
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р

—
202

*(проект RUS,
окончательная
редакция)*

**ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ТРУБОПРОВОДОВ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ**

Технические условия

Проект, окончательная редакция

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 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.rst.gov.ru)

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 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	Технологические свойства.....	
6.6	Предельные отклонения размеров, формы и длины.....	
6.7	Качество поверхности.....	
6.8	Сплошность металла.....	
6.9	Параметры сварного соединения.....	
6.10	Отделка концов труб.....	
6.11	Остаточная магнитная индукция.....	
6.12	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	Испытание на статический изгиб	
9.8	Испытание на сплющивание.....	
9.9	Контроль размеров, формы и длины.....	
9.10	Контроль качества поверхности.....	
9.11	Испытание труб гидростатическим давлением.....	
9.12	Неразрушающий контроль	
9.13	Контроль параметров сварного соединения.....	
9.14	Контроль отделки концов.....	
9.15	Контроль остаточной магнитной индукции.....	
10	Упаковка, транспортирование и хранение.....	
11	Гарантии изготовителя.....	
Приложение А (обязательное) Определение временного сопротивления сварного соединения труб, изготовленных высокочастотной сваркой, наружным диаметром от 50 до 530 мм.....		

ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ**ТРУБОПРОВОДОВ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ****Технические условия**

Steel pipes for general purposes industrial pipe-line. Technical specifications

Дата введения – 20__ – ____ – ____

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на стальные бесшовные и электросварные трубы из нелегированных и легированных сталей для сооружения технологических трубопроводов, 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 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 6507 Микрометры. Технические условия

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

Проект, окончательная редакция

ГОСТ Р

(проект, окончательная редакция)

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

ГОСТ 8734 Трубы стальные бесшовные холоднодеформированные. Сортамент

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 стенкоммеры 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 26877Metalлопродукция. 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 31447 Трубы стальные сварные для магистральных газопроводов, нефтепроводов и нефтепродуктопроводов. Технические условия

ГОСТ 31458–2015 (ISO 10474:2013) Трубы стальные, чугунные и соединительные детали к ним. Документы о приемочном контроле

ГОСТ 32528 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Технические условия

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

ГОСТ ISO 10893-3 Трубы стальные бесшовные и сварные. Часть 3. Автоматизированный контроль методом рассеяния магнитного потока по всей поверхности труб из ферромагнитной стали для обнаружения продольных и (или) поперечных дефектов

ГОСТ ISO 10893-6 Трубы стальные бесшовные и сварные. Часть 6. Радиографический контроль сварных швов для обнаружения дефектов

ГОСТ ISO 10893-7 Трубы стальные бесшовные и сварные. Часть 7. Цифровой радиографический контроль сварных швов для обнаружения дефектов

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

ГОСТ ISO 10893-11 (проект) Трубы стальные бесшовные и сварные. Часть 11. Автоматизированный ультразвуковой контроль 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 10893-5 Трубы стальные бесшовные и сварные. Часть 5. Магнитопорошковый контроль труб из ферромагнитной стали для обнаружения поверхностных дефектов

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

ГОСТ Р ИСО 16809 Контроль неразрушающий. Контроль ультразвуковой. Измерение толщины

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

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 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.

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

3.3 **класс прочности труб**: Прочность металла труб, оцениваемая временным сопротивлением σ_B и обозначаемая символами от К42 до К60, что соответствует нормативным значениям σ_B (кгс/мм²).

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

3.5 **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.

3.6

непрямой 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]

3.7

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]

3.8 **технологический трубопровод**: Трубопровод, предназначенный для транспортирования в пределах промышленного предприятия или группы этих предприятий (а также межзаводские трубопроводы, находящиеся на балансе предприятия) 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.

3.9 экспандирование труб: Гидравлическая или гидромеханическая калибровка труб на экспандере путем пластической деформации стенки для получения нормативных геометрических параметров труб.

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;

$C_{\text{экв}}$ – углеродный эквивалент стали;

D – наружный диаметр трубы, мм;

D_3 – 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;

$P_{\text{см}}$ – 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, %;

Π – 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:

ГОСТ Р

(проект, окончательная редакция)

1) горячедеформированными – наружным диаметром от 33 до 500 мм включительно, толщиной стенки от 2,8 до 75,0 мм включительно – размерами по ГОСТ 32528;

2) холоднодеформированными – наружным диаметром от 5 до 250 мм включительно, толщиной стенки от 0,3 до 24,0 мм включительно – размерами по ГОСТ 8734;

б) сварными прямошовными:

1) ВЧС – наружным диаметром от 10 до 530 мм включительно, толщиной стенки от 1,0 до 16,0 мм включительно – размерами по ГОСТ 10704;

2) 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 классами 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.

По согласованию изготовителя с заказчиком допускается изготовление сварных труб немерной длины от 12,5 до 18,5 м включительно;

б) мерной длины – в пределах немерной длины.

5.4 Примеры условных обозначений

Примеры условных обозначений:

1 Трубы бесшовные горячедеформированные для технологических трубопроводов, наружным диаметром 57 мм, толщиной стенки 5,0 мм, немерной длины, класса прочности К42, с термической обработкой, изготовленные по ГОСТ Р...:

Труба БГ – 57 х 5 – К42 ГОСТ Р...

2 Трубы бесшовные холоднодеформированные для технологических трубопроводов, наружным диаметром 100 мм, толщиной стенки 8,0 мм, немерной длины, класса прочности К48, с термической обработкой, изготовленные по ГОСТ Р...:

Труба БХ – 100 х 8 – К48 ГОСТ Р...

3 Трубы сварные для технологических трубопроводов, изготовленные высокочастотной сваркой, наружным диаметром 114 мм, толщиной стенки 10 мм, мерной длины 12,0 м, класса

прочности К52, с локальной термической обработкой сварного соединения, изготовленные по ГОСТ Р...:

Труба ВЧС – 114 x 10 x 12000 – К52 – ЛТО ГОСТ Р...

4 Трубы сварные для технологических трубопроводов, изготовленные высокочастотной сваркой, наружным диаметром 114 мм, толщиной стенки 10 мм, мерной длины 12,0 м, класса прочности К52, с объемной термической обработкой всей трубы, изготовленные по ГОСТ Р...:

Труба ВЧС – 114 x 10 x 12000 – К52 – ОТО ГОСТ Р...

5 Трубы сварные для технологических трубопроводов, изготовленные дуговой сваркой под флюсом, наружным диаметром 1220 мм, толщиной стенки 30,0 мм, мерной длины 16,0 м, класса прочности К56, без термической обработки, изготовленные по ГОСТ Р...:

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

6 Трубы сварные для технологических трубопроводов, изготовленные лазерной сваркой, наружным диаметром 820 мм, толщиной стенки 10,0 мм, мерной длины 15,0 м, класса прочности К55, без термической обработки, изготовленные по ГОСТ Р...:

Труба ЛС – 820 x 10 x 15000 – К55 ГОСТ Р...

7 Трубы сварные, изготовленные лазерно-гибридной сваркой, для технологических трубопроводов, наружным диаметром 720 мм, толщиной стенки 30,0 мм, мерной длины 12,5 м, класса прочности К60, без термической обработки, изготовленные по ГОСТ Р...:

Труба ЛГС – 720 x 30 x 12500 – К60 ГОСТ Р...

6 Технические требования

6.1 Способ производства

6.1.1 Бесшовные трубы должны быть изготовлены из катаной, кованой, 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, дуговой сваркой под флюсом, лазерной сварки или лазерно-гибридной сварки.

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

ГОСТ Р

(проект, окончательная редакция)

6.1.2 Бесшовные трубы изготавливают термически обработанными. Допускается нормализация горячедеформированных труб с деформационного нагрева.

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.

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

6.1.3 Сварные трубы ДСФ, ЛС и ЛГС подвергают 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 прочно-сти	Массовая доля химического элемента по анализу плавки и изделия, %, не более										Углеродный эквивалент $S_{экв}$, %, не более
	C ¹⁾	Si	Mn ¹⁾	P	S	V ²⁾	Nb ²⁾	Ti ²⁾	Cr ³⁾	Дру-гие	
K42	0,24	0,60	1,20	0,025	0,015	0,06	0,05	0,04	0,50	4), 5)	0,43
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.

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	21	415
K46	320	435	0,93	21	435
K48	360	460	0,93	20	460
K50	390	490	0,93	20	490
K52	415	520	0,93	20	520
K55	450	535	0,93	20	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 KCV и KCU для труб толщиной стенки от 6,0 мм при температуре испытания минус 40 °С или 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	KCU		KCV	KCU	
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 260 HV10.

ГОСТ Р

(проект, окончательная редакция)

6.4 Величина зерна

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

6.5 Технологические свойства

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

6.5.2 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 $(2/3)D$;

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 $(2/3)D$;

2) для всех других сочетаний классов прочности и толщины стенки не допускается раскрытия сварного шва, пока расстояние между сплющивающими поверхностями не станет менее $(1/2)D$.

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

6.6 Предельные отклонения размеров, формы и длины

6.6.1 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.

6.6.2 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 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.	
Св. 30 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

В миллиметрах

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 $\pm 1,6$	$0,015D$
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.

ГОСТ Р

(проект, окончательная редакция)

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.	±0,12 мм
Св. 1,0 до 5,0 включ.	±10,0 %
Св. 5,0	±8,0 %
Бесшовные горячедеформированные трубы ²⁾	
Любая	±12,5 %
Сварные трубы	
До 12,0 включ.	±0,8 мм
Св. 12,0 до 16,0 включ.	+1,0 мм –0,8 мм
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 –0,8 мм
<p>¹⁾ Плюсое предельное отклонение толщины стенки не применимо к зоне сварного соединения.</p> <p>²⁾ Для труб наружным диаметром от 245 до 426 мм по согласованию между изготовителем и заказчиком допускается сместить поле допуска в сторону увеличения толщины (например, +15,0 %/–12,5 %), при этом максимальное отклонение не должно превышать 20 %.</p> <p>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.</p>	

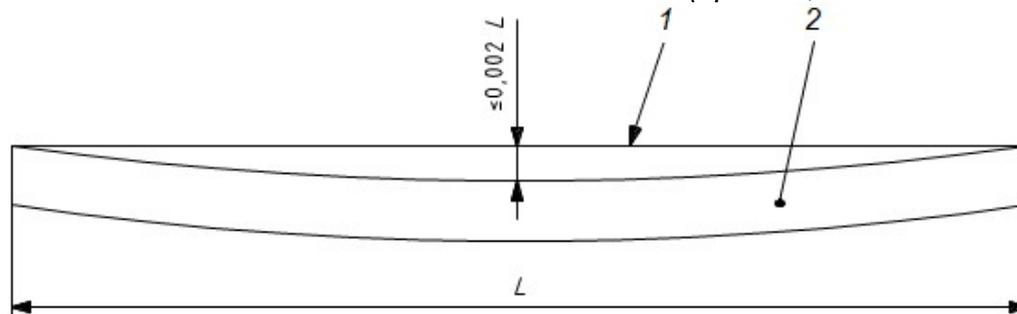
6.6.3 Предельные отклонения длины

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

6.6.4 Предельные отклонения от прямолинейности

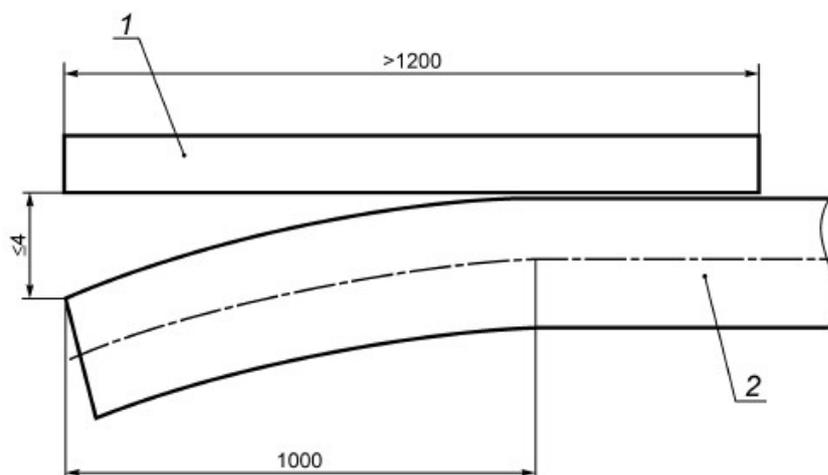
Отклонение от прямолинейности не должно превышать:

- а) отклонение от общей прямолинейности – 0,2 % длины трубы, как показано на рисунке 1;
- б) отклонение от концевой прямолинейности на длине 1,0 м, как показано на рисунке 2:
 - 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.



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

Рисунок 1 – Отклонение от общей прямолинейности



1 – линейка; 2 – труба

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

6.7 Качество поверхности

6.7.1 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.

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

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

Допускаются отдельные незначительные (не превышающие 5 % номинальной толщины стенки, но не более 0,8 мм) забоины, вмятины, риски, тонкий слой окалины, мелкие плены и другие дефекты, обусловленные способом производства, если они не выводят толщину стенки за минимально допустимые значения.

ГОСТ Р

(проект, окончательная редакция)

6.7.2 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.

6.7.3 Ремонт тела труб сваркой не допускается, кроме сварных соединений сварных труб ДСФ.

Ремонтный участок сварного шва ДСФ 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 – два.

6.8 Сплошность металла

6.8.1 Трубы должны выдерживать испытательное гидростатическое давление, рассчитанное по ГОСТ 3845, при допуске напряжении в стенке трубы, указанном в таблице 8, но не более 20 МПа.

По согласованию между изготовителем и заказчиком трубы могут быть испытаны давлением, превышающим 20 МПа.

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.

По требованию заказчика испытание проводят при расчетном испытательном гидростатическом давлении.

6.8.2 Бесшовные трубы должны проходить неразрушающий контроль для выявления продольных дефектов по требованиям, указанным в 9.12.1.

Сварные соединения сварных труб должны проходить неразрушающий контроль для выявления дефектов, ориентированных параллельно и (или), по согласованию,

перпендикулярно сварному шву по требованиям, указанным в 9.12.2.

6.9 Параметры сварного соединения

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

6.9.2 Высота усиления наружного и внутреннего сварного шва на сварных трубах ДСФ, ЛС и ЛГС 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 150 мм усиление внутреннего сварного шва должно быть снято до высоты не более 0,5 мм, но не ниже поверхности основного металла труб.

По согласованию между изготовителем и заказчиком 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.

6.9.3 На сварных трубах ВЧС наружный грат сварного шва должен быть удален вровень с поверхностью трубы. Внутренний грат сварного шва удаляют по требованию заказчика. Высота остатка удаленного грата не должна превышать 0,3 мм +0,05S.

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

6.10 Отделка концов труб

6.10.1 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 сварных труб наружным диаметром свыше 426 мм;
- 2,0 мм – для бесшовных труб наружным диаметром свыше 426 мм.

Между изготовителем и заказчиком могут быть согласованы другие требования к отклонению торцов труб от перпендикулярности.

ГОСТ Р

(проект, окончательная редакция)

6.10.2 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.

6.11 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).

6.12 Маркировка

Маркировку наносят в соответствии с требованиями ГОСТ 10692:

- для труб наружным диаметром от 219 до 508 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 ударным способом 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 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	

ГОСТ Р

(проект, окончательная редакция)

Продолжение таблицы 10

Вид контроля	Тип трубы	Норма отбора труб от партии (плавки), шт.	Норма отбора образцов от каждой отобранной трубы, шт.
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	
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	2)	–
Контроль качества поверхности	Все	100 %	–
Гидростатическое испытание	Все	100 %	–
Неразрушающий контроль тела трубы	Бесшовная труба	100 %	–
Неразрушающий контроль основного металла ³⁾	Сварная труба ДСФ, ЛС и ЛГС	100 %	–
Неразрушающий контроль сварного соединения	Сварная труба ДСФ, ЛС, ЛГС и ВЧС	100 %	–

Окончание таблицы 10

Вид контроля	Тип трубы	Норма отбора труб от партии (плавки), шт.	Норма отбора образцов от каждой отобранной трубы, шт.
Контроль параметров сварного соединения	Сварная труба ДСФ ЛС, ЛГС и ВЧС	2)	–
Контроль отделки концов	Все	2)	–
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⁾ По документации изготовителя.</p> <p>³⁾ 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. Остальные виды неразрушающего контроля приведены в 9.12.</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 бесшовные трубы и сварные трубы ВЧС 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);
- наименование заказчика;
- обозначение настоящего стандарта;
- размер труб (наружный диаметр, толщина стенки);
- класс прочности;
- тип труб;
- номер партии;

ГОСТ Р

(проект, окончательная редакция)

- номер плавки;
- количество труб (для труб наружным диаметром до 219 мм);
- 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 К55 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 $S_{\text{ЭКВ}}$ и $P_{\text{СМ}}$.

9.3 Испытание на растяжение

Испытание на растяжение 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 бесшовных труб проводят по ГОСТ 9454, сварных соединений сварных труб – по ГОСТ 6996.

Для испытания основного металла сварных труб и бесшовных труб отбирают образцы по ГОСТ 9454:

- 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.

Допускается использование образцов с одной и двумя необработанными поверхностями, размеры которых по ширине могут отличаться от указанных в ГОСТ 9454.

Для сварных и бесшовных труб $D \geq 219$ мм образцы вырезают 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

ГОСТ Р

(проект, окончательная редакция)

выполнения надреза:

- типов VI и IX – при толщине стенки труб 12,0 мм и более;
- типов VII и X – при толщине стенки труб от 6,0 до 12,0 мм.

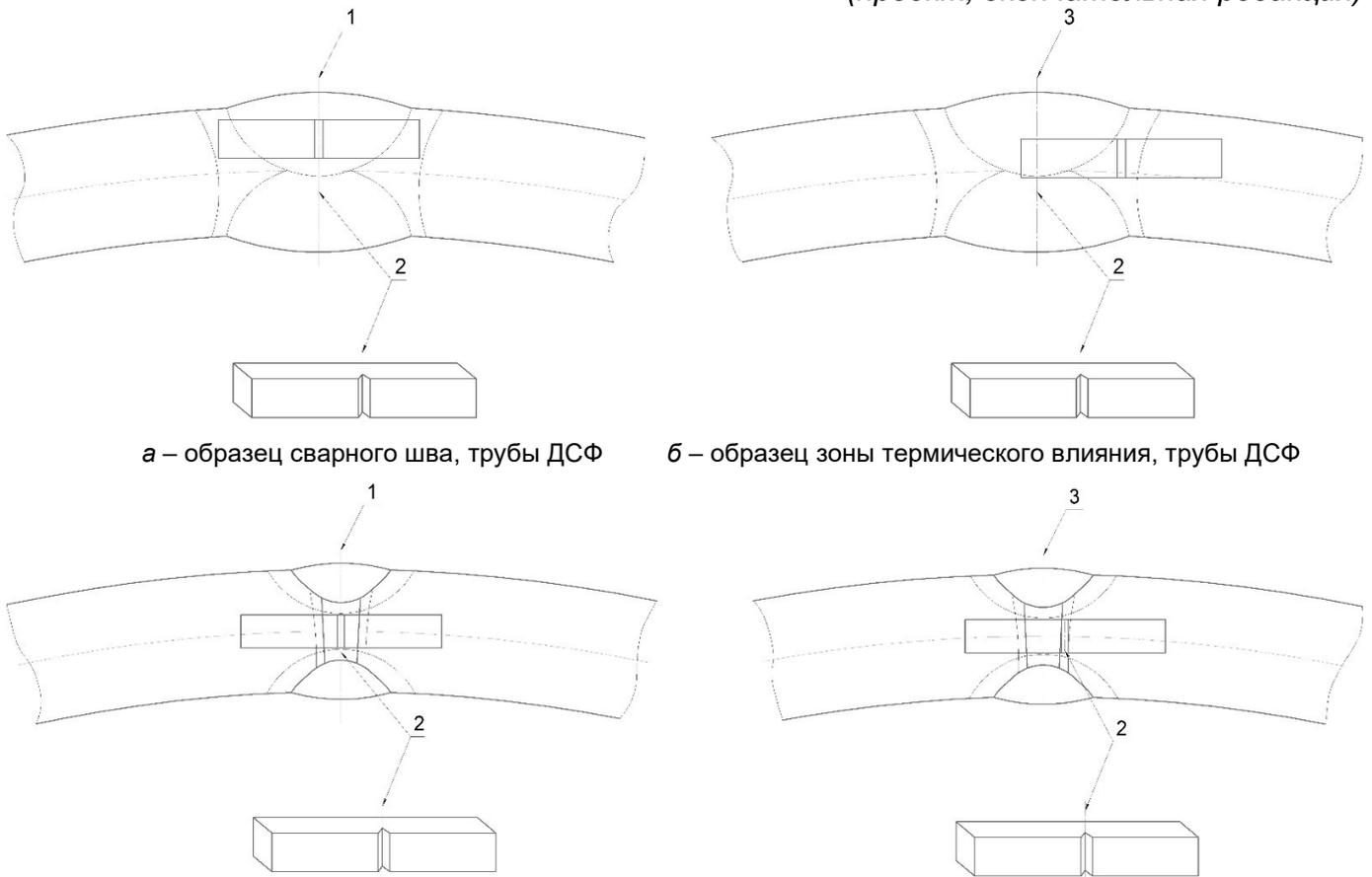
Для сварных труб ВЧС отбирают образцы с надрезом по линии сплавления. Если толщина стенки труб не позволяет изготовить поперечный образец наименьшего размера, испытания на ударный изгиб проводят на продольных образцах.

На образцах, отобранных от сварных труб ДСФ, ЛС и ЛГС, надрез выполняют по центру сварного шва и по линии сплавления. На образцах, отобранных от сварного шва (см. рисунок 3 а), ось надреза располагают как можно ближе к центральной линии внешней поверхности сварного шва. На образцах, отобранных от линии сплавления (см. рисунок 3 б), 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.

Ось надреза на образцах для испытаний сварного соединения от труб ЛС и ЛГС должна быть расположена по оси шва или как можно ближе к этой оси, как показано на рисунке 3 в. Образец отбирают от участка, расположенного как можно ближе к середине толщины стенки.

Ось надреза на образцах для испытания зоны термического влияния от труб ЛС и ЛГС должна быть расположена как показано на рисунке 3 г. Образец отбирают от участка, расположенного как можно ближе к середине стенки трубы.

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



а – образец сварного шва, трубы ДСФ

б – образец зоны термического влияния, трубы ДСФ

в – образец сварного шва, трубы ЛС и ЛГС

г – образец зоны термического влияния, трубы ЛС и ЛГС

1 – проба, отбираемая для изготовления образца для испытаний на ударный изгиб с надрезом в сварном шве – как можно ближе к оси усиления наружного сварного шва или на ней; 2 – центральная линия надреза образца для испытаний на ударный изгиб; 3 – проба, отбираемая для изготовления образца для испытаний на ударный изгиб с надрезом в зоне термического влияния сварного шва – вблизи линии сплавления

Рисунок 3 – Расположение образцов для испытаний на ударный изгиб

9.5 Контроль твердости

Контроль твердости проводят по ГОСТ 2999 на поперечных образцах, как показано на рисунке 4 для бесшовных труб и на рисунке 5 – для сварных труб:

- для бесшовных труб толщиной стенки от 3,0 до 4,0 мм – рисунок 4 а;
- для бесшовных труб толщиной стенки свыше 4,0 до 6,0 мм включительно – рисунок 4, б и в;
- для остальных бесшовных труб – рисунок 4, г и д;
- для сварных труб ВЧС толщиной стенки от 3,0 до 4,0 мм включительно – рисунок 5 а;
- для сварных труб ВЧС толщиной стенки свыше 4,0 до 6,0 мм включительно – рисунок 5 б;
- для сварных труб ВЧС толщиной стенки свыше 6,0 мм – рисунок 5 в;

ГОСТ Р

(проект, окончательная редакция)

- для сварных труб ДСФ – рисунок 5 а;

- для сварных труб ЛС и ЛГС – рисунок 5 б.

П р и м е ч а н и е – Контроль твердости в соответствии со рисунком 4, в и д, проводят в случае невозможности контроля в соответствии рисунком 4, б и г, соответственно.

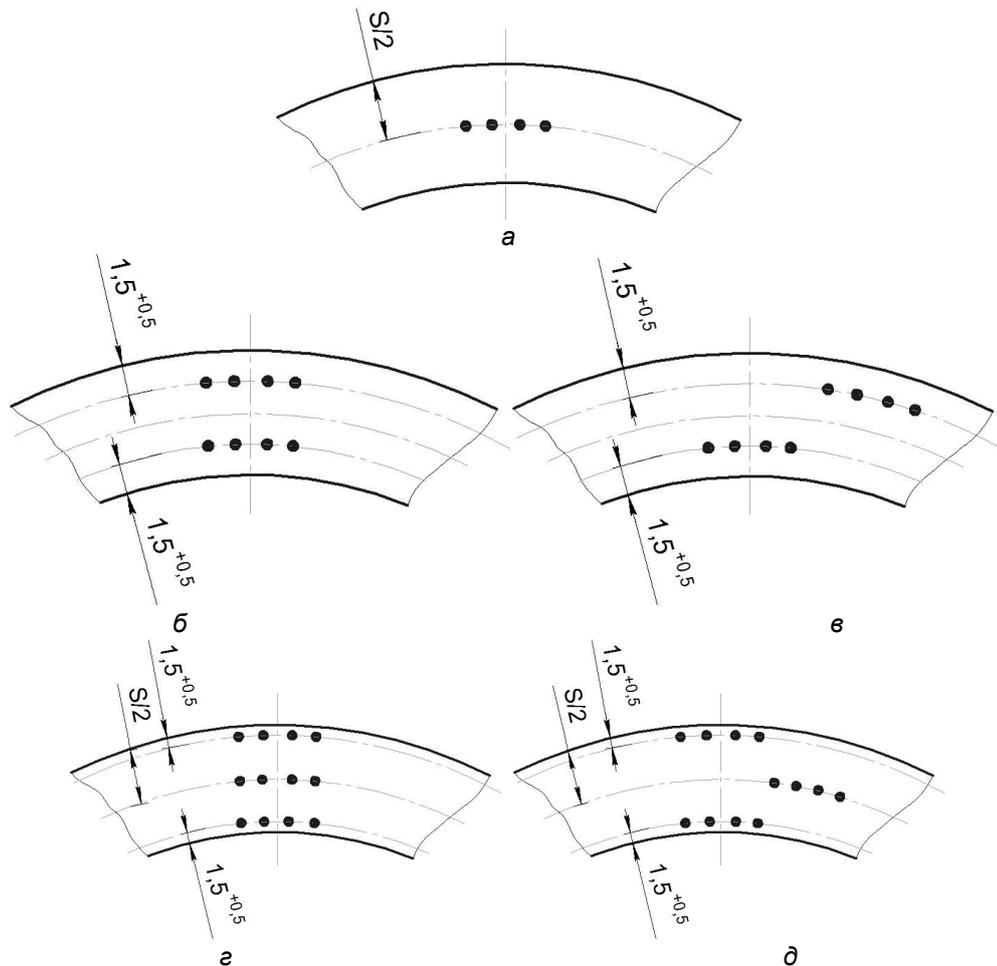
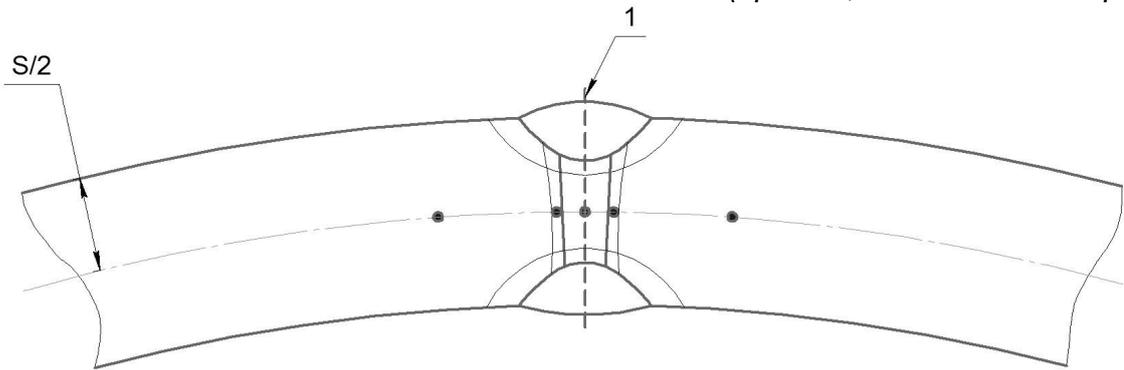
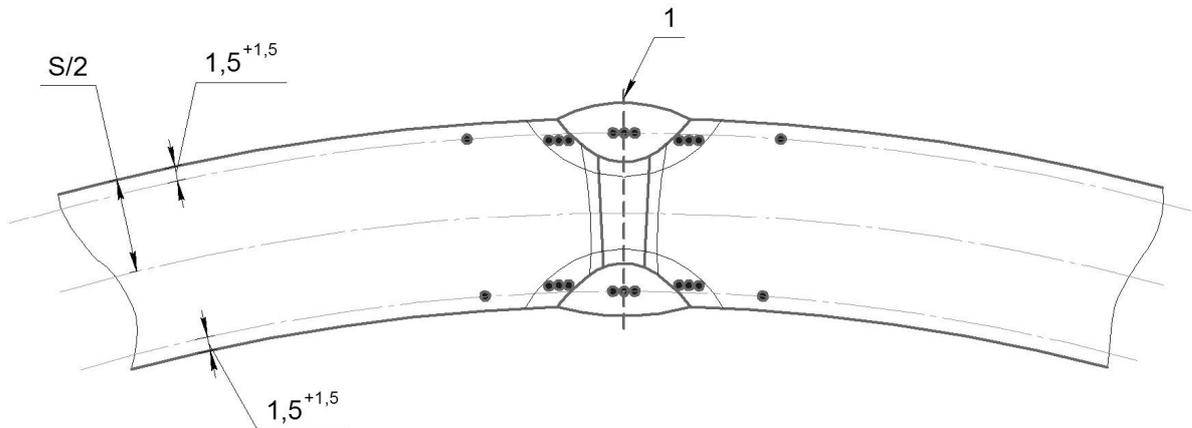


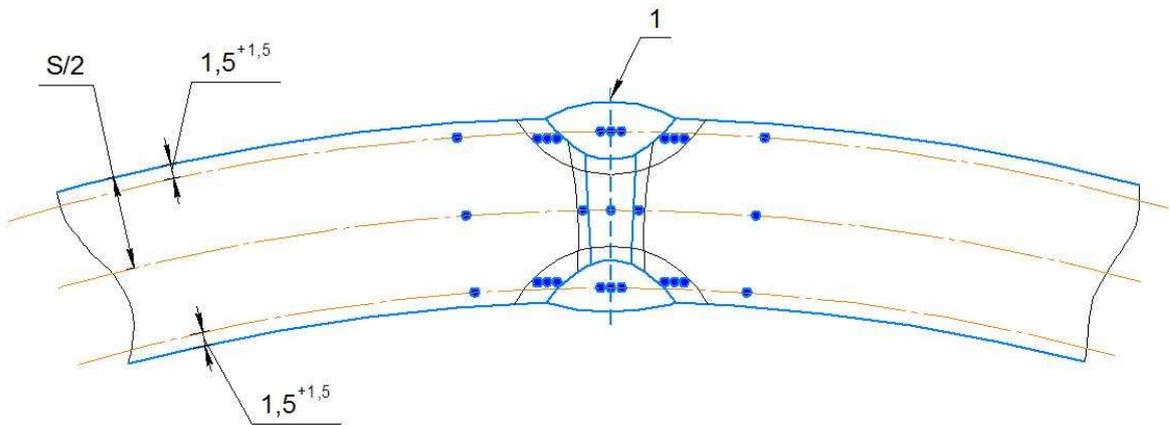
Рисунок 4 – Схема расположения отпечатка при контроле твердости бесшовных труб



а – Сварные трубы ВЧС толщиной стенки от 3,0 до 4,0 мм включительно



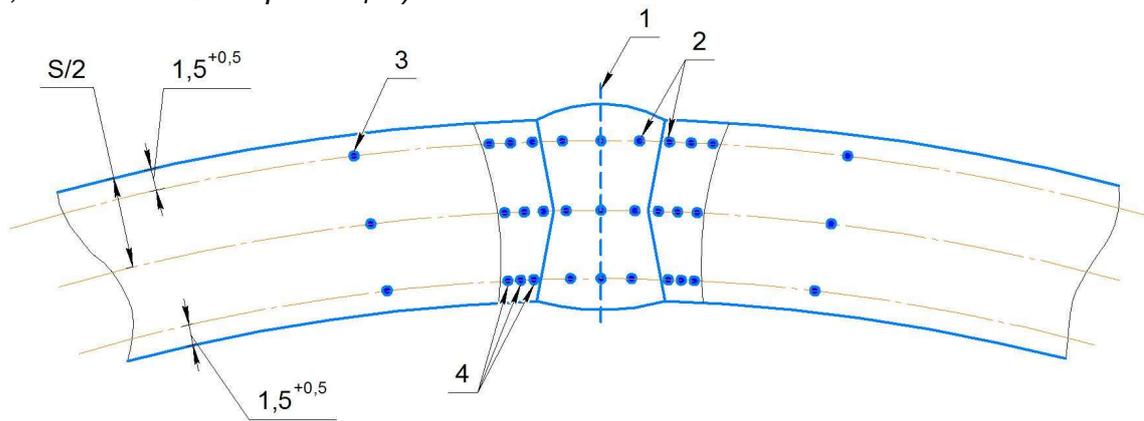
б – Сварные трубы ВЧС толщиной стенки свыше 4,0 до 6,0 мм включительно



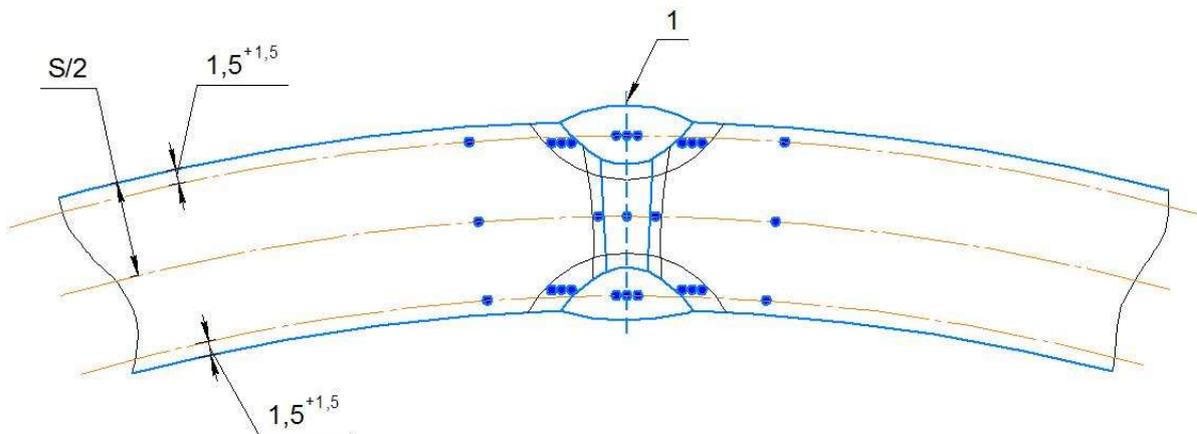
в – Сварные трубы ВЧС толщиной стенки свыше 6,0 мм

Рисунок 5 – Схема расположения отпечатка при контроле твердости сварных труб

ГОСТ Р
(проект, окончательная редакция)



е – Сварные трубы ДСФ



д – Сварные трубы ЛС и ЛГС

1 – центральная линия сварного шва; 2 – 0,75 мм от линии сплавления; 3 – 1S от линии сплавления;
4 – на расстоянии 1,0 мм в видимой зоне термического влияния

Рисунок 5, лист 2

9.6 Контроль величины зерна

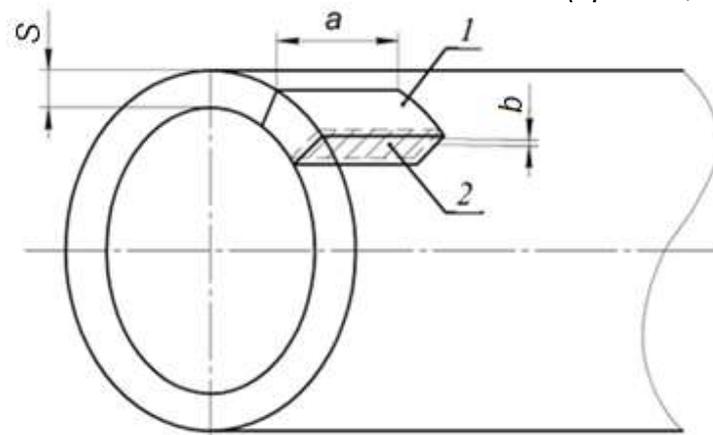
Контроль величины зерна проводят по ГОСТ 5639 методом сравнения.

Отбор проб и вырезку образцов проводят в продольном направлении, как указано на рисунке 6.

Контроль величины зерна проводят по всей плоскости шлифа, указанной на рисунке 6, за исключением зоны обезуглероженного слоя.

Допускается проводить контроль величины зерна ультразвуковым методом по документации изготовителя.

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



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 6 – Схема отбора образцов для контроля величины зерна

9.7 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.

9.8 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.

9.9 Контроль размеров, формы и длины

9.9.1 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

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

где P – периметр трубы в поперечном сечении, мм;

π – число Пи, принятое равным 3,14159;

Δ_p – толщина ленты измерительной рулетки, мм;

ГОСТ Р

(проект, окончательная редакция)

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

Контроль наружного диаметра допускается проводить с помощью специальной измерительной ленты, имеющей шкалу со значениями диаметра, соответствующими значениям, вычисленным по формуле (3).

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

9.9.3 Толщину стенки труб контролируют по концам труб ультразвуковым толщиномером по ГОСТ Р ИСО 16809, микрометром по ГОСТ 6507, индикаторным стенкомером или толщиномером по ГОСТ 11358, или специальным механическим средством измерений с контактным наконечником. Торец наконечника, контактирующего с внутренней поверхностью трубы, должен быть скруглен радиусом не более 38,1 мм, с минимальным радиусом 3,2 мм. Торец наконечника, контактирующего с наружной поверхностью трубы, должен быть плоским или закругленным, с радиусом скругления не менее 31,2 мм.

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.

9.9.4 Длину труб контролируют измерительной рулеткой по ГОСТ 7502 или автоматизированными средствами измерения по документации изготовителя.

9.9.5 Отклонение от общей прямолинейности трубы определяют по ГОСТ 26877. Допускается проведение контроля по документации изготовителя.

Отклонение от прямолинейности на длине 1,0 м от каждого торца трубы определяют по ГОСТ 26877 с помощью поверочной линейки по ГОСТ 8026 и набора щупов.

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

9.10 Контроль качества поверхности

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

Контроль размеров выявленных поверхностных дефектов проводят по документации изготовителя.

9.11 Испытание труб гидростатическим давлением

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

9.12 Неразрушающий контроль

9.12.1 Неразрушающий контроль бесшовных труб проводят ультразвуковым методом по ГОСТ ISO 10893-10 на наличие продольных дефектов с уровнем приемки U4.

Неразрушающий контроль бесшовных труб толщиной стенки не более 12 мм для выявления продольных дефектов допускается проводить методом рассеяния магнитного потока по ГОСТ ISO 10893-3 с уровнем приемки F4.

Концевые участки бесшовных труб, не охватываемые автоматизированным контролем, должны быть проконтролированы ручным или полуавтоматическим способом, используя методы и критерии приемки, аналогичные с автоматизированным контролем, или проконтролированы с внутренней и наружной поверхности магнитопорошковым методом по ГОСТ Р ИСО 10893-5 с уровнем приемки M4, или должны быть обрезаны.

9.12.2 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. Для сварных труб ВЧС контроль может проводиться по ГОСТ Р ИСО 10893-11 с уровнем приемки U3/U3C.

Сварные соединения на концах труб ВЧС, не охватываемые автоматизированной системой ультразвукового контроля, должны быть подвергнуты ручному ультразвуковому контролю способом, используя методы и критерии приемки, аналогичные с автоматизированным контролем, или концы труб должны быть отрезаны.

Сварные соединения на концах труб ДСФ, не охватываемые автоматизированной системой ультразвукового контроля, могут быть проконтролированы радиографическим контролем с применением пленки по ГОСТ ISO 10893-6 (класс чувствительности А), цифровым методом – по ГОСТ ISO 10893-7 (класс чувствительности А), критерии приемки – в соответствии с указанными стандартами.

9.12.3 По согласованию между изготовителем и заказчиком при проведении неразрушающего контроля могут быть согласованы другие уровни приемки.

9.13 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

ГОСТ Р

(проект, окончательная редакция)

на макрошлифе или на торце, допускается контролировать смещение осей сварных швов на микрошлифе с использованием измерительного микроскопа.

Перекрытие наружного и внутреннего швов на торцах труб ДСФ контролируют штангенциркулем по ГОСТ 166.

9.14 Контроль отделки концов

Контроль отделки концов труб проводят по документации изготовителя.

9.15 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 средством измерений, 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 правил транспортирования и хранения труб и соответствия условий эксплуатации назначению труб.

Приложение А (обязательное)

Определение временного сопротивления сварного соединения труб, изготовленных высокочастотной сваркой, 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 вызывать 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.

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.

А.3 Подготовка к испытанию

А.3.1 Толщину стенки кольцевых образцов a_n измеряют в двух диаметрально

ГОСТ Р
(проект, окончательная редакция)
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, проводят по одному измерению с каждой его стороны.

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

А.3.2 Измерение толщины стенки проводят 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 проводят по ГОСТ 1497–84 (пункт 3.2).

А.3.7 Маркировку образцов проводят 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

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;

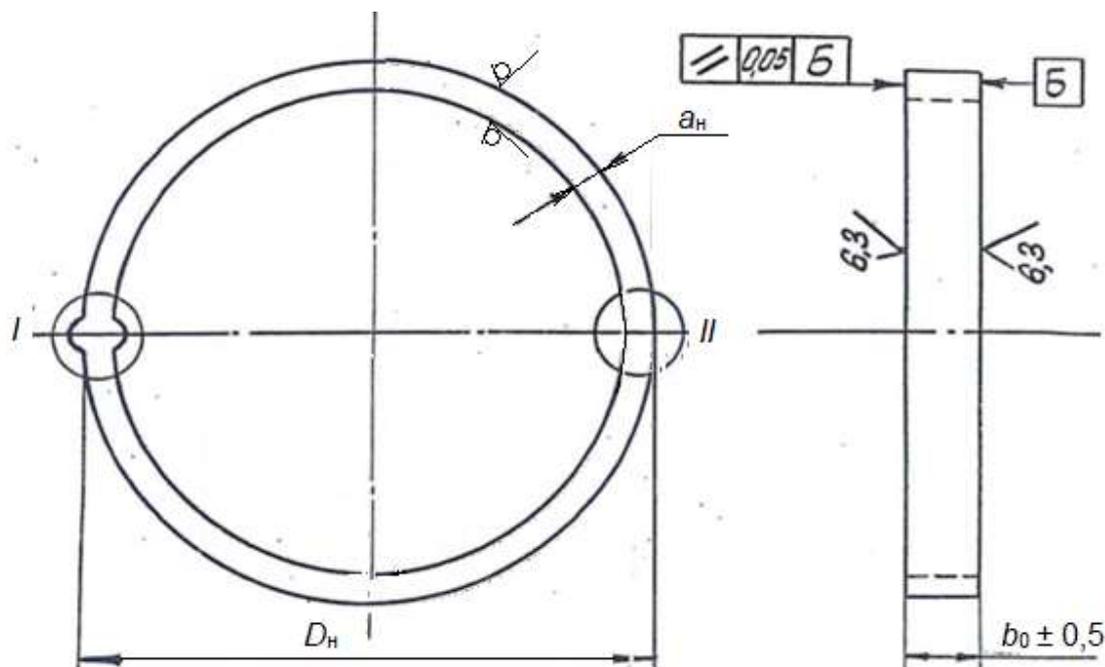
F_0 – суммарная площадь поперечных сечений кольцевого образца, мм².

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.



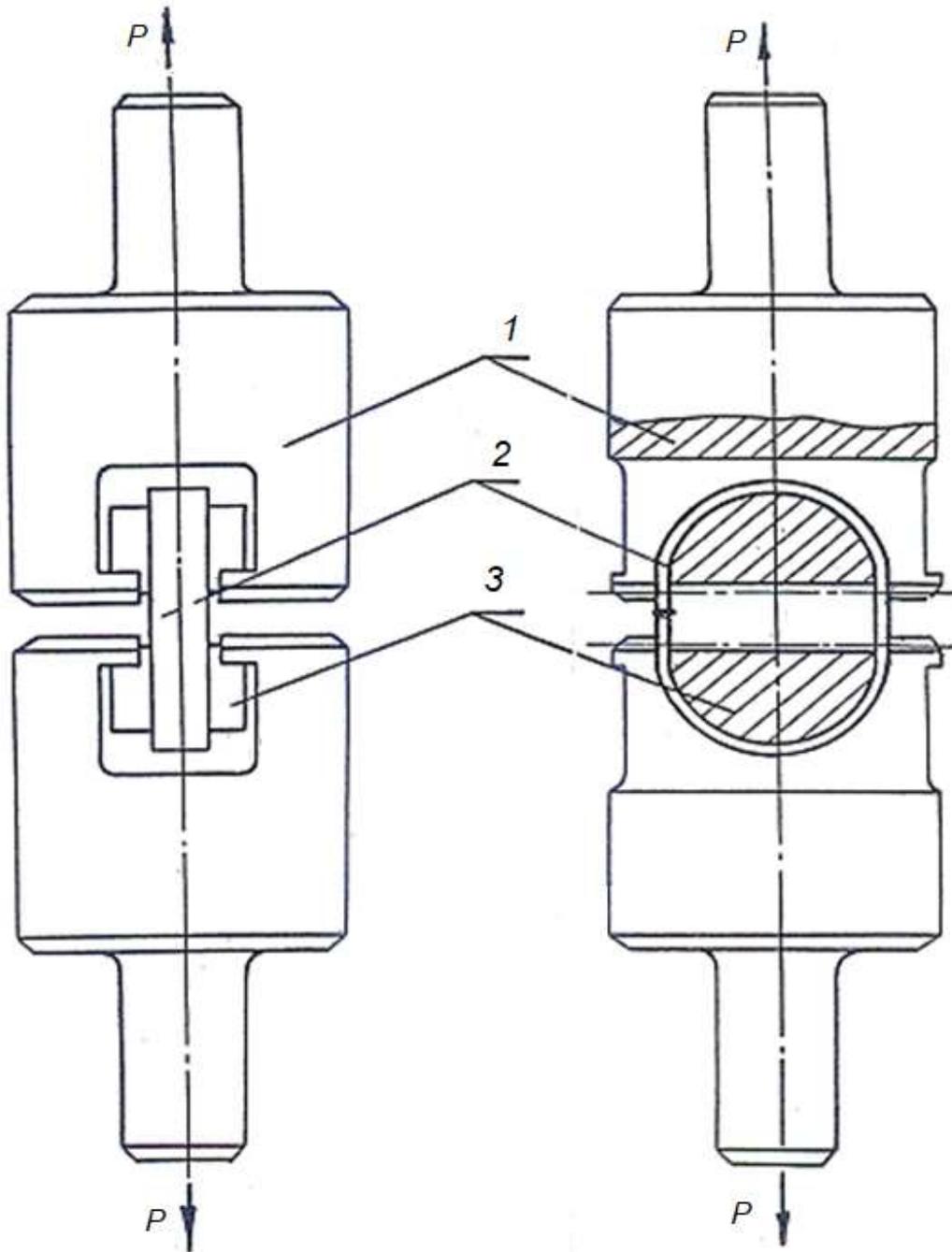
I – зона сварного шва; II – сечение, диаметрально противоположное зоне сварного шва;

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

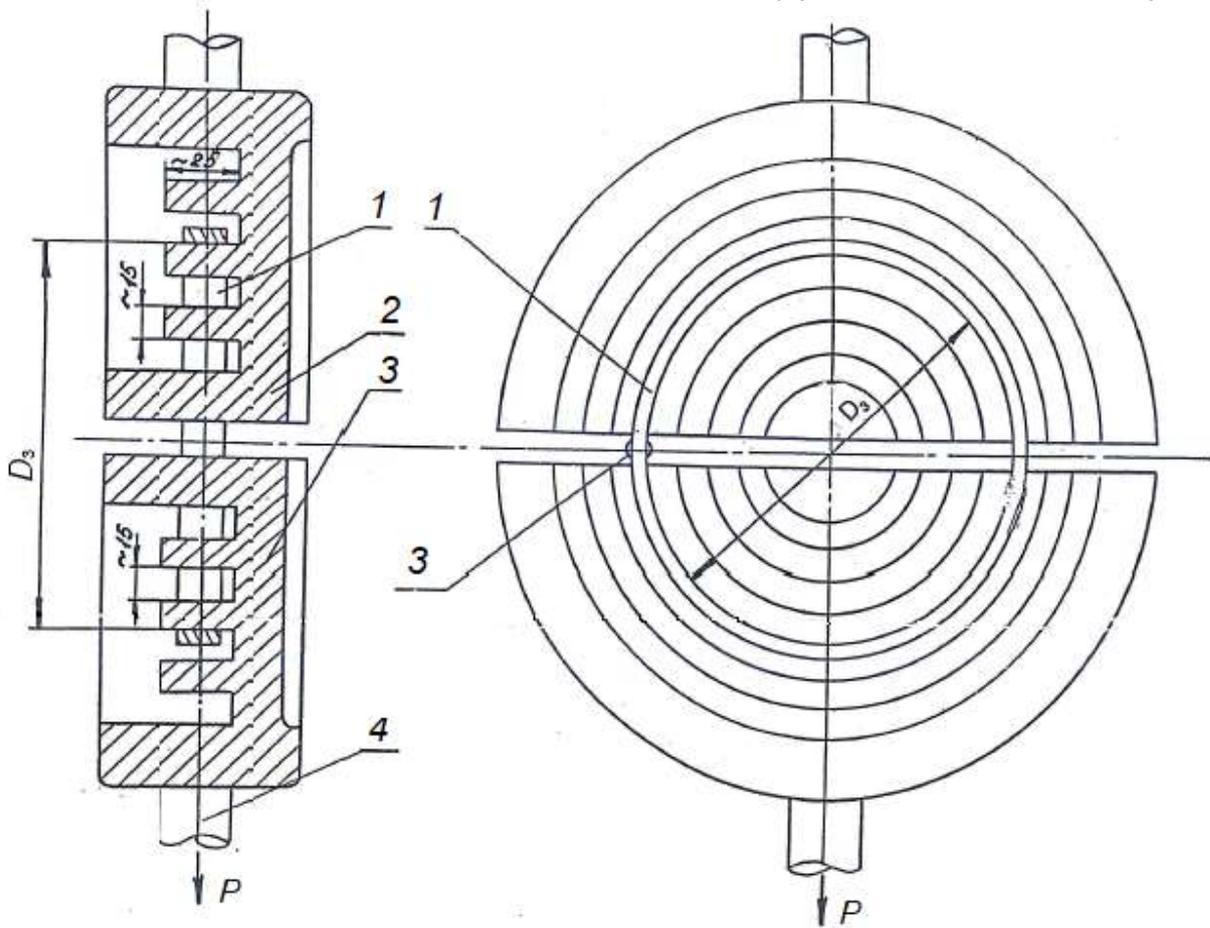
ГОСТ Р
(проект, окончательная редакция)



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



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

ГОСТ Р
(проект, окончательная редакция)

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