
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р XXXXX-...
(проект RUS,
первая
редакция)

**ТРУБЫ БЕСШОВНЫЕ И СВАРНЫЕ ДЛЯ
ЭКСПЛУАТАЦИИ В УСЛОВИЯХ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР**

Технические условия

Настоящий проект стандарта не подлежит применению
до его утверждения

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН 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__ г. № _____

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 органа исполнительной власти по стандартизации в сети Интернет (gost.ru)

© ФГБУ «Институт стандартизации», 202__

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.....
2	Нормативные ссылки
3	Термины и определения.....
4	Обозначения.....
5	Сортамент.....
	5.1 Классы прочности
	5.2 Размеры.....
	5.3 Длина
	5.4 Примеры условных обозначений.....
	5.5 Сведения, указываемые в заказе
6	Технические требования
	6.1 Виды труб и состояние поставки
	6.2 Термическая обработка.....
	6.3 Химический состав.....
	6.4 Механические свойства.....
	6.5 Технологические свойства
	6.6 Предельные отклонения размеров, длины и формы.....
	6.7 Качество поверхности
	6.8 Сплошность металла.....
	6.9 Отделка концов труб.....
	6.10 Маркировка
7	Требования безопасности и охраны окружающей среды
8	Правила приемки.....
9	Методы контроля и испытаний.....
10	Упаковка, транспортирование и хранение
11	Гарантии изготовителя
	Приложение А (справочное) Определение снижения температуры.....

Введение

Настоящий стандарт разработан с целью стандартизации на национальном уровне основных требований стандарта ASTM A 333 «Стандартные спецификации для бесшовных и сварных стальных труб, предназначенных для эксплуатации при низких температурах и для других задач с требуемой ударной вязкостью» («Standard Specification for Seamless and Welded Steel Pipe for Low-Temperature Service and Other Applications with Required Notch Toughness»).

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ТРУБЫ БЕСШОВНЫЕ И СВАРНЫЕ ДЛЯ
ЭКСПЛУАТАЦИИ В УСЛОВИЯХ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР**

Технические условия

Seamless and Welded Steel Pipe for Low-Temperature Service

Дата введения –

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на бесшовные горячедеформированные и холоднодеформированные и сварные трубы из нелегированной и легированной стали, предназначенные для эксплуатации при низких температурах.

2 Нормативные ссылки

- ГОСТ 166 (ИСО 3599-76) Штангенциркули. Технические условия
ГОСТ 1497 (ИСО 6892-84) Металлы. Методы испытаний на растяжение
ГОСТ 2015 Калибры гладкие нерегулируемые. Технические требования
ГОСТ 2216 Калибры-скобы гладкие регулируемые. Технические условия
ГОСТ 3845 Трубы металлические. Метод испытания внутренним гидростатическим давлением
ГОСТ 6507 Микрометры. Технические условия
ГОСТ 6996 Сварные соединения. Методы определения механических свойств
ГОСТ 7502 Рулетки измерительные металлические. Технические условия
ГОСТ 7512 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод
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 8732 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Сортамент
ГОСТ 8734 Трубы стальные бесшовные холоднодеформированные. Сортамент
ГОСТ 9454 Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных,

ГОСТ Р
(проект, первая редакция)

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

ГОСТ 10704 Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент

ГОСТ 14810 Калибры-пробки гладкие двусторонние со вставками диаметром свыше 3 до 50 мм. Конструкция и размеры

ГОСТ 16504 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения

ГОСТ 18360 Калибры-скобы листовые для диаметров от 3 до 260 мм. Размеры

ГОСТ 18365 Калибры-скобы листовые со сменными губками для диаметров свыше 100 до 360 мм. Размеры

ГОСТ 22848 Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при температурах от минус 100 до минус 269°C

ГОСТ 28548 Трубы стальные. Термины и определения

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

ГОСТ 31458 Трубы стальные, чугунные и соединительные детали к ним. Документы о приемочном контроле

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

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

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 10893-4 трубы стальные бесшовные и сварные. Часть 4. Контроль методом проникающих веществ для обнаружения поверхностных дефектов

ГОСТ Р ИСО 10893-5 Трубы стальные бесшовные и сварные. Часть 5. Магнитопорошковый контроль труб из ферромагнитной стали для обнаружения поверхностных 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 10893-11 Трубы стальные бесшовные и сварные. Часть 11. Ультразвуковой метод автоматизированного контроля сварных швов для обнаружения продольных и (или) поперечных дефектов

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

ГОСТ Р ИСО 148-1 – 2013 Материалы металлические. Испытание на ударный изгиб на маятниковом копре по Шарпи. Часть 1. Метод испытания

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 приняты следующие обозначения:

δ_5 – относительное удлинение, %;

σ_T – предел текучести, Н/мм²;

σ_B – временное сопротивление, Н/мм²;

c – коэффициент деформации;

D – наружный диаметр трубы, мм;

H – расстояние между сплюсцивающими поверхностями, мм;

KCV – ударная вязкость, определяемая на образце с концентратором вида V , Дж/см²;

P – гидростатическое давление в МПа;

R – напряжение в стенке трубы в МПа.

S – толщина стенки трубы, мм.

5 Сортамент

5.1 Классы прочности

Трубы изготавливают классов прочности: К38 (Класс 1); К42 (Класс 6); К 45 (Класс 7); К 55 (Класс 10), К44 (Класс 9), К42 (Класс 4), К45 (Класс 3, Класс 11), К70 (Класс 8).

5.2 Размеры

Трубы изготавливают наружным диаметром и толщиной стенки:

- горячедеформированные – наружным диаметром от 25 до 550 мм и толщиной стенки от 2,5 до 40,0 мм размерами по ГОСТ 8732;

- холоднодеформированные – наружным диаметром от 11 до 250 мм и толщиной стенки от 1,5 до 15,0 мм размерами по ГОСТ 8734.

- сварные - наружным диаметром от 10 до 920 мм и толщиной стенки от 1,0 до 20,0 мм с размерным рядом по ГОСТ 10704;

По согласованию между изготовителем и заказчиком трубы изготавливают размерами, не предусмотренными настоящим стандартом.

5.3 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;

– сварные – от 6,0 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 с заказчиком трубы могут поставляться длиной более 12,5 м.

5.4 Примеры условных обозначений

Примеры условных обозначений:

Трубы горячедеформированные (Г), наружным диаметром 32 мм, толщиной стенки 4,5 мм, немерной длины, класс прочности К42 (класс 4), изготовленные по ГОСТ Р:

Труба Г – 32 × 4,5– К42 (класс 4) – ГОСТ Р...

Трубы горячедеформированные (Г), наружным диаметром 168 мм, толщиной стенки 10,0 мм, длиной, кратной 1,5 м (1500кр), класс прочности К38 (класс 1), изготовленные по ГОСТ Р:

Труба Г – 168 × 10 × 1500кр – К38 (класс 1) – ГОСТ Р...

Трубы холоднодеформированные (Х), наружным диаметром 32 мм, толщиной стенки 4,5 мм, мерной длины 5,0 м (5000), класс прочности К55 (класс 10), изготовленные по ГОСТ Р:

Труба Х – 32 × 4,5 × 5000 – К55 (класс 10) – ГОСТ Р...

5.5 Сведения, указываемые в заказе

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

- а) обозначение настоящего стандарта;
- б) вид труб (бесшовные или сварные трубы), (горячедеформированные или холоднодеформированные);
- в) класс прочности (см. 5.1);
- г) наружный диаметр и толщину стенки (см. 5.2);
- д) вид длины и конкретную длину для труб мерной длины и длины, кратной мерной (см. 5.3);
- е) отделку концов труб (см. 6.9).

5.5.2 При необходимости заказчик может указать в заказе следующие требования:

- а) припуск на рез, не предусмотренный настоящим стандартом (см. 5.3);
- б) определение углеродного эквивалента (6.3.2);
- в) контроль химического состава металла труб (8.2, таблица 6, сноска ¹⁾);
- г) температура снятия напряжений для труб класса прочности К42 (класс 4) (9.1 таблица 7, сноска ³⁾).

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

- а) изготовление труб размерами не предусмотренной настоящим стандартом (см.

5.2);

- б) изготовление труб длиной более 12,5 м (см. 5.3);
- в) удаление усиления сварных швов (6.1.2.2);
- г) отжиг труб группы прочности K45 (класс 11) (6.2.3);
- д) увеличение предела содержания ниобия (6.3.1, Таблица 1, сноска ²⁾);
- е) испытания на ударную вязкость, если размер готовой трубы не позволяет получить образцы для испытаний на ударную вязкость уменьшенного размера (6.4.4);
- ж) предельные отклонения наружного диаметра и (или) толщины стенки труб, не указанные в настоящем стандарте (6.6.3);
- и) предельные отклонения длины трубы длиной более 7,3 м (6.6.5);
- к) предельные отклонения длины при заказе труб немерной длиной (6.6.5);
- л) отбраковка труб, если дефекты поверхности групповые, расположенные на большой площади. (6.7.3);
- м) ремонт сварного шва сваркой (6.7.4);
- н) испытательное гидростатическое давление выше указанного в настоящем стандарте, которое должно быть указано в заказе (6.8.2);
- п) дополнительный контроль сварного шва ультразвуковым методом (6.8.3);
- р) количества циклов повторной термообработки (8.3);
- с) испытания на ударную вязкость при температуре ниже значений указанных в настоящем стандарте (9.4.3);
- т) отбор образцов для испытаний на статический изгиб от приваренной к концу трубы пластины (9.5.2).

6 Технические требования

6.1 Виды труб и состояние поставки

6.1.1 Трубы изготавливают бесшовными горячедеформированными или холоднодеформированными или сварными без добавления присадочного металла во время сварки, за исключением труб класса прочности K45 (класс 11). Трубы класса прочности K42 (класс 4) должны быть бесшовными.

6.1.2 Трубы класса прочности K45 (класс 11) изготавливают сварными, как с добавлением, так и без добавления присадочного металла во время сварки. Следующие требования применяются к сварным трубам класса прочности K45 (класс 11) с добавлением присадочного металла во время сварки.

6.1.2.1 Сварные швы должны быть проплавленными, двухсторонними с полным расплавлением кромок шва или односторонними. Настоящие технические условия не

учитывают никаких различий в требованиях к качеству сварных швов вне зависимости от используемого типа сварного соединения (одностороннего или двухстороннего) при выполнении сварного шва. Если используются подкладные полосы, кольца, то их материал должен быть идентичен листовому материалу, который подлежит сварке. Подкладные кольца или полосы должны быть полностью удалены после сварки, до выполнения радиографического контроля, а открытая поверхность сварного шва должна быть визуально обследована на предмет соответствия требованиям п. 6.1.2.2. Не допускается оставлять подкладные полосы или кольца.

6.1.2.2 Поверхность сварного шва с обеих сторон должна быть вровень с основным металлом или может иметь однородную выпуклость высотой не более 3 мм. Контур усиления должен быть гладким и однородным. Наплавляемый металл должен равномерно сплавляться с поверхностью листа. Не допускается наличие вогнутости контура, если итоговая толщина металла сварного шва не равна или не превышает минимальную толщину основного металла.

По согласованию между изготовителем и заказчиком все усиления сварных швов могут быть удалены.

6.2 Термическая обработка

6.2.1 Все бесшовные и сварные трубы, кроме труб классов прочности K45 (класс 11) и K70 (класс 8), должны подвергаться термической обработке в соответствии с одним из следующих методов:

6.2.1.1 нормализация путем нагрева до однородной температуры не менее 815 °С и охлаждение на воздухе или в охлаждающей камере печи с контролируемой атмосферой;

6.2.1.2 нормализация согласно п. 6.2.1.1 и, на усмотрение изготовителя, повторный нагрев до подходящей температуры отпуска;

6.2.1.3 только для бесшовных труб, повторный нагрев и контроль формоизменения в горячем состоянии и температуру горячей отделки в температурном диапазоне от 845 °С до 945 °С, охлаждение на воздухе или в печи с контролируемой атмосферой с начальной температурой не менее 845 °С;

6.2.1.4 обработка согласно п. 6.2.1.3, и, на усмотрение изготовителя, повторный нагрев до подходящей температуры отпуска;

6.2.1.5 вместо термической обработки согласно п. 6.2.1, бесшовные трубы классов прочности K38 (класс 1); K42 (класс 6); K 55 (Класс 10), могут подвергаться термической обработке путем нагрева до однородной температуры не менее 815 °С с

последующей закалкой в жидкости и нагревом до подходящей температуры отпуска.

6.2.2 Трубы класса прочности K70 (класс 8) подлежат термической обработке изготовителем одним из следующих методов:

6.2.2.1 закалка и отпуск. Нагрев до однородной температуры $800\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 15\text{ }^{\circ}\text{C}$; выдержка при этой температуре в течение минимального времени в соотношении 2 мин/мм толщины, но не менее 15 мин; охлаждение погружением в циркулирующую воду.

Повторный нагрев до достижения равномерной температуры в диапазоне от $565\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $605\text{ }^{\circ}\text{C}$; выдержка при этой температуре в течение минимального времени в соотношении 2 мин/мм толщины, но не менее 15 мин; охлаждение на воздухе или в воде со скоростью не менее $165\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{ч}$.

6.2.2.2 двойная нормализация и отпуск. Нагрев до однородной температуры $900\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 15\text{ }^{\circ}\text{C}$; выдержка при этой температуре в течение минимального времени в соотношении 2 мин/мм толщины, но не менее 15 мин; охлаждение на воздухе. Повторный нагрев до достижения равномерной температуры $790 \pm 15\text{ }^{\circ}\text{C}$; выдержка при этой температуре в течение минимального времени в соотношении 2 мин/мм толщины, но не менее 15 мин; охлаждение на воздухе. Повторный нагрев до достижения равномерной температуры в диапазоне от $565\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $605\text{ }^{\circ}\text{C}$; выдержка при этой температуре в течение минимального времени в соотношении 2 мин/мм толщины, но не менее 15 мин; охлаждение на воздухе или в воде со скоростью не менее $165\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{ч}$.

6.2.3 По согласованию между изготовителем и заказчиком трубы класса прочности K45 (класс 11) подвергают отжигу. После отжига они подлежат нормализации в диапазоне температур от $760\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $870\text{ }^{\circ}\text{C}$.

6.3 Химический состав

6.3.1 Трубы изготавливают из нелегированной и легированной стали с химическим составом в соответствии с требованиями, приведенными в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Химический состав стали

Класс прочности труб	Массовая доля химических элементов в стали, %											
	Углерод, не более	Кремний	Марганец	Фосфор, не более	Сера, не более	Ванадий, не более	Ниобий, не более	Медь	Никель	Хром	Молибден, не более	Алюминий
K38 (класс 1)	0,30	–	0,40-1,06 ¹⁾	0,025	0,025	–	–	–	–	–	–	–
K42 (класс 4)	0,12	0,08-0,37	0,50-1,05	0,025	0,025	–	–	0,40-0,75	0,47-0,98	0,44-1,01	–	0,04-0,30
K42 (класс 6)	0,30	не менее 0,10	0,29-1,06 ¹⁾	0,025	0,025	0,08	0,02 ²⁾	не более 0,40	не более 0,40	не более 0,30	0,12	–
K45 (класс 3)	0,19	0,18-0,37	0,31-0,64	0,025	0,025	–	–	–	3,18-3,82	–	–	–
K44 (класс 9)	0,20	–	0,40-1,06	0,025	0,025	–	–	0,75-1,25	1,60-2,24	–	–	–

Окончание таблицы 1

Класс прочности труб	Массовая доля химических элементов в стали, %											
	Углерод, не более	Кремний	Марганец	Фосфор, не более	Сера, не более	Ванадий, не более	Ниобий, не более	Медь	Никель	Хром	Молибден, не более	Алюминий
К45 (класс 7)	0,19	0,13-0,32	не более 0,90	0,025	0,025	–	–	–	2,03-2,57	–	–	–
К45 (класс 11)	0,10	не более 0,35	не более 0,60	0,025	0,025	–	–	–	35,0-37,0	не более 0,50	0,50	–
К55 (класс 10)	0,20	0,10-0,35	1,15-1,50	0,035	0,015	0,12	0,05	не более 0,15	не более 0,25	не более 0,15	0,05	не более 0,06
К70 (класс 8)	0,13	0,13-0,32	не более 0,90	0,025	0,025	–	–	–	8,40-9,60	–	–	–

¹⁾ На каждые 0,01 % снижения содержания углерода ниже 0,30 % допускается увеличение содержания марганца на 0,05 % свыше 1,06 % до максимального уровня содержания марганца 1,35 %.

²⁾ По согласованию между изготовителем и заказчиком, предельное содержание ниобия может быть увеличено до 0,05 % по анализу плавки и до 0,06 % по анализу продукции.

П р и м е ч а н и е – Знак «–» означает, что требование отсутствует, массовую долю данного элемента не определяют.

Поставка труб из легированной стали класса прочности К38 (класс 1), К42 (класс 6), К55 (класс 10) с добавлением какого-либо элемента, кроме тех, что указаны в таблице 1 не допускается. Допускается добавление элементов, которые требуются для раскисления стали.

6.3.2 По требованию заказчика необходимо определять углеродный эквивалент, который не должен превышать:

- 0,43 %, при толщине стенки не более 25,4 мм;
- 0,45 %, при толщине стенки 25,4 мм и более.

6.4 Механические свойства

6.4.1 Механические свойства металла труб, определенные при испытаниях на растяжение при комнатной температуре, должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 – Механические свойства металла труб

Класс прочности труб	Временное сопротивление σ_b , Н/мм ² , не менее	Предел текучести σ_t , Н/мм ² , не менее	Относительное удлинение δ_5 , %, не менее
К38 (класс 1)	380	205	35
К42 (класс 4)	415	240	30
К42 (класс 6)	415	240	30
К44 (класс 9)	435	315	28
К45 (класс 3)	450	240	30
К45 (класс 7)	450	240	30
К45 (класс 11)	450	240	18
К55 (класс 10)	550	450	22
К70 (класс 8)	690	515	22

6.4.2 Механические свойства, определенные при испытаниях сварных соединений на статическое растяжение на поперечных образцах, должны

соответствовать механическим свойствам при растяжении для класса прочности K45 (класс 11), указанным в таблице 2.

6.4.3 Для труб всех классов прочности, кроме класса прочности K70 (класс 8), ударная вязкость металла, при указанной температуре испытаний, труб толщиной стенки 3 мм и более, а также сварного шва и зон термического влияния, должна соответствовать требованиям таблицы 3.

Т а б л и ц а 3 – Требования к ударной вязкости

Класс прочности труб	Температура испытания, °С	Ударная вязкость KCV ¹⁾ , Дж/см ² , не менее
K38 (Класс 1)	- 45	27
K42 (Класс 6)	- 45	27
K42 (Класс 4)	- 100	27
K44 (Класс 9)	- 75	27
K45 (Класс 3)	- 100	27
K45 (Класс 7)	- 75	27
K45 (Класс 11)	- 195	27
K55 (Класс 10)	- 60	27

¹⁾ Для каждого образца и среднеарифметического значения по результатам испытаний трех образцов.

6.4.4 Для труб класса прочности K70 (класс 8) боковое расширение на стороне, противоположной надрезу, должно быть не менее 0,38 мм для каждого из образцов для испытаний на ударную вязкость.

Среднее значение бокового расширения для трех образцов для испытаний на ударную вязкость должно быть равно или превышать 0,38 мм.

Если размер готовой трубы не позволяет получить образцы для испытаний на ударную вязкость уменьшенного размера, испытания проводят по согласованию между изготовителем и заказчиком.

6.5 Технологические свойства

6.5.1 Трубы должны выдерживать испытания на сплющивание.

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

6.5.2 Сварные трубы должны выдерживать испытания на статический изгиб. Испытания на статический изгиб считают пройденными успешно, если после изгиба в металле сварного шва нет трещин или прочих дефектов длиной более 3 мм в любом направлении или между сварным швом и основным металлом. Трещины, которые начинаются по краю образца во время испытаний, и размер которых не превышает 6 мм в любом направлении, не учитывают.

6.6 Предельные отклонения размеров, длины и формы

6.6.1 Отклонения наружного диаметра труб не должны быть более предельных отклонений, указанных в таблице 4.

Т а б л и ц а 4 — Предельные отклонения наружного диаметра труб

В миллиметрах

Наружный диаметр	Предельное отклонение наружного диаметра
До 40 включ.	+0,4 -0,8
Свыше 40 до 100 включ.	±0,8
Свыше 100 до 200 включ.	+1,6 -0,8
Свыше 200 до 450 включ.	+2,4 -0,8
Свыше 450	+3,2 -0,8

6.6.2 Отклонения толщины стенки труб не должны быть более $\pm 12,5 \% S$.

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

6.6.4 Овальность не должна выводить наружный диаметр труб за допустимые значения.

6.6.5 При заказе труб мерной длиной 7,3 м или менее отклонения не должны превышать +6 мм.

По согласованию между изготовителем и заказчиком трубы длиной более 7,3 м изготавливают с другими предельными отклонениями.

При заказе труб немерной длины, предельные отклонения согласовывают между изготовителем и заказчиком.

6.6.6 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 должно быть не более:

- 1,5 мм – для труб толщиной стенки до 20,0 мм включительно;

- 2,0 мм – для труб толщиной стенки свыше 20,0 до 30,0 мм включительно;

- 4,0 мм – для труб толщиной стенки свыше 30,0 мм.

6.7 Качество поверхности

6.7.1 На наружной и внутренней поверхностях труб не допускаются:

- плены, трещины, закаты и рванины;

- дефекты, глубиной, более 0,1 мм или 12,5 % толщины стенки, в зависимости от

того, что больше.

На торцах труб и фаске не допускаются расслоения.

6.7.2 Допускается удаление следующих дефектов поверхности сплошной шлифовкой или местной абразивной зачисткой, при условии, что они не выводят диаметр и толщину стенки труб за минимальные допустимые значения:

- механических следов (царапин, вмятин, следов от направляющих, следов прокатки, отпечатков от инструмента и т.п.), следов от транспортирования и впадин, глубиной более 1,58 мм;

- плен, наростов, впадин, надрезов, обнаруженных при осмотре, имеющих глубину более 5 % толщины стенки.

Участки зачистки должны плавно переходить в прилегающую поверхность труб.

6.7.3 По согласованию между заказчиком и изготовителем труба должна быть забракована, если дефекты поверхности, допустимые в соответствии с 6.7.2, групповые или расположены на большой площади.

6.7.4 По согласованию между изготовителем и заказчиком допускается устранение дефектов металла сварного шва путем их удаления до чистого металла с последующим ремонтом сваркой.

Ремонт сваркой дефектов сварного соединения допускается с учетом того, что состав наплавляемого присадочного металла должен соответствовать составу металла, который будет ремонтироваться сваркой, а все отремонтированные трубы должны быть повторно термообработаны.

Участок ремонта должен плавно переходить в прилегающую поверхность основного металла и должен подвергаться контролю магнитопорошковым методом в соответствии с ГОСТ ИСО 10893-5 или методом проникающих веществ в соответствии с ГОСТ ИСО 10893-4.

Каждый ремонтный сварной шов полости, где полость до ремонтной сварки имеет глубину менее 9,5 мм или 10,5 % номинальной толщины, подлежит радиографическому контролю по ГОСТ 7512.

6.8 Сплошность металла

6.8.1 Каждая труба должна быть подвергнута гидростатическим испытаниям или неразрушающему контролю. Если в заказе не указано, то вид испытаний (контроля) выбирает изготовитель.

6.8.2 Трубы должны выдерживать испытательное гидростатическое давление, рассчитанное по ГОСТ 3845, при допускаемом напряжении в стенке труб, равном 60 % минимального предела текучести для указанной марки стали, для труб из ферритной

легированной стали и нержавеющей стали или 50 % от указанного минимального предела текучести для труб из аустенитной легированной и нержавеющей стали и для труб из ферритной/аустенитной нержавеющей стали, но не более 17 МПа для наружного диаметра не более 88,9 мм или не более 19 МПа для наружного диаметра свыше 88,9 мм.

По согласованию между изготовителем и заказчиком трубы должны выдерживать испытательное гидростатическое давление выше приведенного, которое должно быть указано в заказе.

Гидростатические испытания проводят до обрезки трубы в окончательный размер или до обсадки, штампования, расширения, изгиба или прочих операций формоизменения.

6.8.3 Все трубы должны проходить неразрушающий контроль для выявления продольных и поперечных дефектов ультразвуковым методом, вихретоковым методом или методом рассеяния магнитного потока. Если в заказе не указано, то вид испытаний выбирает изготовитель.

По согласованию между изготовителем и заказчиком дополнительно проводят контроль сварного шва ультразвуковым методом.

Неразрушающий контроль проводят после всех операций механической обработки, термообработки и правки.

6.9 Отделка концов труб

Концы труб должны быть обрезаны под прямым углом и зачищены от заусенцев. При удалении заусенцев на торцах труб допускается образование внутренней и наружной фасок.

6.10 Маркировка

6.10.1 Общие требования к маркировке труб должны соответствовать ГОСТ 10692.

6.10.2 Маркировка должна начинаться на расстоянии 300 мм от конца трубы. Для труб наружным диаметром менее 50 мм и труб длиной менее 1 м необходимая информация может быть указана на ярлыке, который закрепляют на связке или на ящике, в котором поставляют трубы.

6.10.3 Маркировка труб дополнительно должна включать следующую информацию:

- «QT», если трубу поставляют в состоянии после закалки и отпуска;
- «WR», если трубы отремонтированы при помощи сварки;

- «LT», если применены образцы для испытаний на ударную вязкость уменьшенного размера с последующим указанием температуры, при которой проводили испытания на ударную вязкость;

- «S», если проводят испытание на ударную вязкость, при этом размер готовой трубы не позволяет получить образцы уменьшенного размера;

- «HF», если определяют углеродный эквивалент.

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 хранении, транспортировании, эксплуатации.

8 Правила приемки

8.1 Трубы принимают партиями.

Партия должна состоять из труб одного наружного диаметра, одной толщины стенки, одного класса прочности, одного вида термической обработки в печи одного типа. Если окончательная термообработка выполняется в печи периодического действия, партия должна включать только те трубы, которые подвергались термообработке в рамках одной загрузки печи.

Количество труб в партии должно быть не более:

- 400 шт. – наружным диаметром до 50 мм включительно;
- 200 шт. – наружным диаметром свыше 50 мм до 150 мм включительно;
- 100 шт. – наружным диаметром более 150 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 6.

Т а б л и ц а 6 – 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	5 % ²⁾	3
Испытание на статическое растяжение	1	1
Испытание на ударный изгиб основного металла	1	3
Испытание на ударный изгиб металла сварного шва	1	3
Испытание на ударный изгиб зон термического влияния	1	3

Окончание таблицы 6

Вид контроля	Норма отбора труб от партии, шт.	Норма отбора образцов от каждой отобранной трубы, шт.
Измерение бокового расширения	1	3
Испытание на сплющивание	5 % ²⁾	1
Испытание на статический изгиб	1	2
Контроль наружного диаметра труб, толщины стенки, длины	100 %	–
Контроль овальности	100 %	–
Контроль прямолинейности	³⁾	–
Контроль качества поверхности	100 %	–
Гидростатическое испытание	100 %	–
Неразрушающий контроль	100 %	–
Контроль отделки концов	³⁾	–
¹⁾ Допускается приемка по данным документа о приемочном контроле трубной заготовки, если заказчиком не указано требование по контролю металла труб. ²⁾ Если термическая обработка выполняется в печи непрерывного действия - 5 % партии, но не менее 2 труб. ³⁾ По документации изготовителя. П р и м е ч а н и е – Знак «—» означает, что образцы для контроля не отбирают.		

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

При получении неудовлетворительных результатов повторного 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, но не более двух раз, если не согласовано с заказчиком большее количества циклов повторной термообработки.

Если значение ударной вязкости одного образца ниже минимального значения, или значения ударной вязкости двух образцов ниже минимального среднего значения, но не ниже минимального значения, которое допускается для отдельного образца, допускается выполнять повторные испытания. Повторные испытания должны заключаться в разрушении еще трех образцов, и каждый образец должен показать значение не ниже среднего. Если ошибочный результат был вызван дефектным образцом, или если есть неопределенность относительно процедур проведения испытаний, можно выполнить повторные испытания.

Если значение бокового расширения для одного образца составляет менее

0,38 мм, но не ниже 0,25 мм, могут быть выполнены повторные испытания трех дополнительных образцов. Боковое расширение для каждого из трех образцов для повторных испытаний должно составлять не менее 0,38 мм.

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);
- класс прочности;
- номер партии;
- номер плавки;
- вид термической обработки;
- количество труб;
- результаты приемочного контроля;
- дата оформления документа о приемочном контроле.

9 Методы контроля и испытаний

9.1 Отбор проб и образцов

Пробы отбирают и образцы изготавливают для контроля химического состава – по ГОСТ 7565, для других видов контроля – по ГОСТ 30432, если в настоящем разделе не указано иное.

Пробы, из которых изготавливают образцы для испытаний, должны быть в том же состоянии термообработки, что и поставляемая труба. Пробы, из которых изготавливают образцы, должен быть подвергнут термообработке до подготовки образцов.

Если указано в заказе, образцы для испытаний следует брать из проб полной толщины стенки, подвергнутых термообработке для снятия напряжений после вырезки из трубы, которая подвергалась термообработке. Образцы для испытаний должны равномерно и постепенно нагреваться до указанной в таблице 7 температуры и

выдерживаться при этой температуре в течение времени, указанного в таблице 7, а затем охлаждаться в печи при температуре не выше 315 °С. Трубы К70 (класс 8) должны охлаждаться с минимальной скоростью 165 °С/ч на воздухе или в воде до температуры не выше 315 °С.

Т а б л и ц а 7 – Режим термической обработки для снятия напряжений в образцах

Температура металла ^{1), 2)} , °С		Минимальное время выдержки, мин/мм толщины
К38 (класс 1); К45 (класс 3); К42 (класс 6); К 45 (класс 7); К 55 (класс 10)	К42 (класс 4) ³⁾	
600	620	2,4
565	600	4,7
540	565	7,1

¹⁾ Для промежуточных температур время выдержки должно определяться путем линейной интерполяции.
²⁾ Для труб класса прочности К70 (класс 8) должно выполняться снятие напряжений при температуре от 550 до 585°С, с выдержкой в течение, как минимум, 2 часов для толщины стенки до 25,4 мм, плюс как минимум 1 час на каждые дополнительные 25,4 мм толщины, с последующим охлаждением с минимальной скоростью 165°С/ч на воздухе или в воде до температуры не выше 315 °С.
³⁾ Если не указано иное, для труб класса прочности К42 (класс 4) должно выполняться снятие напряжений при температуре 620 °С.

9.2 Контроль химического состава

9.2.1 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».

9.2.2 Углеродный эквивалент определяют по формуле

$$CE = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/15 \quad (1)$$

где С, Мп, Сг, Мо, V, Ni и Сu – массовые доли соответственно углерода, марганца, хрома, молибдена, ванадия, никеля и меди, в процентах, в химическом составе металла труб.

9.3 Испытание на растяжение

9.3.1 Испытание на растяжение бесшовных труб и основного металла сварных труб диаметром менее 219 мм проводят по ГОСТ 10006 на продольных образцах:

- в виде отрезка трубы полного сечения,
- в виде полосы;
- на цилиндрических образцах по ГОСТ 1497.

Испытание на растяжение основного металла сварных труб диаметром 219 мм и более проводят на полнотолщинных пропорциональных плоских образцах по ГОСТ

1497, тип I или тип II, вырезанных в поперечном направлении. Допускается применять цилиндрические образцы типа III или типа IV по ГОСТ 1497 из направленных заготовок.

Образцы для испытаний следует брать от конца готовой трубы. Допускается образцы для испытаний на растяжение отбирать от пластины, из того же металла, что и труба, которая приваривается к концу трубы как продолжение продольного сварного шва трубы.

9.3.2 Испытание на статическое растяжение сварного соединения сварных труб проводят по ГОСТ 6996, тип XII или XIII, вырезанных в поперечном направлении. Сварной шов располагают по середине рабочей части образца.

Образцы отбирают от конца готовой трубы. Допускается отбирать образцы от пластины, из такого же металла, что и труба, которая приваривается к концу трубы как продолжение продольного сварного шва трубы.

9.4 Испытания на ударный изгиб и измерение бокового расширения

9.4.1 Испытание на ударный изгиб основного металла сварных труб и тела бесшовных труб проводят по ГОСТ 9454, сварных соединений сварных труб – по ГОСТ 6996, при пониженных температурах – по ГОСТ 22848.

Испытания на ударную вязкость проводят на продольных образцах с V-образным надрезом по Шарпи размером 10 × 10 мм в поперечном сечении, если толщина стенки трубы 12,0 мм и более. Если толщина стенки менее 12 мм, то необходимо использовать образцы меньшего размера.

Продольная ось образца должна быть параллельна продольной оси трубы, ось надреза образца должна быть перпендикулярна к поверхности трубы. При толщине стенки 25 мм или менее образцы должны быть получены с их осевой плоскостью, расположенной посередине; при толщине стенки более 25 мм образцы должны быть получены с их осевой плоскостью, расположенной на расстоянии 12,5 мм от наружной поверхности трубы.

При испытании сварных швов образец должен быть расположен (если это позволяют диаметр и толщина) поперек продольной оси трубы с надрезом образца в сварном соединении и перпендикулярно к поверхности, и одна плоскость образца была в пределах 1,5 мм от поверхности материала. Если диаметр и толщина не позволяют получить поперечные образцы, испытания на ударный изгиб проводят на продольных образцах, при этом дно надреза должно располагаться на сварном соединении.

Для испытаний на ударную вязкость металла зоны термического влияния образец должен быть расположен поперек сварного шва, и каждый образец должен иметь достаточную длину, чтобы после травления надрез находился в зоне термического

влияния. Надрез должен выполняться перпендикулярно к поверхности материала таким образом, чтобы включать как можно больше материала зоны термического влияния.

9.4.2 За исключением случаев, когда размер готовой трубы является недостаточным для получения образцов для испытаний на ударную вязкость уменьшенного размера, все образцы испытывают при температуре для соответствующих классов прочности согласно таблице 3.

9.4.3 По согласованию между изготовителем и заказчиком могут быть проведены испытания на ударную вязкость при температуре ниже значений, указанных для каждого класса прочности в таблице 3.

9.4.4 Если используются образцы для испытаний на ударную вязкость по Шарпи уменьшенного размера, и ширина вдоль надреза составляет менее 80 % фактической толщины стенки, указанная температура испытаний на ударную вязкость по Шарпи для всех классов прочности, кроме класса прочности K70 (класс 8) должна быть ниже температуры, указанной в таблице 3 для соответствующих классов прочности. Значения снижения температуры должны быть равны разнице, между снижением температуры относительно фактической толщины материала и снижением температуры относительно ширины фактически проверяемого образца для испытаний по Шарпи, указанных в таблице 8. В Приложении А приведены несколько примеров определения снижения температуры.

Т а б л и ц а 8 – Снижение температуры испытаний на ударную вязкость

Ширина образца вдоль надреза или фактическая толщина трубы, мм	Снижение температуры, °С ¹⁾
10 (стандартный размер)	0
7,5 (3/4 станд. размера)	3
5 (1/2 станд. размера)	11
2,5 (1/4 станд. размера)	28

¹⁾ Для получения промежуточных значений допускается линейная интерполяция.

9.4.5 Испытания на ударную вязкость для температур ниже 20°С должны выполняться со следующими мерами безопасности:

- образцы для испытаний на ударную вязкость, а также захваты должны охлаждаться в течение достаточного времени в контейнере, чтобы они все достигли желаемой температуры.;

- температура должна измеряться термopарами, термометрами или любыми другими устройствами;

- образцы должны быстро переноситься из охлаждающего устройства на

наковальню машины для испытаний на ударную вязкость по Шарпи и разрушаться с интервалом времени не более 5 с.

9.4.6 Значения бокового расширения должны определяться в соответствии с Приложением В ГОСТ Р ИСО 148-1 - 2013.

9.5 Испытания на статический изгиб

9.5.1 Испытания металла сварного соединения сварных труб на статический изгиб проводят по ГОСТ 6996.

- на одном образце – наружного шва;
- на другом образце – внутреннего шва.

Угол изгиба образца должен быть не менее 120°.

9.5.2 Образцы для испытаний на статический изгиб отбирают из сварного шва от конца готовой трубы. По согласованию между изготовителем и заказчиком, образцы для испытаний допускается отбирать от пластины из такого же металла, что и труба, которая приваривается к концу трубы как продолжение продольного сварного шва трубы.

9.5.3 Образец считается выдержавшим испытание при отсутствии трещин или надрывов длиной более 3,2 мм и глубиной более 12,5 % толщины образца.

9.6 Испытание на сплющивание

9.6.1 Испытания на сплющивание проводят по ГОСТ 8695.

9.6.2 Участок бесшовной трубы длиной не менее 60 мм сплющивается в холодном состоянии между параллельными плитами в два этапа. Во время первого этапа, который представляет собой испытание на пластичность, не допускается наличие никаких трещин или разрушений с внутренней и внешней стороны, равно как и на поверхностях концов, кроме как в соответствии с п. 8.6.3, до того, как расстояние между пластинами будет меньше значения H , рассчитанного по формуле

$$H = (1 + c) \times S / (c + S/D) \quad (2)$$

где:

H – расстояние между сплющивающими плитами, мм,

S – указанная толщина стенки, мм,

D – наружный диаметр,

c – коэффициент деформации:

- 0,07 для среднеуглеродистой стали (максимальное содержание углерода 0,19% или более),

- 0,08 для ферритной легированной стали,

- 0,09 для аустенитной стали, дуплексной (ферритной/аустенитной) нержавеющей стали и малоуглеродистой стали (максимальное содержание углерода 0,18 % или менее).

Во время второго этапа, который представляет собой испытание на прочность, сплющивание продолжается до тех пор, пока образец не будет разрушен или пока противоположные стенки образца не соприкоснутся друг с другом.

9.6.3 Участок сварной трубы длиной не менее 100 мм сплющивается в холодном состоянии между параллельными плитами в два этапа. Сварной шов должен быть расположен под углом 90° к направлению приложения силы (в точке максимального изгиба). Во время первого этапа, который представляет собой испытание на пластичность, не допускается наличие трещин или разрушений с внутренней и внешней стороны, кроме как в соответствии с п. 9.6.5, до того, как расстояние между пластинами будет меньше значения H , которое вычисляют по формуле 2. Во время второго этапа, который представляет собой испытание на прочность, сплющивание продолжается до тех пор, пока образец не будет разрушен или пока противоположные стенки образца не соприкоснутся друг с другом.

9.6.4 Наличие отслоений или дефектов металла, или сварного шва, которое будет обнаружено в любой момент во время выполнения испытаний на сплющивание, является основанием для отбраковки.

Несовершенства поверхности, которые не были очевидны до сплющивания, но были выявлены во время первого этапа испытаний на сплющивание, должны расцениваться в соответствии с требованиями к чистовой отделке.

Поверхностные трещины, появившиеся в результате несовершенств поверхности, не могут быть основанием для отбраковки.

9.6.5 При испытаниях труб с малым отношением D/S , поскольку механические напряжения, обусловленные геометрией трубы, оказываются чрезмерно высокими на внутренней поверхности в положениях «шесть и двенадцать часов», трещины в этих местах не должны быть причиной отбраковки, если отношение D/S составляет менее 10.

9.7 Контроль размеров, длины и формы

Контроль наружного диаметра проводят микрометром по ГОСТ 6507, штангенциркулем по ГОСТ 166, калибром-скобой по ГОСТ 18360, ГОСТ 18365, ГОСТ 2216.

Внутренний диаметр контролируют калибром по ГОСТ 2015 или калибром-

пробкой по ГОСТ 14810.

Толщину стенки контролируют по концам труб микрометром по ГОСТ 6507, индикаторным стенкомером или толщиномером по ГОСТ 11358. Толщину стенки на участке зачистки дефекта определяют измерением при помощи ультразвукового толщиномера или как разность между толщиной стенки, измеренной на конце трубы, ближайшем к участку зачистки дефекта, и глубиной зачистки, определенной по документации изготовителя.

Допускается проводить контроль толщины стенки 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.

Длину труб контролируют измерительной рулеткой по ГОСТ 7502.

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 линейки по ГОСТ 8026 и набором щупов по документации изготовителя.

9.8 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, предусмотренного настоящим стандартом.

9.9 Испытание труб гидростатическим давлением

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

Испытательное давление или напряжение должно определяться по формуле

$$P = 2RS/D \quad \text{или} \quad R = PD/2S \quad (3)$$

где:

P – гидростатическое давление, МПа,

R – напряжение в стенке трубы, МПа,

S – толщина стенки, мм,

D – наружный диаметр, мм.

Гидростатическое испытательное давление, вычисленное по формуле 3, следует округлить до 0,5 МПа для давления ниже 7 МПа и до 1 МПа для давления 7 МПа и выше.

9.10 Неразрушающий контроль

Все трубы должны подвергаться неразрушающему контролю для выявления продольных и поперечных дефектов одним из следующих методов:

- неразрушающий контроль для выявления продольных и поперечных дефектов проводят ультразвуковым методом по ГОСТ ISO 10893-10 с уровнем приемки U4/A или U4;

- неразрушающий контроль труб толщиной стенки не более 6,4 мм для выявления продольных и поперечных дефектов допускается проводить вихретоковым методом по ГОСТ Р ИСО 10893-2 с уровнем приемки E4H или E4;

- неразрушающий контроль труб для выявления продольных и поперечных дефектов допускается проводить методом рассеяния магнитного потока по ГОСТ Р ИСО 10893-3 с уровнем приемки F4.

Неразрушающий контроль сварного шва допускается проводить ультразвуковым методом по ГОСТ Р ИСО 10893-11 с уровнем приемки U3.

9.11 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.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СНИЖЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

А.1 При условиях, указанных в п. 9.4.4, температуры испытаний на ударную вязкость, указанные в таблице 3, должны быть снижены. Следующие примеры призваны показать варианты применения положений п. 9.4.4.

А.1.1 Если используются образцы уменьшенного размера, и ширина вдоль надреза образца уменьшенного размера равна не менее 80 % фактической толщины стенки исходного материала, положения п. 9.4.4 не применяют.

А.1.1.1 Например, если фактическая толщина стенки трубы была равна 5,0 мм, а ширина вдоль надреза самого большого возможного образца уменьшенного размера равна 4 мм или больше, снижение температуры испытания не требуется.

А.1.2 Когда ширина вдоль надреза на образце уменьшенного размера составляет менее 80 % фактической толщины стенки трубы, требуемое снижение температуры испытания вычисляют как разность между значениями снижения температуры, указанными в таблице 8 для фактической толщины трубы и шириной используемого образца.

А.1.2.1 Например, если толщина стенки трубы была равна 7,5 мм, а ширина образца по Шарпи вдоль надреза была равна 5,0 мм (1/2 стандартного размера), температура испытания должна быть снижена на 8 °С. То есть, снижение температуры, соответствующее образцу уменьшенного размера, равно 11 °С; снижение температуры, соответствующее фактической толщине трубы, равно 3 °С; разница между этими двумя значениями и есть необходимое снижение температуры испытаний.

УДК

ОКС

ОКПД2

Ключевые слова: бесшовная стальная труба; сварная труба; труба из нержавеющей стали; стальная труба; эксплуатация при низкой температуре; сферы применения с разной температурой

Руководитель организации разработчика

Открытое акционерное общество «Русский научно – исследовательский институт трубной промышленности» (АО «РусНИТИ»)

должность

личная подпись

инициалы, фамилия

Руководитель
разработки

должность

личная подпись

инициалы, фамилия