
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р

202

—
*(проект RUS,
первая редакция)*

ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ТРУБОПРОВОДОВ

Технические условия

Проект, первая редакция

Москва
Российский институт стандартизации
202

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 202 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 агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (www.gost.ru)

Оформление © ФГБУ «РСТ», 2023

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	Размеры	
5.2	Классы прочности.....	
5.3	Длина	
5.4	Примеры условных обозначений.....	
6	Технические требования.....	
6.1	Способ производства.....	
6.2	Химический состав	
6.3	Механические свойства	
6.4	Величина зерна.....	
6.5	Загрязненность стали.....	
6.6	Технологические свойства.....	
6.7	Предельные отклонения размеров, формы и длины.....	
6.8	Качество поверхности.....	
6.9	Сплошность металла.....	
6.10	Параметры сварного соединения.....	
6.11	Отделка концов труб.....	
6.12	Остаточная магнитная индукция.....	
6.13	Маркировка.....	
7	Требования безопасности и охраны окружающей среды.....	
8	Правила приемки.....	
9	Методы контроля.....	
9.1	Отбор проб и образцов.....	
9.2	Контроль химического состава и углеродного эквивалента	
9.3	Испытание на растяжение.....	
9.4	Испытание на ударный изгиб.....	

9.5	Контроль твердости.....	.....
9.6	Контроль величины зерна.....	.....
9.7	Контроль полосчатости .....	.....
9.8	Контроль загрязненности .....	.....
9.9	Испытание на статический изгиб .....	.....
9.10	Испытание на сплющивание.....	.....
9.11	Контроль размеров, формы и длины.....	.....
9.12	Контроль качества поверхности.....	.....
9.13	Испытание труб гидростатическим давлением.....	.....
9.14	Неразрушающий контроль .....	.....
9.15	Контроль параметров сварного соединения.....	.....
9.16	Контроль отделки концов.....	.....
9.17	Контроль остаточной магнитной индукции.....	.....
10	Упаковка, транспортирование и хранение.....	.....
11	Гарантии изготовителя.....	.....
Приложение А (обязательное) Определение временного сопротивления сварного соединения труб ВЧС наружным диаметром от 50 до 530 мм.....		.....

ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ
ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ТРУБОПРОВОДОВ
Технические условия

Steel pipes for industrial pipe-line. Technical specifications

Дата введения – 20__ – ____ – ____

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на стальные бесшовные и электросварные трубы, из углеродистых и легированных сталей для сооружения технологических трубопроводов, предназначенных для транспортирования газообразных или жидких неагрессивных и малоагрессивных сред (со скоростью коррозии до 0,1 мм/год) с рабочим давлением до 63,0 МПа при температуре стенки трубопровода от минус 60 °С до плюс 450 °С.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

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

ГОСТ 577 Индикаторы часового типа с ценой деления 0,01 мм. Технические условия

ГОСТ 1497–84 (ИСО 6892-84) Металлы. Методы испытаний на растяжение

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

ГОСТ 2789 Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики

ГОСТ 2999 Металлы и сплавы. Метод измерения твердости по Виккерсу

ГОСТ 3845 Трубы металлические. Метод испытания внутренним гидростатическим давлением

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

ГОСТ 5640 Сталь. Металлографический метод оценки микроструктуры проката стального плоского

ГОСТ 6507 Микрометры. Технические условия

ГОСТ 6996 (ИСО 4136-89, ИСО 5173-81, ИСО 5177-81) Сварные соединения. Методы

ГОСТ Р

(проект, первая редакция)

определения механических свойств

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 8734 Трубы стальные бесшовные холоднодеформированные. Сортамент

ГОСТ 9013 (ИСО 6508-86) Металлы. Метод измерения твердости по Роквеллу

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

ГОСТ 10704 Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент

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 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 30456 Металлопродукция. Трубы стальные, прокат стальной листовой и рулонный. Метод испытания на ударный изгиб падающим грузом

ГОСТ 31447 Трубы стальные сварные для магистральных газопроводов, нефтепроводов и нефтепродуктопроводов. Технические условия

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

ГОСТ 32528 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Технические условия

ГОСТ 33228 Трубы стальные сварные общего назначения. Технические условия

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

ГОСТ ISO 3183–2015 Трубы стальные для трубопроводов нефтяной и газовой промышленности. Общие технические условия

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

ГОСТ Р ИСО 10893-9 Трубы стальные бесшовные и сварные. Часть 9. Ультразвуковой метод автоматизированного контроля расслоений в рулонах/листах для производства сварных труб

ГОСТ Р 58904/ISO/TR 25901-1:2016 Сварка и родственные процессы. Словарь. Часть 1. Общие термины

ГОСТ Р 58905/ISO/TR 25901-3:2016 Сварка и родственные процессы. Словарь. Часть 3. Сварочные процессы

П р и м е ч а н и е – 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 Р 58904, ГОСТ Р 58905, ГОСТ 16504, ГОСТ 28548, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 высокочастотная сварка; ВЧС: Сварка с применением давления, при которой нагрев осуществляется токами высокой частоты (70 кГц и более).

3.2 дуговая сварка под слоем флюса; ДСФ: Сварка плавлением, при которой нагрев осуществляется электрической дугой, горящей под слоем сварочного флюса.

3.3 лазерная сварка; ЛС: Вид сварки, при котором основным источником нагрева является лазерный луч.

ГОСТ Р

(проект, первая редакция)

3.4 лазерно-гибридная сварка; ЛГС: Вид сварки, который совмещает принципы лазерной и дуговой сварки, при этом лазерный луч и электрическая дуга действуют одновременно в одной сварочной зоне.

3.5 не прямой визуальный контроль: Визуальный контроль с прерыванием хода лучей между глазами оператора и контролируемой поверхностью. Непрямой визуальный контроль проводится с применением фото- и видеотехники, автоматизированных и роботизированных систем.

[ГОСТ Р ЕН 13018-2014, статья 3.2]

3.6 прямой визуальный контроль: Визуальный контроль с непрерывным ходом лучей между глазами оператора и контролируемой поверхностью. Этот контроль проводится без применения или с применением вспомогательных средств, например зеркала, линзы, эндоскопа или волоконно-оптических устройств.

[ГОСТ Р ЕН 13018-2014, статья 3.1]

3.7 технологический трубопровод: Трубопровод, предназначенный для транспортирования в пределах промышленного предприятия или группы этих предприятий различных веществ (сырья, полуфабрикатов, реагентов, а также промежуточных и конечных продуктов, полученных или используемых в технологическом процессе и др.), необходимых для ведения технологического процесса или эксплуатации оборудования.

4 Обозначения

В настоящем стандарте применены следующие обозначения:

a – длина образца, мм;

a_n – номинальная толщина стенки трубы (кольцевого образца), мм;

b – припуск на шлифование, мм;

b_0 – номинальная ширина кольцевого образца, мм;

$C_{э\text{кв}}$ – углеродный эквивалент стали, %;

D – наружный диаметр трубы, мм;

$D_з$ – диаметр опорных элементов захватов, мм;

D_n – номинальный наружный диаметр трубы (кольцевого образца), мм;

F_0 – суммарная площадь поперечных сечений кольцевого образца, мм²;

L – длина трубы, м;

P – наибольшая нагрузка, предшествующая разрыву образца, Н;

$P_{см}$ – параметр стойкости стали к растрескиванию, %;

R_a – шероховатость поверхности, мкм;

S – толщина стенки трубы, мм;

σ_T – предел текучести, Н/мм²;

σ_B – временное сопротивление, Н/мм²;

δ_5 – относительное удлинение, %;

L – периметр трубы в поперечном сечении, мм;

π – число Пи, принятое равным 3,14159;

Δ_p – толщина ленты измерительной рулетки, мм.

5 Сортамент

5.1 Размеры

Трубы изготавливают:

а) бесшовными:

- горячедеформированными – наружным диаметром от 10 до 500 мм включительно, толщиной стенки от 2,5 до 75,0 мм включительно – размерами по ГОСТ 32528;

- холоднодеформированными – наружным диаметром от 10 до 500 мм включительно, толщиной стенки от 0,3 до 24,0 мм включительно – размерами по ГОСТ 8734;

б) сварными:

- ВЧС – наружным диаметром от 10 до 1420 мм включительно, толщиной стенки от 1,0 до 50,0 мм включительно – размерами по ГОСТ 10704;

- ДСФ, ЛГС и ЛС – наружным диаметром от 530 до 1420 мм включительно, толщиной стенки от 8,0 до 50,0 мм включительно – размерами по ГОСТ 31447 (тип 3).

Отношение D/S должно быть не более 100.

5.2 Классы прочности

Трубы изготавливают классов прочности К42, К46, К48, К50, К52, К55, К56 и К60.

5.3 Длина

По длине трубы изготавливают:

а) немерной длины: от 8,0 до 12,5 м включительно.

ГОСТ Р

(проект, первая редакция)

По согласованию изготовителя с заказчиком допускается поставка сварных труб длиной от 8,0 до 18,3 м включительно;

б) мерной длины – в пределах немерной длины.

5.4 Примеры условных обозначений

Примеры условных обозначений:

1 Трубы бесшовные для технологических трубопроводов (Труба Б), наружным диаметром 57 мм (57), толщиной стенки 5,0 мм (5), немерной длины, класса прочности К42 (К42), изготовленные по ГОСТ Р...:

Труба Б – 57 х 5 – К42 ГОСТ Р...

2 Трубы сварные, изготовленные ВЧС, для технологических трубопроводов (Труба ВЧС), наружным диаметром 114 мм (114), толщиной стенки 10 мм (10), мерной длины 12,0 м (12000), класса прочности К52 (К52), изготовленные по ГОСТ Р...:

Труба ВЧС – 114 х 10 х 12000 – К52 ГОСТ Р...

3 Трубы сварные, изготовленные ДСФ, для технологических трубопроводов (Труба ДСФ), наружным диаметром 1220 мм (1220), толщиной стенки 30,0 мм (30), мерной длины 16,0 м (16000), класса прочности К56 (К56), изготовленные по ГОСТ Р...:

Труба ДСФ – 1220 х 30 х 16000 – К56 ГОСТ Р...

6 Технические требования

6.1 Способ производства

6.1.1 Бесшовные трубы должны быть изготовлены из катаной, ковальной, непрерывно-литой или центробежно-литой круглой заготовки, способами горячей или холодной деформации.

Сварные трубы должны быть изготовлены из листового или рулонного проката способами высокочастотной сварки (ВЧС), дуговой сваркой под слоем флюса (ДСФ), лазерной сварки (ЛС) или лазерно-гибридной сварки (ЛГС).

Сварные трубы должны быть прямошовными и иметь один продольный сварной шов. По согласованию между изготовителем и заказчиком допускается поставка сварных труб $D > 820$ мм с двумя продольными швами, расположенными диаметрально противоположно относительно друг друга.

6.1.2 Бесшовные трубы изготавливают термически обработанными. При этом трубы могут поставляться без отдельной термической обработки после прокатки, если они подвергнуты

нормализующей формовке в процессе производственной горячей прокатки, при условии обеспечения требуемых механических свойств.

Сварные трубы ВЧС изготавливают термически обработанными (по всему объему или по сварному соединению), или горячередацированными.

Вид и режим термической обработки труб выбирает изготовитель при условии выполнения требований, предъявляемых к механическим свойствам.

После выполнения термической обработки сварка не допускается.

Сварные трубы ДСФ, ЛС и ЛГС не подвергаются термической обработке.

6.1.3 Сварные трубы ДСФ и ЛГС подвергаются экспандированию по всей длине с пластической деформацией основного металла труб не более 1,5 %.

6.2 Химический состав

Химический состав стали должен соответствовать требованиям таблицы 1.

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

Класс прочности	Массовая доля химического элемента по анализу плавки и изделия, %, не более									
	C ¹⁾	Si	Mn ¹⁾	P	S	V ²⁾	Nb ²⁾	Ti ²⁾	Cr ³⁾	Другие
K42	0,24	0,60	1,20	0,025	0,015	0,06	0,05	0,04	0,50	4), 5)
K46	0,24	0,60	1,40	0,025	0,015	0,07	0,05	0,04	0,50	4), 5)
K48	0,24	0,60	1,40	0,025	0,015	0,10	0,06	0,04	0,50	4), 5)
K50	0,24	0,60	1,40	0,025	0,015	0,10	0,06	0,04	0,50	4), 5)
K52	0,24	0,60	1,40	0,025	0,015	0,10	0,06	0,04	0,50	5), 6)
K55	0,18	0,45	1,70	0,025	0,015	0,10	0,08	0,04	0,50	5), 6)
K56	0,18	0,45	1,70	0,025	0,015	0,10	0,08	0,04	0,50	5), 6)
K60	0,18	0,45	1,80	0,025	0,015	0,10	0,08	0,04	0,50	5), 6)

¹⁾ Для каждого уменьшения на 0,01 % от указанной максимальной массовой доли С, допускается увеличение на 0,05 % выше указанной максимальной массовой доли Мп, но не более:
- 1,65 % – для классов прочности до К48 включительно;
- 1,75 % – для классов прочности от К50 до К56 включительно;
- 2,00 % – для класса прочности К60.

²⁾ Nb + V + Ti ≤ 0,15 %.

³⁾ По согласованию изготовителя с заказчиком может быть более 0,50 %.

⁴⁾ Cu ≤ 0,50 %, Ni ≤ 0,30 % и Mo ≤ 0,15 %.

⁵⁾ Массовая доля остаточного В ≤ 0,001 %. Не допускается намеренного добавления В.

⁶⁾ Cu ≤ 0,50 %, Ni ≤ 1,00 % и Mo ≤ 0,50 %.

6.3 Механические свойства

6.3.1 Механические свойства труб, определенные при испытаниях на растяжение при комнатной температуре, должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 2.

ГОСТ Р

(проект, первая редакция)

Т а б л и ц а 2 – Механические свойства труб при испытании на растяжение

Класс прочности	Тело бесшовных труб и основной металл сварных труб				Сварное соединение
	Предел текучести σ_T , Н/мм ²	Временное сопротивление σ_B , Н/мм ²	Отношение σ_T/σ_B	Относительное удлинение δ_5 , %	Временное сопротивление σ_B , Н/мм ²
	не менее	не менее	не более	не менее	не менее
K42	290	415	0,93	20	415
K46	320	435	0,93	20	435
K48	360	460	0,93	20	460
K50	390	490	0,93	19	490
K52	415	520	0,93	19	520
K55	450	535	0,93	18	535
K56	460	549	0,93	18	549
K60	485	570	0,93	18	570

Проведение испытания на растяжение при повышенных температурах и нормы механических свойств должны быть согласованы между изготовителем и заказчиком.

6.3.2 При испытании KCV на ударный изгиб среднее значение ударной вязкости для труб толщиной стенки от 6,0 мм при температуре испытания минус 20 °С должно быть не менее 34 Дж/см².

По согласованию между заказчиком и изготовителем может быть проведено испытание на ударный изгиб для труб толщиной стенки от 6,0 мм при температурах испытания минус 40 °С и минус 60 °С. При этом среднее значение ударной вязкости должно соответствовать требованиям таблицы 3.

Т а б л и ц а 3 – Механические свойства труб при испытании на ударный изгиб

Ударная вязкость, Дж/см ² , не менее					
Тело бесшовных труб и основной металл сварных труб			Сварное соединение		
KCV	КСУ		KCV	КСУ	
При температуре испытаний					
Минус 40 °С	Минус 40 °С	Минус 60 °С	Минус 40 °С	Минус 40 °С	Минус 60 °С
29	39	29	29	39	29

Ударную вязкость определяют как среднеарифметическое значение по результатам испытаний трех образцов, при этом на одном образце допускается снижение ударной вязкости на 9,8 Дж/см² от установленного в таблице 3 значения.

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

6.3.3 Твердость тела бесшовных труб, а также основного металла, металла сварного шва и зоны термического влияния сварных труб не должна превышать 300 HV10.

6.4 Величина зерна

6.4.1 Величина действительного зерна феррита тела бесшовных труб и основного металла сварных труб должна быть не крупнее 6 номера по шкале 1 ГОСТ 5639.

6.4.2 Для труб, изготовленных из феррито-перлитных сталей низких классов прочности, полосчатость феррито-перлитной структуры металла не должна превышать 3,0 балл по шкале 3 ГОСТ 5640.

Для труб, изготовленных из высокопрочного проката, полученного ускоренным охлаждением при чистовой прокатке, полосчатость феррито-бейнитной структуры металла не должна превышать 3,0 балл по шкале 5 ГОСТ 5640.

Для труб, подвергаемых закалке и отпуску, полосчатость структуры не нормируют и не определяют.

6.5 Загрязненность стали

6.5.1 Загрязненность стали для изготовления труб неметаллическими включениями (оксиды строчечные, оксиды точечные, силикаты хрупкие, силикаты пластичные, силикаты недеформирующиеся, нитриды и карбонитриды строчечные, нитриды и карбонитриды точечные, сульфиды) оценивают методом Ш4 по ГОСТ 1778, и она не должна превышать по среднему баллу 2,5 по каждому виду включений.

6.5.2 Загрязненность сварного шва труб ВЧС удлиненными оксидными включениями оценивают на шести шлифах с поперечным направлением волокон путем сравнения со шкалами оксидов строчечных, силикатов пластичных, силикатов хрупких (что более приемлемо) ГОСТ 1778. Загрязненность сварного шва оксидными включениями не должна превышать по среднему баллу – 2,5 (метод Ш4).

6.6 Технологические свойства

6.6.1 Сварные трубы ДСФ, ЛС и ЛГС должны выдерживать испытание металла сварного шва на статический изгиб.

6.6.2 Трубы ВЧС должны выдерживать испытание на сплющивание:

а) для труб $D \geq 325$ мм всех классов прочности не допускается раскрытия сварного шва, пока расстояние между сплющивающими плоскостями не станет менее $2/3D$;

б) для труб $D < 325$ мм классов прочности К42 и выше:

1) для труб классов прочности К52 и выше, $S > 12,7$ мм не допускается раскрытия сварного шва, пока расстояние между сплющивающими плоскостями не станет менее $2/3D$;

2) для всех других сочетаний классов прочности и толщины стенки не допускается

ГОСТ Р

(проект, первая редакция)

раскрытия сварного шва, пока расстояние между сплюсцивающими поверхностями не станет менее $1/2D$.

На протяжении всего испытания до соприкосновения противоположных стенок образца не должно быть признаков расслоения и трещин.

6.7 Предельные отклонения размеров, формы и длины

6.7.1 Предельные отклонения наружного диаметра

Отклонения наружного диаметра бесшовных труб не должны быть более указанных в таблицах 4 и 5. Овальность бесшовных труб не должна выводить наружный диаметр труб за допустимые значения.

Отклонения наружного диаметра и овальность концов сварных труб не должны быть более указанных в таблице 6.

Т а б л и ц а 4 – Предельные отклонения наружного диаметра бесшовных горячедеформированных труб

Наружный диаметр D , мм	Предельное отклонение наружного диаметра
До 50 включ.	$\pm 0,5$ мм
Свыше 50 до 219 включ.	$\pm 1,0$ %
Свыше 219	$\pm 1,25$ %

Т а б л и ц а 5 – Предельные отклонения наружного диаметра бесшовных холоднодеформированных труб

Наружный диаметр D , мм	Предельное отклонение наружного диаметра
До 10 включ.	$\pm 0,15$ мм
Св. 10 до 20 включ.	$\pm 0,30$ мм
Св. 20 до 30 включ.	$\pm 0,30$ мм
Св. 30 до 40 включ.	$\pm 0,40$ мм
Св. 40 до 50 включ.	$\pm 0,40$ мм
Св. 50 до 130 включ.	$\pm 0,80$ %
Св. 130	$\pm 0,75$ %

Т а б л и ц а 6 – Предельные отклонения наружного диаметра и требования к овальности сварных труб

Наружный диаметр D	Предельное отклонение наружного диаметра		Овальность концов трубы, не более
	тела трубы	концов трубы	
До 114	+0,4 -0,8	+0,4 -0,8	$0,015D$
От 114 до 168	$\pm 0,0075D$	-0,4 +1,6	$0,015D$
От 168 до 610	$\pm 0,0075D$, но не более $\pm 3,2$	$\pm 0,005D$, но не более $\pm 1,6$	$0,015D$

В миллиметрах

Св. 610 до 800 включ.	$\pm 0,01D$	$\pm 1,6$	0,01D, но не более 13
Св. 800	$\pm 0,01D$	$\pm 2,0$	1 %

П р и м е ч а н и е – Конец трубы – участок длиной 200 мм от торца трубы.

6.7.2 Предельные отклонения толщины стенки

Отклонения толщины стенки труб не должны быть более предельных отклонений, указанных в таблице 7.

Т а б л и ц а 7 – Предельные отклонения толщины стенки труб

Толщина стенки S, мм	Предельное отклонение толщины стенки ¹⁾
Бесшовные холоднодеформированные трубы ²⁾	
До 1,0 включ.	$\pm 0,12$ мм
Св. 1,0 до 5,0 включ.	$\pm 10,0$ %
Св. 5,0	$\pm 8,0$ %
Бесшовные горячедеформированные трубы	
До 15,0 включ.	$\pm 12,5$ %
Св. 15,0	$\pm 10,0$ %
Сварные трубы	
До 12,0 включ.	+0,8 мм –0,1S
Св. 12,0 до 16,0 включ.	+1,0 мм –0,05S
Св. 16,0 до 20,0 включ.	+1,3 мм –0,8 мм
Св. 20,0 до 26,0 включ.	+1,5 мм –0,8 мм
Св. 26,0	+1,5 мм –1,0 мм

¹⁾ Плюсое предельное отклонение толщины стенки не применимо к зоне сварного соединения.

²⁾ Для труб наружным диаметром от 245 до 426 мм допускаются отклонения по толщине стенки $+0,25S/-0,125S$.

П р и м е ч а н и е – На 10 % труб от партии с номинальной толщиной стенки свыше 16,0 мм допускается уменьшение толщины стенки на 5 % от номинальной в местах зачистки поверхностных дефектов. Количество таких мест на одной трубе не должно быть более четырех, площадь каждого такого участка не должна превышать 0,05 м².

6.7.3 Предельные отклонения длины

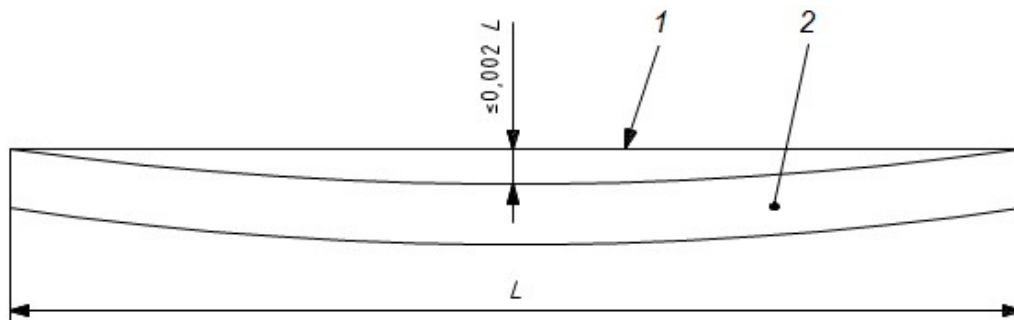
Отклонения мерной длины труб не должны быть более ± 100 мм.

6.7.4 Предельные отклонения от прямолинейности

Отклонение от прямолинейности не должно превышать:

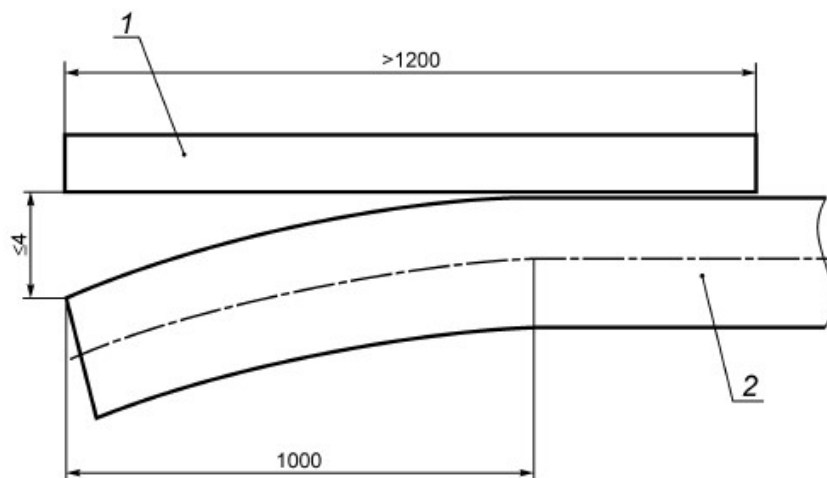
а) отклонение от общей прямолинейности – 0,2 % длины трубы, как показано на рисунке 1;

б) отклонение от прямолинейности на длине 1,0 м от каждого торца трубы – 4,0 мм, как показано на рисунке 2.



1 – натянутая струна; 2 – труба; L – длина трубы

Рисунок 1 – Отклонение от общей прямолинейности



1 – линейка; 2 – труба

Рисунок 2 – Отклонение от прямолинейности на длине 1,0 м

6.8 Качество поверхности

6.8.1 На наружной и внутренней поверхностях основного металла сварных труб, тела бесшовных труб и на торцах труб не допускаются трещины, плены, рванины и закаты, а также вмятины глубиной более 3 мм и длиной более $0,5D$ в любом направлении.

Допускаются отдельные незначительные забоины, вмятины, риски, тонкий слой окарины, следы зачистки дефектов, мелкие плены, если они не выводят толщину стенки за минимально допустимые значения.

Не допускается ремонт сваркой поверхностных дефектов основного металла.

6.8.2 В сварных швах сварных труб не допускаются:

- трещины, непровары, несплавления, наплывы, резкие сужения, шлаковые включения, газовые поры, выходящие на наружную и внутреннюю поверхности шва;
- совпадение подрезов в одном сечении по наружному и внутреннему швам;

- кратеры в сварных швах на концевых участках труб;
- подрезы глубиной более 0,5 мм.

Начальные участки швов и концевые кратеры должны быть полностью удалены.

6.8.3 Ремонт тела труб сваркой не допускается.

Для сварных труб ДСФ допускается ремонт сваркой сварных соединений.

Ремонтный участок сварного шва должен быть длиной не менее 50 мм и не более 300 мм. Отдельные ремонтные участки швов должны отстоять друг от друга не менее чем на 500 мм. Максимальное допустимое количество ремонтных участков швов – не более двух.

6.9 Сплошность металла

6.9.1 Трубы должны выдерживать испытательное гидростатическое давление, рассчитанное по ГОСТ 3845, при допуске напряжении в стенке трубы, указанном в таблице 8, но не более 12 МПа для труб наружным диаметром 219 мм и менее, и не более 15 МПа для труб наружным диаметром более 219 мм.

Т а б л и ц а 8 – Допускаемое напряжение в стенке трубы

Наружный диаметр трубы D , мм	Допускаемое напряжение в стенке трубы, Н/мм ²
До 140 включ.	$0,75\sigma_T$
Св. 140 до 219 включ.	$0,75\sigma_T$
Св. 219 до 508	$0,85\sigma_T$
От 508	$0,90\sigma_T$

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

6.9.2 Трубы должны проходить неразрушающий контроль.

6.10 Параметры сварного соединения

6.10.1 На сварных трубах ДСФ, ЛС и ЛГС высота усиления наружного и внутреннего сварного шва должна соответствовать указанной в таблице 9.

Т а б л и ц а 9 – Высота усиления сварного шва (кроме концов трубы)

В миллиметрах

Толщина стенки S	Высота усиления сварного шва	
	внутреннего	наружного
До 10,0	0,5–3,0	0,5–3,0
От 10,0		0,5–3,5

На концах труб на длине не менее 100 мм усиление внутреннего сварного шва должно

ГОСТ Р

(проект, первая редакция)

быть снято до высоты не более 0,5 мм, но не ниже поверхности основного металла труб.

Если согласовано, на концах труб на длине не менее 150 мм усиление наружного сварного шва должно быть снято до высоты не более 0,5 мм, но не ниже поверхности основного металла труб.

Переход от усиления сварного шва к основному металлу труб должен быть плавным, без резких изменений профиля.

6.10.2 На сварных трубах ВЧС наружный грат сварного шва должен быть удален вровень с поверхностью трубы. Внутренний грат сварного шва удаляют по требованию заказчика. При удалении внутреннего грата допускается утонение стенки трубы на 0,2 мм сверх предельного минусового отклонения по толщине стенки. Высота остатка удаленного грата не должна превышать 0,3 мм +0,05S.

6.10.3 В сварном соединении труб относительное смещение кромок проката по высоте не должно превышать 10 % толщины стенки трубы, но не более 3 мм.

6.10.4 Для сварных труб ДСФ, ЛС и ЛГС ширина швов не должна превышать:

- наружных – 35 мм;

- внутренних – 40 мм.

В местах ремонта допускается увеличение ширины швов на 5 мм дополнительно.

6.10.5 Для сварных труб ДСФ перекрытие наружного и внутреннего швов должно быть не менее 1,0 мм.

6.11 Отделка концов труб

6.11.1 Концы труб должны быть обрезаны под прямым углом.

Отклонение торцов труб от перпендикулярности не должно быть более:

- 1,0 мм – для труб наружным диаметром до 219 мм;

- 1,5 мм – для труб наружным диаметром от 219 до 426 мм включительно;

- 1,6 мм – для труб наружным диаметром свыше 426 мм.

6.11.2 На концах труб $S < 5,0$ мм должна быть выполнена отделка концов типа ФБ по ГОСТ 34094.

На концах бесшовных и сварных труб $5,0 \leq S \leq 15,0$ мм должна быть выполнена отделка концов типа ФПЗ по ГОСТ 34094.

На концах труб $S > 15,0$ мм должна быть выполнена отделка концов типа ФС2 по ГОСТ 34094.

6.12 Остаточная магнитная индукция

Трубы наружным диаметром более 168 мм 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

Маркировку наносят в соответствии с требованиями ГОСТ 10692:

- для труб наружным диаметром от 219 до 508 мм включительно (для труб ВЧС до 530 мм включительно) – на наружную поверхность несмываемой краской;
- для труб наружным диаметром до 219 мм включительно – на ярлыки;
- для труб наружным диаметром свыше 508 мм (для труб ВЧС свыше 530 мм) – на внутреннюю поверхность несмываемой краской.

По требованию заказчика допускается наносить дополнительную маркировку клеймением на трубы наружным диаметром от 168 мм включительно с указанием следующей информации:

- товарный знак или наименование изготовителя;
- обозначение настоящего стандарта;
- размер трубы (наружный диаметр, толщина стенки);
- класс прочности;
- номер трубы;
- две последние цифры года изготовления.

Допускается нанесение маркировки другими способами (самоклеющиеся этикетки, и др.), обеспечивающими сохранность маркировки при температурных и механических воздействиях.

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.

Специальные меры безопасности при транспортировании и хранении труб не

ГОСТ Р
(проект, первая редакция)
требуются.

8 Правила приемки

8.1 Трубы принимают партиями.

Партия должна состоять из труб одного наружного диаметра и толщины стенки, одного класса прочности, одного типа, одного вида термической обработки.

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

- 400 – при наружном диаметре до 159 мм включительно;
- 200 – при наружном диаметре свыше 159 до 426 мм включительно;
- 100 – при наружном диаметре свыше 426 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 10.

Т а б л и ц а 10 – Виды контроля, нормы отбора труб и образцов

Вид контроля	Тип трубы	Норма отбора труб от партии (плавки), шт.	Норма отбора образцов от каждой отобранной трубы, шт.
Контроль химического состава изделия	Все	1 от плавки ¹⁾	1
Испытание на растяжение основного металла	Бесшовная труба	2	1
	Сварная одношовная труба	2 от плавки	
	Сварная двухшовная труба	2 полуцилиндра от каждой плавки	
Испытание на растяжение сварного соединения	Сварная одношовная труба	2	1
	Сварная двухшовная труба	2	
Испытание на ударный изгиб с V-образным надрезом основного металла сварных труб и тела бесшовных труб	Бесшовная труба	2	3
	Сварная одношовная труба	2 от плавки	
	Сварная двухшовная труба	2 полуцилиндра от каждой плавки	
Испытание на ударный изгиб с U-образным надрезом основного металла сварных труб и тела бесшовных труб	Бесшовная труба	2	3
	Сварная одношовная труба	2 от плавки	
	Сварная двухшовная труба	2 полуцилиндра от каждой плавки	
Испытание на ударный изгиб с V-образным надрезом сварного соединения	Сварная одношовная труба ДСФ, ЛС и ЛГС	2	3 от сварного шва 3 от зоны термического влияния
	Сварная двухшовная труба ДСФ, ЛС и ЛГС	2	
	Сварная труба ВЧС	2	3

Испытание на ударный изгиб с U-образным надрезом сварного соединения	Сварная одношовная труба ДСФ, ЛС и ЛГС	2	3 от сварного шва 3 от зоны термического влияния
	Сварная двухшовная труба ДСФ, ЛС и ЛГС	2	
	Сварная труба ВЧС	2	3
Контроль твердости основного металла сварных труб и тела бесшовных труб	Все	2	1
Контроль твердости сварного соединения	Сварная одношовная труба	2	1
	Сварная двухшовная труба	1	
Контроль величины зерна	Бесшовная труба	2	1
	Сварная одношовная труба	2 от плавки	
	Сварная двухшовная труба	2 полуцилиндра от каждой плавки	
Контроль полосчатости феррито-перлитной и феррито-бейнитной структуры	Бесшовная труба	2	1
	Сварная одношовная труба	2 от плавки	
	Сварная двухшовная труба	2 полуцилиндра от каждой плавки	
Контроль загрязненности стали неметаллическими включениями	Бесшовная и сварная одношовная труба	2 от плавки ²⁾	3
	Сварная двухшовная труба	2 полуцилиндра от каждой плавки ²⁾	
Контроль загрязненности сварного шва удлиненными оксидными включениями	Сварная труба ВЧС	2 от плавки ²⁾	3
Испытание на статический изгиб	Сварная одношовная труба ДСФ, ЛС и ЛГС	2	2
	Сварная двухшовная труба ДСФ, ЛС и ЛГС	2	
Испытание на сплющивание	Сварная труба ВЧС	2	2
Контроль наружного диаметра, толщины стенки, длины и овальности концов труб	Все	100 %	-
Контроль овальности тела труб	Все	2	-
Контроль прямолинейности	Все	³⁾	-
Контроль качества поверхности	Все	100 %	-
Гидростатическое испытание	Все	100 %	-
Неразрушающий контроль тела трубы	Бесшовная труба	100 %	-
Неразрушающий контроль основного металла	Сварная труба ВЧС	100 %	-
Неразрушающий контроль основного металла ⁴⁾	Сварная труба ДСФ, ЛС и ЛГС	100 %	-
Неразрушающий контроль сварного соединения	Сварная труба ДСФ, ЛС, ЛГС и ВЧС	100 %	-
Контроль параметров сварного соединения	Сварная труба ДСФ ЛС, ЛГС и ВЧС	³⁾	-

ГОСТ Р

(проект, первая редакция)

Контроль отделки концов	Все	3)	-
Контроль остаточной магнитной индукции	Все	2	-
<p>¹⁾ Допускается приемка по данным документа о приемочном контроле изготовителя листового или рулонного проката для сварных труб и на основании документа о качестве на трубную заготовку для бесшовных труб.</p> <p>²⁾ Допускается приемка по результатам приемочного контроля заготовки.</p> <p>³⁾ По документации изготовителя.</p> <p>⁴⁾ Приемку основного металла сварных труб ДСФ, ЛС и ЛГС проводят по результатам неразрушающего контроля листового и рулонного проката методами неразрушающего контроля по ГОСТ Р ИСО 10893-9 с уровнем приемки U2.</p> <p>Примечание – Знак «—» означает, что образцы для контроля не отбирают.</p>			

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 к приемке как новую партию.

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

9 Методы контроля

9.1 Отбор проб и образцов

Пробы отбирают и образцы изготавливают для химического анализа – по ГОСТ 7565, ГОСТ Р ИСО 14284, для механических испытаний – по ГОСТ 30432, если в настоящем разделе не указано иное.

9.2 Контроль химического состава и углеродного эквивалента

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.

Углеродный эквивалент стали $C_{\text{ЭКВ}}$ для $C > 0,12$ % должен быть не более 0,43 % и рассчитан по формуле (1):

$$C_{\text{ЭКВ}} = C + \frac{\text{Mn}}{6} + \frac{\text{Cr} + \text{Mo} + \text{V}}{5} + \frac{\text{Cu} + \text{Ni}}{15}, \quad (1)$$

где обозначения химических элементов представляют собой массовую долю химического элемента в стали, % (см. таблицу 1).

Параметр стойкости стали к растрескиванию $P_{\text{СМ}}$ труб класса прочности K55 и выше для $C \leq 0,12$ % должен быть не более 0,25 % и рассчитан по формуле (2):

$$P_{\text{СМ}} = C + \frac{\text{Si}}{30} + \frac{\text{Mn} + \text{Cu} + \text{Cr}}{20} + \frac{\text{Ni}}{60} + \frac{\text{Mo}}{15} + \frac{\text{V}}{10} + 5B, \quad (2)$$

где обозначения химических элементов представляют собой массовую долю химического элемента в стали, % (см. таблицу 1).

При расчете $C_{\text{ЭКВ}}$ и $P_{\text{СМ}}$ не учитывают медь, никель, хром, если их суммарная массовая доля не более 0,20 %, и бор, если его массовая доля менее 0,0005 %.

По согласованию между изготовителем и заказчиком могут быть установлены другие требования к $C_{\text{ЭКВ}}$ и $P_{\text{СМ}}$.

9.3 Испытание на растяжение

ГОСТ Р

(проект, первая редакция)

Испытание на растяжение тела бесшовных труб проводят по ГОСТ 10006 на продольных образцах в виде полос или продольных цилиндрических образцах типа III или типа IV по ГОСТ 1497.

Испытание на растяжение основного металла сварных труб $D \geq 219$ мм 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.

Испытания на растяжение сварного соединения сварных труб $D \geq 219$ мм проводят на полнотолщинных пропорциональных плоских образцах по ГОСТ 6996, тип XII или XIII, вырезанных в поперечном направлении. Сварной шов располагают по середине рабочей части образца.

Испытание на растяжение основного металла сварных труб $D < 219$ мм проводят по ГОСТ 10006 на образцах, вырезанных в продольном направлении.

Испытания на растяжение сварного соединения сварных труб ВЧС наружным диаметром от 50 до 530 мм проводят на кольцевых образцах в соответствии с приложением А.

9.4 Испытание на ударный изгиб

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

Для испытания основного металла сварных труб и тела бесшовных труб отбирают образцы по ГОСТ 9454 с V-образным надрезом (Шарпи) типа 11 – 13 и U-образным надрезом (Менаже) типа 1 – 3:

- типов 1 и 11 – при толщине стенки труб от 12,0 мм;
- типов 2 и 12 – при толщине стенки труб от 10,0 до 12,0 мм;
- типов 3 и 13 – при толщине стенки труб от 6,0 до 10,0 мм.

Для сварных труб $D \geq 219$ мм отбирают образцы, вырезанные в поперечном направлении, для $D < 219$ мм – в продольном направлении.

Для испытания сварных соединений сварных труб отбирают образцы по ГОСТ 6996 с V-образным надрезом (Шарпи) типа IX – XI и U-образным надрезом (Менаже) типа VI – VIII от каждой исследуемой зоны, при этом образцы должны быть подвергнуты травлению до выполнения надреза:

- типов VI и IX – при толщине стенки труб 11,0 мм и более;
- типов VII и X – при толщине стенки труб от 6,0 до 10 мм включительно.

Для сварных труб ДСФ, ЛС и ЛГС отбирают образцы с надрезом по центру сварного

шва и по линии сплавления. На образцах, отобранных от сварного шва, ось надреза располагают как можно ближе к центральной линии внешней поверхности сварного шва. На образцах, отобранных от линии сплавления, надрез располагают таким образом, чтобы он включал 50 % металла сварного шва и 50 % зоны термического влияния. Для труб $S > 25$ мм также оценивают ударную вязкость корня сварного шва.

Для сварных труб ВЧС отбирают образцы с надрезом по линии сплавления. Если толщина стенки труб не позволяет изготовить поперечный образец наименьшего размера, испытания на ударный изгиб проводят на продольных образцах.

Испытания на ударную вязкость сварного шва труб допускается выполнять на продольных образцах.

9.5 Контроль твердости

Контроль твердости проводят по ГОСТ 2999 на поперечных образцах, как показано на рисунке 3 для бесшовных труб и на рисунке 4 – для сварных труб:

- для бесшовных труб толщиной стенки от 3,0 до 4,0 мм – рисунок 3 а;
- для бесшовных труб толщиной стенки свыше 4,0 до 6,0 мм включительно – рисунок 3, б и в;
- для остальных бесшовных труб – рисунок 3, г и д.

П р и м е ч а н и е – Контроль твердости в соответствии со рисунком 3, в и д, проводят в случае невозможности контроля в соответствии рисунком 3, б и г, соответственно.

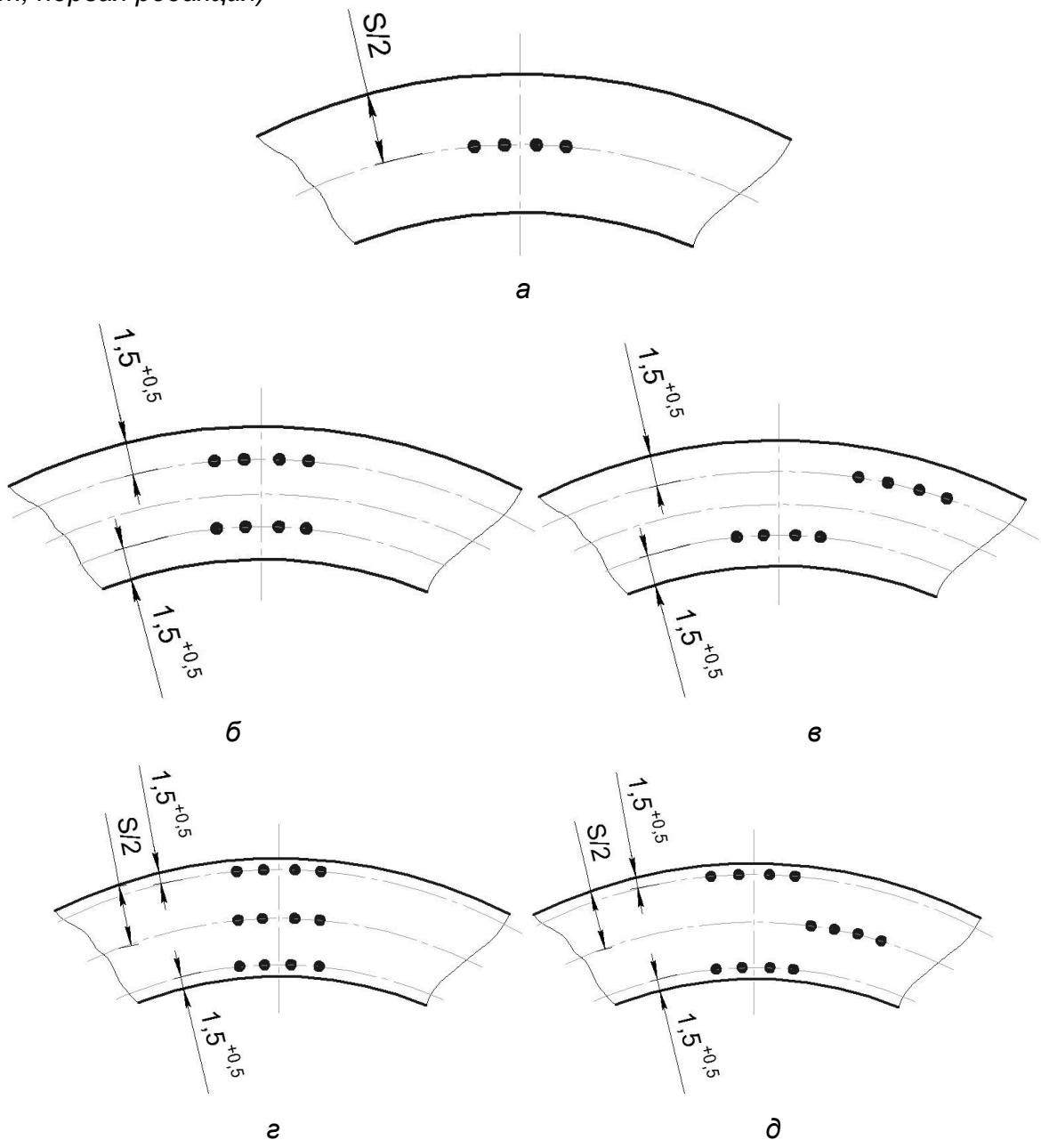
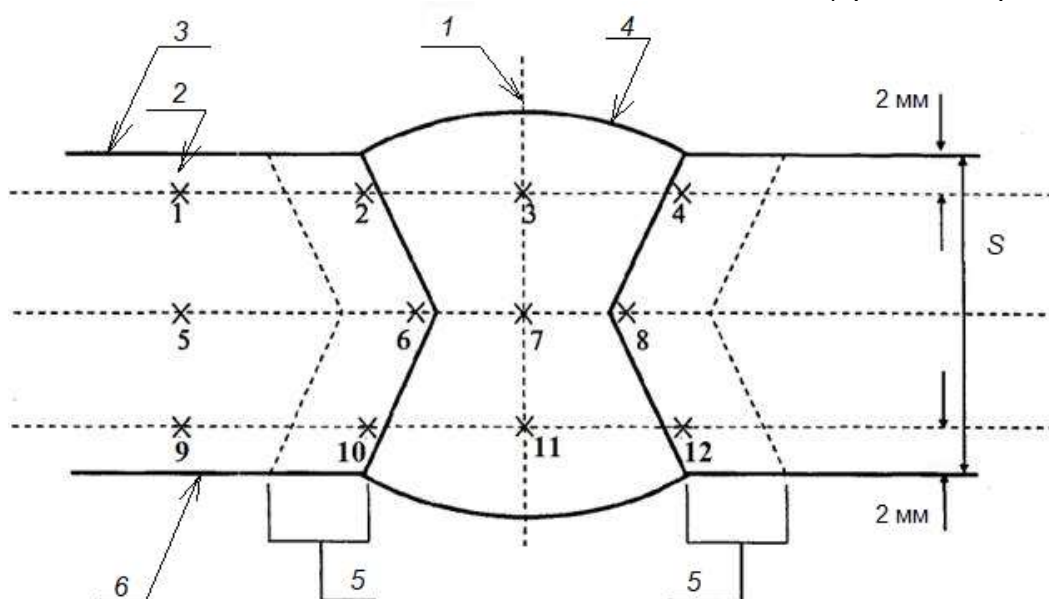
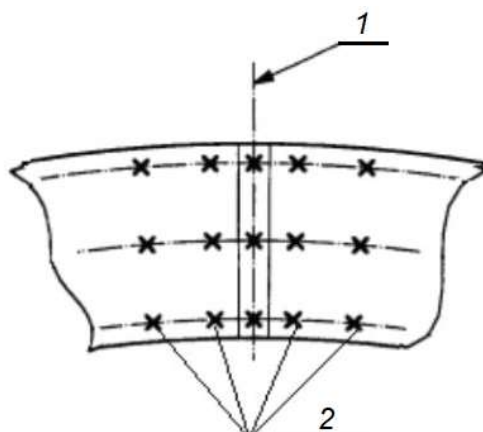


Рисунок 3 – Контроль твердости бесшовных труб



1 – ось сварного шва; 2 – расстояние от линии сплавления, равное толщине стенки; 3 – наружная поверхность трубы; 4 – наплавленный металл; 5 – зона термического влияния; 6 – внутренняя поверхность трубы

а – Трубы ДСФ



1 – линия сплавления; 2 – зона термического влияния

б – Трубы ВЧС

Рисунок 4 – Контроль твердости сварных труб

9.6 Контроль величины зерна

Контроль величины зерна проводят по ГОСТ 5639 методом сравнения.

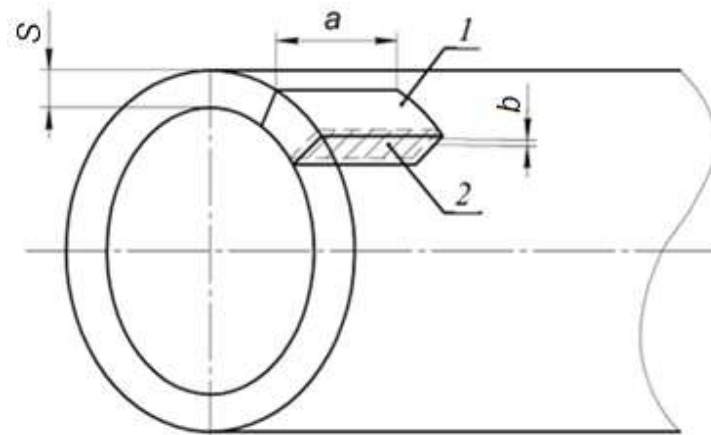
Отбор проб и вырезку образцов проводят в продольном направлении, как указано на рисунке 5.

Контроль величины зерна проводят по всей плоскости шлифа, указанной на рисунке 5, за исключением зоны обезуглероженного слоя.

Допускается проводить контроль величины зерна ультразвуковым методом по

ГОСТ Р
(проект, первая редакция)
документации изготовителя.

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



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

Рисунок 5 – Схема отбора образцов для контроля величины зерна

9.7 Контроль полосчатости

Контроль полосчатости феррито-перлитной и феррито-бейнитной структуры металла проводят по ГОСТ 5640 на образцах, вырезанных в продольном направлении.

9.8 Контроль загрязненности

Контроль загрязненности неметаллическими включениями проводят по ГОСТ 1778 методом Ш4, по всей плоскости шлифа с продольным направлением волокон.

Контроль загрязненности сварного шва труб ВЧС удлиненными оксидными включениями проводят по ГОСТ 1778 методом Ш4 на образцах с поперечным направлением волокон.

9.9 Испытание на статический изгиб

Испытания металла сварного соединения сварных труб ДСФ, ЛС и ЛГС на статический изгиб проводят по ГОСТ 6996 на образцах со снятым усилением шва и расположением наружу:

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

Угол изгиба образца должен быть не менее 120° .

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

9.10 Испытание на сплющивание

Испытания на сплющивание кольцевых образцов из труб ВЧС проводят по ГОСТ 8695.

Образцы испытывают таким образом, чтобы на одном из них сварной шов совпадал, а на втором находился под углом 90° к оси приложения нагрузки.

9.11 Контроль размеров, формы и длины

9.11.1 Контроль наружного диаметра проводят микрометром по ГОСТ 6507, штангенциркулем по ГОСТ 166, калибром-скобой по ГОСТ 18360, ГОСТ 18365, ГОСТ 2216 или вычисляют по формуле (3) при измерении периметра рулеткой по ГОСТ 7502

$$D = \frac{\Pi}{\pi} - 2\Delta_p - 0,2, \quad (3)$$

где Π – наружный периметр поперечного сечения трубы, мм;

π – число Пи, принятое равным 3,14159;

Δ_p – 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 Рі Таре, имеющей шкалу со значениями диаметра, соответствующими значениям, вычисленным по формуле (3).

9.11.2 Овальность труб должна быть определена как разность между наибольшим и наименьшим наружными диаметрами, измеренными в одной плоскости поперечного сечения.

9.11.3 Толщину стенки труб контролируют по концам труб микрометром по ГОСТ 6507, индикаторным стенкомером или толщиномером по ГОСТ 11358, или специальным механическим средством измерений с контактным наконечником. Торцевой наконечник, контактирующий с внутренней поверхностью трубы, должен быть скруглен радиусом не более 38,1 мм, с минимальным радиусом 3,2 мм. Торцевой наконечник, контактирующий с наружной поверхностью трубы, должен быть плоским или скругленным, с радиусом скругления не менее 31,2 мм.

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.

9.11.4 Длину труб контролируют измерительной рулеткой по ГОСТ 7502.

9.11.5 Отклонение от общей прямолинейности трубы определяют по ГОСТ 26877. Допускается проведение контроля по методике завода-изготовителя.

Отклонение от прямолинейности на длине 1,0 м от каждого торца трубы определяют с помощью поверочной линейки по ГОСТ 8026 и набора щупов.

9.11.6 Допускается проводить контроль размеров, длины и формы труб другими

ГОСТ Р

(проект, первая редакция)

средствами измерений, метрологические характеристики которых обеспечивают необходимую точность измерений, включая применение автоматизированных систем контроля геометрических параметров.

9.12 Контроль качества поверхности

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

Контроль размеров выявленных поверхностных дефектов 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 10 с.

9.14 Неразрушающий контроль

9.14.1 Неразрушающий контроль бесшовных труб для выявления продольных и поперечных дефектов проводят ультразвуковым методом по ГОСТ ISO 10893-10 с уровнем приемки U3/C.

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

Концевые участки бесшовных труб, не охватываемые автоматизированным контролем, должны быть проконтролированы ручным или полуавтоматическим способом по ГОСТ ISO 10893-10, или магнитопорошковым методом по ГОСТ Р ISO 10893-5 с уровнем приемки M4, или должны быть обрезаны.

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

9.14.2 Неразрушающий контроль основного металла сварных труб ВЧС проводят ультразвуковым или магнитно-индукционным методом по методике изготовителя.

9.14.3 Сварные соединения сварных труб подвергают неразрушающему контролю по всей длине и толщине ультразвуковым методом по ГОСТ Р ИСО 10893-11 с уровнем приемки U3 или по согласованию с заказчиком с уровнем приемки U2.

Сварные соединения на концах труб, не охватываемые автоматизированной системой ультразвукового контроля, должны быть подвергнуты ручному ультразвуковому контролю наклонным преобразователем по ГОСТ Р ИСО 17640 или радиографическому контролю по документации изготовителя, или концы труб должны быть отрезаны.

Радиографический контроль сварных соединений проводят с применением пленки по ГОСТ ISO 10893-6 (класс чувствительности А или В), цифровым методом – по ГОСТ ISO 10893-7.

9.15 Контроль параметров сварного соединения

Высоту усиления сварного шва и высоту остатка грата контролируют шаблонами, набором щупов или микрометром по ГОСТ 6507 или индикатором часового типа по ГОСТ 577.

Смещение осей сварных швов труб ДСФ контролируют штангенциркулем по ГОСТ 166 на макрошлифе или на торце, допускается контролировать смещение осей сварных швов на микрошлифе с использованием измерительного микроскопа.

Ширину сварных швов и перекрытие наружного и внутреннего швов на торцах труб ДСФ контролируют штангенциркулем по ГОСТ 166.

9.16 Контроль отделки концов

Контроль отделки концов труб проводят по документации изготовителя.

9.17 Контроль остаточной магнитной индукции

Измерения остаточной магнитной индукции должны быть проведены на торце труб по окружности каждого конца трубы. Приблизительно через 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.

10 Упаковка, транспортирование и хранение

Упаковку, транспортирование и хранение труб осуществляют в соответствии с требованиями ГОСТ 10692.

11 Гарантии изготовителя

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

Приложение А
(обязательное)

**Определение временного сопротивления сварного соединения труб ВЧС
наружным диаметром от 50 до 530 мм**

А.1 Требования к образцам

А.1.1 Образец для испытания представляет собой кольцо с номинальной шириной $b_0 = 20,0 + 0,5$ мм (см. рисунок А.1). Допускается использование образцов с номинальной шириной $b_0 = 10,0 + 0,5$ мм.

А.1.2 Образцы изготавливают механическим способом на токарном станке. Режимы резания должны гарантировать отсутствие значительного разогрева металла, способного вызвать изменения определяемых свойств.

А.1.3 Наружную и внутреннюю поверхности образцов механической обработке не подвергают. Заусенцы на плоскостях реза должны быть удалены легкой запиловкой с радиусом закругления не более 1 мм.

А.1.4 Шероховатость обработанных боковых поверхностей R_a должна быть не более 6,3 мкм по ГОСТ 2789.

А.1.5 Наличие на образце внутреннего и наружного грата определяют условия поставки труб.

А.2 Требования к захватам

А.2.1 Для растяжения кольцевых образцов применяют схемы захватных устройств, указанных на рисунках А.2 и А.3. Допускается применение и других захватных устройств, опорные элементы которых обеспечивают выполнения следующего требования:

$$D_3 = (0,98D_n - 2a_n)_{-5}^{+0}, \quad (\text{А.1})$$

где D_3 – диаметр опорных элементов захватов, мм;

D_n – номинальный наружный диаметр трубы (кольцевого образца), мм;

a_n – номинальная толщина стенки трубы, мм.

А.2.2 Шероховатость опорных элементов захватов R_a должна быть не более 3,2 мкм по ГОСТ 2789.

А.3 Подготовка к испытанию

А.3.1 Толщину стенки кольцевых образцов a_n измеряют в двух диаметрально противоположных сечениях (см. рисунок А.1).

А.3.1.1 В сечении I (в зоне сварного шва) на расстоянии не более 10 мм от границы сплавления, производят по одному измерению с каждой его стороны.

А.3.1.2 В сечении II (диаметрально противоположном сварному шву) производят одно измерение.

А.3.2 Измерение толщины стенки производят с точностью, указанной в таблице А.1.

Т а б л и ц а А.1

В миллиметрах

Точность	Номинальная толщина стенки a_n
До 0,01	До 2,0
До 0,05	От 2,0 до 4,5
До 0,10	От 4,5

А.3.3 Ширину образцов измеряют с точностью до 0,1 мм в сечениях I и II (по одному измерению соответственно).

А.3.4 По результатам измерений ширины и толщины вычисляют суммарную площадь поперечных сечений кольцевого образца F_0 , мм², по следующей формуле

$$F_0 = a_0^I \times b_0^I + a_0^{II} \times b_0^{II}, \quad (A.2)$$

где $a_0^I \times b_0^I$ и $a_0^{II} \times b_0^{II}$ – площади поперечного сечения соответственно в зоне шва (сечение I) и в диаметрально противоположном месте кольцевого образца (сечение II).

А.3.5 При вычислении площади поперечного сечения в зоне шва в расчет принимают наименьшую толщину стенки из двух измерений.

А.3.6 Округление площади поперечного сечения производят по ГОСТ 1497–84 (пункт 3.2).

А.3.7 Маркировку образцов производят в соответствии с рисунком А.1 вне рабочих сечений. Рекомендуется образцы маркировать на участке кольца, расположенном под углом 90° к линии сварки.

А.4 Проведение испытаний и обработка результатов

А.4.1 Для испытаний кольцевой образец устанавливают таким образом, чтобы сварной шов находился в разъеме опорных элементов захватов.

А.4.2 Скорость передвижения активного захвата при испытании должна быть не более 10 мм/мин.

А.4.3 Независимо от расположения места разрушения кольцевого образца временное

ГОСТ Р

(проект, первая редакция)

сопротивление сварного соединения σ_B , Н/мм², определяют по следующей формуле

$$\sigma_B = \frac{P}{F_0}, \quad (\text{А. 3})$$

где P – наибольшая нагрузка, предшествующая разрыву образца, Н;

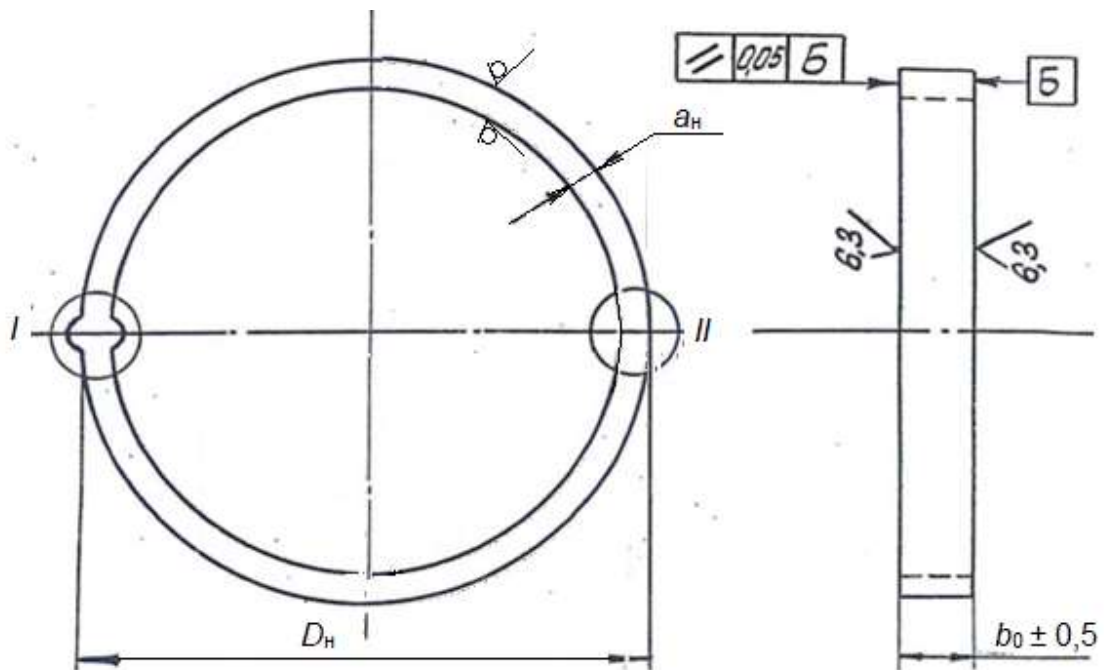
F_0 – суммарная площадь поперечных сечений кольцевого образца, мм².

А.4.4 В журнале испытаний отмечается место разрушения образца «по шву», «по зоне термического влияния» или «по основному металлу».

А.4.5 Испытания считают недействительными:

- при разрыве образца по дефектам металлургического производства основного металла (расслой, закат, плены и др.) и получении при этом неудовлетворительных результатов испытаний;

- при обнаружении ошибок в проведении испытаний или записи их результатов.

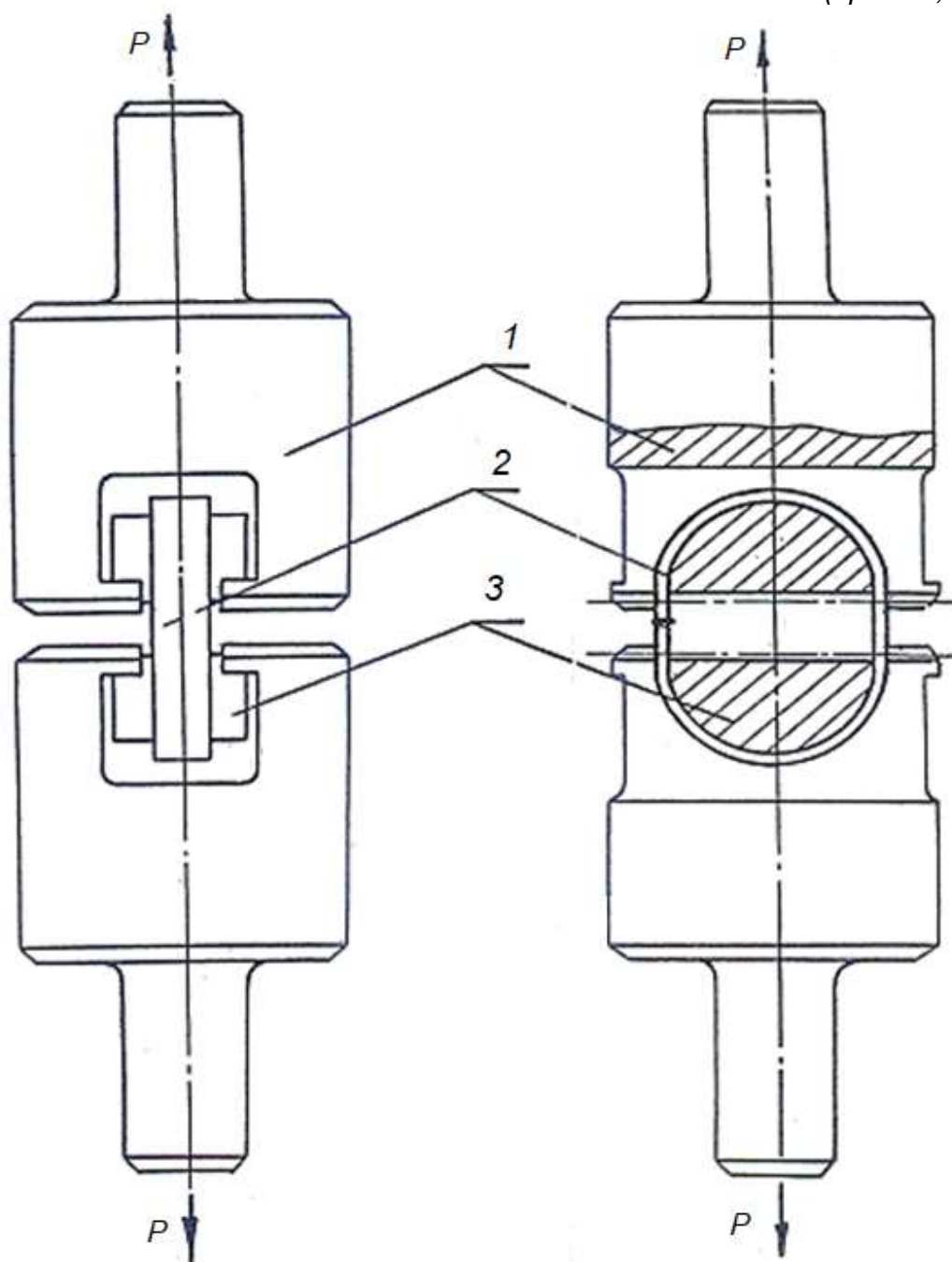


I – зона сварного шва; II – сечение, диаметрально противоположное зоне сварного шва;

b_0 – номинальная ширина кольцевого образца; D_n – номинальный наружный диаметр кольцевого образца;

a_n – номинальная толщина стенки кольцевого образца

Рисунок А.1 – Кольцевой образец

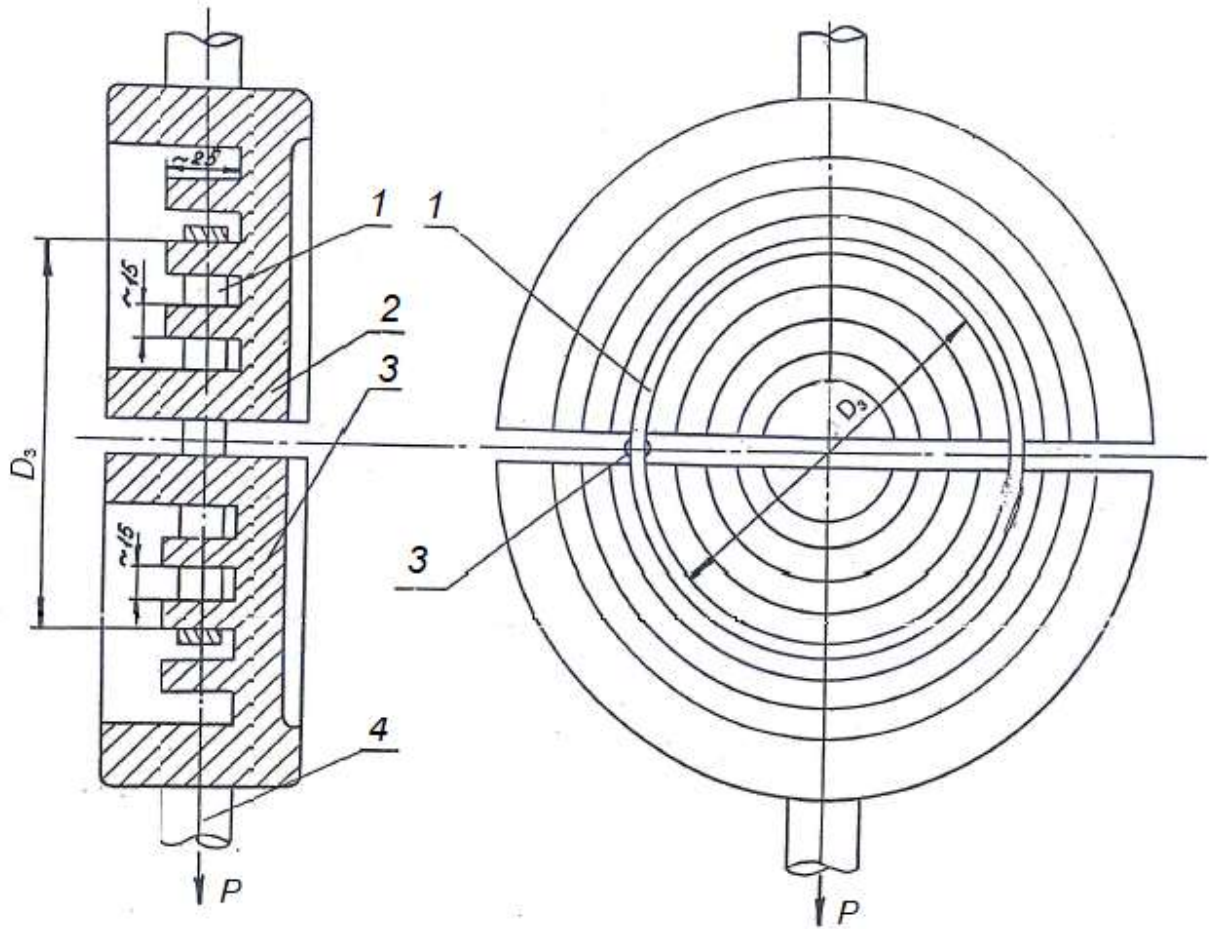


1 – корпус захватов; 2 – опорные элементы захватов; 3 – кольцевой образец;

P – наибольшая нагрузка, предшествующая разрыву образца

Рисунок А.2 – Схема захватов для испытания кольцевых образцов от труб наружным диаметром до 200 мм

ГОСТ Р
(проект, первая редакция)



1 – кольцевой образец; 2 – опорные элементы захватов; 3 – сварной шов;

4 – переходник к испытательной машине; P – наибольшая нагрузка, предшествующая разрыву образца

Рисунок А.3 – Схема захватов для испытания кольцевых образцов от труб номинальным наружным диаметром 100 мм и более

УДК _____

ОКС _____

ОКПД2. _____

Ключевые слова: трубы стальные сварные, трубы стальные бесшовные, технологические трубопроводы, химический состав, механические свойства, технологические свойства, макро-структура, микроструктура, сплошность металла, отделка концов труб, маркировка, приемка, испытания, контроль

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

Генеральный директор
АО «РусНИТИ»

должность

личная подпись

И.Ю. Пышминцев
инициалы, фамилия

Руководитель Зав. лабораторией
разработки технического регулирования

должность

личная подпись

Н.А. Шугарова
инициалы, фамилия