50	±0,80 %

6.8.2 Отклонения толщины стенки труб не должны быть более предельных отклонений, указанных в таблице 9.

Таблица 9 — Предельные отклонения толщины стенки

В миллиметрах

Толщина стенки S	Предельное отклонение толщины стенки	
	горячедеформированных труб	холоднодеформированных труб
До 4,0 включ.	+0,6 –0,5	±0,100 *S*
Св. 4,0 до 10,0	+0,150 *S* –0,125 *S*	
От 10,0 до 25,0	±0,125 *S*	
25,0 и более	+3,7 или +0,100*S*[1)], в зависимости от того, что более –3,0 или –0,100*S*, в зависимости от того, что более	

[1)] Для труб наружным диаметром 245 мм и более допускается локальное превышение предельного отклонения на 0,050*S*.

6.8.3 Между изготовителем и заказчиком могут быть согласованы другие предельные отклонения наружного диаметра и (или) толщины стенки труб.

6.8.4 Отклонения мерной длины труб и длины кратной мерной не должны быть более предельных отклонений, указанных в таблице 10.

Таблица 10 — Предельные отклонения длины

Длина труб, м	Предельное отклонение длины при наружном диаметре, мм	
	до 168 включ.	св. 168
До 6,0 включ.	+10	+15
Св. 6,0	+15	+15

По согласованию между изготовителем и заказчиком трубы мерной длины изготавливают с другими предельными отклонениями.

6.8.5 Отклонения от прямолинейности не должны превышать:

а) отклонение от общей прямолинейности — 0,2 % длины трубы;

б) отклонение от прямолинейности любого участка труб на 1,0 м длины не должно превышать:

- 1,5 мм — для труб толщиной стенки до 20,0 мм включительно;
- 2,0 мм — для труб толщиной стенки свыше 20,0 мм до 30,0 мм включительно;
- 4,0 мм — для труб толщиной стенки свыше 30,0 мм.

6.9 Качество поверхности

6.9.1 На наружной и внутренней поверхностях труб не допускаются:

- плены, трещины, закаты и рванины;
- дефекты, выводящие толщину стенки за допустимые значения;
- дефекты, глубиной более 10,0 % толщины стенки.

На торцах труб и фаске не допускаются расслоения.

6.9.2 Длина вмятин в любом направлении должна быть не более 0,5D, а глубина, измеряемая по расстоянию между крайней точкой отклонения и линией продления обычного контура трубы, не должна превышать следующих значений:

а) 3,2 мм — для вмятин с острым дном, образующихся в холодном состоянии;

б) 6,4 мм — для остальных вмятин.

Допускается исправление вмятин по методике изготовителя.

6.9.3 Допускается удаление дефектов поверхности (кроме трещин) местной пологой зачисткой или сплошной шлифовкой, при этом наружный диаметр и толщина стенки в местах удаления дефектов не должны выходить за минимальные допустимые значения.

Абразивная зачистка должна быть выполнена таким образом, чтобы зачищенная поверхность плавно переходила в контур трубы.

Ремонт поверхности трубы и торцов сваркой не допускается.

6.9.4 На наружной и внутренней поверхностях труб допускается тонкий слой плотно прилегающей окалины.

6.10 Сплошность металла

6.10.1 Трубы должны выдерживать испытательное гидростатическое давление, рассчитанное по ГОСТ 3845, при допускаемом напряжении в стенке трубы, указанном в таблице 11.

Если расчетное давление превышает 20 МПа, испытательное гидростатическое давление принимают равным 20 МПа.

Таблица 11 — Допускаемое напряжение в стенке трубы

Наружный диаметр D, мм	Допускаемое напряжение в стенке трубы, Н/мм^2
До 141 включ.	0,60 $\sigma_{0,2}$
Св. 141 до 219	0,75 $\sigma_{0,2}$

Окончание таблицы 11

Наружный диаметр *D*, мм	Допускаемое напряжение в стенке трубы, Н/мм^2
От 219 до 508	0,85 $\sigma_{0,2}$
508 и более	0,90 $\sigma_{0,2}$
Примечание — Для расчета применяют минимальное нормируемое значение $\sigma_{0,2}$ (см. таблицу 5).	

Изготовитель может гарантировать способность труб выдерживать расчетное испытательное гидростатическое давление без проведения испытания, на основании удовлетворительных результатов неразрушающего контроля, для выявления продольных дефектов, предусмотренного настоящим стандартом.

По требованию заказчика испытание проводят при расчетном испытательном гидростатическом давлении.

6.10.2 Трубы должны проходить неразрушающий контроль для выявления продольных дефектов по требованиям, указанным в 9.16.

По согласованию между изготовителем и заказчиком трубы должны проходить неразрушающий контроль для выявления поперечных дефектов по требованиям, указанным в 9.16.

По согласованию между изготовителем и заказчиком трубы должны проходить неразрушающий контроль для выявления расслоений по требованиям, указанным в 9.16.

6.11 Отделка концов труб

Отделка концов труб толщиной стенки менее 5,0 мм должна соответствовать ГОСТ 34094, тип ФБ.

Отделка концов труб толщиной стенки 5,0 мм и более должна соответствовать ГОСТ 34094, тип ФП1.

Отклонение торцов труб от перпендикулярности не должно быть более 1,6 мм.

По согласованию между изготовителем и заказчиком допускается поставка труб с другой отделкой концов, соответствующей ГОСТ 34094.

По согласованию между изготовителем и заказчиком допускается отделка концов труб, не предусмотренная ГОСТ 34094.

По согласованию между изготовителем и заказчиком допускается поставка труб с обрезкой концов труб плазменной или автогенной резкой или пилой горячей резки с последующей зачисткой концов труб от наплывов и заусенцев.

При обрезке труб плазменной или автогенной резкой к длине труб добавляют припуск на каждый рез не менее 20 мм.

Примечание — В массе партии труб массу припусков на каждый рез не учитывают.

На торцах труб не должно быть заусенцев.

Допускается при удалении заусенцев образование наружной и внутренней фасок. Угол внутренней фаски, измеренный от продольной оси трубы, не должен превышать значений, указанных в таблице 12.

Таблица 12 — Максимальный угол внутренней фаски для труб

Толщина стенки *S*, мм	Максимальный угол внутренней фаски
До 10,5	7,0°
От 10,5 до 14,0	9,5°
От 14,0 до 17,0	11,0°
Св. 17,0	14,0°

6.12 Остаточная магнитная индукция

Трубы наружным диаметром 168 мм и более, а также трубы, подвергавшиеся контролю магнитными методами, должны проходить контроль остаточной магнитной индукции.

Среднее значение четырех показаний остаточной магнитной индукции труб не должно превышать 3,0 мТл (30 Гс), и ни одно отдельное показание не должно превышать 3,5 мТл (35 Гс).

Изготовитель может гарантировать соответствие остаточной магнитной индукции металла труб установленным требованиям без проведения контроля.

6.13 Маркировка

6.13.1 Общие требования к маркировке труб должны соответствовать ГОСТ 10692.

Маркировка накаткой или клеймением ударным способом не допускается.

На расстоянии 200—700 мм от торца трубы должна быть нанесена цветовая маркировка одной кольцевой полосой зеленого цвета.

6.13.2 Между изготовителем и заказчиком могут быть согласованы дополнительные требования к маркировке.

7 Требования безопасности и охраны окружающей среды

Трубы пожаробезопасны, взрывобезопасны, нетоксичны, электробезопасны, экологически безопасны и не представляют радиационной опасности.

Специальные меры безопасности при транспортировании и хранении труб не требуются.

8 Правила приемки

8.1 Трубы принимают партиями.

Партия должна состоять из труб одного вида, одного наружного диаметра, одной толщины стенки, одного класса прочности, одной плавки, одного вида термической обработки, одного исполнения.

Количество труб в партии должно быть не более:

- 400 шт. — наружным диаметром до 140 мм включительно;
- 200 шт. — наружным диаметром свыше 140 мм до 325 мм включительно;
- 100 шт. — наружным диаметром свыше 325 мм.

8.2 Для подтверждения соответствия труб требованиям настоящего стандарта изготовитель проводит приемочный контроль.

Вид контроля, нормы отбора труб от партии и образцов от каждой отобранной трубы при проведении приемочного контроля указаны в таблице 13.

Таблица 13 — Виды контроля, нормы отбора труб и образцов

Вид контроля	Норма отбора труб от партии, шт.	Норма отбора образцов от каждой отобранной трубы, шт.
Контроль химического состава	2[1)]	1
Испытание на растяжение	2	1
Испытание на ударный изгиб с определением доли вязкой составляющей на образцах *KCV*	1	3
Контроль твердости	1	1
Контроль макроструктуры	2	1
Контроль загрязненности металла неметаллическими включениями	2[1)]	6
Контроль величины зерна	2	1
Испытание на изгиб (загиб)	2	1
Испытание на сплющивание	2	1
Контроль наружного диаметра труб	100 %	—
Контроль толщины стенки	100 %	—
Контроль длины	100 %	—

Окончание таблицы 13

Вид контроля	Норма отбора труб от партии, шт.	Норма отбора образцов от каждой отобранной трубы, шт.
Контроль прямолинейности	2)	—
Контроль качества поверхности	100 %	—
Гидростатическое испытание	100 %	—
Контроль остаточной магнитной индукции	2	—
Неразрушающий контроль	100 %	—
Контроль отделки концов	2)	—

1) Допускается приемка по данным документа о приемочном контроле трубной заготовки, если заказчиком не указано требование по контролю металла труб.

2) По документации изготовителя.

Примечание — Знак «—» означает, что образцы для контроля не отбирают.

8.3 При получении неудовлетворительных результатов какого-либо из видов выборочного контроля по нему проводят повторный контроль на удвоенной выборке труб от партии, исключая изделия, не выдержавшие первичного контроля. Удовлетворительные результаты повторного выборочного контроля труб распространяются на всю партию, исключая трубы, не выдержавшие первичный контроль.

При получении неудовлетворительных результатов повторного выборочного контроля труб допускается проведение контроля каждой трубы партии, исключая трубы, не выдержавшие повторные испытания. Результаты контроля каждой трубы партии являются окончательными.

При получении неудовлетворительных результатов контроля допускается повторная термическая обработка труб с предъявлением их к приемке, как новой партии.

8.4 На принятую партию труб оформляют документ о приемочном контроле 3.1 или 3.2 по ГОСТ 31458.

В документе о приемочном контроле должны быть приведены следующие сведения:

- наименование изготовителя;
- наименование заказчика;
- номер заказа;
- обозначение настоящего стандарта;
- вид труб (горячедеформированная или холоднодеформированная);
- хладостойкое исполнение труб, если применимо;
- размер труб (наружный диаметр, толщина стенки);
- общая длина труб в метрах;
- класс прочности;
- номер партии;
- номер плавки;
- вид термической обработки;
- количество труб;
- результаты приемочного контроля;
- дата оформления документа о приемочном контроле.

Численные результаты испытаний должны быть указаны с таким же количеством значащих цифр, с которым установлена норма. Округление результатов, при необходимости, осуществляют в соответствии с СТ СЭВ 543.

9 Методы контроля и испытаний

9.1 Отбор проб и образцов

Отбор проб и изготовление образцов для контроля химического состава проводят по ГОСТ 7565, в остальных случаях — по ГОСТ 30432, если в настоящем разделе не указано иное.

9.2 Контроль химического состава

Химический состав стали определяют стандартными методами химического анализа, применяемыми соответственно для нелегированной и легированной стали.

Примечание — Химический состав нелегированной стали определяют методами химического анализа по стандартам группы «Сталь углеродистая и чугун нелегированный», легированной стали — по стандартам группы «Стали легированные и высоколегированные».

Допускается проводить определение химического состава стали другими стандартными методами. При возникновении разногласий контроль химического состава стали проводят стандартными методами химического анализа.

9.3 Контроль углеродного эквивалента

Углеродный эквивалент CE_{Pcm} стали рассчитывают по формуле (1), углеродный эквивалент CE_{IIW} стали рассчитывают по формуле (2):

$$CE_{Pcm} = C + \frac{Si}{30} + \frac{Mn}{20} + \frac{Cu}{20} + \frac{Ni}{60} + \frac{Cr}{20} + \frac{Mo}{15} + \frac{V}{10} + 5B, \quad (1)$$

$$CE_{IIW} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{(Cr + Mo + V)}{5} + \frac{(Ni + Cu)}{15}, \quad (2)$$

где C, Si, Mn, Cu, Cr, Ni, Mo, V и B — массовые доли соответственно углерода, кремния, марганца, меди, хрома, никеля, молибдена, ванадия и бора, в процентах, в химическом составе металла труб.

Если в химическом составе металла труб массовая доля бора менее 0,0005 %, то при расчете CE_{Pcm} массовую долю бора считают равной нулю.

9.4 Испытание на растяжение

Испытание на растяжение проводят по ГОСТ 10006 на продольных образцах:
- в виде отрезка трубы полного сечения;
- в виде полосы;
- на цилиндрических образцах по ГОСТ 1497.

9.5 Испытания на ударный изгиб и определение доли вязкой составляющей

Испытания на ударный изгиб проводят по ГОСТ 9454 на продольных образцах, изготовленных из невыпрямленных проб.

Ось надреза образца должна быть перпендикулярна к поверхности трубы, как показано на рисунке 1.

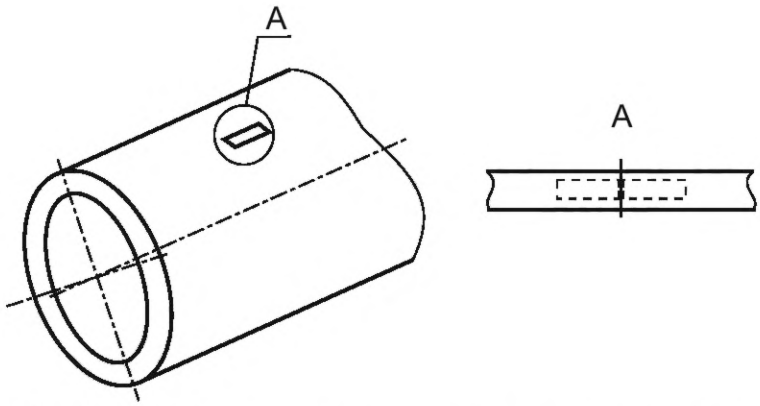
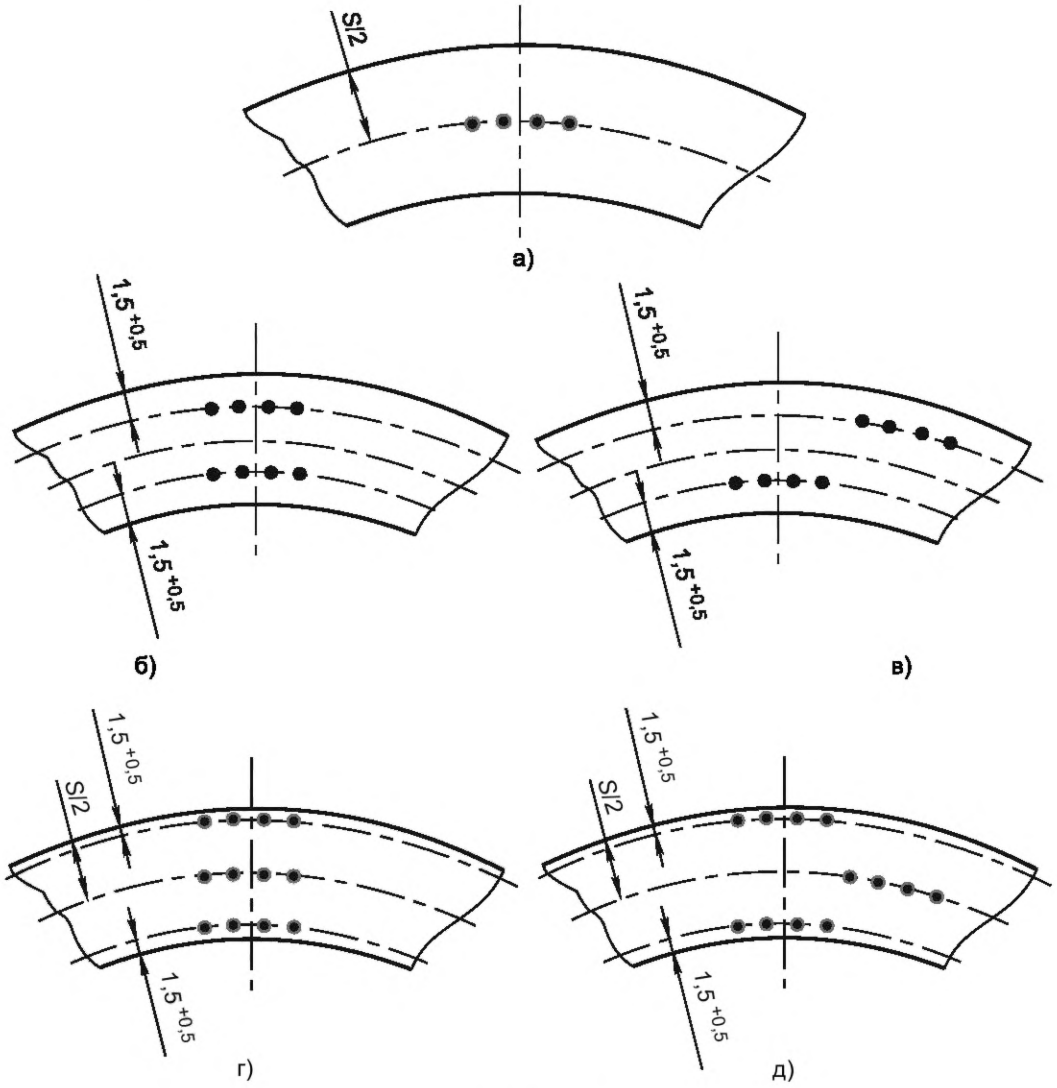


Рисунок 1 — Ориентация надреза на образцах для испытаний на ударный изгиб

Долю вязкой составляющей в изломе образцов *KCV* после испытаний на ударный изгиб определяют:
- на образцах типа 11 — по ГОСТ 4543—2016 (приложение Г);
- на образцах типов 12, 13 — по документации изготовителя.

9.6 Контроль твердости

Контроль твердости проводят по ГОСТ 2999 на поперечных образцах, как показано на рисунке 2:
- для труб толщиной стенки от 3,0 до 4,0 мм включительно — рисунок 2 а);
- для труб толщиной стенки более 4,0 до 6,0 мм включительно — рисунки 2 б) или 2 в);
- для труб толщиной стенки более 6,0 мм — рисунки 2 г) или 2 д).



S — толщина стенки трубы

Рисунок 2 — Схема расположения отпечатка при контроле твердости

9.7 Контроль макроструктуры

Контроль макроструктуры проводят по ГОСТ 10243 по всей плоскости поперечного сечения протравленного кольцевого образца.

9.8 Контроль загрязненности

Контроль загрязненности неметаллическими включениями проводят по ГОСТ 1778 методом Ш, вариант Ш1 или Ш4.

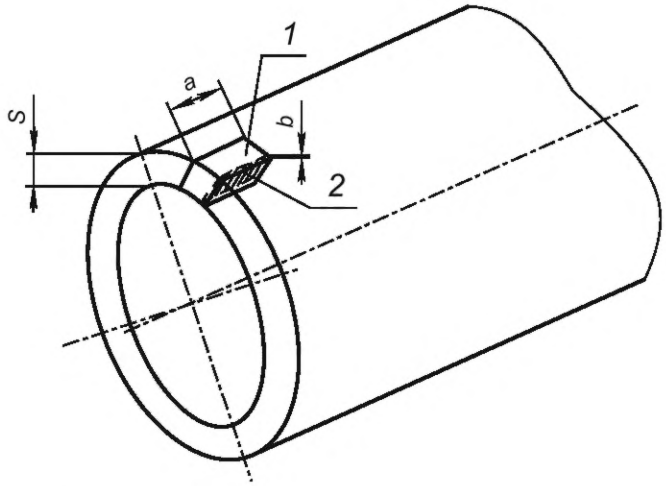
9.9 Контроль величины зерна

Контроль величины зерна проводят по ГОСТ 5639 методом сравнения.
Отбор проб и вырезку образцов проводят, как указано на рисунке 3.

Контроль величины зерна проводят по всей плоскости шлифа, показанной на рисунке 3, за исключением зоны обезуглероженного слоя.

Допускается проводить контроль величины зерна ультразвуковым методом по документации изготовителя.

При возникновении разногласий контроль величины зерна проводят по ГОСТ 5639 методом сравнения.



1 — проба, образец; *2* — контролируемая плоскость шлифа; *a* — длина образца, не менее 10 мм; *b* — припуск на шлифование, не менее 0,5 мм; *S* — толщина стенки трубы

Рисунок 3 — Схема отбора образцов для контроля величины зерна

9.10 Испытания на изгиб (загиб)

Испытания на изгиб (загиб) проводят по ГОСТ 3728.

9.11 Испытание на сплющивание

Испытание на сплющивание проводят по ГОСТ 8695 до получения между сплющивающими поверхностями расстояния H, мм, рассчитанного по формуле

$$H = \frac{(1+c)S}{c + S/D}, \tag{3}$$

где c — коэффициент деформации:
- 0,08 — для труб класса прочности 205;
- 0,07 — для труб остальных классов прочности;

S — толщина стенки трубы, мм;

D — наружный диаметр трубы, мм.

При обнаружении на сплющенном образце трещин и надрывов, видимых без применения увеличительных приспособлений, допускается повторное испытание другого образца той же трубы, с предварительным снятием слоев металла с наружной и внутренней поверхностей образца толщиной не более 0,2 мм — для труб наружным диаметром не более 114 мм, не более 1,0 мм — для труб наружным диаметром более 114 мм.

9.12 Контроль размеров, длины и формы

9.12.1 Контроль наружного диаметра D, мм, проводят микрометром по ГОСТ 6507, штангенциркулем по ГОСТ 166, калибром-скобой по ГОСТ 18360, ГОСТ 18365, ГОСТ 2216 или вычисляют по формуле (4) при измерении периметра рулеткой по ГОСТ 7502

$$D = \frac{P}{\pi} - 2\Delta p - 0{,}2, \tag{4}$$

где P — наружный периметр поперечного сечения трубы, мм;

π — число Пи, принятое равным 3,14159;

Δp — толщина ленты рулетки, мм;

0,2 — погрешность при измерении периметра трубы за счет перекоса ленты, мм.

Контроль наружного диаметра допускается проводить с помощью специальной измерительной ленты, имеющей шкалу со значениями диаметра, соответствующими значениям, вычисленным по формуле (4).

При возникновении разногласий контроль наружного диаметра проводят прямым измерением, пересчет периметра по формуле (4) не допускается.

9.12.2 Толщину стенки контролируют по концам труб микрометром по ГОСТ 6507, индикаторным стенкомером или толщиномером по ГОСТ 11358 или специальным механическим средством измерения с контактным наконечником.

По согласованию между изготовителем и заказчиком контроль толщины стенки проводят ультразвуковым методом по ГОСТ ISO 10893-12 по всей длине труб, за исключением концов, не охватываемых автоматизированным контролем. При возникновении разногласий контроль проводят механическими средствами измерений.

9.12.3 Длину труб контролируют измерительной рулеткой по ГОСТ 7502.

9.12.4 Отклонение от общей прямолинейности трубы определяют при помощи натянутой вдоль боковой поверхности трубы струной или проволоки от одного конца до другого и определяют как частное от деления максимальной величины прогиба на длину трубы.

Отклонение от прямолинейности труб на длине 1,0 м определяют с помощью поверочной линейки по ГОСТ 8026, измерительной линейки по ГОСТ 427 и щупом по документации изготовителя.

9.12.5 Допускается проводить контроль размеров, длины и формы труб другими средствами измерений, метрологические характеристики которых обеспечивают необходимую точность измерений.

9.13 Контроль качества наружной и внутренней поверхностей

Контроль качества наружной поверхности проводят визуально без применения увеличительных приспособлений. Глубину несовершенств и участков зачистки определяют по документации изготовителя.

Контроль качества внутренней поверхности труб внутренним диаметром 40 мм и более проводят с помощью перископа по всей длине, труб внутренним диаметром менее 40 мм — на длине 0,5 м с каждого конца.

Допускается проводить контроль качества внутренней поверхности труб с обоих концов трубы на просвет, используя осветительные устройства.

Изготовитель гарантирует соответствие качества не осматриваемой перископом внутренней поверхности труб установленным требованиям на основании удовлетворительных результатов неразрушающего контроля, для выявления продольных дефектов, предусмотренного настоящим стандартом.

9.14 Контроль остаточной магнитной индукции

Измерения остаточной магнитной индукции проводят на торцах труб по окружности каждого конца трубы. Приблизительно через каждые 90 градусов должны быть сняты четыре показания.

Примечание — Измерения, проводимые на трубах, уложенных штабелями, не считаются корректными.

Измерения проводят по документации изготовителя гауссметром, магнитометром, миллитесламетром или другим прибором, измерения по которому основаны на эффекте Холла.

9.15 Испытание труб гидростатическим давлением

Испытания труб гидростатическим давлением проводят по ГОСТ 3845 с выдержкой труб под давлением не менее 10 с.

9.16 Неразрушающий контроль

9.16.1 Неразрушающий контроль для выявления продольных и поперечных дефектов проводят ультразвуковым методом по ГОСТ ISO 10893-10 с уровнем приемки U3/C — для горячедеформированных и U3/B — для холоднодеформированных труб.

Неразрушающий контроль труб толщиной стенки не более 12 мм для выявления продольных и поперечных дефектов допускается проводить методом рассеяния магнитного потока по ГОСТ ISO 10893-3 с уровнем приемки F3.

Концевые участки труб, не охватываемые автоматизированным контролем, должны быть проконтролированы ручным или полуавтоматическим способом тем же методом с тем же уровнем приемки,

что и тело труб, или магнитопорошковым методом по ГОСТ ISO 10893-5 с уровнем приемки М4, или должны быть обрезаны.

9.16.2 Неразрушающий контроль для выявления расслоений проводят ультразвуковым методом по ГОСТ ISO 10893-8 с уровнем приемки U1.

9.17 Контроль отделки концов

Контроль отделки концов труб проводят по документации изготовителя.

10 Упаковка, транспортирование и хранение

Упаковку, транспортирование и хранение труб осуществляют по ГОСТ 10692.

11 Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие труб требованиям настоящего стандарта при условии соблюдения норм и правил транспортирования, погрузочно-разгрузочных операций, хранения труб и соответствия условий эксплуатации назначению труб.

УДК 621.774.1.08:006.354 ОКС 23.040.10

Ключевые слова: трубы стальные бесшовные, транспортирование газообразного водорода, химический состав, механические свойства, технологические свойства, макроструктура, микроструктура, сплошность металла, отделка концов труб, маркировка, приемка, испытания, контроль

Редактор *Е.Ю. Митрофанова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 25.02.2025. Подписано в печать 27.02.2025. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,72. Уч.-изд. л. 3,16.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru