
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р
—
202

**УЗЛЫ ТРУБНЫЕ СТАЛЬНЫЕ ДЛЯ ТРУБОПРОВОДОВ
НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Общие технические требования

Проект, окончательная редакция

Москва
Российский институт стандартизации
202

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Трубодеталь» (АО «Трубодеталь») и Акционерным обществом «Русский научно-исследовательский институт трубной промышленности» (АО «РусНИТИ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 357 «Стальные и чугунные трубы и баллоны»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 202 г. №

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона «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 текст изменений и поправок – в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте федерального органа исполнительной власти в сфере стандартизации в сети Интернет (www.rst.gost.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, определения и сокращения
4	Технические требования
4.1	Основные требования
4.2	Требования к материалам, полуфабрикатам, деталям
4.3	Требования по подготовке материалов к запуску в производство
4.4	Конструктивные требования
4.5	Требования к подготовке элементов под сварку
4.6	Требования к сборке
4.7	Требования к сварке
4.8	Требования к механическим свойствам сварных соединений
4.9	Контроль сварных соединений
4.10	Требования к ремонту сварных соединений
4.11	Требования к термической обработке
4.12	Требования к наружным покрытиям
5	Комплектность
6	Правила приемки
7	Методы контроля и испытаний
7.1	Требования к отбору проб
7.2	Требования к контролю (испытаниям)
8	Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение
8.1	Маркировка
8.2	Упаковка
8.3	Защита от коррозии
8.4	Транспортирование и хранение
9	Требования безопасности
10	Требования охраны окружающей среды
11	Указания по эксплуатации
12	Гарантии изготовителя
	Приложение А (рекомендуемое) Форма опросного листа
	Приложение Б (рекомендуемое) Форма паспорта на узел трубопровода
	Приложение В (обязательное) Группы однотипности сварных соединений узлов трубопроводных при производственной аттестации технологий сварки
	Библиография

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
УЗЛЫ ТРУБНЫЕ СТАЛЬНЫЕ ДЛЯ ТРУБОПРОВОДОВ
НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Общие технические требования

Steel pipe assemblies for pipelines of the oil and gas industry. General technical requirements

Дата введения – 20__ – __ – __

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт распространяется на узлы трубопроводов (далее – УТ), изготавливаемые в заводских условиях, предназначенные:

- для магистральных трубопроводов с рабочим давлением до 10,0 МПа включительно из сталей классом прочности до К60 включительно и/или категориями прочности до Х70 включительно, номинальным диаметром магистрали от DN 50 до DN 1400 включительно, а также трубопроводов с давлением свыше 10,0 до 25,0 МПа включительно;

- для промысловых трубопроводов с рабочим давлением до 32,0 МПа включительно из сталей классом прочности до К60 включительно и/или категориями прочности до Х70 включительно, номинальным диаметром магистрали от DN 50 до DN 1400 включительно;

- для технологических трубопроводов основного назначения (технологической обвязки объектов и оборудования), транспортирующих среды группы Б с рабочим давлением до 28,45 МПа включительно из сталей классом прочности до К60 и/или категориями прочности до Х70 включительно, номинальным диаметром магистрали от DN 50 до DN 800 включительно, а также с рабочим давлением до 12,9 МПа и номинальным диаметром магистрали от DN 50 до DN 1400 включительно.

1.2 УТ предназначены для повышения производительности работ при строительстве и реконструкции трубопроводов за счет переноса значительной доли сварочно-монтажных работ из полевых в заводские условия и осуществления монтажных работ на объекте крупными блоками.

1.3 Настоящий стандарт не распространяется на узлы трубопроводов для участков трубопроводов, прокладываемых в морских акваториях с внутренним защитным покрытием и трубопроводов для транспортирования среды с парциальным

ГОСТ Р
(проект, окончательная редакция)
давлением сероводорода более 0,3 кПа.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 9.014–78 Единая система защиты от коррозии и старения. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования

ГОСТ 12.0.004 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения

ГОСТ 12.1.003 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.005 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.007 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.012 Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.018 Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования

ГОСТ 12.1.019 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты

ГОСТ 12.2.013.0 (МЭК 745-1-82) Система стандартов безопасности труда. Машины ручные электрические. Общие требования безопасности и методы испытания

ГОСТ 12.3.009 Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.4.011 Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация

ГОСТ 2999 Металлы и сплавы. Метод измерения твердости по Виккерсу

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

ГОСТ 7512 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод

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

ГОСТ 15150 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 15846 Продукция, отправляемая в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение

ГОСТ 16037 Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

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

ГОСТ 17410 Контроль неразрушающий. Трубы металлические бесшовные. Методы ультразвуковой дефектоскопии

ГОСТ 18442 Контроль неразрушающий. Капиллярные методы. Общие требования

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

ГОСТ 23170 Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования

ГОСТ 24297 Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля

ГОСТ 27321 Леса стоечные приставные для строительно-монтажных работ. Технические условия

ГОСТ 27372 Люльки для строительно-монтажных работ. Технические условия

ГОСТ 28338 (ИСО 6708-80) Соединения трубопроводов и арматура. Номинальные диаметры. Ряды

ГОСТ 31610.20-1 (ISO/IEC 80079-20-1:2017) Взрывоопасные среды. Часть 20-1. Характеристики веществ для классификации газа и пара. Методы испытаний и данные

ГОСТ 32569 Трубопроводы технологические стальные. Требования к устройству и эксплуатации на взрывопожароопасных и химически опасных производствах

ГОСТ 34233.1 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Общие требования

ГОСТ ISO 445 Поддоны для погрузочно-разгрузочных операций. Термины и определения

ГОСТ Р 12.3.053 Система стандартов безопасности труда. Строительство. Ограждения предохранительные временные. Общие технические условия

ГОСТ Р 27.102 Надежность в технике. Надежность объекта. Термины и определения

ГОСТ Р

(проект, окончательная редакция)

ГОСТ Р 51164–98 Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии

ГОСТ Р 55724 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые

ГОСТ Р 55989 Магистральные газопроводы. Нормы проектирования на давление свыше 10 МПа. Основные требования

ГОСТ Р 56512 Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод. Типовые технологические процессы

ГОСТ Р 58577 Правила установления нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ проектируемыми и действующими хозяйствующими субъектами и методы определения этих нормативов

ГОСТ Р 58758 Площадки и лестницы для строительно-монтажных работ. Общие технические условия

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

СП 36.13330.2012 Магистральные трубопроводы

СП 49.13330.2010 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования

СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение

СП 86.13330.2022 Магистральные трубопроводы

СП 245.1325800.2015 Защита от коррозии линейных объектов и сооружений в нефтегазовом комплексе. Правила производства и приемки работ

СП 284.1325800.2016 Трубопроводы промысловые для нефти и газа. Правила проектирования и производства работ

П р и м е ч а н и е – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (сводов правил и/или классификаторов) 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 (документ), на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта (документа) с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт (документ), на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта (документа) с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт (документ), 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 (документ)

отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется принять в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действии сводов правил можно проверить в Федеральном информационном фонде стандартов.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 21014, ГОСТ Р 58904, ГОСТ ISO 445, ГОСТ 16504 и ГОСТ Р 27.102, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **визуальный контроль**: Органолептический контроль, осуществляемый органами зрения.

3.1.2 **временное сопротивление (предел прочности)**: Напряжение, соответствующее наибольшему усилию, предшествующему разрыву образца.

3.1.3 **вмятина**: Дефект поверхности в виде произвольно расположенных углублений различной формы, образовавшихся вследствие повреждения и ударов поверхности при транспортировании, правке, складировании и других операциях.

3.1.4 **вкатанная окалина**: Дефект поверхности в виде вкраплений остатков окалины (мазковой, валковой или печной), вдавленной в поверхность металла при деформации, в том числе остатки первичной окалины, не удаленные гидросбивом после нагрева из-за высокой степени сцепления.

3.1.5 **газовая полость**: Полость, образованная задержанным газом, выделяющимся при кристаллизации.

3.1.6 **газовый пузырь**: Дефект поверхности в виде единичных или групповых пустот, полостей округлой или вытянутой формы, возникающий из-за высокого уровня выделяющихся газов (O_2 , N_2 , H_2) в стали при сгорании избыточного количества смазки в кристаллизаторе, из-за повышенного содержания влаги в масле, использования непросушенных промковшей, влажных ферросплавов и при разливке открытой струей.

3.1.7 **давление рабочее**: Наибольшее избыточное давление участка трубопровода на всех предусмотренных в проектной документации стационарных режимах транспортировки рабочей среды.

3.1.8 **давление испытательное**: Максимальное давление, которому подвергается соединительная деталь (узлы трубопроводов) при гидростатических испытаниях на прочность в течение требуемого времени.

3.1.9 **дефект**: Каждое отдельное несоответствие объекта требованиям, установленным документацией.

3.1.10 **заказчик:** Лицо (физическое или юридическое), заинтересованное в приобретении продукции, выполнении исполнителем работ или оказании услуг.

3.1.11 **закат:** Дефект поверхности, представляющий собой продольный прикатанный выступ уса или кромки подреза, глубоких следов зачистки и рисок.

3.1.12 **зона термического влияния:** Участок нерасплавленного основного металла, микроструктура которого изменилась

3.1.13 **измерительный контроль:** Контроль, осуществляемый с применением средств измерения.

3.1.14 **изготовитель (производитель, завод-изготовитель):** Организация, изготавливающая продукцию.

3.1.15 **исправление внутренних дефектов (ремонт) сварных соединений:** Удаление дефекта из сварного соединения с последующей заваркой разделки.

3.1.16 **капиллярный метод:** Метод неразрушающего контроля, основанный на капиллярном проникании индикаторных жидкостей в полости поверхностных и сквозных несплошностей материала объектов контроля и регистрации образующихся индикаторных следов визуальным способом или с помощью преобразователя.

3.1.17 **катушка:** Отрезок трубы, предназначенный для соединения двух участков или узлов трубопровода, а также соединительных деталей трубопровода в узлах трубопровода между собой, либо для сварки контрольных сварных соединений при производственной аттестации технологий сварки, допускных испытаниях и аттестации сварщиков (операторов).

3.1.18 **квалификационные испытания:** Контрольные испытания установочной серии или первой промышленной партии, проводимые с целью оценки готовности предприятия к выпуску продукции данного типа в заданном объеме.

3.1.19 **класс прочности:** Прочностная характеристика материала изделия, соответствующая минимально допустимому (гарантированному) значению временного сопротивления металла в поперечном направлении, выраженному в единицах измерения давления (МПа), деленных на квадратный миллиметр, и обозначаемая символом К (например, от К42 до К60).

3.1.20 **категория прочности:** Прочностная характеристика материала изделия, соответствующая минимально допустимому (гарантированному) значению предела текучести основного металла в поперечном направлении, выраженному в 1000-фунт-силах на квадратный дюйм, и обозначаемая символом Х (например, от Х56 до Х70).

3.1.21 **кромка:** Торцевая поверхность изделия после механической обработки до заданных чертежом размеров разделки для выполнения сварного шва.

3.1.22 магнитопорошковый метод: Метод неразрушающего контроля, основанный на регистрации магнитных полей рассеяния, возникающих над дефектами, при использовании в качестве индикатора магнитного порошка.

3.1.23 морщины: Дефекты поверхности в виде группы чередующихся продольных углублений и выступов, располагающихся в основном по всей длине раската, преимущественно в зоне, соответствующей разъему валков, и образовавшихся при повышенных обжатиях боковых граней.

3.1.24 непровар: Различие между фактической и номинальной глубиной проплавления.

3.1.25 несплавление: Отсутствие соединения между основным и наплавленным металлом или между отдельными слоями (валиками).

3.1.26 неразрушающий контроль: Контроль сплошности металла физическими методами, не разрушающими металл.

3.1.27 номинальный диаметр: Параметр, применяемый в качестве характеристики присоединяемых частей трубопроводов, соединительных деталей и арматуры (соответствует номинальному диаметру по ГОСТ 28338).

3.1.28 органолептический контроль: Контроль, при котором первичная информация воспринимается органами чувств.

3.1.29 отклонение от расположения торца (косина реза): Отклонение фактического расположения плоскости торца от его номинального расположения (от базовой поверхности при обработке и контроле торца).

3.1.30 отпечаток: Дефект поверхности в виде углублений или выступов, расположенных по всей поверхности или на отдельных ее участках, образовавшихся от выступов и углублений на прокатных валках, роликах или ковочном инструменте.

3.1.31 паспорт (сертификат качества): Документ изготовителя соединительной детали, трубы или листовой (рулонной) стали, подтверждающий соответствие изделия требованиям нормативной документации на поставку.

3.1.32 подрез: Углубление по границе валика в основном металле или предыдущем наплавленном металле.

3.1.33 пузырь раскатанный: Дефект поверхности в виде тонкого прямолинейного продольного углубления различной протяженности и глубины, образовавшегося при раскатке наружного или подповерхностного газового пузыря слитка или непрерывно литой заготовки.

3.1.34 пузырь-вздутие: Дефект поверхности в виде локализованного вспучивания металла, образующегося на поверхности плоского проката из-за

повышенного местного загрязнения металла газами или неметаллическими включениями.

3.1.35 **пора**: Газовая полость практически сферической формы.

3.1.36 **плена**: Дефект поверхности в виде несплошности, образующейся в результате попадания окисленной или шлаковой корочки металла с мениска на поверхность заготовки.

3.1.37 **приемка продукции (приемочный контроль)**: Процесс проверки соответствия продукции требованиям, установленным в нормативной документации изготовителя на поставку.

3.1.38 **продир**: Дефект поверхности в виде широких продольных углублений, образующихся в результате механического повреждения поверхности от резкого трения проката о детали прокатного и подъемно-транспортного оборудования в направлении перемещения.

3.1.39 **расслоение**: Дефект поверхности в виде разделения слоев металла, образовавшегося при наличии в металле усадочных дефектов, внутренних разрывов, повышенной загрязненности неметаллическими включениями, наличии инородной структуры, химической неоднородности и при пережоге в процессе нагрева слитка (заготовки) перед деформацией.

3.1.40 **радиационный контроль**: Вид неразрушающего контроля, основанный на регистрации и анализе ионизирующего излучения после взаимодействия с контролируемым объектом.

3.1.41 **радиографический контроль**: Метод радиационного контроля с фиксацией изображения на пленке (бумаге).

3.1.42 **раковина-вдав**: Дефект поверхности горячекатаного плоского или сортового проката в виде одиночного углубления, образовавшегося при выпадении или вытравливании вкатанной инородной частицы.

3.1.43 **раковина от окалины**: Дефект поверхности в виде отдельных углублений, частично вытянутых вдоль направления прокатки, образующихся при вытравливании и выпадении вкатанной окалины.

3.1.44 **рванина деформационная**: Дефект поверхности в виде раскрытого разрыва, расположенного поперек или под углом к направлению наибольшей вытяжки металла при прокатке или ковке, образовавшийся вследствие пониженной пластичности металла.

3.1.45 **рванина на кромках**: Дефект поверхности в виде разрыва металла по кромкам (для плоского проката) или полкам (для фасонного проката), образовавшегося

в результате нарушений технологии прокатки, а также при прокатке металла с пониженной пластичностью, обусловленной отклонениями от технологий выплавки, разливки, или транспортировании.

3.1.46 **риска**: Дефект поверхности в виде продольного линейного углубления без выступающих кромок, представляющий собой повреждение поверхности заготовки приварами металла или шлака, находящимися на поверхности направляющих роликов, роликов правки или неподвижных направляющих.

3.1.47 **рябизна**: Дефект поверхности в виде мелких углублений, образующих полосы или сетку, наблюдаемых после удаления вкатанной окалины.

3.1.48 **свариваемость**: Свойства металла образовывать при установленной технологии сварки соединение, отвечающее требованиям, обусловленным конструкцией и эксплуатацией изделия.

3.1.49 **сварное соединение**: Неразъемное соединение, выполненное сваркой.

3.1.50 **сварка токами высокой частоты**: Сварка с применением давления, при которой нагрев осуществляется токами высокой частоты.

3.1.51 **скопление пор**: Поры, имеющие кучное расположение в количестве не менее трех с расстоянием между ними, равным трехкратной или меньшей величине дефекта.

3.1.52 **служебные свойства материалов**: Совокупность свойств материала, определяющих эксплуатационную пригодность изделия или конструкции и способность сохранять во времени эксплуатационную надежность объекта.

3.1.53 **смещение свариваемых кромок**: Несовпадение уровней расположения внутренних и наружных поверхностей, свариваемых (сваренных) элементов узла трубопровода в кольцевых стыковых сварных соединениях.

3.1.54 **термическая обработка**: Тепловая обработка для улучшения механических свойств основного металла и сварных соединений деталей.

3.1.55 **типовые испытания**: Контрольные испытания выпускаемой продукции, проводимые с целью оценки обеспечения требований нормативной документации при выборе режимов изготовления деталей, а также эффективности и целесообразности предлагаемых изменений в конструкции или технологии изготовления, которые могут повлиять на технические характеристики продукции, в том числе на важные потребительские свойства или на соблюдение условий охраны окружающей среды.

3.1.56 **трещина**: Дефект в виде разрыва в основном металле, сварном шве и (или) прилегающих к нему зонах.

3.1.57 **ультразвуковой контроль**: Неразрушающий контроль, основанный на возбуждении в контролируемом материале упругих колебаний, и анализ дальнейшего процесса распространения ультразвуковых волн.

3.1.58 **утяжина**: Поверхностный дефект формы сварного шва в виде вогнутости корня шва.

3.1.59 **элемент узла трубопровода**: Труба (катушка), соединительная деталь трубопровода, трубопроводная арматура.

3.1.60 **царапина**: Дефект поверхности в виде линейного углубления произвольного направления, представляющий собой повреждение поверхности металла наварками или выступами на отделочном оборудовании, а также при складировании и транспортировании металла.

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

ВИК – визуальный и измерительный контроль;

ГРС – газораспределительная станция;

ДКС – дожимная компрессорная станция;

ЗТВ – зона термического влияния;

КП – кольцо переходное;

КС – компрессорная станция;

КСС – контрольное сварное соединение;

ЛКМ – лакокрасочный материал;

ЛС – линия сплавления;

МПК – магнитопорошковый контроль;

НАКС – Национальное Агентство Контроля Сварки;

НК – неразрушающий контроль;

ОПО – опасные производственные объекты;

ОТК – отдел технического контроля;

ПВК – контроль проникающими веществами;

ПЭП – пьезоэлектрический преобразователь;

РК – радиографический контроль;

СДТ – соединительная деталь трубопровода;

ТО – термическая обработка;

ТПА – трубопроводная арматура, в том числе с кольцами переходными (трубопроводная арматура с кольцами переходными);

УЗК – ультразвуковой контроль;

УТ – узел (узлы) трубопровода;

ФНП – Федеральные нормы и правила.

4 Технические требования

4.1 Основные требования

4.1.1 Условное обозначение УТ при заказе, в проектной документации и рабочих чертежах должно включать:

- наименование изделия (при отсутствии указывается слово «Узел»);
- тип трубопровода (М – магистральный трубопровод, П – промышленный трубопровод, Т – технологический трубопровод);
- пропуск внутритрубных устройств¹⁾;
- присоединительные наружные диаметры по магистрали, в скобках – толщины стенок и классы прочности;
- рабочее давление, в скобках – испытательное давление;
- коэффициент условий работы трубопровода для УТ, предназначенных для трубопроводов по СП 86.13330.2022, и категория участка трубопровода для УТ по ГОСТ Р 55989, СП 284.1325800.2016 и ГОСТ 32569;
- минимальная температура стенки при эксплуатации (или температура наиболее холодной пятидневки в районе строительства обеспеченностью 0,98);
- обозначение настоящего стандарта;
- тип покрытия и обозначение стандарта на покрытие (при наличии).

Форма опросного листа приведена в приложении А.

Примеры условных обозначений

1 Узел трубный для присоединения к трубам наружным диаметром 325 мм, толщиной стенки 8 мм и классом прочности К60 на рабочее давление 9,8 МПа для участка магистрального трубопровода категории «В» с минимальной температурой стенки при эксплуатации минус 43 °С, с покрытием конструкция № 3 ГОСТ Р 51164-98:

*Узел трубный М – 325(8К60)/325(8К60) – 9,8(14,7) – 0,660 – -43 ГОСТ Р _____
конструкция № 3 ГОСТ Р 51164-98*

2 То же, без покрытия:

Узел трубный М – 325(8К60)/325(8К60) – 9,8(14,7) – 0,660 – -43 ГОСТ Р _____

3 То же, без покрытия, для объекта с пропуском внутритрубного устройства через УТ:

Узел трубный М-А – 325(8К60)/325(8К60) – 9,8(14,7) – 0,660 – -43 ГОСТ Р _____

¹⁾ Обозначается буквой «А» и указывается только для объектов ПАО Газпром.

ГОСТ Р

(проект, окончательная редакция)

4 То же, для присоединения к трубе наружным диаметром 325 мм, толщиной стенки 8 мм и классом прочности К60 с одной стороны узла, и трубе наружным диаметром 219 мм толщиной стенки 10 мм и классом прочности К60 с другой стороны:

*Узел трубный М – 325(8К60)/219(10К60) – 9,8(14,7) – 0,660 – -43 ГОСТ Р _____
конструкция № 3 ГОСТ Р 51164-98*

5 То же, с пропуском внутритрубного устройства через УТ:

*Узел трубный М-А – 325(8К60)/219(10К60) – 9,8(14,7) – 0,660 – -43 ГОСТ Р _____
конструкция № 3 ГОСТ Р 51164-98*

6 Узел трубный для присоединения к трубам наружным диаметром 325 мм, толщиной стенки 16 мм и классом прочности К60 на рабочее давление 11,8 МПа для участка промыслового трубопровода категории «I» с минимальной температурой стенки при эксплуатации минус 43 °С:

Узел трубный П – 325(16К60)/325(16К60) – 11,8(17,7) – I – -43 ГОСТ Р _____

7 То же, с пропуском внутритрубного устройства через УТ:

Узел трубный П-А – 325(16К60)/325(16К60) – 11,8(17,7) – I – -43 ГОСТ Р _____

8 Узел трубный для присоединения к трубам наружным диаметром 325 мм, толщиной стенки 16 мм и классом прочности К60 на рабочее давление 11,8 МПа для участка технологического трубопровода категории «I», транспортирующего рабочую среду группы «Б» с минимальной температурой стенки при эксплуатации минус 43 °С:

Узел трубный Т – 325(16К60)/325(16К60) – 11,8(17,7) – I – -43 ГОСТ Р _____

4.1.2 Изготовление УТ производится по чертежам и нормативной документации, согласованными с проектными организациями или заказчиком, и разработанными на основании проектной документации и требований настоящего стандарта. Допускается изготовление УТ по чертежам разработчика проекта трубопровода.

4.1.3 УТ представляют собой участки трубопроводной обвязки технологического оборудования, входящего в состав объектов магистральных, промысловых или технологических трубопроводов.

4.1.4 Принятые конструктивные и основные размеры УТ и элементов, входящих в его состав, должны быть подтверждены расчетами на прочность по нормативной документации, действующей для объекта, для которого изготавливаются УТ.

4.1.5 Ответственность за правильность конструкции, за расчет на прочность и выбор материалов, а также за соответствие требованиям настоящего стандарта и требованиям нормативной документации, распространяющейся на проектируемый объект, несет организация, разработавшая проектную документацию.

Ответственность за соблюдение требований настоящего стандарта при изготовлении УТ, монтаже и эксплуатации комплексов (трубопроводов) несут организации и предприятия, выполняющие соответствующие работы.

4.1.6 Проектная и конструкторская документация на УТ должна удовлетворять требованиям настоящего стандарта. Допускается в составе УТ применять ТПА.

4.1.7 Минимальная температура стенки УТ при эксплуатации должна быть не ниже минус 60 °С.

4.1.8 Минимальная температура стенки УТ или воздуха при строительстве и монтажных работах должна быть не ниже минус 60 °С.

4.1.9 Максимальная температура стенки УТ без покрытия при эксплуатации должна быть не выше 120 °С для магистральных и промышленных трубопроводов и не выше 400 °С – для технологических. Максимальная температура стенки УТ с покрытием, при эксплуатации не должна превышать максимальную температуру эксплуатации покрытия.

4.1.10 УТ применяются для строительства участков трубопроводов с категориями:

1) для магистральных трубопроводов в соответствии с СП 36.13330.2012¹⁾:

- III – IV;
- I – II;
- В.

2) для магистральных трубопроводов в соответствии с ГОСТ Р 55989:

- Н;
- С;
- В;

3) для промышленных трубопроводов в соответствии с СП 284.1325800.2016:

- III;
- II;
- I;

4) для технологических трубопроводов в соответствии с ГОСТ 32569 и ФНП «Правила безопасной эксплуатации технологических трубопроводов»:

- V;
- IV;
- III.
- II;

¹⁾ Допускается применять коэффициенты условий работы по СНиП 2.05.06 «Магистральные трубопроводы», если это указано в проектной документации.

4.1.11 Коэффициенты условий работы m устанавливаются требованиями стандарта, распространяемого на трубопровод, и выбираются в зависимости от категории участка трубопровода.

4.1.12 Допускается применять УТ, предназначенные для участков более высокой категории, в участках трубопроводов с более низкой категорией.

4.1.13 УТ должны выдерживать испытательное гидростатическое давление.

Величина испытательного гидростатического давления должна быть:

1) Для магистральных и промысловых трубопроводов:

$$P_{\text{исп}} = kP_p, \quad (1)$$

где $P_{\text{исп}}$ – испытательное давление, МПа;

P_p – рабочее давление, МПа;

k – коэффициент, учитывающий категорию трубопровода, выбирается по таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Значение коэффициента k в зависимости от категории трубопровода

Категория трубопровода	k		
	Магистральный трубопровод с давлением до 10,0 МПа вкл.	Магистральный трубопровод с давлением свыше 10,0 МПа	Промысловый трубопровод
В	1,5	1,5	–
С	–	1,3	–
Н	–		–
I	1,3	–	1,50
II		–	1,25
III		–	1,10
IV		–	–

П р и м е ч а н и е – Прочерк означает отсутствующее значение.

2) Для технологических трубопроводов:

$$P_{\text{исп}} = \max \left\{ 1,25P \frac{[\sigma]_{20}}{[\sigma]_t}; 1,43P; 0,2 \right\}, \quad (2)$$

где P – расчетное давление трубопровода, МПа;

$[\sigma]_{20}$ – допускаемое напряжение для материала трубопровода при 20 °С, Н/мм²;

$[\sigma]_t$ – допускаемое напряжение, Н/мм², для материала трубопровода при максимальной положительной расчетной температуре t , принимается по ГОСТ 34233.1.

Отношение $\frac{[\sigma]_{20}}{[\sigma]_t}$ принимается имеющее меньшее значение для материалов всех элементов трубопровода, работающих под давлением, за исключением болтов (шпилек).

Для УТ с ТПА величина $P_{исп}$ не должна превышать испытательного давления используемой ТПА для сохранения работоспособности ТПА. При наличии в составе УТ нескольких ТПА, должно учитываться минимальное.

4.1.14 На торцах, а также на наружной и внутренней поверхностях готовых УТ (элементов, входящих в состав УТ) не допускаются следующие дефекты:

- вкатанная окалина;
- трещины любой глубины и протяженности;
- рванины деформационные;
- рванины на кромках;
- морщины (зажимы металла);
- плены;
- расслоения и закаты;
- пузыри раскатанные;
- пузыри-вздутия.

4.1.15 На торцах, а также на наружной и внутренней поверхностях готовых УТ (элементов, входящих в состав УТ) допускаются следующие дефекты:

- вмятины, отпечатки, раковины – вдавы, раковины от окалины, рябизна, а также другие местные отклонения формы поверхности глубиной не более 0,6 мм, не выводящие толщину стенки за минимально допустимые значения;

- продиры, риски и царапины глубиной не более 0,4 мм, не выводящие толщину стенки за минимальные значения, указанные в документации на соответствующее изделие, входящее в состав УТ.

Эти же дефекты глубиной более указанных значений должны быть зачищены механическим способом с плавным переходом к поверхности элемента УТ. Обработанные места должны быть проконтролированы толщиномером, при этом толщина стенки должна быть не менее расчетной, с учетом минусового допуска, если он предусмотрен нормативной документацией на элементы УТ.

4.2 Требования к материалам, полуфабрикатам, деталям

4.2.1 Материалы и элементы УТ выбирает разработчик проекта трубопровода в соответствии с нормативной документацией, распространяемой на объект строительства.

4.2.2 При выборе материалов и элементов УТ для изготовления УТ следует учитывать рабочее давление, температуру стенки, характеристику рабочей среды, служебные и технологические свойства материалов.

ГОСТ Р

(проект, окончательная редакция)

4.2.3 Все материалы и элементы УТ, используемые при изготовлении, должны иметь документы о качестве (сертификаты, паспорта и т.п.), выданные изготовителем материалов (элементов). Использование материалов и элементов без документов о качестве не допускается.

4.2.4 При неполноте сертификатных данных применение материалов и элементов УТ допускается только после проведения изготовителем УТ необходимых испытаний и исследований, подтверждающих полное соответствие материалов (элементов) требованиям стандартов или технических условий.

4.2.5 Все материалы и элементы УТ должны быть подвергнуты входному контролю. Входной контроль производится изготовителем УТ по технологическим инструкциям или другим технологическим документам, разработанным и согласованным в установленном порядке с учетом требований ГОСТ 24297. Результаты должны быть занесены в журнал верификации.

4.2.6 Все материалы (элементы УТ) должны быть замаркированы. Способ нанесения и состав маркировки должны удовлетворять требованиям стандартов или технических условий на материалы (элементы УТ). Отличительная маркировка должна быть нанесена в случае, если она предусмотрена стандартами или техническими условиями на материалы (элементы УТ). Применение материалов (элементов УТ), не имеющих маркировки, предусмотренной стандартами или техническими условиями, не допускается.

4.2.7 Механические свойства элементов УТ должны удовлетворять требованиям нормативной документации, распространяемой на объект строительства, а также стандартов и технических условий на изготовление элементов УТ.

4.2.8 Оценку свариваемости УТ (элементов УТ) проводят по значениям углеродного эквивалента CE_{IIW} и CE_{Pcm} . Значения углеродного эквивалента определяют по формулам

$$CE_{IIW} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Cu + Ni}{15}, \quad (3)$$

$$CE_{Pcm} = C + \frac{Si}{30} + \frac{Cr + Mn + Cu}{20} + \frac{Ni}{60} + \frac{Mo}{15} + \frac{V}{10} + 5B, \quad (4)$$

где C, Mn, Cr, Mo, V, Ni, Cu, Si, B – массовые доли углерода, марганца, хрома, молибдена, ванадия, никеля, меди, кремния, бора, %, в основном металле труб и СДТ. Углеродный эквивалент CE_{Pcm} определяется при массовой доле углерода в основном металле не более 0,12 %.

Если массовая доля бора менее 0,0005 %, то допускается для расчета CE_{Pcm} считать массовую долю бора равной нулю.

Значения углеродного эквивалента CE_{IIW} и CE_{Pcm} элементов УТ не должно превышать значений, установленных в нормативной документации, в соответствии с которой они изготовлены.

$$CE_{IIW} \leq [CE_{IIW}] \quad (5)$$

$$CE_{Pcm} \leq [CE_{Pcm}] \quad (6)$$

где $[CE_{IIW}]$, $[CE_{Pcm}]$ – нормативные значения углеродного эквивалента.

4.2.9 Для изготовления УТ не допускается применять трубы, бывшие в употреблении.

4.2.10 Сварочные материалы, применяемые при сварке УТ, должны быть аттестованы в соответствии с законодательством РФ в отношении регулирования сварочных работ на опасных производственных объектах с областью применения для группы опасных технических устройств ОПО «Нефтегазодобывающее оборудование» (НГДО). Каждая партия сварочных материалов должна иметь сертификат с указанием всех необходимых данных, предусмотренных требованиями соответствующих стандартов или технических условий.

4.2.11 Сварочные материалы, используемые для сварки УТ, должны обеспечивать механические свойства сварных соединений в соответствии с требованиями настоящего стандарта и нормативной документации, распространяемой на объект строительства.

4.2.12 Выбор и назначение сварочных материалов выполняют исходя из:

- способа и технологии сварки;
- классов (категорий) прочности и номинальных размеров (диаметр, толщина стенки) свариваемых элементов.

4.2.13 При сварке элементов УТ из сталей различных классов (категорий) прочности сварочные материалы назначают:

- по меньшему классу (категории) прочности, если свариваемые соединения имеют равную толщину стенки и разные классы (категории) прочности;
- по меньшему классу (категории) прочности, если в свариваемых соединениях тонкостенный элемент имеет меньшую прочность;
- по более высокому классу (категории) прочности, если в свариваемых соединениях тонкостенный элемент имеет большую прочность;
- по классу прочности основного металла трубы (магистральной части УТ) при сварке тройниковых соединений.

4.3 Требования по подготовке материалов к запуску в производство

4.3.1 До запуска в производство материалы (элементы УТ) должны храниться на специализированных складах или эстакадах. Все материалы (элементы УТ) при хранении должны быть рассортированы по размерам и маркам стали. Трубы, соединительные детали трубопроводов и другие элементы трубопроводов для УТ должны быть уложены на стеллажи, обеспечивающие отсутствие остаточных деформаций. Торцы должны быть закрыты инвентарными заглушками или другими изделиями, обеспечивающими защиту торцов и внутренней поверхности труб соединительных детали трубопроводов, а также других элементов трубопроводов для УТ.

4.3.2 Подготовку материалов к запуску в производство следует проводить по инструкции изготовителя, разработанной с учетом требований настоящего стандарта.

4.3.3 Элементы УТ должны быть очищены от окалины, коррозии, масла и других загрязнений.

4.3.4 При подготовке материалов к запуску должны быть проконтролированы размеры, форма и качество поверхностей материала, а также соответствие требованиям нормативной документации, по которой он был изготовлен.

4.3.5 Изготовитель УТ должен проконтролировать состояние и качество маркировки поставляемых материалов (элементов УТ) и при необходимости восстановить маркировку в соответствии с требованиями стандартов и технических условий, по которым они изготовлены.

4.3.6 Трубы, подлежащие стыковке, должны быть рассортированы по диаметрам и толщине стенок в соответствии с инструкцией изготовителя УТ.

4.3.7 Сварочные материалы должны храниться в соответствии с инструкцией изготовителя УТ, разработанной на основании рекомендаций производителя сварочных материалов, а также руководящих документов и иной нормативной документации в области сварочного производства.

4.3.8 Сварочные материалы до запуска в производство должны пройти входной контроль на соответствие их поставки и хранения требованиям соответствующих стандартов или технических условий, по которым они изготовлены. Контроль производится по инструкции изготовителя УТ, разработанной с учетом требований настоящего стандарта.

4.3.9 Режимы прокали электродов и флюсов перед использованием должны соответствовать режимам, установленным стандартами или техническими условиями на сварочные материалы конкретных марок.

Дата и режимы каждой прокалки должны быть зафиксированы в специальном журнале.

4.3.10 Порядок учета, хранения, выдачи и возврата сварочных материалов устанавливается инструкцией предприятия, выполняющего сварку.

4.3.11 Результаты входного контроля материалов и элементов УТ оформляются в специальных журналах. Дополнительно к журналу входного контроля сварочных материалов должен вестись журнал прокалки покрытых электродов и сварочных флюсов для обеспечения возможности проверки срока их годности.

4.4 Конструктивные требования

4.4.1 УТ изготавливают для трубопроводов с номинальным наружным диаметром от DN 50 до DN1400 включительно.

4.4.2 Все элементы УТ до сборки в УТ должны быть проконтролированы и приняты ОТК изготовителя. Элементы УТ, не принятые ОТК, к сборке в УТ не допускаются.

4.4.3 Габаритные размеры УТ устанавливаются чертежами (проектной документацией) и не должны превышать значений, указанных в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 – Габаритные размеры УТ

В метрах

Характеристика изделия	Размеры		
	Длина	Ширина	Высота
	не более		
УТ, состоящий из двух элементов	7,0	2,9	3,6
УТ, состоящий из трех и более элементов	11,8		

Допускается по требованию проектных организаций или заказчика изготовление УТ с другими номинальными размерами, при этом должны быть учтены особенности транспортировки.

4.4.4 Форма УТ и взаимное расположение входящих в них деталей должны обеспечивать проведение измерительного контроля габаритных размеров.

4.4.5 УТ, в состав которых входят конические переходы, рекомендуется оканчивать прямыми участками труб с припуском для подгонки габаритного размера УТ по фактической длине конического перехода.

4.4.6 Предельные отклонения назначают с учетом предельных отклонений для элементов УТ и требований к величине зазора в сварных соединениях. Предельные отклонения на строительные размеры должны быть установлены в конструкторской и/или технологической документации изготовителя УТ с учетом требований проектной или заказной документации. Рекомендуемые предельные отклонения длины труб в

ГОСТ Р

(проект, окончательная редакция)

составе УТ в зависимости от номинального размера не должны превышать следующих значений:

- до 3,0 м включительно – $\pm 10,0$ мм;
- свыше 3,0 до 4,0 м включительно – $\pm 13,0$ мм;
- свыше 4,0 до 5,0 м включительно – $\pm 16,0$ мм;
- свыше 5,0 до 6,3 м включительно – $\pm 20,0$ мм;
- свыше 6,3 до 8,0 м включительно – $\pm 25,0$ мм;
- свыше 8,0 м – $\pm 30,0$ мм.

4.4.7 В УТ, на концах которых предусмотрен монтажный припуск, допускается увеличение плюсового предельного отклонения на строительный размер до 100 мм, за исключением размеров, имеющих номинальное значение, указанное в 0.

4.4.8 Допускается выдерживать габаритные размеры и/или межосевые расстояния УТ за счет изменения длины прямых участков, входящих в УТ деталей, или за счет сварки вставок.

4.4.9 Отклонения размеров между осями тройников и других элементов (см. рисунок 1), входящих в УТ (L_1 , L_2), должны быть установлены в конструкторской и/или технологической документации изготовителя УТ с учетом требований к предельным отклонениям строительных размеров элементов, расположенных между соседними осями, и требованиям к зазору сварных соединений, при этом отклонение осей деталей от общей оси узла не должно превышать следующих значений:

- $\pm 2,5$ мм – на 1,0 м длины УТ;
- $\pm 12,0$ мм – на всю длину УТ.

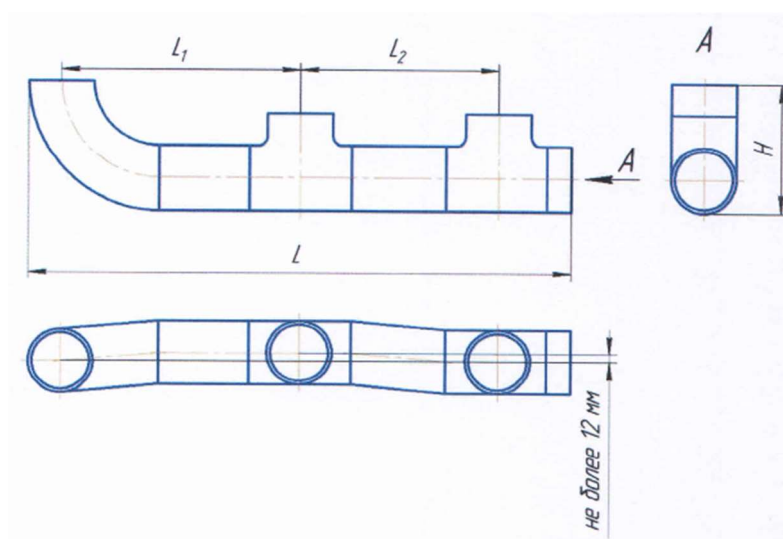


Рисунок 1 – Перекос осей УТ

4.4.10 Отклонение угловых размеров (см. рисунок 2) между ответвлениями соседних штуцеров (тройников, тройниковых соединений) не должно превышать $\pm 1^\circ$.

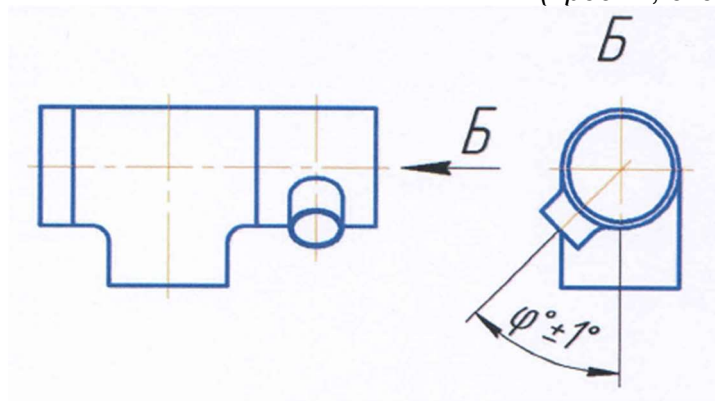


Рисунок 2 – Отклонение угловых размеров

4.4.11 Предельные отклонения по диаметрам, овальности и кривизне элементов УТ должны соответствовать:

- для СДТ, ТПА – требованиям стандартов или технических условий, по которым они изготовлены;
- для прямых участков труб – требованиям стандартов или технических условий на трубы, из которых они изготовлены.

4.4.12 Отклонение от плоскостности на торцах УТ, оканчивающихся прямыми участками труб, не должно превышать следующих значений:

- от DN 50 до DN 150 включительно – 0,5 мм;
- выше DN 150 до DN 500 включительно – 1,0 мм;
- выше DN 500 – 2,0 мм;
- от DN 50 при монтажном припуске – 3,0 мм.

Величина отклонения от плоскостности торцов СДТ (ТПА), подготовленных под сварку, не должна превышать значений, предусмотренных стандартами или техническими условиями, по которым они изготовлены.

4.4.13 Величина отклонения от перпендикулярности (косина реза) торцов f (см. рисунок 3) прямых участков труб, подготовленных под сварку, не должна превышать следующих значений:

- от DN 50 до DN 125 включительно – 1,0 мм;
- выше DN 125 до DN 200 включительно – 1,5 мм;
- выше DN 200 до DN 600 включительно – 2,5 мм;
- выше DN 600 до DN 1000 включительно – 3,5 мм;
- выше DN 1000 до DN 1400 включительно – 4,5 мм;
- от DN 50 при монтажном припуске – 3,0 мм.

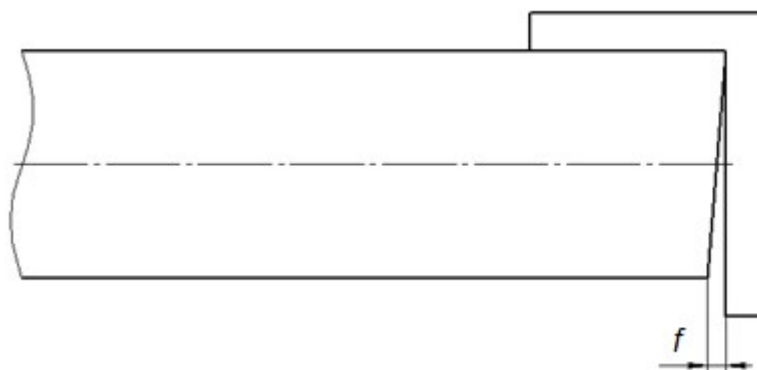


Рисунок 3 – Отклонение от перпендикулярности (косина реза) торцов

Величина отклонения от перпендикулярности (косина реза) торцов СДТ (ТПА), подготовленных под сварку, не должна превышать значений, предусмотренных стандартами или техническими условиями, по которым они изготовлены.

4.4.14 Расположение сварных соединений в узлах назначают из условий выполнения максимального количества швов в поворотном положении полуавтоматическим или автоматическим способами и возможности контроля сварных соединений неразрушающими методами при изготовлении и монтаже с минимальным количеством сварных соединений.

4.4.15 Продольные сварные швы элементов УТ должны быть смещены друг относительно друга на расстояние Δ (см. рисунок 4):

- от DN 50 до DN 500 включительно – 75 мм;
- свыше DN 500 до DN 1400 включительно – 100 мм.

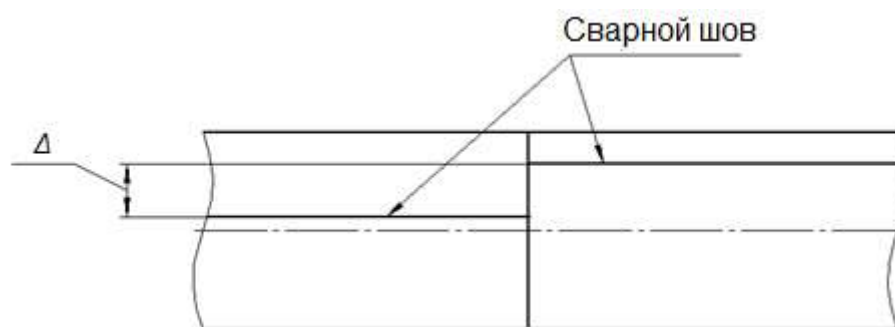


Рисунок 4 – Смещение продольных сварных швов относительно друг друга

Продольные сварные швы элементов УТ рекомендуется располагать таким образом, чтобы исключить попадание заводских продольных швов на горизонтальную плоскость опор (см. рисунок 5).

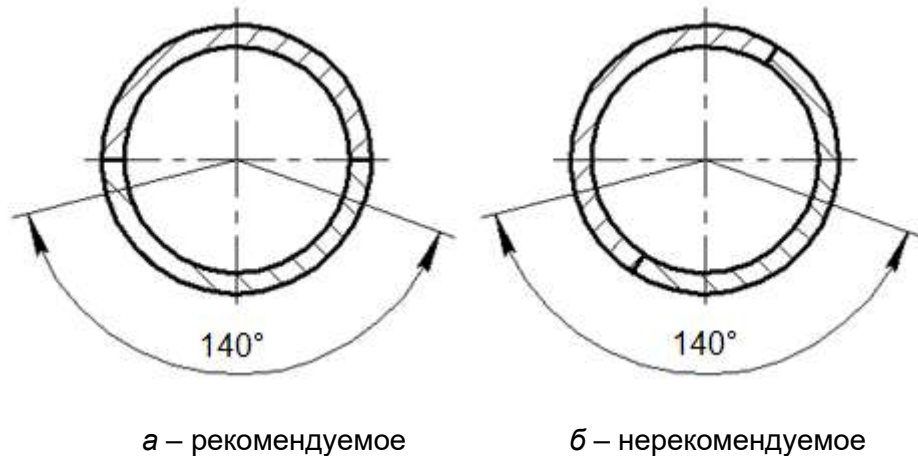


Рисунок 5 – Расположение сварных швов в нижней части УТ

4.4.16 Расположение штуцера (тройникового соединения, прямой врезки, патрубка, бобышки) на основной трубе (магистральной части УТ) (см. рисунок 6) должно быть на расстоянии не менее 250 мм от продольного шва основной трубы (магистральной части УТ). Отклонение от перпендикулярности штуцера относительно основной трубы (см. рисунок 7) должно быть не более 1° , смещение осей штуцера и основной трубы (см. рисунок 8) должно быть не более 5 мм.

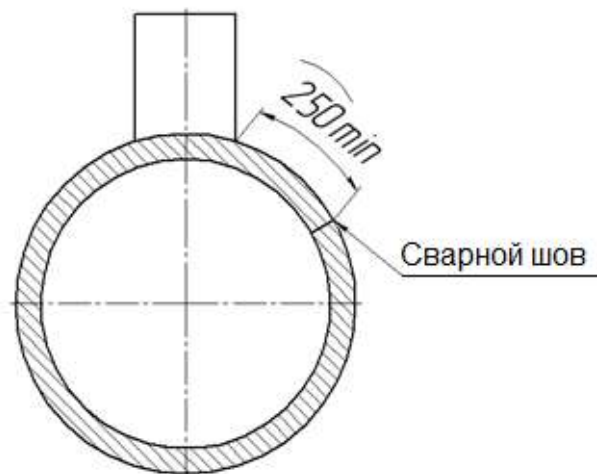


Рисунок 6 – Расположение штуцера (тройникового соединения, прямой врезки, патрубка, бобышки) в зависимости от расположения продольного сварного шва основной трубы

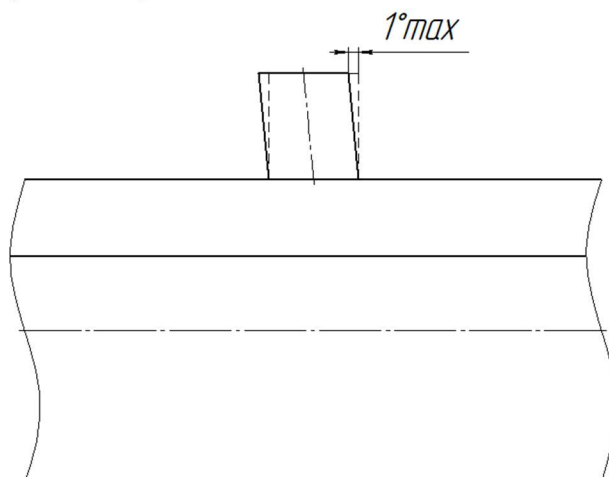


Рисунок 7 – Отклонение от перпендикулярности штуцера (тройникового соединения, прямой врезки, патрубка, бобышки)

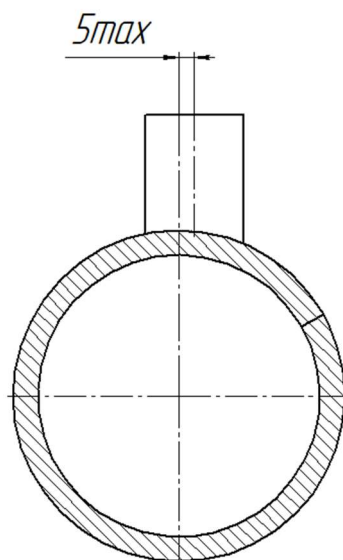


Рисунок 8 – Допускаемое смещение оси штуцера (тройникового соединения, прямой врезки, патрубка, бобышки) от оси основной трубы

4.4.17 Расстояние от образующей наружной стенки штуцера до кольцевого сварного шва устанавливается в проектной документации и должно быть не менее 250 мм (см. рисунок 9). Для УТ технологических обвязок трубопроводов КС, ДКС, ГРС допускается устанавливать расстояние не менее 100 мм при номинальном диаметре основной трубы не более DN 500.

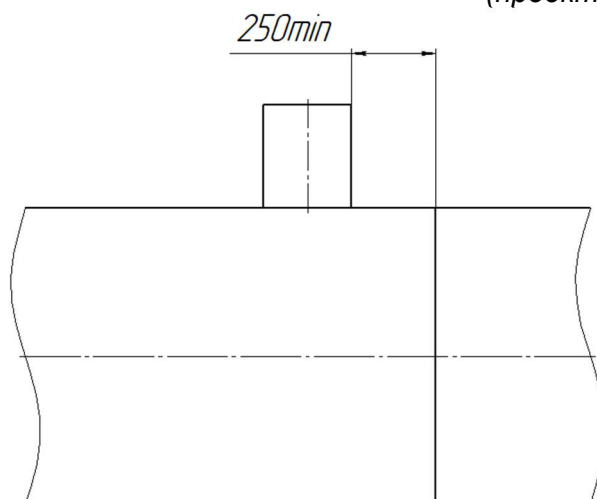


Рисунок 9 – Расположение штуцера (тройникового соединения, прямой врезки, патрубка, бобышки) в зависимости от расположения кольцевого сварного шва основной трубы

4.4.18 Допускается изготавливать УТ с прямыми врезками с пропуском внутрь трубопровода, в случаях, предусмотренных проектной документацией (включая конструктивное исполнение), при этом номинальный диаметр врезки должен быть не менее DN 50, а толщина стенки должна быть не менее расчетной. Расчет производится по НТД, распространяемой на трубопровод.

4.4.19 УТ поставляется заказчику с подготовленным под сварку кромками в соответствии с 4.5. По требованию заказчика допускается изготовление УТ с иными разделками кромок, которые должны быть указаны в проектной документации.

4.5 Требования к подготовке элементов под сварку

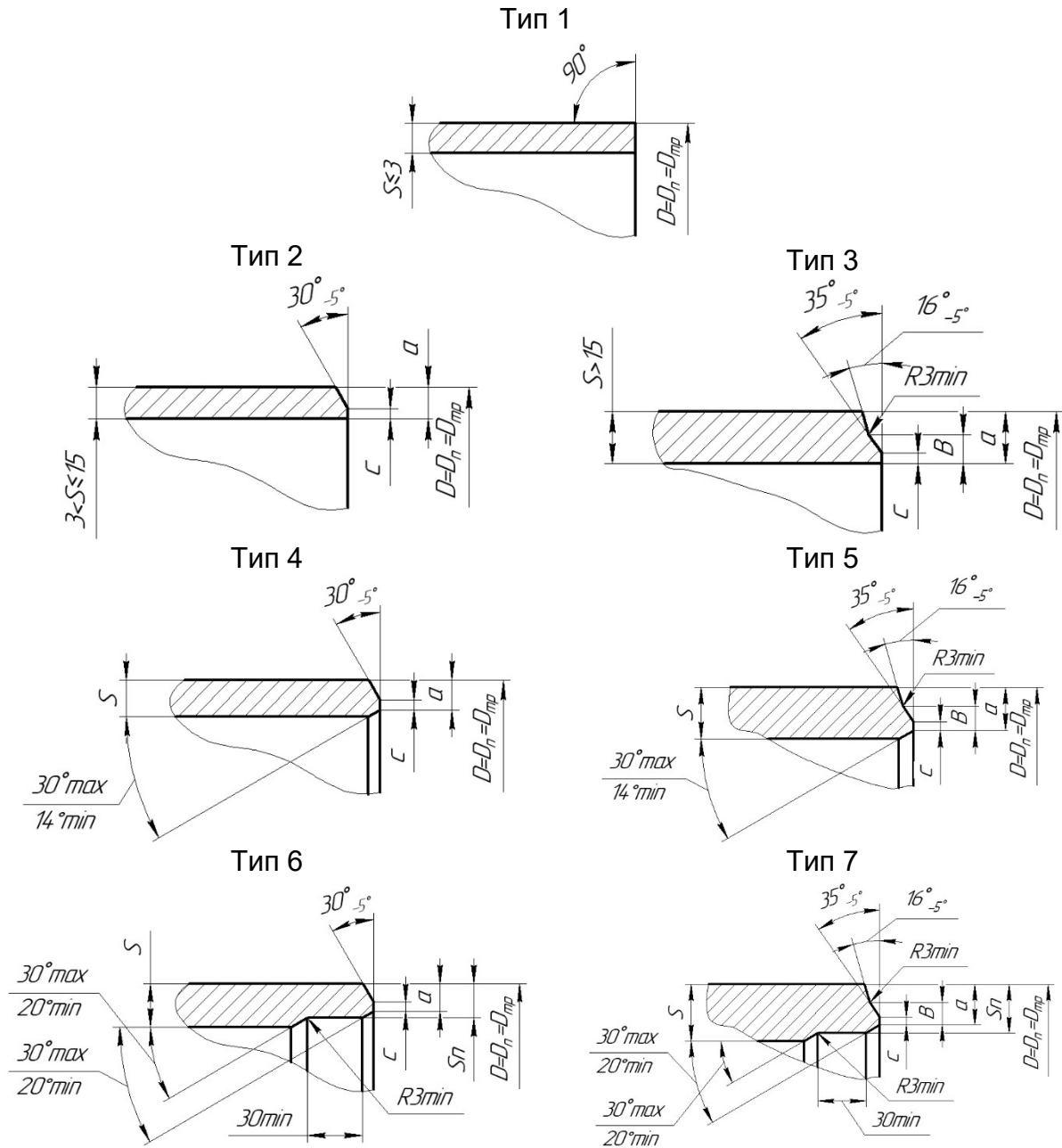
4.5.1 Элементы, входящие в состав УТ, должны иметь кромки, обработанные механическим способом под сварку в соответствии с рисунком 10 (а, б, в, г, д) и таблицей 2.

4.5.2 УТ на концах должны иметь кромки, обработанные механическим способом под сварку в соответствии рисунком 10 (а, б, в, г, д) и таблицей 2.

4.5.3 Геометрические параметры кромок должны быть назначены в зависимости от номинальных размеров: наружного и присоединительного диаметра и толщины стенки СДТ, ТПА, ТПА с КП наружного диаметра и толщины стенки присоединяемых труб.

4.5.4 В зависимости от толщины стенки присоединяемого элемента следует применять следующие типы кромок:

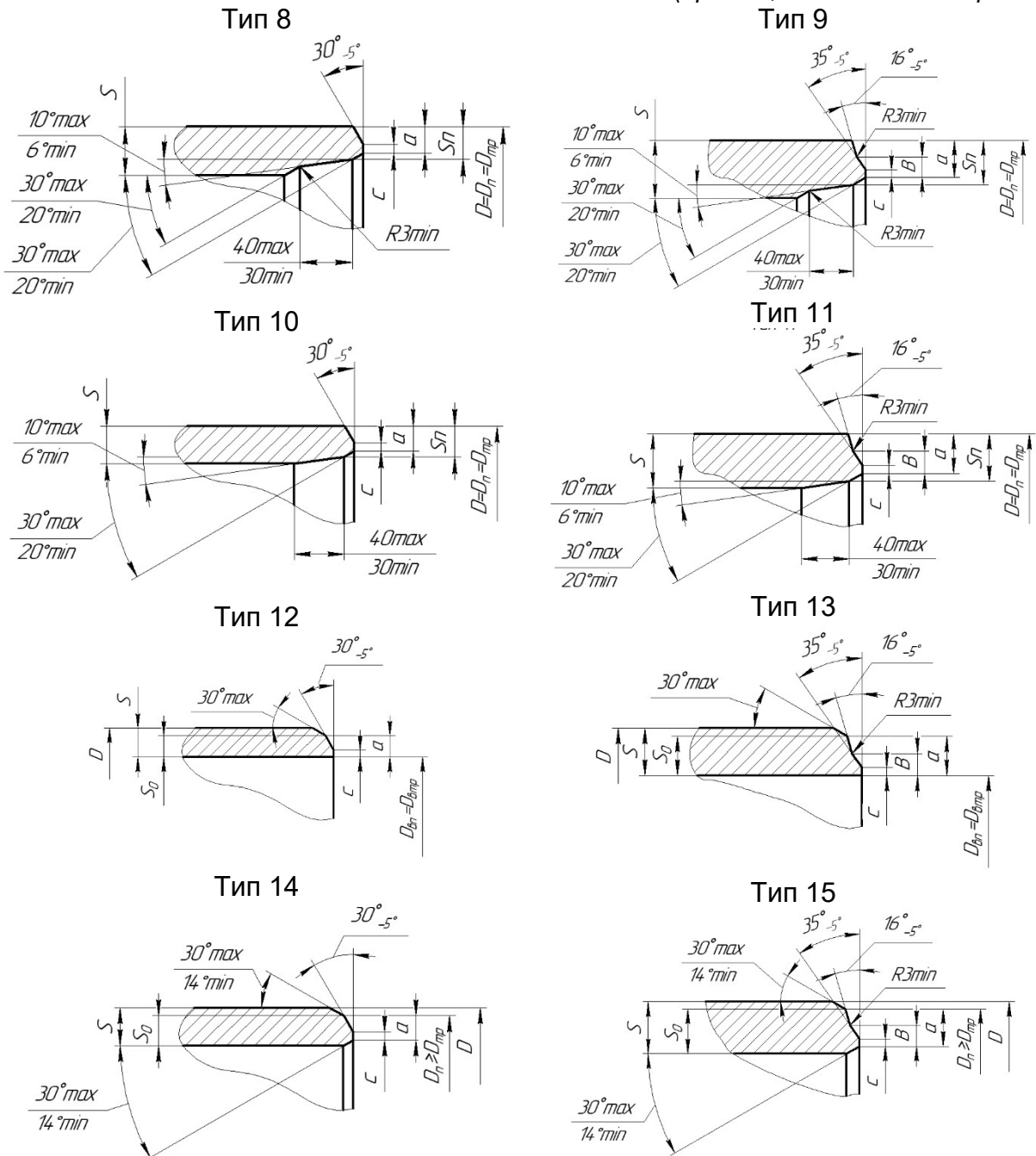
- до 3 мм включительно – тип 1;
- свыше 3 до 15 мм включительно – типы 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32;



a – размер для присоединения трубы или КП; C – ширина кольцевого притупления; B – высота фаски;
 D – наружный диаметр детали; D_n – присоединительный диаметр детали; $D_{тр}$ – наружный диаметр
 трубы; S – толщина стенки детали; S_n – толщина стенки детали при расточке внутреннего диаметра

a – форма разделки кромок (типы 1–7)

Рисунок 10 – Форма разделки кромок

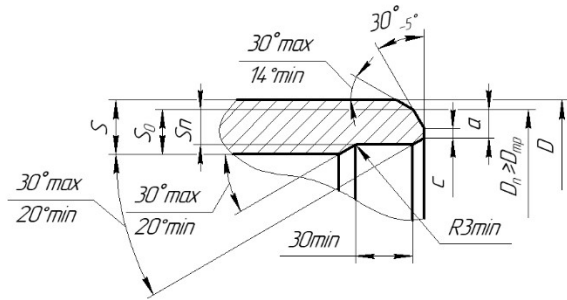


a – размер для присоединения трубы или КП; C – ширина кольцевого притупления; B – высота фаски;
 D – наружный диаметр детали; D_n – присоединительный диаметр детали; $D_{тр}$ – наружный диаметр трубы; $D_{втр}$ – внутренний диаметр трубы; $D_{вп}$ – внутренний присоединительный диаметр детали, равный ($D_{тр} - 2S_{пр}$); S – толщина стенки детали; S_0 – остаточная толщина стенки детали; S_n – толщина стенки детали при расточке внутреннего диаметра

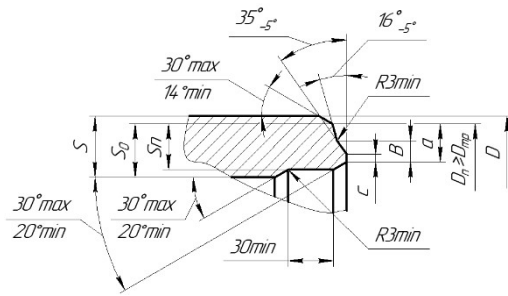
δ – форма разделки кромок (типы 8–15)

Рисунок 10, лист 2

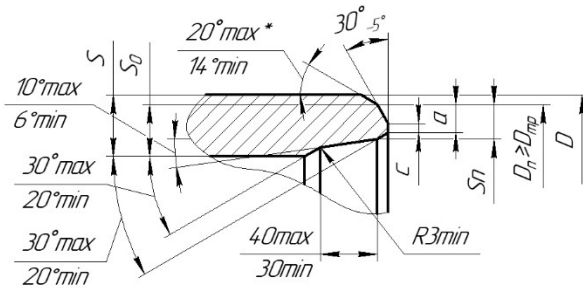
Тип 16



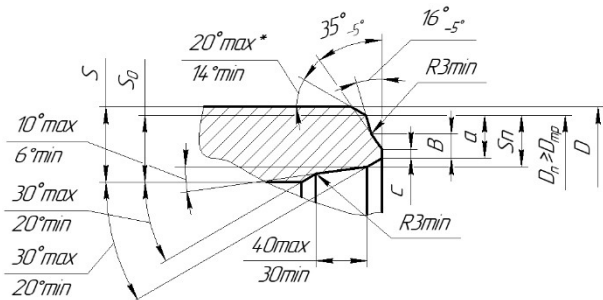
Тип 17



Тип 18



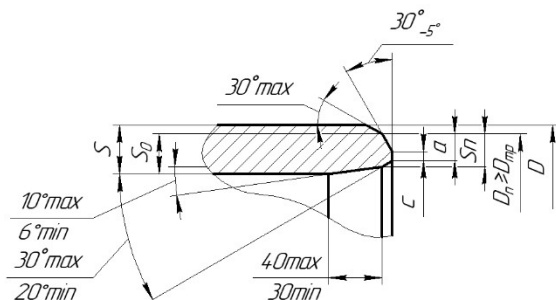
Тип 19



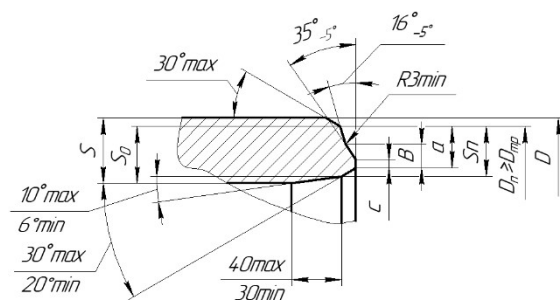
* – допускается выполнять фаску с углом 30° max для объектов ПАО Роснефть

* – допускается выполнять фаску с углом 30° max для объектов ПАО Роснефть

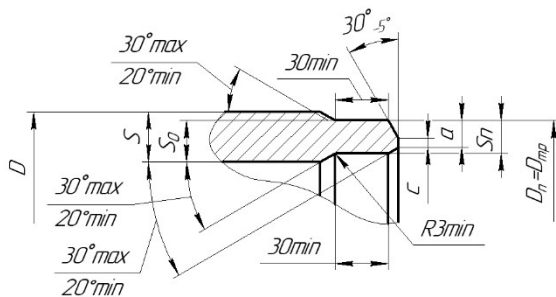
Тип 20



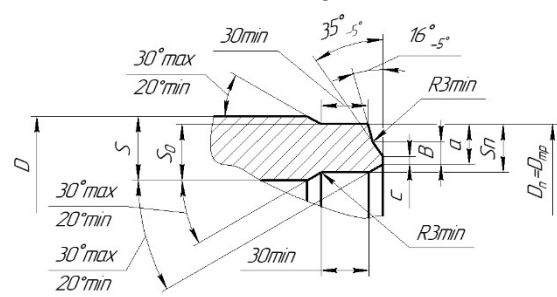
Тип 21



Тип 22



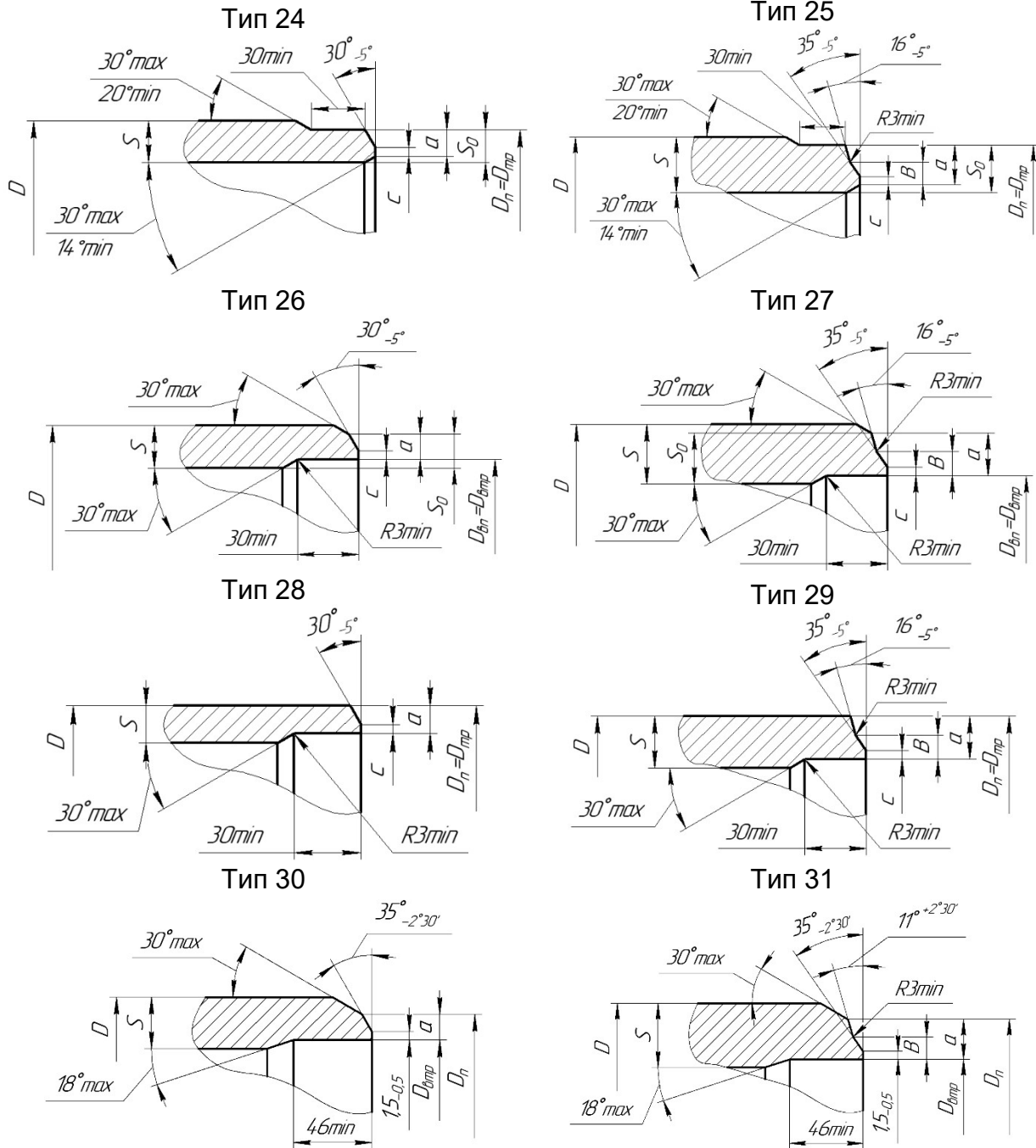
Тип 23



a – размер для присоединения трубы или КП; C – ширина кольцевого притупления; B – высота фаски;
 D – наружный диаметр детали; D_n – присоединительный диаметр детали; $D_{тр}$ – наружный диаметр трубы; S – толщина стенки детали; S_0 – остаточная толщина стенки детали; S_n – толщина стенки детали при расточке внутреннего диаметра

ϵ – форма разделки кромок (типы 16–23)

Рисунок 10, лист 3



a – размер для присоединения трубы или переходного кольца; C – ширина кольцевого притупления;

B – высота фаски; D – наружный диаметр детали; $D_{тр}$ – наружный диаметр трубы;

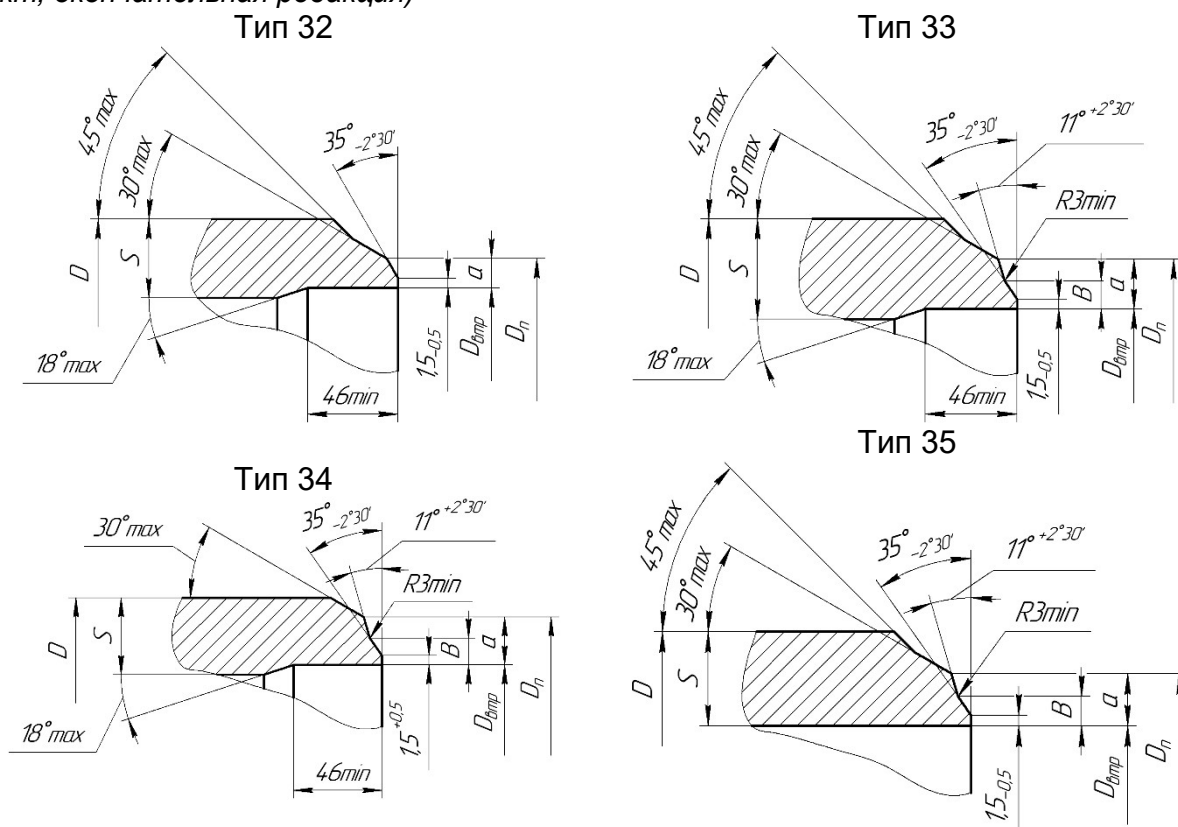
D_n – присоединительный диаметр детали; $D_{вп}$ – внутренний присоединительный диаметр детали, равный

$(D_{тр} - 2S_{пр})$; $D_{втр}$ – внутренний диаметр трубы; S_0 – остаточная толщина стенки детали;

S – толщина стенки детали

$э$ – форма разделки кромок (типы 24–31)

Рисунок 10, лист 4



a – размер для присоединения трубы или переходного кольца; B – высота фаски; D – наружный диаметр детали; D_n – присоединительный диаметр детали; $D_{втр}$ – внутренний диаметр трубы;

S – толщина стенки детали

δ – форма разделки кромок (типы 32–35)

Рисунок 10, лист 5

4.5.5 Элементы трубопроводов (элементы УТ) с наружным диаметром, равным диаметру присоединяемого элемента, должны иметь механически обработанные кромки в соответствии с рисунком 10.

Выбор типов кромок зависит от соотношения номинальных толщин стыкуемых элементов УТ и определяется исходя из следующих условий:

- если разность толщин стенок детали S элемента и присоединяемого элемента a не превышает 2,5 мм (для толщин стенок, максимальная из которых 12,0 мм и менее) и 3 мм (для толщин стенок, максимальная из которых более 12,0 мм), то внутренний скос кромки допускается не производить (типы 2 и 3);

- если разность толщин стенок превышает указанные выше значения, но отношение номинальных толщин стенок детали S и присоединяемого элемента a не превышает 1,5, то производят внутренний скос кромки (типы 4 и 5);

- при соотношении толщин стенок детали S и присоединяемого элемента a более чем в 1,5 раза, следует применять разделку кромок типов 6 или 7, при этом толщина стенки детали после выполнения цилиндрической проточки S_n должна быть от $1,2a$ до

1,5а. Допускается для СДТ применять типы кромок 8, 9, 10, 11, если это предусмотрено в документации изготовителя элементов УТ.

4.5.6 Элементы УТ с наружным диаметром большим, чем диаметр присоединяемого элемента, должны иметь механически обработанные кромки с наружным скосом (типы 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21).

Выбор типа кромки зависит от соотношения номинальных значений толщины стенки присоединяемого элемента a и остаточной толщины стенки детали S_0 и определяется из следующих условий:

- если разность остаточной толщины стенки детали S_0 и присоединяемого элемента a не превышает 2,0 мм (когда максимальная из них 12 мм и менее) и 3,0 мм (когда максимальная из них более 12 мм), то внутренний скос кромки допускается не производить (типы 12, 13);

- если разность остаточной толщины стенки детали S_0 и присоединяемого элемента a превышает указанные выше значения, а отношение остаточной толщины стенки детали S_0 и присоединяемого элемента a не превышает 1,5 ($S_0/a \leq 1,5$), то производится внутренний скос кромки (типы 14, 15);

- при соотношении остаточной толщины стенки детали S_0 и присоединяемого элемента a более, чем в 1,5 раза, следует применять разделку кромок типов 16, 17, при этом толщина стенки детали после выполнения цилиндрической проточки S_n должна быть от $1,2a$ до $1,5a$. Допускается для СДТ применять типы кромок 18, 19, 20, 21, если это предусмотрено в документации изготовителя элементов УТ.

4.5.7 Элементы УТ, предназначенные для пропуска внутритрубных устройств (буква «А» в условном обозначении), должны иметь типы кромок 22–25, если разница между наружным диаметром СДТ и наружным диаметром присоединяемой трубы превышает 20 мм, при этом выбор типа кромки зависит от соотношения номинальных значений толщины стенки присоединяемого элемента a и остаточной толщины стенки детали S_0 и определяется из следующих условий:

- если значения толщины стенки присоединяемого элемента a и остаточной толщины стенки детали S_0 не равны и отношение остаточной толщины стенки детали S_0 и присоединяемого элемента a не превышает 1,5, то производится внутренний скос кромки (типы 24 и 25);

- если отношение остаточной толщины стенки детали S_0 и присоединяемого элемента a превышает 1,5, следует применять цилиндрическую проточку (типы 22 и 23), при этом толщина стенки детали после выполнения цилиндрической проточки S_n должна быть от $1,2a$ до $1,5a$.

В остальных случаях для элементов УТ, предназначенных для пропуска внутритрубных устройств, используются кромки согласно 4.5.5, 4.5.6.

Типы фасок 26–35 допускается применять для СДТ и ТПА, если предусмотрены специальные технические требования к объекту строительства.

4.5.8 Если изготовитель УТ применяет элементы собственного производства, то для сварки при изготовлении УТ допускается применять элементы УТ с кромками, обработанными в соответствии с технологией изготовителя УТ.

Для сварки при изготовлении УТ допускается применять покупные элементы УТ с кромками, обработанными в соответствии с технологией изготовителя УТ. В случае, если изготовитель УТ применяет покупные элементы без механической обработки торцов, он должен произвести обработку кромок в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

4.5.9 Если предусмотрен монтажный припуск, то кромки на торцах УТ должны иметь вид по типу 1 для любой толщины стенки, с применением газовой или воздушно-плазменной резки с последующей механической обработкой под сварку в трассовых условиях. Допускается обработка монтажного припуска по требованию заказчика или проектных организаций.

4.5.10 Размер a для присоединения трубы или КП должен быть определен в соответствии с техническими требованиями, распространяемыми на объект строительства и в зависимости от назначения УТ.

При выполнении разделки кромок деталей должно выполняться условие:

$$a * \sigma_{в(элемента УТ1)}^H \geq S_{пр} * \sigma_{в(элемента УТ2)}^H, \quad (7)$$

где a – номинальный размер кромки элемента УТ1 для присоединения трубы или КП, мм;

$S_{пр}$ – номинальная толщина стенки присоединяемого элемента УТ2, мм;

$\sigma_{в(элемента УТ1)}^H, \sigma_{в(элемента УТ2)}^H$ – нормативное значение временного сопротивления металла элемента УТ1 и присоединяемого элемента УТ2 соответственно, Н/мм².

4.5.11 При выполнении разделки кромки возможно неравномерное по ширине и/или частичное образование внутренней и/или наружной фасок.

4.5.12 Размеры a и $S_{п}$ (рисунок 10 а, б, в, г, д) должны быть указаны на рабочих чертежах. Кольцевое притупление C для СДТ, ТПА, ТПА с КП должно составлять $(1,8 \pm 0,8)$ мм. Величина B – высота фаски (для типов кромок 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 34, 35) в зависимости от толщины стенки присоединяемого элемента представлена в таблице 3.

Т а б л и ц а 3 – Высота фаски *B*

В миллиметрах

Номинальная толщина стенки присоединяемого элемента	Высота фаски, <i>B</i>
До 15,0 включ.	–
Св. 15,0 до 19,0 включ.	9,0 ± 0,5
Св. 19,0 до 21,5 включ.	10,0 ± 0,5
Св. 21,5	12,0 ± 0,5
П р и м е ч а н и е – Прочерк означает отсутствие фаски.	

4.5.13 Тип кромки (в том числе размеры *a* и S_n) назначает изготовитель элементов УТ (СДТ, ТПА с КП) в соответствии с требованиями нормативной документации, в соответствии с которыми они изготовлены, с учетом присоединительного диаметра, толщины стенки и класса (категории) прочности присоединяемого элемента. Типы кромок катушек и необходимые размеры должны быть указаны в конструкторской и/или технологической документации изготовителя катушек, разработанной в установленном порядке.

4.5.14 Подготовка кромок под сварку элементов УТ должна выполняться механическим способом. Допускается при подготовке кромок под сварку КП, изготовленных из труб после газокислородной резки, выполнять зачистку кромок абразивным инструментом на глубину не менее 0,5 мм. Внутреннее усиление продольного заводского шва элементов УТ должно быть механически обработано заподлицо с внутренней поверхностью на расстоянии не менее 50 мм.

4.5.15 Во всех случаях резки труб, в том числе при вырезке отверстий под тройниковое соединение (прямую врезку), с целью выявления возможных расслоений, необходимо выполнить ультразвуковой контроль всего периметра участка трубы на ширине не менее 40 мм от резаного торца. При наличии расслоений место выполнения реза перенести на бездефектную зону и произвести повторный ультразвуковой контроль в аналогичном порядке. Обработанная (резаная) кромка (торец трубы) должна быть проверена на отсутствие расслоений капиллярным методом по ГОСТ 18442, класс чувствительности II, или магнитопорошковой дефектоскопией по ГОСТ Р 56512, уровень чувствительности Б.

4.5.16 Остаточная магнитная индукция на торцах УТ не должна превышать 2,0 мТл (20 Гс).

4.6 Требования к сборке

4.6.1 Сборка элементов УТ должна выполняться в соответствии с операционными технологическими картами сборки и сварки, разработанными по аттестованной технологии сварки.

4.6.2 На сборку должны поставляться элементы УТ (СДТ, КП, трубы, катушки, ТПА и др.), прошедшие входной контроль или приемо-сдаточные испытания и принятые ОТК изготовителя УТ. Детали, не принятые ОТК, к сборке в УТ не допускаются.

4.6.3 Усиление наружного и внутреннего швов на концах элементов УТ должно быть удалено механическим способом до остаточной высоты от 0 до 0,5 мм на длине от 10 до 200 мм.

4.6.4 В месте удаления усиления швов должен быть обеспечен плавный переход к основному металлу элемента УТ. Толщина стенки элемента УТ в месте удаления усиления швов не должна выходить за пределы минимальных значений.

4.6.5 Собираемые под сварку кромки элементов УТ и прилегающие к ним внутренние и наружные поверхности не должны иметь следов ржавчины, масла и прочих загрязнений и должны быть зачищены механическим способом шлифовальной машинкой с набором дисковых проволочных щеток или набором торцевых лепестковых и шлифовальных кругов на ширину не менее 15 мм от торца изделия. Внутренняя полость элементов УТ должна быть очищена от загрязнений.

4.6.6 Свариваемые кромки элементов УТ (за исключением СДТ, ТПА), класса прочности до К60 включительно, с забоинами глубиной до 5,0 мм включительно допускается ремонтировать сваркой с последующей механической зачисткой мест исправления дефектов до восстановления необходимого угла скоса и притупления кромки. Ремонт следует выполнять с обязательным предварительным подогревом дефектного участка до температуры $(100 + 30) ^\circ\text{C}$ для труб толщиной стенки до 27,0 мм включительно или до температуры $(150 + 30) ^\circ\text{C}$ для труб толщиной стенки более 27,0 мм электродами с основным видом покрытия диаметром от 2,5 до 4,0 мм, при этом тип электродов должен соответствовать классу прочности основного металла элементов УТ.

Допускается правка плавных вмятин на торцах труб глубиной до 3,5 % номинального диаметра трубы и деформированных концов труб безударными разжимными устройствами. При этом на трубах из сталей с нормативным временным сопротивлением разрыву до 539 МПа допускается правка вмятин и деформированных концов труб при положительных температурах без подогрева. При отрицательных температурах окружающего воздуха необходим подогрев от $100 ^\circ\text{C}$ до $150 ^\circ\text{C}$. На трубах

из сталей с нормативным временным сопротивлением разрыву 539 МПа и более правка вмятин осуществляется с местным подогревом от 150 °С до 200 °С независимо от температуры окружающего воздуха.

4.6.7 Концы элементов УТ (за исключением СДТ, ТПА) с рисками, продирами, царапинами глубиной более минусового допуска на толщину стенки, забоинами глубиной более 5,0 мм, плавными вмятинами глубиной более 3,5 % от номинального диаметра элементов УТ, наружными дефектами (риски, продиры, царапины) глубиной более 5,0 % от номинальной толщины стенки исправлению не подлежат и должны быть отрезаны.

4.6.8 Сборку свариваемых элементов УТ требуется выполнять по чертежам и технологической документации, разработанными в соответствии с требованиями настоящего стандарта. Применяемые сборочные приспособления не должны оставлять недопустимых дефектов, загрязнений на внутренней или наружной поверхности свариваемых элементов.

4.6.9 Не допускается в процессе сборки УТ для установки необходимых параметров (зазор, смещение кромок) применять ударный инструмент.

4.6.10 ТПА (ТПА с КП) при выполнении сборочно-сварочных работ должна находиться в положении «открыто» для исключения повреждения поверхности запорного или регулирующего элемента. При этом следует обеспечить защиту внутренних полостей ТПА от попадания сварочного графа и окалины, а также не допускать нагрев патрубков ТПА более температуры, указанной в руководстве по эксплуатации ТПА.

4.6.11 При сборке кольцевых стыковых сварных соединений УТ допускаемое смещение кромок:

- смещение стыкуемых кромок с номинальной толщиной стенки 10 мм и более не должно превышать 20 % от номинальной толщины стенки, но не более 3 мм;
- смещение стыкуемых кромок с номинальной толщиной стенки менее 10 мм не должно превышать 40 % от номинальной толщины стенки, но не более 2 мм.

4.6.12 До начала сварки (в том числе выполнения прихваток) необходимо выполнить предварительный подогрев свариваемых кромок элементов УТ и прилегающих к ним участков. В случае удаления прихваток механическим способом в процессе сварки корневого слоя шва, допускается выполнять предварительный подогрев перед сваркой элементов УТ. Требования к предварительному, сопутствующему (межслойному) подогреву и оборудованию для подогрева должны определяться в соответствии с требованиями нормативной документации по сварке,

ГОСТ Р

(проект, окончательная редакция)

распространяемой на объект строительства, в том числе техническими требованиями и инструкциями, принятыми на объекте строительства.

4.6.13 Величина зазора при сборке стыковых соединений элементов УТ должна составлять от 2,0 до 4,0 мм, если иное не предусмотрено нормативной документацией, указанной в проекте.

4.7 Требования к сварке

4.7.1 Сварку элементов УТ необходимо выполнять в соответствии с требованиями операционных технологических карт сборки и сварки, разработанных по аттестованным технологиям сварки с учетом требований действующей нормативной документации по сварке и контролю качества сварных соединений, распространяемой на объект строительства, в том числе технических требований, инструкций (в зависимости от объекта на который изготавливается УТ), и утвержденных изготовителем УТ.

4.7.2 Технологии сварки, применяемые при изготовлении УТ, должны быть аттестованы в соответствии с законодательством РФ в отношении регулирования сварочных работ на опасных производственных объектах для группы технических устройств ОПО «Нефтегазодобывающее оборудование» (НГДО), пункт 9 «Детали трубопроводов при изготовлении и ремонте в заводских условиях» на соответствие требованиям настоящего стандарта.

4.7.3 Сварку элементов УТ необходимо выполнять по аттестованным технологиям сварки изготовителя УТ согласно операционным технологическим картам сборки и сварки, разработанных в соответствии с требованиями настоящего стандарта и проектной (заказной) документацией.

4.7.4 Сварщики (операторы), выполняющие сварочные работы, и специалисты сварочного производства, осуществляющие руководство и технический контроль, должны быть аттестованы в соответствии с законодательством РФ в отношении регулирования сварочных работ на опасных производственных объектах.

4.7.5 Сварочное оборудование, используемое для сварки УТ, должно быть аттестовано в соответствии с законодательством РФ в отношении регулирования сварочных работ на опасных производственных объектах с областью применения для группы опасных технических устройств ОПО «Нефтегазодобывающее оборудование» (НГДО)

4.7.6 Сварочные материалы, применяемые при сварке УТ, должны быть аттестованы в соответствии с законодательством РФ в отношении регулирования сварочных работ на опасных производственных объектах с областью применения для

группы опасных технических устройств ОПО «Нефтегазодобывающее оборудование» (НГДО)».

4.7.7 Исполнитель (сварщик) должен осуществлять послойный операционный визуальный контроль качества выполнения слоев шва в процессе сварки.

4.7.8 Все сварные соединения должны регистрироваться у изготовителя УТ. Результаты контроля и журналы сварки следует хранить у изготовителя УТ в установленном порядке.

4.7.9 Каждый сварной шов должен иметь клеймо сварщика (оператора).

4.7.10 Клеймо наносят ударным способом или иным способом до термической обработки (при необходимости ее выполнения) на расстоянии от 100 до 150 мм от шва на видном месте.

4.7.11 Высота шрифта должна быть не менее 5 мм, глубина – не более 0,2 мм. Клеймо должно быть заключено в рамку, нанесенную яркой несмываемой краской

4.7.12 Допускается сварка при изготовлении УТ несколькими сварщиками, при этом клеймо ставят через дробь. Все сварные соединения регистрируют в порядке, установленном у изготовителя УТ.

4.7.13 Требования к выполнению тройниковых соединений прямых врезок (включая применение усиленных патрубков, бобышек, штуцеров) должны быть указаны в проектной документации. Сварка и НК качества сварных соединений усиленных патрубков выполняются в соответствии с требованиями стандартов, распространяемых на объект строительства.

4.7.14 Внешний вид и геометрические параметры сварных соединений УТ должны соответствовать требованиям утвержденных операционных технологических карт сборки и сварки. Параметры сварных соединений УТ должны быть указаны в конструкторской и/или технологической документации, в том числе операционных технологических картах сварки и сборки.

4.8 Требования к механическим свойствам сварных соединений

4.8.1 Механические свойства сварных соединений УТ должны соответствовать требованиям настоящего стандарта.

4.8.2 Временное сопротивление металла кольцевых стыковых сварных соединений УТ должно быть не менее нормативного значения временного сопротивления материала элемента УТ с наименьшим классом (категории) прочности, входящего в соединение.

4.8.3 Нормативные значения временного сопротивления сварного соединения (в зависимости от класса (категории) прочности СДТ и труб, входящих в соединение),

ГОСТ Р

(проект, окончательная редакция)

должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 4.

Значения временного сопротивления сварных соединений УТ, предназначенных для технологических трубопроводов с температурой эксплуатации выше 120 °С, должны соответствовать ГОСТ 34233.1 при заданной температуре эксплуатации.

Т а б л и ц а 4 – Временное сопротивление металла шва сварного соединения

Класс (категория) прочности элементов УТ	Временное сопротивление сварного соединения $\sigma_{св}$, МПа, не менее
К42	410
К48	471
К50	490
К52	510
К54	530
К55	540
К56	550
К58	570
К60	590
(Х56)	490
(Х60)	520
(Х65)	535
(Х70)	570

4.8.4 В зависимости от назначения УТ и класса (категории) прочности сварного соединения ударная вязкость KCV металла шва и ЗТВ кольцевых стыковых сварных соединений УТ должна быть не менее значений, указанных в таблице 5.

Для магистральных трубопроводов с давлением свыше 10,0 МПа значения должны соответствовать ГОСТ Р 55989.

Т а б л и ц а 5 – Ударная вязкость металла шва и ЗТВ кольцевых стыковых сварных соединений

Класс (категория) прочности элементов УТ	Ударная вязкость KCV металла шва и ЗТВ, Дж/см ²	
	Среднее арифметическое значение, не менее	Минимальное значение на одном образце
до К54 (Х60) включ.	45,0	35,0
Св. К54 (Х60) до К60 (Х70) включ.	50,0	37,5

4.8.5 Кольцевые стыковые сварные соединения диаметрами DN 200 и менее, а также соединения, в которых номинальная толщина стенки одного из присоединяемых элементов менее 6 мм, испытаниям на ударный изгиб не подвергают.

4.8.6 Ударная вязкость KCV металла шва и ЗТВ кольцевых стыковых сварных соединений определяется при минимальной температуре стенки УТ при эксплуатации, указанной в заказе, но не ниже минус 60 °С.

4.8.7 Среднее арифметическое значение угла изгиба кольцевого стыкового сварного соединения элементов УТ, изготовленных из сталей класса (категории) прочности до K60 (X70) включительно, при испытаниях на статический изгиб по ГОСТ 6996 должно быть не менее 120°, при этом минимальное значение угла изгиба одного образца должно быть не менее 100°. Допускается по требованию заказа другой угол загиба, другая методика проведения.

4.8.8 Твердость металла шва и ЗТВ кольцевых стыковых, угловых и нахлесточных сварных соединений УТ по Виккерсу (HV₁₀) по ГОСТ 2999 не должна превышать значений, указанных в таблице 6. Твердость металла шва и ЗТВ кольцевых стыковых сварных соединений, элементы которых имеют разные классы прочности, определяют по максимально допустимым значениям для свариваемых элементов меньшего класса прочности.

Т а б л и ц а – Твердость (HV₁₀) металла шва и ЗТВ сварных соединений

Место измерения	Твердость (HV ₁₀) в зависимости от класса (категории) прочности свариваемых элементов	
	до K54 (K55)* включ. (до X60 включ.)	св. K54 (K55)* до K60 включ. (X65, X70)
Металл шва	280	280
ЗТВ	300	325
* Для магистральных трубопроводов с давлением свыше 10 МПа.		

4.8.9 Механические свойства угловых и нахлесточных сварных соединений, при отсутствии в проектной документации специальных требований, должны отвечать следующим требованиям:

- испытания на излом должны продемонстрировать полный провар, сплавление между слоями шва, отсутствие внутренних дефектов недопустимых размеров;
- твердость металла шва должна соответствовать требованиям таблицы 6.

4.8.10 Допускается заменять испытания на излом проведением анализа макрошлифа сварного соединения.

4.8.11 Анализ макрошлифа сварного соединения должен продемонстрировать полный провар, сплавление между слоями шва, отсутствие внутренних дефектов недопустимых размеров, регламентированных 4.9.

4.9 Контроль сварных соединений

4.9.1 Для проверки качества сварных соединений применяют следующие методы

ГОСТ Р
(проект, окончательная редакция)
НК:

- визуальный и измерительный;
- радиографический (радиационный);
- ультразвуковой;
- магнитопорошковый;
- цветная дефектоскопия (капиллярный контроль).

4.9.2 Порядок проведения контроля сварных соединений УТ устанавливается в инструкциях (методиках измерений) изготовителя УТ, разработанных в соответствии с требованиями нормативной документации по сварке и контролю качества сварных соединений, распространяемой на объект строительства, в том числе технических требований и инструкций, принятых на объекте строительства, и согласованных в установленном порядке.

4.9.3 Лаборатория НК качества сварных соединений должна иметь документ (свидетельство) установленного образца об аттестации в соответствии с требованиями ФНП в области промышленной безопасности на ОПО и/или иных нормативных правовых актов в области НК качества сварных соединений.

НК должны проводить специалисты НК, аттестованные в соответствии с требованиями ФНП в области промышленной безопасности на ОПО и/или иных нормативных правовых актов в области НК для соответствующей группы опасных производственных объектов и имеющими аттестационные удостоверения установленного образца, а также имеющими соответствующую профессиональную подготовку, обладающими теоретическими знаниями и практическим опытом, необходимым для выполнения работ.

4.9.4 Допускается привлечение для проведения НК качества сварных соединений сторонних организаций, допущенных к выполнению работ по НК качества сварных соединений на объектах строительства.

4.9.5 НК качества сварных соединений проводится в соответствии с инструкциями (методиками), разработанными специалистами изготовителя УТ и утвержденными в установленном порядке.

4.9.6 Все сварные соединения должны быть проконтролированы методом ВИК в объеме 100 % по наружной поверхности. ВИК сварных соединений по внутренней поверхности проводится в объеме 100 % для сварных соединений DN 1000 и более, для сварных соединений менее DN 1000 ВИК по внутренней поверхности допускается выполнять при технической возможности.

Нормы оценки дефектов для магистральных и промысловых трубопроводов

должны соответствовать СП 86.13330.2022.

Нормы оценки дефектов для технологических трубопроводов должны соответствовать ГОСТ 16037 (или другой НТД, указанной в проекте), поверхность шва должна быть мелкочешуйчатой.

4.9.7 Сварные соединения, признанные годными по результатам ВИК, подлежат НК физическими методами в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

Объем контроля и нормы оценки дефектов сварных соединений для магистральных и промышленных трубопроводов должны соответствовать СП 86.13330.2022, для технологических трубопроводов – ГОСТ 32569.

4.9.8 Кольцевые стыковые, угловые и нахлесточные сварные соединения элементов УТ подвергаются УЗК и/или РК.

4.9.9 РК качества сварных соединений УТ выполняется в соответствии с требованиями ГОСТ 7512.

Степень контролепригодности сварных соединений УТ магистральных и промышленных трубопроводов всех категорий, а также технологических трубопроводов с номинальным давлением выше 10 МПа и/или категорией I и II для радиационного контроля должна быть не ниже 2 по ГОСТ 7512, для УТ технологических трубопроводов III, IV и V категории – на уровне 3 класса по ГОСТ 7512.

4.9.10 УЗК качества сварных соединений УТ выполняется в соответствии с требованиями ГОСТ Р 55724. Допускается проведение УЗК при помощи ультразвуковых дефектоскопов на фазированных решетках. Технология проведения контроля, интерпретация результатов контроля должны быть отображены в инструкции (методике) изготовителя на контроль.

4.9.11 Степень контролепригодности сварных соединений УТ для проведения УЗК должна быть не ниже 2 по ГОСТ Р 55724.

4.9.12 Степень контролепригодности сварного соединения может быть повышена путем изменения конструкции соединения или УТ (по согласованию с проектировщиком и/или заказчиком), снятия усиления сварного шва, расширения зоны перемещения ПЭП, обеспечения дополнительного доступа ПЭП к сварному соединению, изменения схемы сканирования, указания в карте сборки определенной последовательности выполнения сварных соединений и их контроля. Допускается применение ПЭП с углами ввода, отличными от требований нормативной документации, указанной в 0, для обеспечения требуемого объема сканирования сечения сварного соединения.

4.9.13 При оценке качества кольцевых сварных соединений разнотолщинных элементов нормы оценки качества принимаются по элементу с наименьшей

ГОСТ Р
(проект, окончательная редакция)
номинальной толщиной стенки.

4.9.14 В случае технической невозможности проведения РК или УЗК качества кольцевых стыковых и угловых сварных соединений (прямых врезок, приварка штуцеров, бобышек и т.д.) допускается проводить контроль одним из методов (проведение которого возможно) в объеме 100 % с дополнительным визуальным послойным контролем в процессе сварки соединения и ВИК на стадии приемо-сдаточного контроля.

4.9.15 В случае технической невозможности проведения УЗК и/или РК, нахлесточные сварные соединения подвергаются визуальному и измерительному послойному контролю в процессе сварки соединения, ВИК на стадии приемо-сдаточного контроля и пневматическим испытаниям в объеме 100 %. Допускается применять другие методы контроля (ПВК, МПК). Методы, объемы и схемы контроля устанавливаются в инструкциях (методиках измерений) изготовителя УТ.

4.9.16 Отремонтированные сварные соединения подвергают контролю в соответствии с 0.

4.9.17 В случае проведения термической обработки сварного соединения, НК качества методами, регламентированными для данного сварного соединения, проводят до (в соответствии с 4.8) и после (в соответствии с 0) проведения термической обработки.

4.9.18 По результатам НК качества сварных соединений (РК, УЗК, ПВК, МПК) оформляются заключения. Заключения (вместе с журналами сварки сварных соединений) хранятся у изготовителя УТ в установленном порядке.

4.9.19 Копии (оригиналы) заключений по методам НК качества, заверенные уполномоченным лицом изготовителя УТ, прикладывают к паспорту на УТ.

4.10 Требования к ремонту сварных соединений

4.10.1 Ремонт сварных соединений при производстве УТ должен выполняться по инструкции изготовителя по операционным технологическим картам ремонта сваркой, разработанных по аттестованным технологиям ремонта сваркой и утвержденных в установленном порядке.

4.10.2 Ремонт сварного соединения от начала до конца должен выполнять один сварщик.

4.10.3 В местах ремонта допускается увеличение ширины швов до 10 мм и высоты усиления до 1 мм сверх норм, указанных в 0

4.10.4 После выполнения ремонта сварное соединение должно быть проверено методами НК в соответствии с 4.9 на длине, превышающей отремонтированный участок на:

- 50 мм в каждую сторону – для диаметров свариваемых элементов до DN 500 включительно;
- 100 мм в каждую сторону – для диаметров свариваемых элементов свыше DN 500.

4.10.5 Дополнительно должен быть проведен контроль капиллярным методом отремонтированного участка на отсутствие трещин по ГОСТ 18442, класс чувствительности II.

4.10.6 Повторный ремонт одного и того же участка сварного соединения не допускается, сварное соединение подлежит полному удалению по технологии изготовителя.

4.10.7 Допускается ремонт сваркой следующих дефектов сварных соединений:

- шлаковых включений;
- пор;
- непроваров;
- несплавлений;
- подрезов;
- других дефектов формы шва, за исключением трещин.

4.10.8 Для кольцевых стыковых сварных соединений максимальная длина единовременно ремонтируемого участка должна составлять:

- 10 % периметра – от DN 50 до DN 400;
- 200 мм – DN 400;
- 270 мм – от DN 500 до DN 600 включительно;
- 300 мм – от DN 700 до DN 1400 включительно.

4.10.9 Минимальная длина участка вышлифовки должна составлять не менее:

- 60 мм – от DN 50 до DN 65 включительно;
- 80 мм – св. DN 65 до DN 175 включительно;
- 100 мм – св. DN 175 до DN 400 включительно;
- 150 мм – св. DN 400.

4.10.10 Выборка дефектных участков должна осуществляться механическим способом (шлифмашинкой, дисковой фрезой, станками орбитального типа), а также с применением воздушно-дуговой (плазменной) строжки, с последующим удалением до 1,0 мм поверхности выборки и зачисткой до металлического блеска абразивным

ГОСТ Р

(проект, окончательная редакция)

инструментом. После вышлифовки дефектного участка необходимо провести ВИК на предмет полноты удаления дефекта.

4.10.11 Не допускается выплавлять дефекты сваркой.

4.10.12 Выборка дефектных участков должна производиться в соответствии с требованиями инструкции, разработанной изготовителем УТ в соответствии с требованиями нормативной документации по сварке и контролю качества сварных соединений, распространяемой на объекте строительства, в том числе технических требований и инструкций, принятых на объекте строительства

4.11 Требования к термической обработке

4.11.1 Послесварочную термическую обработку сварных соединений УТ применяют для:

- обеспечения свойств сварных соединений;
- снижения уровня или полного снятия остаточных напряжений.

4.11.2 Послесварочной ТО подлежат сварные соединения УТ:

- однотолщинные и разнотолщинные кольцевые стыковые сварные соединения с разнородностью по классу прочности более 80 МПа;

- тройниковые сварные соединения прямых врезок с толщиной стенки ответвления (штуцера, бобышки) свыше 16,0 мм;

- сварные соединения элементов УТ в случае, если технология сварки не обеспечивает соответствие их свойств требованиям проектной документации и действующей нормативной документации, при выполнении совмещенных квалификационных и аттестационных испытаний технологии сварки.

4.11.3 Местную ТО сварных соединений элементов УТ следует производить по технологическому процессу изготовителя, по операционным технологическим картам ТО, утвержденным в установленном порядке, после устранения всех дефектов в сварных швах. Режимы ТО фиксируют в журнале ТО.

4.11.4 ТО проводится после получения положительных результатов НК качества сварных соединений, выполненного ВИК и физическими методами (РК, УЗК).

4.11.5 После ТО сварных соединений:

- должен быть выполнен НК качества методом УЗК в объеме 100 % в соответствии с требованиями 4.9. Допускается заменять УЗК на РК;

- твердость металла сварного шва и ЗТВ не должна превышать значений, указанных в 0.

При выявлении дефектов следует выполнить ремонт согласно 4.10 с проведением повторной термической обработки.

4.12 Требования к наружным покрытиям

4.12.1 По требованию проектной документации наружное защитное покрытие наносят на готовый УТ, прошедший приемо-сдаточные испытания.

4.12.2 Для защиты от коррозии УТ для подземной, подводной (с заглублением в дно) и наземной (в насыпи) прокладки могут быть нанесены конструкции покрытий согласно ГОСТ Р 51164 (раздел 4), согласованные с заказчиком.

4.12.3 Подготовка поверхности, нанесение и контроль качества защитного покрытия УТ должны проводиться согласно СП 245.1325800.2015 (раздел 7).

4.12.4 Конструкции и системы атмосферостойких исполнения покрытий, марки ЛКМ оговаривают в проекте, а также отмечают в заказе и в сопроводительной документации.

5 Комплектность

5.1 В комплект поставки входит:

а) УТ;

б) упаковка (при необходимости);

в) защитные кольца (заглушки или другие защитные приспособления) на торцах (для защиты механически обработанных кромок). Для УТ номинальным диаметром до DN 400 включительно допускается отсутствие защитных колец (заглушек или других защитных приспособлений);

г) паспорт на УТ с приложениями:

1) оригиналы паспортов СДТ, копии паспортов или сертификатов на другие элементы УТ, входящие в состав узла;

2) паспорт качества защитного покрытия (при наличии).

5.2 Паспорт на УТ должен быть упакован во влагонепроницаемый мешок и закреплен на транспортной таре. Допускается отправка паспортов почтой или с товаросопроводительной документацией.

5.3 Форма паспорта приведена в приложении Б.

6 Правила приемки

6.1 Проверка соответствия УТ требованиям настоящего стандарта должна проводиться службой качества изготовителя УТ.

6.2 Для проверки соответствия УТ требованиям настоящего стандарта в процессе изготовления изготовитель УТ должен проводить:

- входной контроль поступающих элементов УТ и материалов;

ГОСТ Р

(проект, окончательная редакция)

- операционный контроль в процессе изготовления;
- приемо-сдаточные, периодические и типовые испытания.

6.3 УТ предъявляются на испытания поштучно.

6.4 Входной контроль поступающих элементов УТ и материалов должен проводиться в соответствии с 4.2.

6.5 Приемо-сдаточным испытаниям подвергают каждый УТ.

6.6 При приемо-сдаточных испытаниях проверяют каждое изделие на соответствие 4.4.3 – 4.4.18, 4.5, 4.7.5 – 4.7.9, 4.7.14, 4.8, 4.10.3, 4.10.4, 4.11, 4.2, 8.1. Соответствие изделия 4.8 проверяют наличием действующего протокола периодических испытаний.

6.7 Периодические испытания проводят один раз в год для подтверждения стабильности технологического процесса изготовления УТ, с проведением механических испытаний сварных соединений (на образцах-имитаторах).

6.8 Механические испытания сварных соединений УТ производят на образцах-имитаторах, сваренных из тех же марок сталей, что и детали УТ, с применением тех же сварочных материалов, при тех же режимах сварки и прошедших термическую обработку (при необходимости) одновременно с УТ. Допускается применять иные диаметры и толщины с учетом области распространения, приведенной в приложении В.

6.9 На периодические испытания предъявляют один кольцевой стыковой сварной шов и, если предусмотрено конструкцией УТ, один угловой и нахлесточный сварной шов. Образцы-имитаторы должны быть выполнены с применением технологий сварки, регламентированных ТУ, по которым изготавливаются УТ на объект строительства.

6.10 Допускается применять результаты испытаний образца-имитатора с проведенной ТО для товарного изделия согласно 4.11 после ремонта сварных швов с проведенной повторной ТО в соответствии с областью распространения, приведенной в приложении В.

6.11 Результаты периодических испытаний сварного соединения допускается распространять на другие УТ, выполненные с применением той же технологии сварки в соответствии с областью распространения, приведенной в приложении В.

6.12 При получении неудовлетворительных результатов испытаний по 0– 0 хотя бы на одном из образцов, необходимо провести повторные испытания по тому виду испытаний, по которому получены неудовлетворительные результаты. Испытания необходимо провести на удвоенном количестве образцов, изготовленных из того же сварного соединения.

6.13 При обнаружении в образцах с неудовлетворительными результатами

испытаний дефектов (при наличии соответствующей записи в протоколах испытаний), эти образцы должны быть заменены новыми и испытания проведены вновь.

6.14 При неудовлетворительных результатах повторных испытаний допускается произвести ТО сварных соединений и провести испытания вновь.

При получении удовлетворительных результатов режимы повторной ТО применяются при производстве товарных изделий.

При получении неудовлетворительных результатов испытаний термически обработанных сварных соединений выясняются причины неудовлетворительных результатов, после устранения которых выполняется сварка образца-имитатора с учетом принятых корректирующих мероприятий.

6.15 Результаты периодических испытаний должны быть зарегистрированы у изготовителя УТ в установленном порядке.

6.16 Типовые испытания проводят при применении новых сварочных материалов, не отвечающих требованиям 0–0, и новых способов сварки.

6.17 В случае изменения обозначения нормативной документации на материалы не требуется проведение типовых испытаний, если требования к материалам не изменились.

6.18 УТ, представленные на типовые испытания, должны быть подвергнуты контролю в объеме приемо-сдаточных и периодических испытаний с проведением гидростатических испытаний в соответствии с 0.

6.19 Типовым испытаниям подвергают один УТ. По усмотрению изготовителя УТ или по требованию заказчика допускается подвергать типовым испытаниям большее количество УТ.

6.20 Допускается проведение типовых испытаний на имитаторах УТ. Имитатор УТ, подвергаемый гидростатическим испытаниям, должен иметь вид набора труб (катушек) максимального типоразмера (с учетом области применения УТ), сваренных между собой по всем технологиям сварки, применяемым у изготовителя УТ при производстве УТ.

6.21 Длина труб (катушек), входящих в состав имитатора УТ, должна быть не менее 1 диаметра свариваемых элементов при DN до 350 включительно и 0,5 диаметра свариваемых элементов – при DN свыше 350.

6.22 После положительных результатов гидростатических испытаний УТ (имитатора УТ), выполненного по всем технологиям сварки, применяемым изготовителем, допускается не проводить гидростатические испытания на товарных УТ. При этом изготовитель должен гарантировать испытательное давление каждого УТ, с указанием его значения в паспорте УТ.

6.23 УТ, подвергнутый гидростатическому испытанию, допускается применять в дальнейшем по своему прямому назначению при условии удаления заранее предусмотренных технологических припусков (не менее 50 мм) на каждом из торцов и последующей механической обработкой кромок торцов с проведением УЗК.

6.24 Результаты всех испытаний (приемо-сдаточные, периодические, типовые) должны быть зарегистрированы у изготовителя УТ в виде протоколов и актов в журналах регистрации соответствующих проверок, а также указаны в паспортах на УТ.

7 Методы контроля и испытаний

7.1 Требования к отбору проб

7.1.1 Вырезку заготовок для образцов из сварного соединения необходимо производить перпендикулярно шву для испытаний сварного соединения на растяжение и ударный изгиб.

7.1.2 Надрез на образцах для испытаний на ударный изгиб наносят в соответствии с требованиями ГОСТ 6996.

7.1.3 Вырезку заготовок для образцов рекомендуется производить механическими способами, газокислородной или другими методами резки. При этом должен быть предусмотрен припуск на последующую обработку образца. При механической резке заготовок величина припуска зависит от вида обработки. При кислородной резке (для удаления из рабочей части образца зоны с измененными свойствами) припуск должен быть не менее 20 мм.

7.1.4 Изготовление образцов производят только механическим способом.

7.1.5 Клеймение образцов может производиться любым способом так, чтобы клеймо располагалось вне рабочей части образца и сохранялось на нем и после испытания.

7.1.6 При изготовлении образцов допускается правка заготовок статической нагрузкой без применения нагрева.

7.1.7 На образцах из правленных заготовок допускается снижение относительного удлинения на значение деформации при правке $\Delta\delta$, %, определяемое по формуле

$$\Delta\delta = S_{\text{заг}} * \frac{100}{2r}, \quad (8)$$

где $S_{\text{заг}}$ – толщина стенки заготовки, мм;

r – наименьший радиус кривизны заготовки перед правкой, мм.

7.2 Требования к контролю (испытаниям)

7.2.1 В процессе производства УТ должен быть осуществлен операционный контроль средствами, методами и в объемах, указанных в технологической документации изготовителя УТ, разработанной в установленном порядке.

7.2.2 Контроль на соответствие 0 проводят для сварных соединений, указанных в 0 РК по ГОСТ 7512, при этом чувствительность контроля должна соответствовать 2 классу чувствительности. Допускается применение других методов радиационного НК, при этом критерии оценки должны соответствовать критериям оценки радиографическим способом.

7.2.3 Контроль на соответствие 0 проводят для сварных соединений, указанных в 0 ультразвуковым методом по ГОСТ Р 55724.

7.2.4 Контроль торцов на соответствие 0 проводят ультразвуковым методом по ГОСТ 17410. Контрольным отражателем является плоскодонное отверстие диаметром 6 мм, засверленное с внутренней поверхности до половины толщины стенки образца. Предельно допустимый уровень сигнала от дефекта типа расслоения должен быть менее уровня сигнала от контрольного отражателя.

7.2.5 Контроль на отсутствие дефектов поверхности, выходящих на кромки, проводят капиллярным методом по ГОСТ 18442 (класс чувствительности II) или магнитопорошковой дефектоскопией по ГОСТ Р 56512, чувствительность контроля устанавливается технологической документацией изготовителя, при этом минимальная ширина раскрытия условного дефекта должна быть не менее 0,01 мм.

7.2.6 Проверка работоспособности оборудования магнитопорошковой дефектоскопии производится с использованием образцов, изготовленных в соответствии с ГОСТ Р 56512. При капиллярном и магнитопорошковом контроле недопустимыми являются любые дефекты.

7.2.7 Контроль на соответствие 0 на отсутствие трещин проводят капиллярным методом по ГОСТ 18442 (класс чувствительности II).

7.2.8 Контроль на соответствие 0 следует производить испытанием сварного соединения на статическое растяжение на двух плоских образцах со снятым усилением сварного шва типа XII или XIII по ГОСТ 6996 для определения временного сопротивления.

Допускается применение цилиндрических образцов типов I, II, III, IV и V. Металл шва в этих образцах должен располагаться по середине их рабочей части. Разрешается применение образца по ГОСТ 1497.

7.2.9 Контроль на соответствие 0–0 следует производить испытанием сварного соединения на ударный изгиб (по оси шва и ЗТВ) по ГОСТ 6996 на трех образцах типа IX, X или XI при температуре испытаний в соответствии с 0. При испытании ЗТВ линия надреза должна пересекать линию сплавления сварного шва в середине образца.

7.2.10 Ударную вязкость определяют как среднее арифметическое значение по результатам испытаний трех образцов. На одном из образцов допускается снижение ударной вязкости на 5 Дж/см². При получении неудовлетворительных результатов проводят повторные испытания на удвоенном количестве образцов. В случае повторных испытаний снижение ударной вязкости не допускается ни на одном образце.

7.2.11 Контроль УТ, изготовленных из сталей класса (категории) прочности до К60 (Х70) включительно на соответствие 0 следует производить испытанием сварного соединения на статический изгиб по ГОСТ 6996, среднее арифметическое значение угла изгиба должно быть не менее 120°, при этом минимальное значение угла изгиба одного образца должно быть не менее 100°. Допускается по требованию заказа другой угол загиба, другая методика проведения.

7.2.12 Контроль на соответствие 0 следует производить определением твердости по Виккерсу по ГОСТ 2999 металла шва и ЗТВ. Измерение твердости по Виккерсу производится на двух образцах (макрошлифах), вырезанных таким образом, чтобы были охвачены все участки сварного соединения (шов, ЗТВ, основной металл). Схема измерения твердости (HV10) в различных зонах сварного соединения приведена на рисунках 11–13. В каждой зоне замера должно быть не менее трех отпечатков (для ЗТВ и основного металла – с двух сторон от оси шва).

7.2.13 Для проведения механических испытаний на излом угловых и нахлесточных соединений на проверку соответствия 0 должны быть вырезаны два образца для испытаний углового соединения. Испытания проводят по методике предприятия.

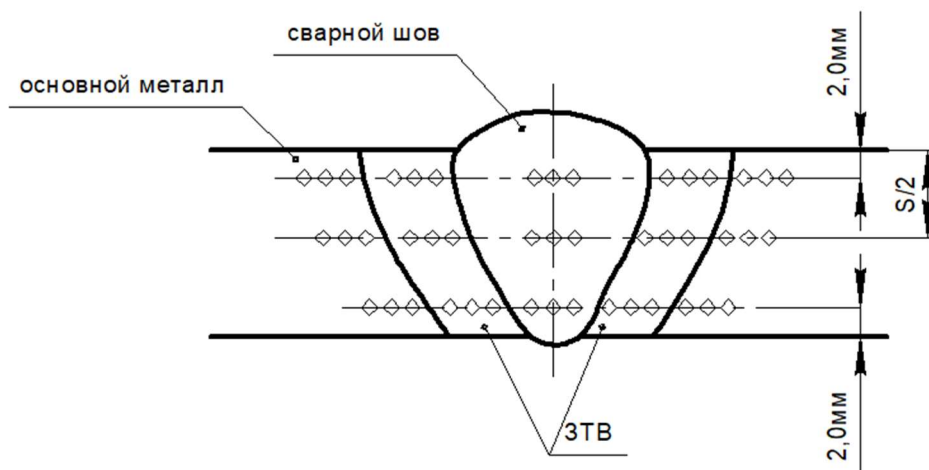


Рисунок 11 – Схема измерения твердости (HV_{10}) в различных зонах стыкового сварного соединения

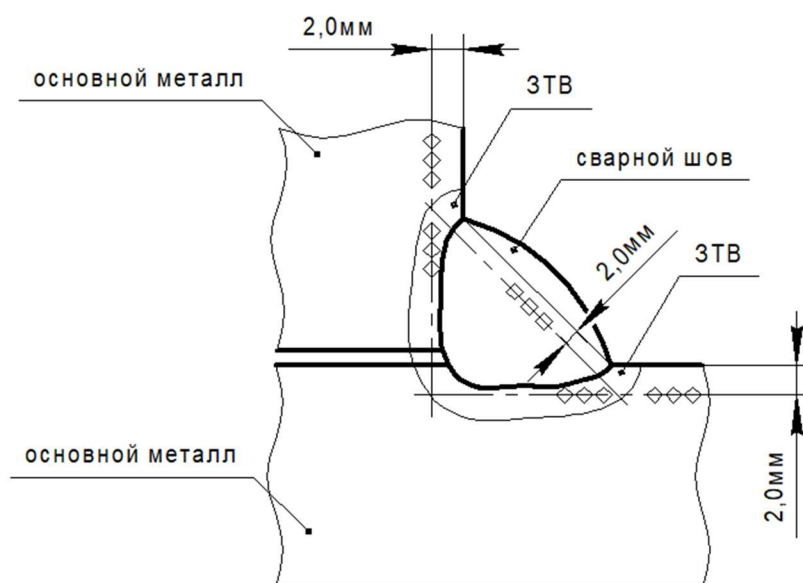


Рисунок 12 – Схема измерения твердости (HV_{10}) в различных зонах углового сварного соединения

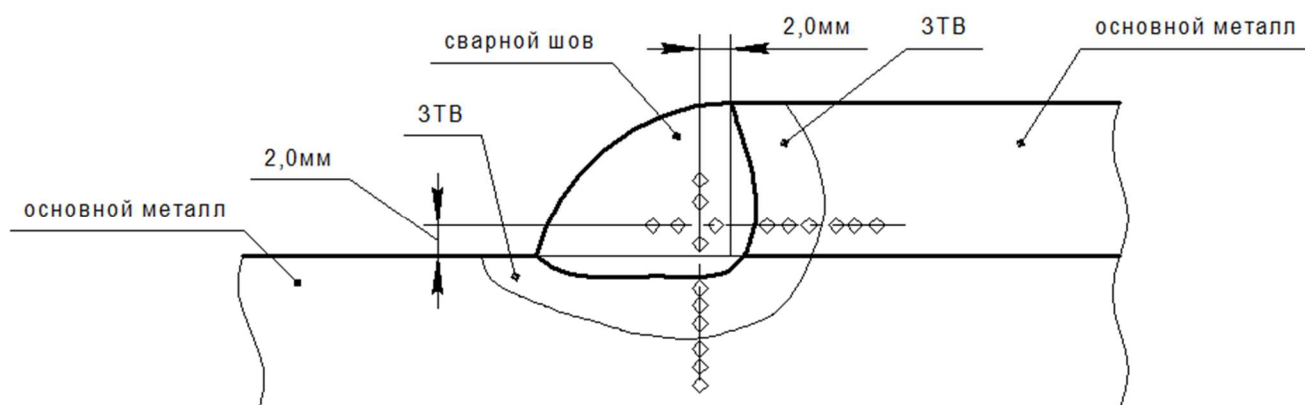


Рисунок 13 – Схема измерения твердости (HV_{10}) в различных зонах нахлесточного сварного соединения

7.2.14 Контроль на соответствие 4.2 необходимо производить проверкой сопроводительной документации (сертификатов, паспортов) с целью подтверждения наличия и правильности ее заполнения, полноты необходимых сведений, их соответствия требованиям стандартов и технических условий на материалы и элементы УТ.

7.2.15 Контроль на соответствие 4.7.1 необходимо производить проверкой наличия технологических документов и выполнения технологических процессов и инструкций по изготовлению УТ, но не реже одного раза в квартал.

7.2.16 Контроль на соответствие 4.7.4, 0 необходимо производить проверкой наличия удостоверения по аттестации сварщиков в соответствии с требованиями [1], [2].

7.2.17 Контроль на соответствие 0 следует производить по инструкции изготовителя УТ, утвержденной в установленном порядке, в соответствии с 0, 0, при типовых испытаниях – в соответствии с 0–0. Контроль следует производить испытанием водой, температура которой не ниже плюс 5 °С. Из испытываемого изделия необходимо удалить воздух. Избыточное давление поднимать плавно, без скачков, при наличии ТПА в составе УТ перепад давления на затворе не должен превышать установленного для данной ТПА.

При проведении испытаний затвор ТПА должен находиться в открытом положении.

7.2.18 Испытания проводить в два этапа:

- проверкой на прочность УТ с выдержкой под испытательным давлением в течение не менее 24 ч;
- последующей проверкой на герметичность с выдержкой УТ под рабочим давлением в течение не менее 12 ч.

7.2.19 Изделие признается выдержавшим испытание, если в результате проверки на прочность и герметичность не наблюдается снижения давления не более чем на 1 % от величины испытательного давления по манометру, течи, капель, отпотевания, изменение (деформация) стенок УТ.

7.2.20 Контроль геометрических параметров УТ на соответствие 0–0, 4.5, 0, 0 следует производить средствами измерения и методами, указанными в технологической документации изготовителя УТ. Средства измерения должны быть поверены, проверены и откалиброваны (при необходимости) в соответствии с требованиями, установленными изготовителем УТ.

7.2.21 Контроль остаточной магнитной индукции на торцах УТ на соответствие 0 производят по методике и средствами измерений, указанными в технологической инструкции изготовителя УТ.

Замер производится по окружности торцов УТ через каждые 90°. Среднее арифметическое значение результатов показаний не должно превышать 2,0 мТл (20 Гс).

7.2.22 Контроль режимов термической обработки на соответствие 4.11 осуществляют проверкой записей в журнале регистрации режимов термической обработки.

7.2.23 Контроль маркировки сварных швов на соответствие 0, 0, 0 производят на каждом изделии визуально.

7.2.24 Контроль маркировки УТ на соответствие 8.1 производят на каждом изделии визуально.

7.2.25 Журналы регистрации результатов механических испытаний, контроля неразрушающими методами и термической обработки должны храниться у изготовителя УТ в установленном порядке.

8 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

8.1 Маркировка

8.1.1 Маркировка УТ, изготовленных в заводских условиях, должна содержать:

- товарный знак изготовителя УТ;
- объект строительства;
- шифр объекта строительства (в соответствии с требованиями проектной документации);
- номер чертежа проектной организации (в скобках допускается указать обозначение рабочего чертежа изготовителя УТ);
- обозначение УТ;
- заводской номер УТ и через тире год изготовления (две последние цифры);
- массу УТ в кг;
- клеймо отдела технического контроля (ОТК).

8.1.2 Маркировка УТ должна быть нанесена яркой несмываемой краской на наружную поверхность узла шрифтом не менее 5,0 мм (выбирается в зависимости от размера изделий и способа маркировки).

8.1.3 Допускается выполнять маркировку другими способами, согласованными с заказчиком, обеспечивающими ее сохранность при транспортировании и хранении.

8.1.4 При изготовлении УТ с защитным или другим покрытием маркировка наносится на отвердевшее покрытие.

8.1.5 Место нанесения маркировки должно быть указано в конструкторско-технологической документации изготовителя, разработанной в установленном порядке.

8.1.6 Маркировка УТ должна быть расположена вдоль оси магистрали в верхней части узла относительно горизонтальной плоскости, которая определяется из плана расположения трубопроводов, имеющегося в проектной документации. При отсутствии информации от заказчика (проектного института) о расположении узла в трубопроводе изготовитель УТ самостоятельно назначает возможное расположение УТ на объекте.

8.1.7 Маркировка сварных соединений элементов УТ должна производиться в соответствии с инструкцией изготовителя с наружной стороны изделия. Маркировка наносится маркером либо яркой несмываемой краской. По согласованию с заказчиком допускается использование другого типа маркировки сварных соединений, не

ГОСТ Р

(проект, окончательная редакция)

противоречащей требованиям действующей нормативной документации, распространяющейся на объект строительства.

8.1.8 Сложные УТ пространственного типа должны иметь схему строповки, нанесенную непосредственно на поверхность УТ.

8.1.9 УТ с условным диаметром от DN500 включительно дополнительно должны иметь маркировку, наносимую ударным способом на внутренней поверхности УТ, с указанием:

- товарного знака изготовителя УТ;
- заводского номера УТ и через дефис года изготовления (две последние цифры).

8.1.10 Глубина отпечатка клейма должна быть не более 0,2 мм.

8.1.11 Размер шрифта должен быть от 5 до 80 мм (в зависимости от размера детали и способа маркировки).

8.1.12 Маркировка, производимая ударным способом, должна быть помещена в рамку, нанесенную яркой несмываемой краской или маркером.

8.2 Упаковка

8.2.1 Наличие и вид упаковки устанавливает изготовитель, исходя из необходимости обеспечения целостности заводской изоляции и изделия.

8.2.2 УТ поставляются в транспортной таре, изготавливаемой по конструкторской документации изготовителя УТ, в соответствии с ГОСТ 23170 и ГОСТ 10692.

8.2.3 Транспортная упаковка УТ, поставляемых в климатические районы с холодным климатом и в труднодоступные районы, должна соответствовать требованиям ГОСТ 15846.

8.2.4 Механически обработанные кромки УТ должны быть защищены от повреждений защитными кольцами (заглушками или другими приспособлениями), а заизолированная поверхность защищена от повреждений.

8.2.5 Размер упаковки не должен превышать по длине, ширине и высоте габариты погрузки. Для перевозки железнодорожным транспортом габариты погрузки должны соответствовать техническим условиям размещения и крепления грузов в вагонах и контейнерах. При перевозке автомобильным транспортом габаритные размеры не должны превышать габариты прицепов и полуприцепов (как правило не более 13 600 мм на 2450 мм на 2450 мм).

8.3 Защита от коррозии

8.3.1 По требованию проектной документации наружное защитное покрытие наносят в организации, имеющей ТУ на противокоррозионное покрытие, согласованные

в установленном порядке на готовый УТ, прошедший приемо-сдаточные испытания у изготовителя УТ.

8.3.2 Для защиты от коррозии на поверхность УТ могут быть нанесены средства временной защиты или консервации, ЛКМ и другие материалы, согласованные с заказчиком. Требования к временной защите должны соответствовать ГОСТ 9.014 или технологии изготовителя.

8.3.3 Виды защитных покрытий (надземного, подземного исполнения, временные, консервационные покрытия и другие) и требования к ним должны соответствовать требованиям действующей нормативной документации, распространяемой на трубопровод, в том числе нормативной документации для новых инвестиционных проектов (технические требования, а также инструкции, распространяемые на объект).

8.3.4 Средства временной защиты и консервации оговаривают в проекте, а также отмечают в заказе и в сопроводительной документации.

8.3.5 Консервационные покрытия наносят на готовый УТ, прошедший приемо-сдаточные испытания отделом качества изготовителя.

8.4 Транспортирование и хранение

8.4.1 УТ могут транспортироваться любым видом транспорта в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на данном виде транспорта и обеспечивающими сохранность изделий от повреждений.

8.4.2 При транспортировании железнодорожным транспортом УТ следует отгружать повагонно или в контейнерах.

8.4.3 При погрузке и разгрузке УТ не допускается использовать грузозахватные устройства (цепи, канаты и т. п.), вызывающие повреждение изделий. Категорически запрещается изделия сбрасывать, волочить или соударять.

8.4.4 Погрузочно-разгрузочные работы изделий с защитным покрытием должны быть выполнены в условиях, предотвращающих механическое повреждение покрытия.

8.4.5 Складирование УТ необходимо осуществлять в специально отведенном месте в соответствии с видом изделий и размерами, исключая их прямой контакт с землей. При длительном хранении узлы с защитным покрытием рекомендуется защищать от воздействия солнечного света и ультрафиолетового излучения, используя навесы, тенты или другие подходящие методы.

8.4.6 Условия транспортирования в части:

- воздействия механических факторов – С по ГОСТ 23170;
- воздействия климатических факторов – 8 (ОЖЗ) по ГОСТ 15150.

ГОСТ Р

(проект, окончательная редакция)

8.4.7 УТ должны храниться у изготовителя УТ и у заказчика в условиях, исключающих их повреждение. Условия хранения являются такими же, как условия транспортирования на открытых площадках: для макроклиматических районов с умеренным и холодным климатом на суше – 8 (ОЖЗ) по ГОСТ 15150.

8.4.8 УТ номинальным диаметром до DN 500 включительно могут храниться в таре или штабелях, исключающих их повреждение. Высота штабеля не должна превышать 1,5 м. УТ с номинальным диаметром свыше DN 500 штабелировать запрещается. УТ с наружным изоляционным покрытием штабелированию не подлежат.

8.4.9 Расконсервацию производят в соответствии с ГОСТ 9.014–78 (раздел 8) в соответствии с вариантом временной защиты или по технологии изготовителя.

9 Требования безопасности

9.1 Организация и технология производства работ по изготовлению УТ должны обеспечивать безопасность для работающих на всех стадиях производственного процесса.

9.2 Для работающих должна быть обеспечена безопасность при возникновении следующих опасных и вредных производственных факторов:

- запыленность и загазованность воздуха;
- уровень шума и вибрации на рабочем месте;
- недостаточная освещенность;
- отклонения от оптимальных норм температуры, относительной влажности движения воздуха в рабочей зоне;
- электробезопасность применяемых машин и оборудования.

9.3 Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны и параметры микроклимата не должны превышать норм, установленных ГОСТ 12.1.005 и [3].

9.4 Допустимые значения уровней шума и вибрации, создаваемые машинами и механизмами на рабочих местах, должны соответствовать ГОСТ 12.1.003 и ГОСТ 12.1.012.

9.5 Освещенность на рабочих местах должна соответствовать требованиям СП 52.13330.2016.

9.6 При выполнении работ по изготовлению УТ в опасных зонах порядок допуска к производству работ, а также границы опасных зон, в пределах которых действуют опасные факторы, должны соответствовать СП 49.13330.2010.

9.7 Работы на всех стадиях технологического процесса должны выполняться с применением индивидуальных и коллективных средств защиты по ГОСТ 12.4.011.

9.8 Выполнение работ должно быть обеспечено необходимыми и исправными средствами механизации, инструментами, а также приспособлениями по обеспечению безопасности работ по ГОСТ Р 58758, ГОСТ 27321, ГОСТ 27372 и защитными инвентарными ограждениями по ГОСТ Р 12.3.053.

9.9 Электробезопасность применяемых машин и оборудования должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.013.0, ГОСТ 12.1.018 и ГОСТ 12.1.019.

9.10 Лица, занятые на работах по изготовлению УТ, должны быть подвергнуты медицинскому осмотру в порядке, установленном Минздравом РФ.

9.11 К работе по изготовлению УТ допускают лиц, прошедших соответствующее обучение, инструктаж и проверку знаний требований безопасности в соответствии с ГОСТ 12.0.004.

9.12 Условия допуска персонала к участию в производственном процессе должно быть определено нормативной документацией:

- на работах с вредными и опасными условиями труда, а также верхолазных работах – требованиям СП 49.13330.2010;
- на погрузочно-разгрузочных работах – ГОСТ 12.3.009.

9.13 На производстве должны быть предусмотрены средства для оказания первой медицинской помощи.

9.14 Контроль выполнения требований по безопасности труда должен быть осуществлен инженерно-техническими работниками и службами охраны труда изготовителя УТ, а по вредным производственным факторам – санитарно-эпидемиологическими станциями.

10 Требования охраны окружающей среды

10.1 Природоохранная деятельность при производстве работ по изготовлению УТ должна быть организована и осуществлена в соответствии с действующим Законодательством Российской Федерации, нормативными и нормативно-методическими документами, разрабатываемыми и утверждаемыми Минприроды России.

10.2 С целью охраны атмосферного воздуха от загрязнения выбросами вредных веществ проводят контроль предельно допустимых выбросов в соответствии с ГОСТ Р 58577 и [4].

10.3 Специальных мероприятий для предупреждения вреда окружающей среде, здоровью и генетическому фонду человека при производстве, испытаниях, хранении, транспортировании и эксплуатации УТ не требуется.

10.4 Технологический процесс изготовления УТ должен быть организован таким образом, чтобы исключить случайное загрязнение атмосферы, поверхностных водных объектов, почв. В случае проливов компонентов сырья или иных аварийных ситуациях, ведущих к загрязнению почвенного покрова, необходимо срочно принять меры по устранению аварии.

10.5 Отходы, образующиеся при производстве УТ, не должны загрязнять производственные помещения, площадки и окружающую природную среду и должны храниться в специально отведенном на территории предприятия месте. По мере накопления все отходы должны быть утилизированы или использованы вторично.

10.6 Государственный экологический контроль за соблюдением природоохранных требований осуществляют территориальные органы Минприроды России или уполномоченные ими другие органы.

11 Указания по эксплуатации

11.1 УТ должны эксплуатироваться согласно проектной документации в соответствии с назначением и условиями работы (давлением, коэффициентом условий работы или категорией участка, климатическим исполнением и свойствами транспортируемых веществ).

11.2 Сварка УТ при монтаже выполняется в соответствии с действующей нормативной документацией по сварке и НК качества сварных соединений, распространяемой на объекте строительства.

11.3 Перед началом монтажа законсервированные кромки УТ должны быть расконсервированы.

11.4 Максимальная и минимальная температура стенки трубопровода при эксплуатации должна быть не ниже требований 0, 0.

11.5 Минимальная температура стенки трубопровода или воздуха при монтажных работах должна быть не ниже установленной в 0.

11.6 Допускается нагружать УТ только статическим внутренним давлением.

11.7 Срок службы (эксплуатации) должен соответствовать 0.

12 Гарантии изготовителя

12.1 Изготовитель УТ гарантирует соответствие УТ требованиям настоящего стандарта при соблюдении заказчиком условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

12.2 Дефекты, возникшие в результате механических повреждений вследствие нарушений требований погрузки-разгрузки, транспортировки изделий от места поставки, при хранении и проведении строительно-монтажных работ, не являются признаками заводского брака.

12.3 При обнаружении дефектов, вызванных некачественным изготовлением и подтвержденных двусторонним актом, изготовитель УТ обязуется устранить дефекты или заменить изделие новым.

12.4 Гарантийный срок хранения УТ составляет 24 мес.

12.5 Гарантийный срок эксплуатации УТ составляет 24 мес. со дня ввода в эксплуатацию, но не более 36 мес. со дня отгрузки от изготовителя УТ.

12.6 Срок службы (эксплуатации) УТ – на протяжении срока эксплуатации трубопровода, установленного проектными документами.

Приложение А
(рекомендуемое)

Форма опросного листа

Опросный лист №

№	Технические и технологические показатели	Значения
1	2	3
1. Общие сведения		
1.1	Размещение УТ: - в помещении; - на улице.	
1.2	Габаритные размеры (LxВxH)	
1.3	Место установки УТ (на открытой площадке, в отапливаемых помещениях, не отапливаемых помещениях)	
1.4	Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150	
1.5	Температура окружающего воздуха, °С: - абсолютная максимальная температура; - абсолютная минимальная температура; - температура наиболее холодной пятидневки.	
1.6	Категория и группа взрывоопасной смеси по ГОСТ 31610.20-1	
1.7	Требования к покраске УТ	
1.8	Необходимость и комплектность ЗИП	
1.9	Комплектность УТ	
1.10	Требования к разрешительной и сопроводительной документации	
1.11	Необходимость пусконаладочных работ и приемочных испытаний на стенде	
1.12	Требования к гарантийному сроку	
1.13	Требования к сроку эксплуатации	
2. Необходимые требования, параметры		
2.1	Обозначение	
2.2	Количество, шт.	
2.3	Номинальный диаметр прохода DN	
2.4	Диаметр стыкуемого трубопровода, мм	
2.5	Толщина стенки стыкуемого трубопровода, мм	
2.6	Труба ГОСТ, ТУ	
2.7	Класс прочности стыкуемого трубопровода	
2.8	Материал	
2.9	Требования к ударной вязкости: - KCU; - KCV.	
2.10	Температура испытаний: - KCU; - KCV.	
2.11	Климатическое исполнение по ГОСТ 15150	
2.12	Категория размещения изделий по ГОСТ 15150	

3. Параметры среды		
3.1	Наименование среды	
3.2	Температура рабочей среды, °С	
3.3	Плотность нефти при стандартных условиях, кг/м ³	
3.4	Плотность воды при стандартных условиях, кг/м ³	
3.5	Содержание механических примесей, % масс	
3.6	Кинематическая вязкость водонефтяной смеси при 20°С, мм ² /с	
3.7	Содержание воды, % масс.	
3.8	Содержание сероводорода в газе, %	
3.9	Характеристика среды: - класс опасности по ГОСТ 12.1.007; - взрывоопасность; - пожароопасность.	
4. Покрытие		
4.1	Наружное покрытие	
5. Дополнительные условия		
6. Эскиз УТ		
7. Состав УТ		
1.		
2.		
3.		
8. Приложения		

Приложение Б
(рекомендуемое)

Форма паспорта на узел трубопровода

Товарный знак изготовителя

ПАСПОРТ №

Наименование изготовителя: _____

Адрес _____

Узел трубопровода _____

полное условное обозначение

Заказ № _____ Чертеж проектной организации № _____

Рабочее давление P_p _____ МПа Масса _____ кг.

Гарантированное испытательное давление $P_{и}$ _____ МПа

Габариты _____ мм.

Транспортирование, хранение и эксплуатация

Перевозка, погрузка, разгрузка и складирование узлов должны производиться при помощи транспорта и средств, исключающих их повреждение.

Стаскивание, сбрасывание и транспортирование узлов волоком запрещается. Хранить узлы в условиях, исключающих их повреждение.

Гарантия поставщика

Изготовитель гарантирует соответствие узлов требованиям стандарта при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

Схема изделия с указанием номеров позиции и кольцевых швов	№ позиции	Наименование детали	Заводской № детали
		Отвод	
		Тройник	
		Днище	
		Переход	

№ позиции	Размер трубы	Нормативный документ на поставку Поставщик

Выписка из сертификатов труб

№ сер-тифи-ката	Химический состав, %											Механические свойства				
	C	Mn	Si	S	P	Cr	Ni	Cu	V	Ti	Mo	Врем. сопро-т., МПа	Предел текучести МПа	Ударн.вязк. Дж/см ² темп.исп, °С		Отно-сительное удли-нение, %
														KCU	KCV	

№ кольцевого сварного шва	Сварочный материал (марка, ГОСТ, ТУ)	№ сертификата
K1		
K2		
K3		
K4		
K5		
K6		

Термическая обработка кольцевых швов _____

Результаты проверки швов:

Радиографией _____

УЗК _____

Заключение № _____

Пленка хранится у изготовителя.

Дополнительные документы

Паспорт (а) на входящие в изделие соединительные детали _____ шт.

Изделие _____

(обозначение изделия)

соответствует стандарту и признано годным к эксплуатации.

Штамп (печать ОТК)

Начальник ОТК

« ____ » _____ 20__ г.

Мастер ОТК

Приложение В
(обязательное)

**Группы однотипности сварных соединений узлов трубопроводных
при производственной аттестации технологий сварки**

В.1 Группы однотипных сварных соединений при производственной аттестации технологии сварки по основным параметрам однотипности и область их распространения приведены в таблице В.1.

Т а б л и ц а В.1 – Основные параметры однотипности и область распространения

Параметры однотипности	Диапазоны (группы) параметров	Область распространения	
Группы основных материалов	1 (M01)	1 (M01)	
	2 (M03)	2 (M03), 2 (M03) + 1 (M01)	
	3 (M03)	3 (M03), 3 (M03) + 2 (M03), 3 (M03) + 1 (M01)	
	2 (M03) + 1 (M01)	2 (M03) + 1 (M01)	
	3 (M03) + 2 (M03)	3 (M03) + 2 (M03), 3 (M03) + 1 (M01)	
	3 (M03) + 1 (M01)	3 (M03) + 1 (M01)	
Наружные диаметры, мм	Св. 50 до 159 включ.	Св. 50 до 159 включ.	От 0,5 до 2D
	Св. 159 до 426 включ.	Св. 159 до 426 включ.	От 0,5 до 2D
	Св. 426 до 820 включ.	Св. 426 до 820 включ.	От 0,5 до 2D
	Св. 820	Св. 820	От 0,5 до 2D
Толщины стенок, мм	До 3,0 включ.	До 3,0 включ.	От 0,5S до 1,5S
	Св. 3,0 до 15,0 включ.	Св. 3,0 до 15,0 включ.	От 0,5S до 1,5S
	Св. 15,0 до 32,0 включ.	Св. 15,0 до 32,0 включ.	От 0,5S до 1,5S
	Св. 32,0	Св. 32,0	От 0,5S до 1,5S
Вид соединения	ос (бп)	ос (бп), ос (сп), дс (бз), дс (зк)	
	ос (сп)	ос (сп)	
	дс (бз)	ос (сп), дс (бз), дс (зк)	
	дс (зк)	дс (зк)	
Тип шва	СШ	СШ	
	УШ	УШ	
Тип соединения	С	С	
	У	У, Н	
	Н	Н	
Положение при сварке	В1	В1	
	В2	В2	
	Г	Г	
	Н1	Н1	
	Н2	Н2	
	Н45	Н45, В1, Г	
	П1	П1, Н1	
П2	П2, Н2		
Наличие подогрева	Без подогрева	Без подогрева	
	С подогревом	С подогревом	
Тип центрирующего устройства	Наружный	Наружный, внутренний	
	Внутренний	Внутренний	
Наличие термической обработки	Без ТО	Без ТО	
	С ТО	С ТО	
Вид ремонта	Р1	Р1	
	Р2	Р1, Р2	
	Р3	Р3	

Окончание таблицы В.1

Примечания

1 Основные материалы:

- 1 (М01) – стали класса прочности до К54 включительно;
- 2 (М02) – стали класса прочности от К54 до К60 включительно;
- 3 (М03) – стали класса прочности от К60 до К65 включительно;

2 Наружные диаметры – D , толщина стенки КСС – S .

3 Вид соединения:

- ос (бп) – соединения, выполняемые с одной стороны (односторонняя сварка) без подкладки (на весу);
- ос (сп) – соединения, выполняемые с одной стороны (односторонняя сварка) на съёмной или остающейся подкладке;
- дс (зк) – соединения, выполняемые с двух сторон (двухсторонняя сварка) с зачисткой корневого слоя шва;
- дс (бз) – соединения, выполняемые с двух сторон (двухсторонняя сварка) без зачистки корневого слоя шва.

4 Тип шва:

- СШ – стыковой шов;
- УШ – угловой шов.

5 Тип соединения: С – стыковое; У – угловое; Н – нахлесточное.

6 Положение при сварке:

- Н1 (стыковое соединение) - нижнее при горизонтальном расположении осей труб, свариваемых с поворотом;
- Н1 (угловое соединение) - нижнее при горизонтальном расположении оси патрубка, свариваемого с поворотом;
- Н2 (угловое соединение) — нижнее при вертикальном расположении оси патрубка, свариваемого с поворотом или без поворота;
- В1 (стыковое соединение) — переменное при горизонтальном расположении осей труб, свариваемых без поворота на подъем;
- В1 (угловое соединение) — переменное при горизонтальном расположении оси патрубка, свариваемого без поворота на подъем;
- В2 (стыковое соединение) - переменное при горизонтальном расположении осей труб, свариваемых без поворота на спуск;
- В2 (угловое соединение) - переменное при горизонтальном расположении оси патрубка, сварка без поворота на спуск;
- Г (стыковое соединение) - горизонтальное при вертикальном расположении осей труб, свариваемых без поворота или с поворотом;
- Н45 (стыковое соединение) - переменное при наклонном (под углом 45°) расположении осей труб, свариваемых без поворота;
- Н45 (угловое соединение) — переменное при наклонном (под углом 45°) расположении оси патрубка, свариваемого без поворота.

7 Вид ремонта:

- Р1 – ремонт дефектов стыковых сварных соединений с частичной несквозной выборкой сварного шва
- Р2 – ремонт дефектов стыковых сварных соединений со сквозной выборкой дефектного участка сварного шва
- Р3 – ремонт дефектов угловых и нахлесточных сварных соединений с частичной выборкой сварного шва

В.2 Группы однотипных сварных соединений по составу защитного газа и область их распространения приведены в таблице В.2.

ГОСТ Р

(проект, окончательная редакция)

Т а б л и ц а В.2 – Группы однотипных сварных соединений по составу защитных газов и область их распространения

Параметры однотипности по составу защитного газа	Область распространения по составу защитного газа
100 % Ar	100 % Ar
85 % Ar + 15 % CO ₂	85 % Ar + 15 % CO ₂ 82 % Ar + 18 % CO ₂
82 % Ar + 18 % CO ₂	85 % Ar + 15 % CO ₂ 82 % Ar + 18 % CO ₂ 80 % Ar + 20 % CO ₂
80 % Ar + 20 % CO ₂	85 % Ar + 15 % CO ₂ 82 % Ar + 18 % CO ₂ 80 % Ar + 20 % CO ₂
75 % Ar + 25 % CO ₂	85 % Ar + 15 % CO ₂ 82 % Ar + 18 % CO ₂ 80 % Ar + 20 % CO ₂ 75 % Ar + 25 % CO ₂
50 % Ar + 50 % CO ₂	50 % Ar + 50 % CO ₂
100 % CO ₂	100 % CO ₂

Библиография

[1] ПБ 03–273 Правила аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства

[2] РД 03–495 Технологический регламент проведения аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства

[3] СанПиН 1.2.3685-21 Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны

[4] СанПиН 2.1.3684-21 Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест

Ключевые слова: трубопровод, магистральный трубопровод, промышленный трубопровод, технологический трубопровод, узлы, основной металл, сварное соединение, механические свойства, ударная вязкость

Руководитель разработки

АО «Трубодеталь» _____

Исполнитель _____