ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 71691— 2024

Комплексы для производства, хранения и отгрузки сжиженного природного газа

ТРУБЫ ЭЛЕКТРОСВАРНЫЕ ХОЛОДНОДЕФОРМИРОВАННЫЕ ИЗ СТАЛИ АУСТЕНИТНОГО КЛАССА

Общие технические условия

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «РСТ Групп» (ООО «РСТ Групп») и Федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский институт стандартизации» (ФГБУ «Институт стандартизации»)

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 8 ноября 2024 г. № 1616-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», 2024

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 Виды труб и состояние поставки . . . 3
5.2 Марки стали . . . 3
5.3 Размеры . . . 3
5.4 Длина . . . 5
5.5 Примеры условных обозначений . . . 5
5.6 Сведения, указываемые в заказе . . . 5
6 Технические требования . . . 5
6.1 Способ производства . . . 5
6.2 Химический состав . . . 6
6.3 Механические свойства . . . 6
6.4 Технологические испытания . . . 6
6.5 Стойкость против межкристаллитной коррозии . . . 6
6.6 Микроструктура . . . 6
6.7 Предельные отклонения размеров, длины и формы . . . 7
6.8 Качество поверхности . . . 7
6.9 Отделка концов . . . 7
6.10 Гидростатические испытания . . . 7
6.11 Неразрушающий контроль . . . 7
6.12 Маркировка и упаковка . . . 7
7 Требования безопасности и охраны окружающей среды . . . 8
8 Правила приемки . . . 8
9 Методы контроля . . . 9
9.1 Отбор проб и образцов . . . 9
9.2 Контроль химического состава . . . 9
9.3 Испытание на растяжение . . . 9
9.4 Испытание на ударный изгиб . . . 10
9.5 Испытание на раздачу . . . 10
9.6 Испытание на бортование . . . 10
9.7 Испытание на сплющивание . . . 10
9.8 Испытание на стойкость против межкристаллитной коррозии . . . 10
9.9 Контроль микроструктуры . . . 10
9.10 Контроль размеров, длины и формы . . . 11
9.11 Контроль качества поверхности . . . 11
9.12 Контроль отделки концов . . . 11
9.13 Испытание труб гидростатическим давлением . . . 11
9.14 Неразрушающий контроль . . . 11
10 Транспортирование и хранение . . . 11
11 Гарантии изготовителя . . . 11

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Комплексы для производства, хранения и отгрузки сжиженного природного газа

ТРУБЫ ЭЛЕКТРОСВАРНЫЕ ХОЛОДНОДЕФОРМИРОВАННЫЕ ИЗ СТАЛИ АУСТЕНИТНОГО КЛАССА

Общие технические условия

Complexes for the production, storage and shipment of liquefied natural gas. Cold-formed electric welded pipes made of austenitic steels. General technical specifications

Дата введения — 2025—02—01
с правом досрочного применения

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на электросварные холоднодеформированные трубы из сталей аустенитного класса, применяемые для строительства комплексов, предназначенных для производства, хранения и отгрузки сжиженного природного газа, с расчетным давлением от 1,6 до 25,0 МПа при температуре стенки трубопровода от минус 196 °С до плюс 80 °С.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

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

ГОСТ 2216 Калибры-скобы гладкие регулируемые. Технические условия

ГОСТ 3845 Трубы металлические. Метод испытания внутренним гидростатическим давлением

ГОСТ 5632 Нержавеющие стали и сплавы коррозионно-стойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки

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

ГОСТ 6032 (ISO 3651-1:1998, ISO 3651-2:1998) Стали и сплавы коррозионно-стойкие. Методы испытаний на стойкость против межкристаллитной коррозии

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 8693 (ISO 8494:2013) Трубы металлические. Метод испытания на бортование

ГОСТ 8694 (ISO 8493:1998) Трубы металлические. Метод испытания на раздачу

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 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 11878 Сталь аустенитная. Методы определения содержания ферритной фазы в прутках

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 21014 Металлопродукция из стали и сплавов. Дефекты поверхности. Термины и определения

ГОСТ 26877 Металлопродукция. Методы измерений отклонений формы

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 10893-2 Трубы стальные бесшовные и сварные. Часть 2. Автоматизированный контроль вихретоковым методом для обнаружения дефектов

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 Р ИСО 14284 Сталь и чугун. Отбор и подготовка образцов для определения химического состава

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 принять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 16504, ГОСТ 28548, ГОСТ 33439 и ГОСТ 21014 (в отношении дефектов поверхности).

4 Обозначения

В настоящем стандарте применены следующие обозначения:

M — масса 1 м трубы, кг;

ρ — плотность стали, г/см^3;

π — число Пи, принятое равным 3,14159;

D — наружный диаметр трубы, мм;

S — толщина стенки трубы, мм;

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

δ_5 — относительное удлинение, %;

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

H — расстояние между сплющивающими поверхностями, мм.

5 Сортамент

5.1 Виды труб и состояние поставки

5.1.1 Трубы изготовляют электросварными прямошовными холоднодеформированными.

5.1.2 Трубы поставляют в состоянии после термической обработки.

5.2 Марки стали

Трубы изготовляют из аустенитной стали марок: 03Х17Н14М3, 03Х18Н10Т, 04Х18Н10, 08Х18Н10, 08Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т, 12Х18Н9, 12Х18Н9Т, 12Х18Н10Т и 17Х18Н9.

5.3 Размеры

5.3.1 Трубы изготовляют наружным диаметром и толщиной стенки, приведенными в таблице 1.

5.3.2 По согласованию между изготовителем и заказчиком допускается изготовление труб других размеров в пределах, указанных в таблице 1.

Таблица 1 — Размеры труб

В миллиметрах

Наружный диаметр D	Толщина стенки S													
	0,8	1,0	1,2	1,4	1,5	1,8	2,0	2,2	2,5	2,8	3,0	3,2	3,5	4,0
8	■	■	■											
9	■	■	■											
10	■	■	■											
11		■	■	■	■	■								
12	■	■	■	■	■	■	■							
14	■	■	■	■	■	■								
15		■	■	■	■	■								
16	■	■	■	■	■	■	■	■						
17		■	■	■	■	■	■	■						
18		■	■	■	■	■	■	■						
19		■	■	■	■	■	■	■						
20		■	■	■	■	■	■	■						
22		■	■	■	■	■	■	■						
25		■	■	■	■	■	■	■	■					
28		■	■	■	■	■	■	■	■					
30		■	■	■	■	■	■	■	■					
32		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		

Окончание таблицы 1

В миллиметрах

Наружный диаметр *D*	Толщина стенки *S*													
	0,8	1,0	1,2	1,4	1,5	1,8	2,0	2,2	2,5	2,8	3,0	3,2	3,5	4,0
33														
34														
35														
36														
38														
40														
42														
43														
45														
48														
50														
51														
53														
55														
56														
57														
60														
63														
65														
70														
76														
83														
89														
102														
114														

Примечания

1 Массу 1 м труб *M*, кг, определяют по формуле

$$M = [\rho \cdot \pi \cdot S \cdot (D - S)]/1000,$$

где ρ — плотность стали, г/см^3, в зависимости от марки стали:

03Х18Н10Т, 04Х18Н10, 08Х18Н10, 08Х18Н10Т, 12Х18Н9, 12Х18Н9Т, 12Х18Н10Т, 17Х18Н9 — 7,9;

03Х17Н14М3 — 7,75;

10Х17Н13М2Т — 8,0;

π — число Пи, принятое равным 3,14159;

S — толщина стенки трубы, мм;

D — наружный диаметр трубы, мм.

2 Предпочтительным является применение труб с параметрами, значения которых выделены заливкой.

5.4 Длина

По длине трубы изготовляют:

а) немерной длины — от 1,5 до 12,5 м включительно;

б) мерной длины — в пределах немерной длины;

в) длины, кратной мерной, — в пределах немерной длины с припуском на каждый рез по 5 мм.

5.5 Примеры условных обозначений

Примеры условных обозначений:

Трубы электросварные холоднодеформированные, наружным диаметром 30 мм, толщиной стенки 2,0 мм, мерной длины 8000 мм, из стали марки 12Х18Н9Т, изготовленные по ГОСТ Р 71691:

Труба ХС — 30 × 2,0 × 8000 — 12Х18Н9Т — ГОСТ Р 71691—2024

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

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

г) марка стали (см. 5.2).

5.6.2 При необходимости заказчик может указать в заказе следующие требования:

а) определение механических свойств металла труб при испытании на растяжение при повышенной температуре, при этом нормы механических свойств согласовывают (см. 6.3.2);

б) испытание на сплющивание до расстояния H, равного 1/3 D, для труб с отношением $S/D \geq 0{,}04$ (см. 9.7).

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

а) изготовление труб другими размерами в пределах, указанных в таблице 1 (см. 5.3.2);

б) изготовление труб со степенью холодной деформации, отличной от указанной в настоящем стандарте (см. 6.1.1);

в) требования к механическим свойствам труб, отличные от указанных в настоящем стандарте (см. 6.3.3);

г) ударная вязкость металла труб толщиной стенки 4,0 мм 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 значение одной или нескольких температур (см. 6.3.4);

д) способность труб из стали марки 17Х18Н9 выдерживать испытание на стойкость против межкристаллитной коррозии (см. 6.5);

е) нанесение дополнительной маркировки (см. 6.12.2);

ж) испытание на раздачу до увеличения наружного диаметра на 15 % для труб из стали марки 12Х18Н10Т (см. 9.5);

и) метод испытания на стойкость против межкристаллитной коррозии труб из стали марки 17Х18Н9 (см. 9.8).

6 Технические требования

6.1 Способ производства

6.1.1 Трубы изготовляют из холоднокатаного листового или рулонного проката методом холодной формовки с последующей автоматической сваркой способом высокочастотной сварки без добавления присадочного металла (с одним продольным сварным швом) и с последующей холодной деформацией по площади поперечного сечения со степенью холодной деформации не менее 35 %.

По согласованию между изготовителем и заказчиком допускается изменение требований к степени холодной деформации.

6.1.2 После деформации трубы должны быть подвергнуты термической обработке по режиму аустенизации при температуре в пределах от 1050 °С до 1080 °С с быстрым охлаждением.

6.2 Химический состав

Химический состав стали — в соответствии с ГОСТ 5632.

6.3 Механические свойства

6.3.1 Механические свойства труб, определенные при испытаниях на растяжение при температуре 20^{+15}_{-10} °С, должны соответствовать требованиям таблицы 2.

Таблица 2 — Механические свойства при испытании на растяжение

Марка стали	Временное сопротивление $\sigma_в$, Н/мм^2	Предел текучести $\sigma_{0,2}$, Н/мм^2	Относительное удлинение δ_5, %
		Не менее	
03Х17Н14М3	510—710	205	35
03Х18Н10Т	510—640	200	50
04Х18Н10	500—700	200	45
08Х18Н10	460—680	205	35
08Х18Н10Т	500—730	200	37
10Х17Н13М2Т	500—730	210	35
12Х18Н9	560—730	230	37
12Х18Н9Т	550—650	280	37
12Х18Н10Т	500—730	200	35
17Х18Н9	568—830	260	35

6.3.2 По требованию заказчика определяют механические свойства труб при испытаниях на растяжение при повышенной температуре, при этом нормы механических свойств устанавливают по согласованию между изготовителем и заказчиком.

6.3.3 По согласованию между изготовителем и заказчиком трубы могут быть изготовлены с другими требованиями к механическим свойствам.

6.3.4 При испытании на ударный изгиб металла труб среднее значение ударной вязкости должно быть не менее KCV = 20 Дж/см^2, KCU = 30 Дж/см2 с указанием температуры испытания в заказе.

6.4 Технологические испытания

6.4.1 Трубы должны выдерживать испытание на раздачу.

6.4.2 Трубы наружным диаметром более 25 мм должны выдерживать испытание на бортование.

6.4.3 Трубы толщиной стенки не более 15 % наружного диаметра должны выдерживать испытание на сплющивание.

6.5 Стойкость против межкристаллитной коррозии

Трубы из стали марок 03Х17Н14М3, 03Х18Н10Т, 04Х18Н10, 08Х18Н10, 08Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т, 12Х18Н9, 12Х18Н9Т и 12Х18Н10Т должны выдерживать испытание на стойкость против межкристаллитной коррозии.

По требованию заказчика трубы из стали марки 17Х18Н9 должны выдерживать испытание на стойкость против межкристаллитной коррозии.

6.6 Микроструктура

6.6.1 Величина действительного зерна металла труб должна быть не крупнее номера 6 по ГОСТ 5639.

6.6.2 Загрязненность металла труб неметаллическими включениями не должна превышать по среднему баллу 2,5 по каждому виду включений (С, СХ, СП, СН, ОТ, ОС и НТ, НС, НА).

6.6.3 Содержание ферритной фазы в металле труб должно быть не более 6 %.

6.7 Предельные отклонения размеров, длины и формы

6.7.1 Отклонения наружного диаметра и толщины стенки труб не должны быть более указанных в таблице 3.

Таблица 3 — Предельные отклонения наружного диаметра и толщины стенки труб

Наружный диаметр *D*, мм	Предельное отклонение наружного диаметра	Толщина стенки *S*, мм	Предельное отклонение толщины стенки
До 20 включ.	±0,30 мм	До 2,0 включ.	±0,20 мм
Св. 20 до 35 включ.	±0,35 мм	Св. 2,0 до 3,0 включ.	±0,25 мм
Св. 35	±1,0 %	Св. 3,0	±10 %

6.7.2 Отклонения по длине труб мерной и кратной мерной длины не должны превышать +15 мм.

6.7.3 Отклонение от прямолинейности на любом участке трубы длиной 1,0 м не должно превышать 1,0 мм.

6.8 Качество поверхности

6.8.1 Поверхность труб должна быть очищенной от окалины и после травления.

Допускается не подвергать трубы травлению, если они проходили термическую обработку в безокислительной атмосфере.

6.8.2 На наружной и внутренней поверхностях труб не допускаются трещины, плены, рванины, волосовины, закаты, вмятины. Допускаются местная зачистка указанных дефектов и сплошная шлифовка, если они не выводят толщину стенки за минимально допустимые значения.

6.8.3 Ремонт дефектов поверхности сваркой не допускается.

6.9 Отделка концов

Отделка концов труб должна соответствовать требованиям ГОСТ 34094, тип ФБ, при этом неперпендикулярность торца труб (косина реза) не должна превышать 2°.

При удалении заусенцев допускается образование внутренней и наружной фасок.

6.10 Гидростатические испытания

Трубы должны выдерживать испытательное гидростатическое давление, рассчитанное по ГОСТ 3845, при допускаемом напряжении в стенке трубы, равном 0,50 минимального предела текучести $\sigma_{0,2}$ по таблице 2.

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

6.11 Неразрушающий контроль

Трубы должны быть подвергнуты вихретоковому или ультразвуковому контролю.

6.12 Маркировка и упаковка

6.12.1 Маркировка и упаковка труб должны соответствовать требованиям ГОСТ 10692, а также указанным в настоящем стандарте.

6.12.2 На наружную поверхность каждой трубы наружным диаметром 19 мм и более и толщиной стенки 1,0 мм и более на расстоянии не более 50 мм от торца лазером, электрографом, краской или чернилами должна быть нанесена маркировка, содержащая:

- товарный знак или наименование изготовителя;
- обозначение настоящего стандарта;
- размер трубы (наружный диаметр, толщина стенки), мм;
- мерную длину или длину, кратную мерной, м, если применимо;

- марку стали;
- номер плавки;
- номер партии.

По согласованию между изготовителем и заказчиком на трубу может быть нанесена дополнительная маркировка.

6.12.3 Допускается на наружную поверхность каждой трубы наружным диаметром 65 мм и более и толщиной стенки 3,5 мм и более на расстоянии не более 50 мм нанесение маркировки клеймением или накаткой.

7 Требования безопасности и охраны окружающей среды

Трубы пожаробезопасны, взрывобезопасны, электробезопасны, нетоксичны, не представляют радиационной опасности и не оказывают вреда окружающей природной среде и здоровью человека при испытании, хранении, транспортировании, эксплуатации и утилизации.

8 Правила приемки

8.1 Трубы принимают партиями.

Партия должна состоять из труб одного наружного диаметра и одной толщины стенки, одной марки стали, одной плавки.

Количество труб в партии должно быть не более, шт.:

- 500 — при наружном диаметре до 30 мм включительно;
- 300 — при наружном диаметре свыше 30 мм.

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

Виды контроля, нормы отбора труб от партии и образцов от каждой отобранной трубы при проведении приемочного контроля указаны в таблице 4.

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.

Допускается подвергать трубы повторной термической обработке и предъявлять их к приемке как новую партию.

Таблица 4 — 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 изделия	1[1)]	1
Испытание на растяжение при температуре 20^{+15}_{-10} °С	5 %, но не менее 3	1
Испытание на растяжение при повышенной температуре	2	1
Испытание на ударный изгиб	1	3 для каждого вида концентратора
Испытание на раздачу	5 %, но не менее 3	1
Испытание на бортование	5 %, но не менее 3	1
Испытание на сплющивание	2	1
Испытание на стойкость против межкристаллитной коррозии	3	4[2)]

Окончание таблицы 4

Вид контроля	Норма отбора труб от партии, шт.	Норма отбора образцов от каждой отобранной трубы, шт.
Контроль величины зерна	2	1
Контроль загрязненности металла труб неметаллическими включениями	2[1)]	6
Контроль ферритной фазы	2[1)]	1
Контроль размеров, формы, длины и отделки концов	100 %	—
Контроль качества поверхности	100 %	—
Гидростатическое испытание	100 %	—
Неразрушающий контроль	100 %	—

[1)] Допускается приемка по данным документа о приемочном контроле изготовителя листового или рулонного проката или труб-заготовок (кроме контроля загрязненности металла труб нитридами и карбонитридами титана).
[2)] Два образца являются контрольными. Допускается отбор для испытаний двух образцов (без контрольных).

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

8.4 На принятую партию труб оформляют документ о приемочном контроле 3.1 по ГОСТ 31458.
В документе о приемочном контроле должны быть приведены следующие сведения:
- наименование изготовителя и товарный знак (при наличии);
- обозначение настоящего стандарта;
- размер труб (наружный диаметр, толщина стенки), мм;
- марка стали;
- номер партии;
- номер плавки;
- количество труб, шт;
- результаты приемочного контроля;
- дата оформления документа о приемочном контроле.

9 Методы контроля

9.1 Отбор проб и образцов

Пробы для определения химического состава стали отбирают по ГОСТ 7565, ГОСТ Р ИСО 14284, образцы для механических и технологических испытаний — по ГОСТ 30432, образцы для испытаний на стойкость против межкристаллитной коррозии — по ГОСТ 6032.

9.2 Контроль химического состава

9.2.1 Химический состав стали определяют стандартными методами химического анализа, применяемыми для легированной стали.

Примечание — Химический состав легированной стали определяют методами химического анализа по стандартам группы «Стали легированные и высоколегированные».

9.2.2 Допускается применение других методов анализа, обеспечивающих необходимую точность определения химического состава.

9.2.3 При возникновении разногласий определение химического состава проводят стандартными методами химического анализа.

9.3 Испытание на растяжение

Испытание на растяжение при температуре 20^{+15}_{-10} °С проводят по ГОСТ 10006.

Испытание на растяжение при повышенных температурах проводят по ГОСТ 19040.

Испытание проводят на образцах в виде отрезков труб полного сечения и на полосовых образцах.

Скорость перемещения подвижного захвата испытательной машины до предела текучести должна быть не более 10 мм/мин, за пределом текучести — не более 40 мм/мин.

9.4 Испытание на ударный изгиб

Испытания на ударный изгиб металла труб проводят по ГОСТ 9454 на продольных образцах типов 4, 14.

Ударную вязкость определяют как среднеарифметическое значение по результатам испытаний трех образцов. Допускается снижение ударной вязкости на одном из трех образцов KCU на 10 Дж/см^2, KCV на 4 Дж/см^2 от установленной нормы.

9.5 Испытание на раздачу

Испытания на раздачу проводят по ГОСТ 8694 оправкой с углом конусности 30° до увеличения наружного диаметра:

а) на 12 % — для труб из сталей марок 03Х17Н14М3, 03Х18Н10Т, 08Х18Н10, 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т;

б) на 6 % — для труб из других марок сталей.

По согласованию между изготовителем и заказчиком трубы из стали марки 12Х18Н10Т должны выдерживать испытание на раздачу до увеличения наружного диаметра на 15 %.

9.6 Испытание на бортование

Испытание на бортование проводят по ГОСТ 8693 с углом конусности оправки при вершине 90° до образования борта шириной 1,5 толщины стенки.

9.7 Испытание на сплющивание

Испытания на сплющивание проводят по ГОСТ 8695 до расстояния между сплющивающими поверхностями H, мм, вычисленного для стали марки 08Х18Н10Т по формуле

$$H = \frac{1{,}09S}{0{,}09 + \frac{S}{D}}, \qquad (1)$$

где S — толщина стенки трубы, мм;

D — наружный диаметр трубы, мм.

Трубы из других марок сталей должны выдерживать испытание на сплющивание до расстояния H, равного 1/2 D.

По требованию заказчика трубы с отношением $S/D \geq 0{,}04$ должны выдерживать испытание на сплющивание до расстояния H, равного 1/3 D.

9.8 Испытание на стойкость против межкристаллитной коррозии

Испытание на стойкость против межкристаллитной коррозии проводят методом АМ или АМУ по ГОСТ 6032 для труб из стали всех марок, кроме 17Х18Н9.

Испытание для труб из стали марки 17Х18Н9 проводят методом, согласованным между изготовителем и заказчиком.

9.9 Контроль микроструктуры

Контроль величины зерна проводят по ГОСТ 5639 методом сравнения на продольных шлифах длиной не менее 15 мм.

Контроль загрязненности металла труб неметаллическими включениями проводят по ГОСТ 1778 методом Ш6.

Контроль содержания ферритной фазы в металле труб проводят по ГОСТ 11878.

9.10 Контроль размеров, длины и формы

9.10.1 Наружный диаметр контролируют микрометром по ГОСТ 6507, калибром-скобой по ГОСТ 18360, ГОСТ 18365, ГОСТ 2216.

9.10.2 Толщину стенки труб контролируют по концам труб индикаторным стенкомером, толщиномером по ГОСТ 11358 или микрометром по ГОСТ 6507.

9.10.3 Длину труб контролируют измерительной рулеткой по ГОСТ 7502.

9.10.4 Отклонение от прямолинейности на любом участке длиной 1,0 м определяют по ГОСТ 26877 с помощью поверочной линейки по ГОСТ 8026 и набора щупов.

9.10.5 Допускается проводить контроль размеров, длины и формы труб другими средствами измерений, метрологические характеристики которых обеспечивают необходимую точность измерений, включая применение автоматизированных систем контроля геометрических параметров.

9.11 Контроль качества поверхности

Качество поверхности трубы контролируют визуально, прямым и/или непрямым методами.

9.12 Контроль отделки концов

Контроль отделки концов труб проводят по документации изготовителя.

9.13 Испытание труб гидростатическим давлением

Испытания труб внутренним гидростатическим давлением проводят по ГОСТ 3845 с выдержкой под давлением не менее 5 с.

9.14 Неразрушающий контроль

9.14.1 Неразрушающий контроль труб вихретоковым методом проводят по ГОСТ ISO 10893-2 с уровнем приемки E2H или E3.

9.14.2 Неразрушающий контроль труб ультразвуковым методом проводят по ГОСТ ISO 10893-10 с уровнем приемки U2C.

10 Транспортирование и хранение

Транспортирование и хранение труб осуществляют в соответствии с требованиями ГОСТ 10692.

11 Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие труб требованиям настоящего стандарта при условии соблюдения правил транспортирования и хранения труб и соответствия условий эксплуатации назначению труб.

УДК 665.725:621.774.21.052:669.15.194.5:006.354 ОКС 23.040 ОКПД2 42.21.12

Ключевые слова: сжиженный природный газ, трубы сварные прямошовные холоднодеформированные, аустенитная сталь, марки стали, термически обработанные трубы, химический состав, механические свойства, технологические свойства, микроструктура, стойкость против межкристаллитной коррозии, сплошность металла, отделка концов труб, маркировка, приемка, испытания

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *С.И. Фирсова*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 06.12.2024. Подписано в печать 24.12.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,48.

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