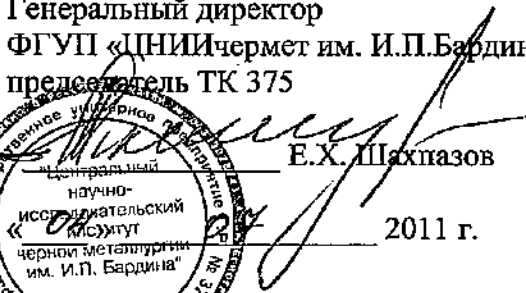


УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор
ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П.Бардина»,
председатель ТК 375


Е.Х. Шахмузов
2011 г.



**ДЕТАЛИ ТРУБОПРОВОДОВ СТАЛЬНЫЕ СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ПРИВАРНЫЕ С
ПОВЫШЕННОЙ КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТЬЮ И ХЛАДОСТОЙКОСТЬЮ**

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ТУ 14-1-5598-2011
(Взамен ТУ 14-1-5598-2010)

Держатель подлинника - ОАО «Сургутнефтегаз»

Срок действия с 01.09.2011 г.
до 01.09.2016 г.

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель
генерального директора
ОАО «Сургутнефтегаз»
А.С. Нуряев



РАЗРАБОТАНЫ

Директор ЦФМК
ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П.Бардина»

И. Зайцев
2011 г.

ФГУП ЦНИИчермет им И П Бардина ТК 375
ЗАРЕГИСТРИРОВАНО № 005/016100-4.11-00546 от « 04 » 04. 2011 г

Сургут
04.07.2011 г

Шахмузов
Зайцев

Содержание

1 Область применения	3
2 Термины, определения и обозначения	5
3 Технические требования.....	9
3.1 Основные параметры и характеристики	9
3.2 Требования к размерам, их предельным отклонениям и конструктивным особенностям отдельных видов деталей.....	19
3.2.1 Требования к крутоизогнутым штампованным и штампованным отводам	19
3.2.2 Требования к горячегнутым отводам, изготовленным с помощью индукционного нагрева	21
3.2.3 Требования к холодногнутым отводам, изготовленным способом поперечной гибки труб в холодном состоянии	24
3.2.4 Требования к штампованным и штампованным тройникам.....	26
3.2.5 Требования к кольцам переходным и деталям с кольцами переходными	28
3.2.6 Требования к сварным тройникам.....	29
3.2.7 Требования к переходам	31
3.2.8 Требования к днищам (заглушкам)	32
3.2.9 Требования к тройникам с решетками	34
3.3 Требования к материалам.....	37
3.4 Общие требования к готовым деталям.....	39
3.5 Требования к сварным соединениям.....	40
3.6 Термическая обработка деталей	43
3.7 Требования к наружному защитному покрытию	43
3.8 Общие требования к маркировке деталей	43
4. Правила приемки.....	44
4.1 Приемка деталей без покрытий.....	44
4.2 Приемка деталей с покрытиями.....	48
5 Методы контроля.....	48
6 Оформление документации.....	50
7 Упаковка, транспортирование и хранение.....	51
7.1 Упаковка.....	51
7.2 Транспортирование и хранение	51
8 Указания по применению	52
9 Гарантия изготовителя.....	52
Приложение А (обязательное)	53
Минимальные значения строительных длин А и В для гнутых отводов	53
Приложение Б (обязательное).....	56
Образец для испытаний на стойкость к водородному растрескиванию по стандарту NACE TM 0284	56
Приложение В (обязательное).....	57
Образцы цилиндрические для испытаний на стойкость к сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением по стандарту NACE TM 0177, метод "А"	57
Приложение Г (рекомендуемое)	59
Схема расположения мест маркировки детали	59
Приложение Д (рекомендуемое).....	60
Образец оформления паспорта (сертификата качества).....	60
Приложение Е (справочное).....	61
Перечень нормативных документов (НД), на которые имеются ссылки в тексте технических условий.....	61

1 Область применения

Настоящие технические условия распространяются на соединительные детали стальные приварные (отводы, тройники, переходы, днища (заглушки), кольца переходные и удлинительные, детали с кольцами и тройники с решетками) с повышенной коррозионной стойкостью и хладостойкостью (далее – детали), предназначенные для промысловых, межпромысловых и площадочных трубопроводов диаметром от 57 до 1220 мм на рабочее давление до 25 МПа включительно и эксплуатируемые в агрессивных средах.

Допустимая температура окружающей среды:

- при транспортировании и проведении погрузочно-разгрузочных работ – от минус 45 °С до плюс 60 °С;
- при хранении – от минус 60 °С до плюс 60 °С;
- при проведении строительно-монтажных работ – от минус 45 °С до плюс 60 °С;
- при эксплуатации – от минус 60 °С до плюс 150 °С.

Детали изготовляют в климатическом исполнении ХЛ – для макроклиматических районов с холодным климатом. Категория размещения 1 по ГОСТ 15150.

Изготавливаемые по настоящим техническим условиям детали должны иметь стабильные механические характеристики, повышенную трещиностойкость, низкую температуру вязко-хрупкого перехода, повышенную стойкость к общей и язвенной коррозии, стойкость к сульфидному коррозионному растрескиванию и образованию водородных трещин.

Обозначение детали в заказе, проектной документации и рабочих чертежах должно содержать:

- наименование детали;
- обозначение (буквенное) типа детали;
- тип по ГОСТ 24950 (для холодногнутых отводов);
- угол изгиба в градусах (только для отводов);
- номинальный(е) наружный(е) диаметр(ы) и номинальную(ые) толщину(ы) свариваемой(ых) кромки (кромки) детали, соответствующие номинальному(ым) диаметру(ам) и номинальной(ым) толщине(ам) стенки присоединяемых труб, мм;
- строительные длины (для горячегнутых отводов);
- класс прочности присоединяемой трубы (для горячегнутых отводов);
- рабочее давление, МПа;
- коэффициент условий работы;
- радиус изгиба (для крутоизогнутых и горячегнутых отводов) в условных диаметрах DN,
- радиус гибки (для холодногнутых отводов) в метрах;
- класс прочности детали;
- климатическое исполнение (буквенное);
- обозначение настоящих технических условий.

Примеры условных обозначений деталей:

Отвод крутоизогнутый штампованный с углом изгиба 90 °, наружным диаметром 1020 мм, с толщиной свариваемых кромок 19 мм, на рабочее давление 10,0 МПа при коэффициенте условий работы 0,6, радиусе изгиба $R=DN$, класса прочности K52, климатического исполнения ХЛ:

Отвод ОКШ 90 ° -1020(19)-10,0-0,6-DN-K52-ХЛ ТУ 14-1-5598-2011

Отвод крутоизогнутый штампованный с углом изгиба 60 °, наружным диаметром 720 мм, с толщиной свариваемых кромок 10 мм, на рабочее давление 6,4 МПа при коэффициенте условий работы 0,6, радиусе изгиба $R=1,5DN$, класса прочности K52, климатического исполнения ХЛ:

Отвод ОКШ 60 ° -720(10)-6,4-0,6-1,5DN-K52-ХЛ ТУ 14-1-5598-2011

Отвод кругоизогнутый штампованной с углом изгиба 60 °, наружным диаметром 720 мм, с толщиной свариваемых кромок 15 мм, на рабочее давление 10,0 МПа при коэффициенте условий работы 0,6, радиусе изгиба $R=1,5DN$, класса прочности К52, климатического исполнения ХЛ:

Отвод ОКШС 60 °-720(15)-10,0-0,6-1,5DN-К52-ХЛ ТУ 14-1-5598-2011

Отвод горячегнутый на угол 12 °, наружным диаметром 530 мм, для соединения с трубой с толщиной стенки 10 мм, класса прочности К52, на рабочее давление 4 МПа при коэффициенте условий работы 0,6, радиусом изгиба $R = 5 DN$, строительными длинами А/В, климатического исполнения ХЛ:

Отвод ОГ 12⁰-530 (10К52)-4-06-5DN-А/В-ХЛ ТУ14-1-5598-2011 с толщиной свариваемых кромок 10 мм, для соединения с трубой класса прочности К52, на рабочее давление 4 МПа при коэффициенте условий работы 0,6, радиусом изгиба $R=5DN$, строительными длинами 1100/1100, климатического исполнения ХЛ:

Отвод ОГ 12 °-530(10К52)-4-0,6-5DN-1100/1100-ХЛ ТУ 14-1-5598-2011

Отвод холодногнутый типа 1 по ГОСТ 24950-81 с углом гибки 9 °, наружным диаметром 325 мм, с толщиной свариваемых кромок 8 мм, на рабочее давление 4 МПа при коэффициенте условий работы 0,6, радиусом гибки $R=15 м$, класса прочности К52, климатического исполнения ХЛ:

Отвод 1 ГО 9 °-325(8)-4-0,6-15-К52-ХЛ ТУ 14-1-5598-2011/ГОСТ 24950-81

Тройник равнопроходный штампованный, наружным диаметром 325 мм, с толщиной свариваемых кромок 12 мм, на рабочее давление 10,0 МПа при коэффициенте условий работы 0,6, класса прочности К52, климатического исполнения ХЛ:

Тройник ТШ 325(12)-10,0-0,6-К52-ХЛ ТУ 14-1-5598-2011

Тройник равнопроходный штампованной, наружным диаметром 1020 мм, с толщиной свариваемых кромок 17 мм, на рабочее давление 10,0 МПа при коэффициенте условий работы 0,6, класса прочности К52, климатического исполнения ХЛ:

Тройник ТШС 1020(17)-10,0-0,6-К52-ХЛ ТУ 14-1-5598-2011

То же, с решеткой:

Тройник ТШСР 1020(17)-10,0-0,6-К52-ХЛ ТУ 14-1-5598-2011

Тройник переходный сварной из бесшовных труб, наружными диаметрами 325 мм и 76 мм, с толщинами свариваемых кромок 16 мм и 6 мм соответственно, на рабочее давление 16,0 МПа при коэффициенте условий работы 0,6, класса прочности К56, климатического исполнения ХЛ:

Тройник ТС 325(16)х76(6)-16,0-0,6-К56-ХЛ ТУ 14-1-5598-2011

То же, с решеткой:

Тройник ТСР 325(16)х76(6)-16,0-0,6-К56-ХЛ ТУ 14-1-5598-2011

Переход штампованный концентрический с большим наружным диаметром 610 мм, с толщиной свариваемой кромки 12,5 мм и меньшим наружным диаметром 457 мм, с толщиной свариваемой кромки 10,0 мм, на рабочее давление 10,0 МПа при коэффициенте условий работы 0,75, класса прочности К56, климатического исполнения ХЛ:

Переход ПШ 610(12,5)х457(10)-10,0-0,75-К56-ХЛ ТУ 14-1-5598-2011

Переход сварной концентрический с большим наружным диаметром 1020 мм и меньшим наружным диаметром 530 мм, с толщинами свариваемых кромок 18 мм и 10 мм соответственно, на рабочее давление 10,0 МПа при коэффициенте условий работы 0,6, класса прочности К56, климатического исполнения ХЛ:

Переход ПС 1020(18)х530(10)-10,0-0,6-К56-ХЛ ТУ 14-1-5598-2011

Днище штампованное наружным диаметром 1020 мм, с толщиной свариваемой кромки 25 мм, на рабочее давление 16,0 МПа при коэффициенте условий работы 0,75, класса прочности К52, климатического исполнения УХ:

Днище ДШ 1020(25)-16,0-0,75-К52-ХЛ ТУ 14-1-5598-2011

Кольцо переходное диаметром 720 мм, с толщиной свариваемой кромки на одном торце (для детали) 24 мм и на другом торце (для элемента с меньшей толщиной стенки) 20 мм, на рабочее давление 10,0 МПа при коэффициенте условий работы 0,6, класса прочности К56, климатического исполнения ХЛ:

КП 720(24x20)-10-0,6-К56-ХЛ ТУ 14-1-5598-2011

Тройник штамповарной переходный с двумя кольцами на магистрали и кольцом на ответвлении для соединения с трубами наружными диаметрами 1020 мм, с толщиной свариваемой кромки 27,3 мм, класса прочности К56, и 530 мм, с толщиной свариваемой кромки 20 мм, класса прочности К52, на рабочее давление 10 МПа, климатического исполнения ХЛ:

Тройник ТШС-2КП 1020(27,3) К56xКП 530(20) К52-10-ХЛ ТУ 14-1-5598-2011

Если при заказе в условном обозначении класс прочности не указан, то детали допускается изготавливать с классом прочности, соответствующим минимальному гарантированному значению временного сопротивления (σ_B) по стандарту на материал, из которого они изготавливаются, с обеспечением требуемой толщины стенки детали в соответствии с расчетом.

В условном обозначении вместо класса прочности детали могут указываться классы прочности присоединяемых труб, проставляемые рядом со скобками, в которых указаны толщины свариваемых кромок присоединяемых труб, например:

Тройник штамповарной переходной для соединения с трубой наружным диаметром 1020 мм, с толщиной свариваемой кромки 27,3 мм, класса прочности К56, и для соединения на ответвлении с трубой наружным диаметром 530 мм, с толщиной свариваемой кромки 20 мм, класса прочности К52, на рабочее давление 10 МПа, климатического исполнения ХЛ:

Тройник ТШС 1020(27,3) К56x530(20) К52-10-ХЛ ТУ 14-1-5598-2011

Переход сварной концентрический для соединения с трубами наружными диаметрами 1020 мм, с толщиной свариваемой кромки 18 мм, класса прочности К56, и 530 мм, с толщиной свариваемой кромки 10 мм, класса прочности К52, на рабочее давление 10 МПа, при коэффициенте условий работы 0,6, климатического исполнения ХЛ:

Переход ПС 1020(18) К56x530(10) К52-10-0,6-ХЛ ТУ 14-1-5598-2011

Переход штамповарной концентрический для соединения с трубами наружными диаметрами 1020 мм, с толщиной свариваемой кромки 27,3 мм класса прочности К56, и 720 мм, толщиной свариваемой кромки 22 мм, класса прочности К52, на рабочее давление 10 МПа, климатического исполнения ХЛ:

Переход ПШСК 1020(27,3) К56x720(22) К52-10-ХЛ ТУ 14-1-5598-2011

Кольцо переходное для соединения с трубами наружными диаметрами 1020 мм, с толщиной свариваемых кромок 30 мм, класса прочности К56, и 720 мм, с толщиной свариваемых кромок 27,3 мм, класса прочности К52 на рабочее давление 10 МПа, климатического исполнения ХЛ:

Кольцо КП 1020(30) К56x720(27,3) К52-10-ХЛ ТУ 14-1-5598-2011

В условном обозначении деталей вместо обозначения климатического исполнения УХЛ допускается указывать ХЛ.

2 Термины, определения и обозначения

2.1 В настоящих технических условиях используются следующие термины с соответствующими определениями:

2.1.1 **блистеринги:** Вздутия на поверхности металлических образцов (труб) в виде пузырей, образовавшихся в результате расслоений внутренних объемов металла за счет скопления в них водорода.

2.1.2 **вогнутый участок отвода:** Внутренняя сторона изогнутой дуги отвода.

2.1.3 выпуклый участок отвода: Внешняя сторона изогнутой дуги отвода.

2.1.4 гибка труб с использованием индукционного нагрева: Процесс гибки, при котором изгиб происходит в кольцевом сечении, нагретом токами высокой частоты (ТВЧ).

2.1.5 группа коррозионной стойкости: Сталь с одинаковыми характеристиками коррозионной стойкости: скорости общей коррозии, стойкости к водородному растрескиванию (CLR, CTR) и сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением (σ_{th}).

2.1.6 дополнительные испытания: Испытания, согласованные между заказчиком и изготовителем при оформлении заказа и указанные в заказе.

2.1.7 дополнительные требования: Требования заказчика, согласованные с изготовителем при оформлении заказа и указанные в заказе.

2.1.8 заглушка: Деталь, предназначенная для закрывания концевых отверстий в трубопроводе.

2.1.9 заказчик: Организация, заказывающая, получающая и использующая детали.

2.1.10 изготовитель: Производственное предприятие, изготавливающее продукцию и несущее ответственность за соответствие деталей требованиям настоящих технических условий.

2.1.11 исполнение: Совокупность особенностей деталей в размерах, материалах, технических требованиях и др., определяющих их технические характеристики и применимость.

2.1.12 исправление дефектов: Удаление дефекта из сварного соединения с последующей заваркой разделки.

2.1.13 испытания обязательные: Испытания, установленные техническими условиями, которые изготовитель обязан провести без дополнительных указаний заказчика.

2.1.14 испытания периодические: Контрольные испытания определенных партий деталей на соответствие установленным требованиям в объемах и сроках, предусмотренных техническими условиями. На основании положительных результатов периодических испытаний изготовитель гарантирует определенные свойства деталей на всех выпускаемых партиях до проведения очередных периодических испытаний.

2.1.15 испытания приемо-сдаточные: Контрольные испытания каждой партии деталей на соответствие установленным требованиям в объеме, предусмотренном техническими условиями.

2.1.16 испытания типовые: Контрольные испытания деталей на соответствие установленным требованиям в объеме, предусмотренном техническими условиями, проводимые при постановке деталей на производство и при внесении изменений в технологический процесс изготовления деталей в части применяемых полуфабрикатов (вид, марка стали), режимов термической обработки и температурно-скоростных режимов деформации.

2.1.17 класс прочности: Прочностная характеристика материала детали, соответствующая минимально допустимому (гарантированному) значению временного сопротивления σ_b , выраженному в кгс/мм², и обозначаемая символами, например, K52, K56.

2.1.18 кольцо переходное: Отрезок трубы (обечайки), предназначенный для соединения разнотолщинных элементов трубопровода.

2.1.19 коррозионная среда: Среда, в которой происходит коррозия.

2.1.20 коррозионная стойкость: Способность металла сопротивляться самопроизвольному разрушению, происходящему в результате химического или электрохимического взаимодействия с коррозионной средой.

2.1.21 магистраль тройника: Элемент тройника, по которому направлен основной поток транспортируемой среды.

2.1.22 минимальная (расчетная) толщина стенки детали: Толщина стенки расчетная, минимально допустимая, необходимая для гарантированной безопасной работы трубопровода.

2.1.23 наплыв: Дефект в виде натекания металла шва на поверхность основного металла или ранее выполненного валика без сплавления с ним.

2.1.24 непровар: Дефект в виде несплавления в сварном соединении вследствие неполного расплавления кромок или поверхностей, ранее выполненных валиков сварного шва.

2.1.25 номинальная(ые) толщина(ы) свариваемой(ых) кромок (кромки) детали: Толщина(ы), соответствующая(ие) номинальным толщинам присоединяемых труб (мм), определяемая(ые) заказчиком путем суммирования расчетной толщины и припусков, учитывающих временные факторы (возможность коррозионных, сейсмических и других воздействий) и указываемая(ые) в заказе.

2.1.26 номинальная толщина стенки детали: Толщина, установленная изготовителем, исходя из номинальных толщин свариваемых кромок детали с учетом технологического утонения толщины стенки в процессе изготовления детали и минусового отклонения на толщину стенки трубы или листового проката с округлением до ближайшей большей толщины по соответствующим стандартам или техническим условиям.

2.1.27 обечайка: Участок трубы, сформированный на листогибочной машине из листового проката и сваренный продольным швом дуговой сваркой.

2.1.28 обязательные требования: Требования, установленные техническими условиями, которые изготовитель обязан выполнять без дополнительных указаний заказчика.

2.1.29 ответвление тройника: Элемент тройника для ответвления части потока от потока вещества, транспортируемого через магистраль.

2.1.30 отвод: Соединительная деталь, предназначенная для плавного изменения направления трубопровода.

2.1.31 отвод гнутый: Соединительная деталь трубопровода, изготовленная на трубогибочном оборудовании способом гибки труб в холодном состоянии, с применением общего нагрева или индукционного нагрева кольцевого сечения трубы токами высокой частоты.

2.1.32 отвод штамповарной: Отвод, состоящий из двух половин, отштампованных из листового проката и сваренных между собой двумя продольными сварными швами.

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

2.1.34 партия деталей: Совокупность изделий, имеющих один типоразмер, изготовленных из металла одной плавки, одного вида термической обработки, одного класса прочности.

2.1.35 переход: Деталь, предназначенная для плавного изменения диаметра трубопровода.

2.1.36 переход сварной: Переход сварной концентрический, изготовленный из листового проката способом вальцовки с последующей сваркой одним продольным сварным швом.

2.1.37 переход штампованный: Переход, изготовленный штамповкой из трубы или листа без применения сварки.

2.1.38 подрез: Дефект в виде углубления по линии сплавления сварного шва с основным металлом.

2.1.39 пора в сварном шве: Дефект сварного шва в виде полости округлой формы, заполненной газом.

2.1.40 свариваемая кромка детали: Обработанный механическим способом торец детали для выполнения сварного соединения с присоединяемой трубой, другой деталью, переходным или удлинительным кольцом.

2.1.41 сварное соединение: Неразъемное соединение, выполненное сваркой и представляющее собой совокупность характерных зон в детали (металл шва, зона сплавления и зона термического влияния).

2.1.42 сертификат качества (паспорт): Документ изготовителя деталей, труб или листового (рулонного) проката, подтверждающий их соответствие требованиям нормативной документации на поставку данного материала.

2.1.43 смещение свариваемых кромок: Дефект стыковки, образовавшийся при неправильном положении свариваемых кромок друг относительно друга.

2.1.44 соединительная деталь: Изделие (отвод, переход, днище (заглушка), тройник, кольцо переходное), входящее в состав трубопровода.

2.1.45 строительная высота тройника: Расстояние от оси магистрали до торца ответвления.

2.1.46 строительная длина отвода: Расстояние от плоскости торца отвода до точки пересечения осевых линий, перпендикулярных к плоскостям торцов.

2.1.47 строительная длина тройника: Расстояние от оси ответвления до торца магистрали.

2.1.48 типоразмер: Деталь одного типа (наименования) по таблице 1 с одинаковыми номинальными диаметрами и толщинами стенок.

2.1.49 трещина сварного соединения: Дефект сварного соединения в виде разрыва сплошности в сварном шве и (или) прилегающих к нему зонах.

2.1.50 тройник: Деталь, предназначенная для присоединения к магистральному трубопроводу боковых ответвлений.

2.1.51 тройник переходный: Тройник с ответвлением, меньшим по номинальному диаметру, чем магистраль.

2.1.52 тройник равнопроходный: Деталь с одинаковыми номинальными диаметрами магистрали и ответвления.

2.1.53 удлинительное кольцо: Отрезок трубы или обечайки, привариваемый к ответвлению тройника и предназначенный для увеличения его строительной высоты или для приварки решетки, а также привариваемый к деталям, на которые наносится защитное покрытие.

2.1.54 усадочная раковина сварного шва: Дефект в виде впадины, образованной при усадке металла шва в условиях недостаточного питания жидким металлом.

2.1.55 хладостойкость: Свойство материала сопротивляться хрупкому разрушению при низких температурах.

2.1.56 шлаковое включение: Дефект в виде вкрапления шлака в сварном шве.

2.2 В настоящих технических условиях применены следующие обозначения:

P_p – рабочее давление;

$P_{пр}$ – пробное давление по ГОСТ 356;

DN – условный проход, условный диаметр (номинальный размер) по ГОСТ 28338;

D – наружный диаметр отводов, днищ (заглушек), переходных колец и равнопроходных тройников, больший наружный диаметр торцов переходов и переходных тройников;

D_1 – меньший наружный диаметр торцов переходов и переходных тройников;

d – внутренний диаметр торцов отводов, днищ (заглушек), переходных колец и равнопроходных тройников, больший внутренний диаметр торцов переходов и переходных тройников;

- d_1 – меньший внутренний диаметр торцов переходов и переходных тройников;
 T – номинальная толщина свариваемой кромки детали на торцах диаметра D ;
 T_1 – номинальная толщина свариваемой кромки деталей на торцах диаметра D_1 ;
 S – номинальная толщина стенки детали;
 T_e – толщина стенки отводов в неторцевых сечениях и тройников в зоне сопряжения магистрали и ответвления;
 L – строительная длина отводов, тройников, переходов;
 l_1, l_2 – прямые участки у гнутого отвода до и после гибки;
 H – строительная высота тройников, днищ (заглушек);
 H_1 – строительная высота тройника с удлинительным кольцом;
 φ – угол между плоскостями торцов отводов (угол изгиба для гнутых отводов, угол изгиба для штампованных отводов);
 ΔL – отклонение строительной длины отводов, тройников, переходов;
 Q – отклонение плоскостей торцов отводов с углом изгиба или гибки φ (косина реза);
 ΔH – отклонение высоты тройников и днищ;
 ΔD – отклонение наружного диаметра торцов отводов, равнопроходных тройников, днищ, большего наружного диаметра торцов переходных тройников и переходов;
 ΔD_1 – отклонение меньшего наружного диаметра торцов переходных тройников и переходов;
 γ – угол наклона образующей в концентрических сварных переходах;
 R – радиус гибки для гнутых отводов, радиус изгиба для штампованных и штампованных отводов;

3 Технические требования

3.1 Основные параметры и характеристики

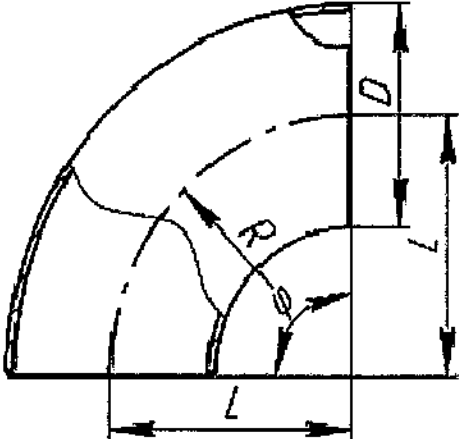
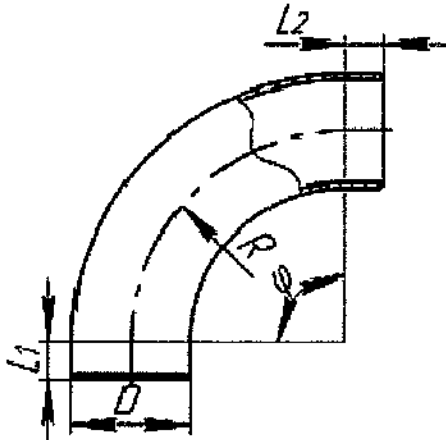
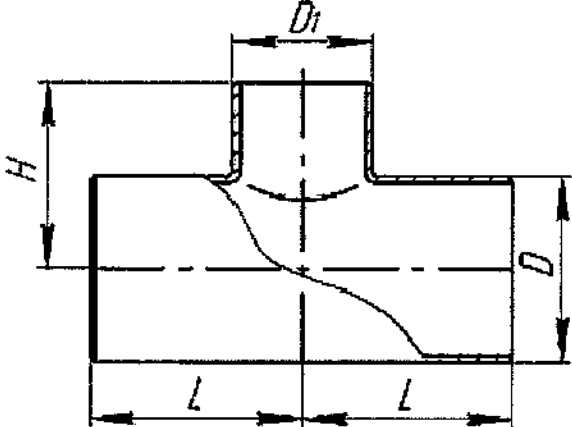
3.1.1 Классификация деталей по типам и исполнению - в соответствии с ГОСТ 17380.

Конструкция, размеры, масса деталей, предельные отклонения размеров и расположения поверхностей деталей должны соответствовать требованиям ГОСТ 17375, ГОСТ 17376, ГОСТ 17378, ГОСТ 17379, ГОСТ 17380, ГОСТ 22793, ГОСТ 30753, ТУ 3647-095-00148139-2000, ТУ 102-488-05 и др. нормативных документов, требованиям настоящих технических условий и рабочих чертежей, утвержденных в установленном порядке. При поставке деталей заказчику изготовитель обязан в сопроводительных документах указывать их массу. По требованию заказчика детали могут изготавливаться с конструктивными размерами, отличными от приведенных в настоящих технических условиях.

3.1.2 Типы (наименования), буквенное обозначение, эскизы и назначение деталей приведены в таблице 1. По требованию заказчика детали могут иметь другие наименования и изготавливаться по другим технологическим схемам (в том числе методом центробежного электрошлакового переплава) при условии соответствия их технических характеристик требованиям настоящих технических условий.

3.1.3 Детали должны быть предназначены для трубопроводов со значениями рабочего давления, соответствующими следующему ряду: 1,6; 2,5; 4,0; 5,6; 6,4; 10,0; 16,0; 25,0 МПа. По согласованию допускаются другие промежуточные рабочие давления.

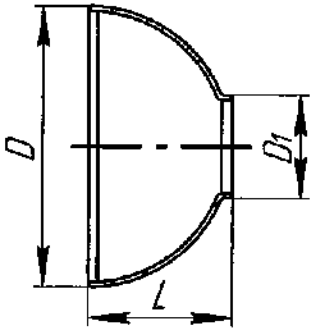
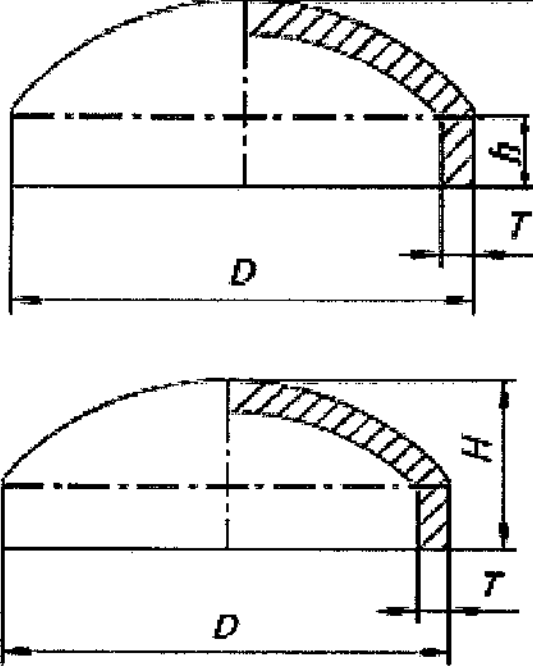
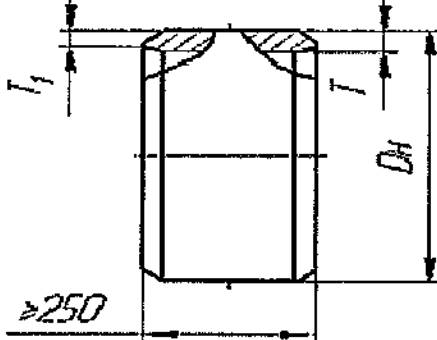
Таблица 1 - Типы, обозначения и назначения деталей

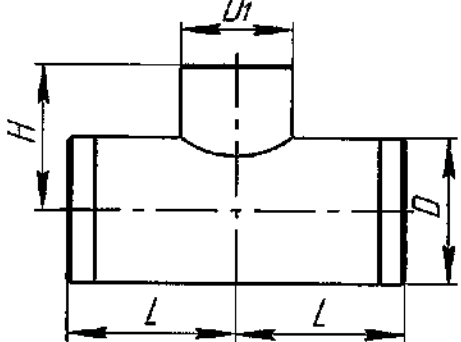
Типы (наименование), детали	Обозначение	Эскиз	Назначение
Отводы крутоизогнутые штампованные, в т.ч. изготовленные горячей протяжкой на роге из бесшовных или электросварных труб	ОКШ		Поворот трубопровода
Отводы крутоизогнутые штампованные, изготовленные из штампованных скорлуп дуговой сваркой под флюсом	ОКШС		
Отводы горячегнутые, изготовленные из бесшовных или электросварных труб, в т.ч. с использованием кольцевого индукционного нагрева	ОГ		Поворот трубопровода
Отводы холодногогнутые и вставки кривые, изготовленные в заводских условиях	ГО		
Тройники штампованные	ТШ		Ответвление от трубопровода

Продолжение таблицы 1

Типы (наименование), деталей	Обозначение	Эскиз	Назначение
Тройники штамповарные, в т.ч. с решеткой	ТШС ТШСР		Ответвление от трубопровода
Тройники сварные, в т.ч. с решеткой	ТС ТСР		
Переходы штампованные концентрические	ПШ		Переход с одного диаметра на другой
Переходы штамповарные концентрические	ПШС		
Переходы сварные концентрические из вальцованных обечаек	ПС		

Окончание таблицы 1

Типы (наименование), деталей	Обозначение	Эскиз	Назначение
Переходы шаровые концентрические	ПШр		Переход с одного диаметра на другой
Днища штампованные Заглушки эллиптические	ДШ		Герметизация трубопровода
Кольца переходные диаметром до 1220 мм	КП		Соединения разнотолщинных деталей и присоединяемых труб

Детали с кольцами переходными	ТШС КП		
-------------------------------	--------	--	--

3.1.4 Номинальная (ые) толщина (ны) свариваемой (мых) кромки (кромки) деталей должна (ны) быть не менее расчетной (ных).

Расчет толщины стенки деталей производится по формулам СП 34-116.

Номинальную толщину стенки детали рассчитывают без учета допуска на коррозию, при расчете необходимо обеспечить проходное сечение детали не менее 85 % от наружного диаметра.

3.1.5 Предельные отклонения размеров и формы деталей не должны превышать значений, указанных на рисунке 1 и в таблице 2.

Виды отклонений от расположения торцов, приведенные на рисунке 1:

- для отводов – отклонение от перпендикулярности торцов относительно базовой поверхности (рисунок 1а);
- для переходов – отклонение от параллельности торцов, определяемое на торце меньшего диаметра (рисунок 1б);
- для тройников – отклонение от перпендикулярности торцов магистрали относительно плоскости торца ответвления (рисунок 1в);
- для колец - отклонение от перпендикулярности торцов относительно базовой поверхности (рисунок 1д).

3.1.6 Овальность определяют по формуле:

$$\frac{D_{\max} - D_{\min}}{D} \cdot 100, \% \quad (1)$$

где D_{\max} – максимальный наружный диаметр;

D_{\min} – минимальный наружный диаметр;

D – номинальный наружный диаметр.

Замер D_{\max} и D_{\min} – производят в одном сечении во взаимоперпендикулярных направлениях.

Наружный диаметр деталей с DN 500-1200 определяется измерением их периметра с последующим пересчетом по формуле:

$$D = \frac{P}{3,1416} - 2 \cdot \Delta P - 0,2 \quad (2)$$

где P - фактический периметр поперечного сечения, измеренный рулеткой, мм;

ΔP - толщина рулетки, мм.

Таблица 2 – Предельные отклонения размеров и формы деталей

Условный диаметр DN	Предельные отклонения					Отклонение от расположения торцов (косина реза) Q*, мм не более	Овальность	
	диаметров (внутренних до DN 400 и наружных свыше DN 400), кроме гнутых отводов		строительной длины (высоты) ΔL, (ΔH). мм				в торцовом сечении, не более	в неторцовом сечении (кроме гнутых отводов, переходов, днищ), не более
	в торцовом сечении, мм	в неторцовом сечении	тройников, переходов ΔL, ΔH	днищ, (заглушек) ΔH	отводов (кроме гнутых) ΔL			
до 65 включ.	± 0,8	± 1 % от величины наружного диаметра	± 2,0	-	-	2,0	1 % от величины наружного диаметра	2 % от величины наружного диаметра
св.65 до 125 включ.	± 1,5		± 2,0	-	-	2,0		
св.125 до 200 включ.	± 2,0		± 2,0	-	-	2,0		
250, 300	± 2,0		± 2,0	-	-	2,0		
350	± 2,0		± 2,0	-	-	2,0		
400	± 2,0		± 2,0	-	-	2,0		
500	± 2,0		± 3,0	± 7,0	-	2,0		
600	± 2,0		± 3,0	± 7,0	± 6,0	2,0		
700, 800	± 2,5		± 5,0	± 10,0	± 10,0	2,0		
1000	± 2,5		± 5,0	± 10,0	± 10,0	2,0		
1200	± 3,0	± 5,0	± 10,0	± 10,0	2,0			

* - кроме гнутых отводов.

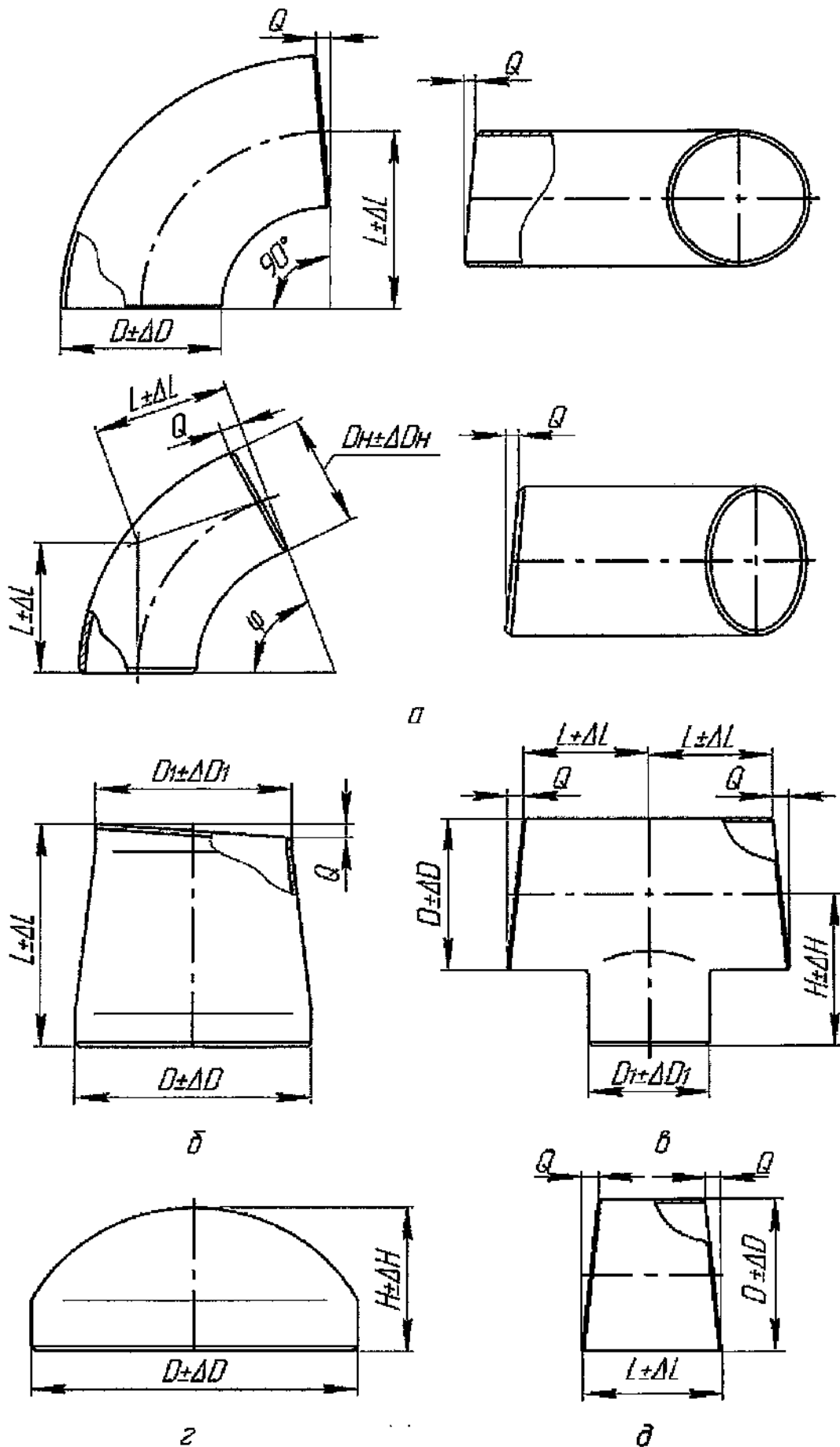


Рисунок 1 - Отклонения размеров деталей

3.1.7 Отклонения от плоскостности на торцах деталей не должны превышать значений для диаметров:

- от 57 до 159 мм – 0,5 мм;
- от 219 до 530 мм – 1,0 мм;
- св.530 – 2,0 мм.

3.1.8 Торцы деталей должны иметь механически обработанные кромки под сварку.

3.1.8.1 Если разнотолщинность элемента детали с присоединяемой трубой составляет менее 1,5, то конструктивные элементы соединительных торцов деталей и их размеры должны соответствовать п.п. 15.31, 15.42 СП 34-116, настоящим техническим условиям, рабочим чертежам, таблице 3 и рисунку 2.

При толщине свариваемой кромки не более 5 мм механическую обработку кромок допускается выполнять без скоса (рисунок 2 а). Для обеспечения размеров под механическую обработку допускается калибровка торцов деталей.

Если разность номинальных толщин свариваемой кромки детали и присоединяемой трубы не превышает 2,5 мм (для толщин стенок, максимальная из которых 12 мм и менее) и 3 мм (для толщин стенок, максимальная из которых более 12), то кромки должны обрабатываться в соответствии с рисунком 2 (б, д, ж) без внутреннего скоса.

Если разность толщин стенок превышает указанные выше значения, то следует выполнять обработку кромок с внутренним (рисунок 2 в, е), с наружным (рисунок 2 ж) или с внутренним и наружным скосами (рисунок 2 г, з).

При выполнении разделок кромок деталей с внутренним скосом должно выдерживаться соотношение:

$$S_d \cdot \sigma_{в(д)}^н \geq S_r \cdot \sigma_{в(г)}^н, \quad (3)$$

где $\sigma_{в(д)}^н$ и $\sigma_{в(г)}^н$ – нормативное временное сопротивление металла детали и присоединяемой трубы соответственно;

S_r – номинальная толщина стенки присоединяемой трубы;

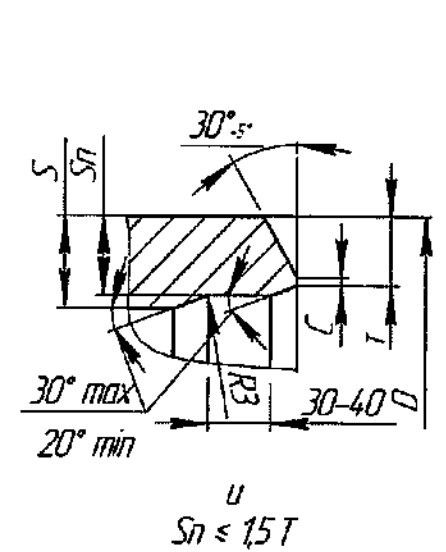
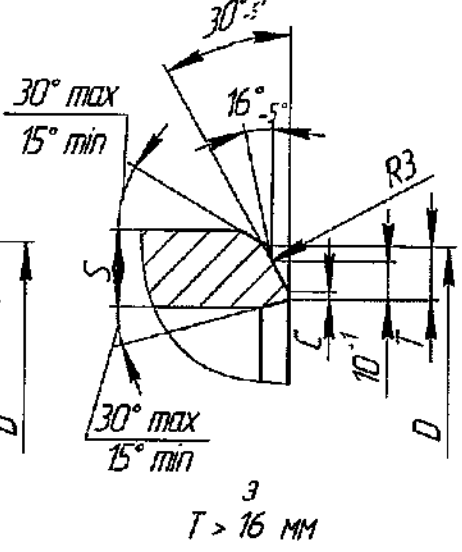
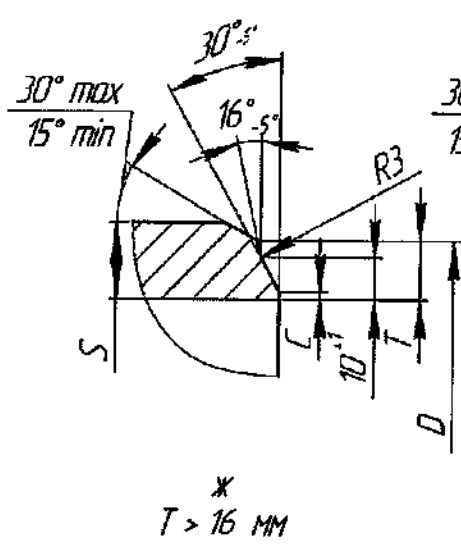
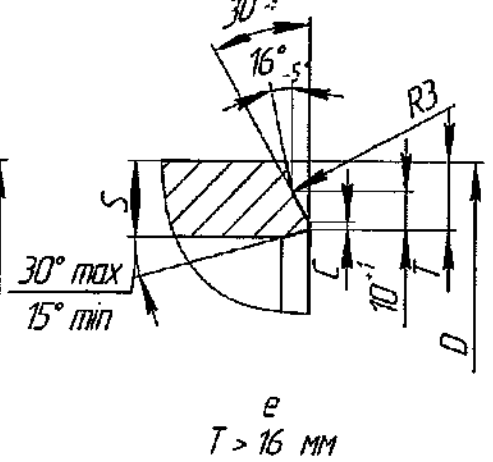
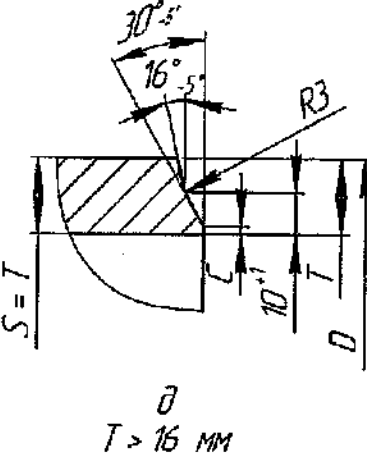
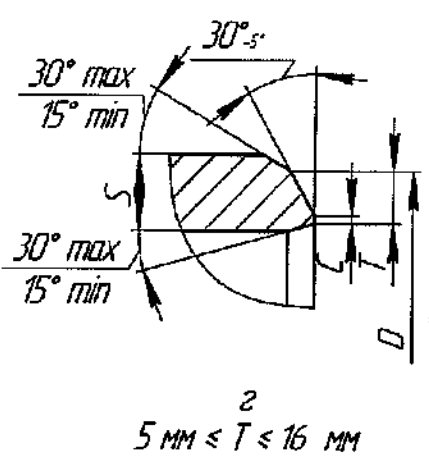
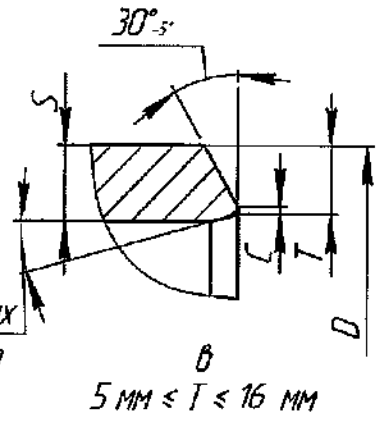
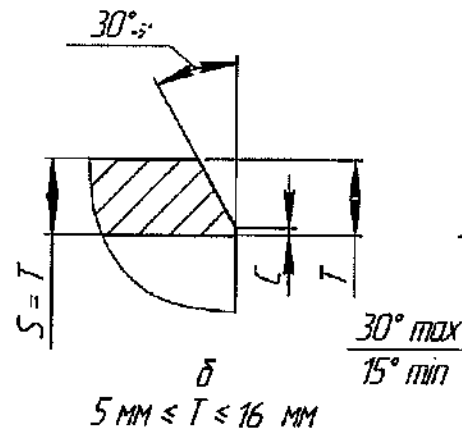
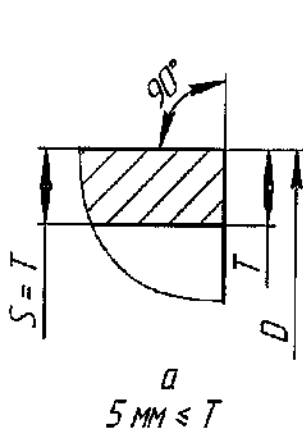
S_d – толщина стенки соединительной детали.

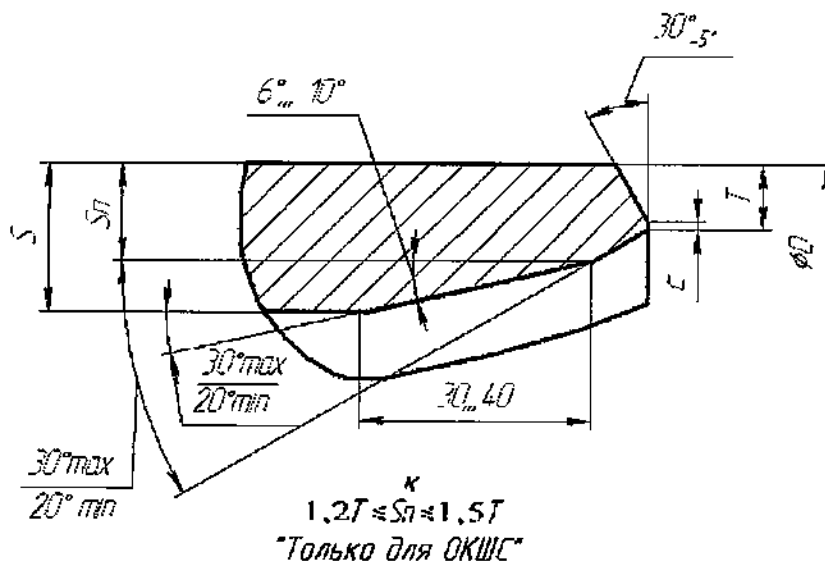
Для обеспечения указанного соотношения допускается увеличение наружного диаметра детали относительно его номинального значения.

При выполнении разделки кромок возможно неравномерное по ширине или частичное образование внутренней или наружной фасок.

Таблица 3 - Размеры соединительных торцов деталей

В миллиметрах	
Номинальная толщина стенки присоединяемой трубы, толщина свариваемых кромок детали Т	Ширина кольцевого приглушения С
От 5 до 14	1,6±0,8
Свыше 14	1,8±0,8





S - номинальная толщина стенки детали; T - номинальная толщина свариваемой кромки детали; C - ширина кольцевого притупления; D - наружный диаметр детали;
 Рисунок 2 - Конструктивные элементы присоединительных торцов деталей

3.1.8.2 При разнотолщинности элемента детали с присоединяемой трубой (или толщиной свариваемого торца) более 1,5 следует использовать переходные кольца, изготовленные в заводских условиях, или выполнять разделку кромок по вариантам, приведенным на рисунке 3.

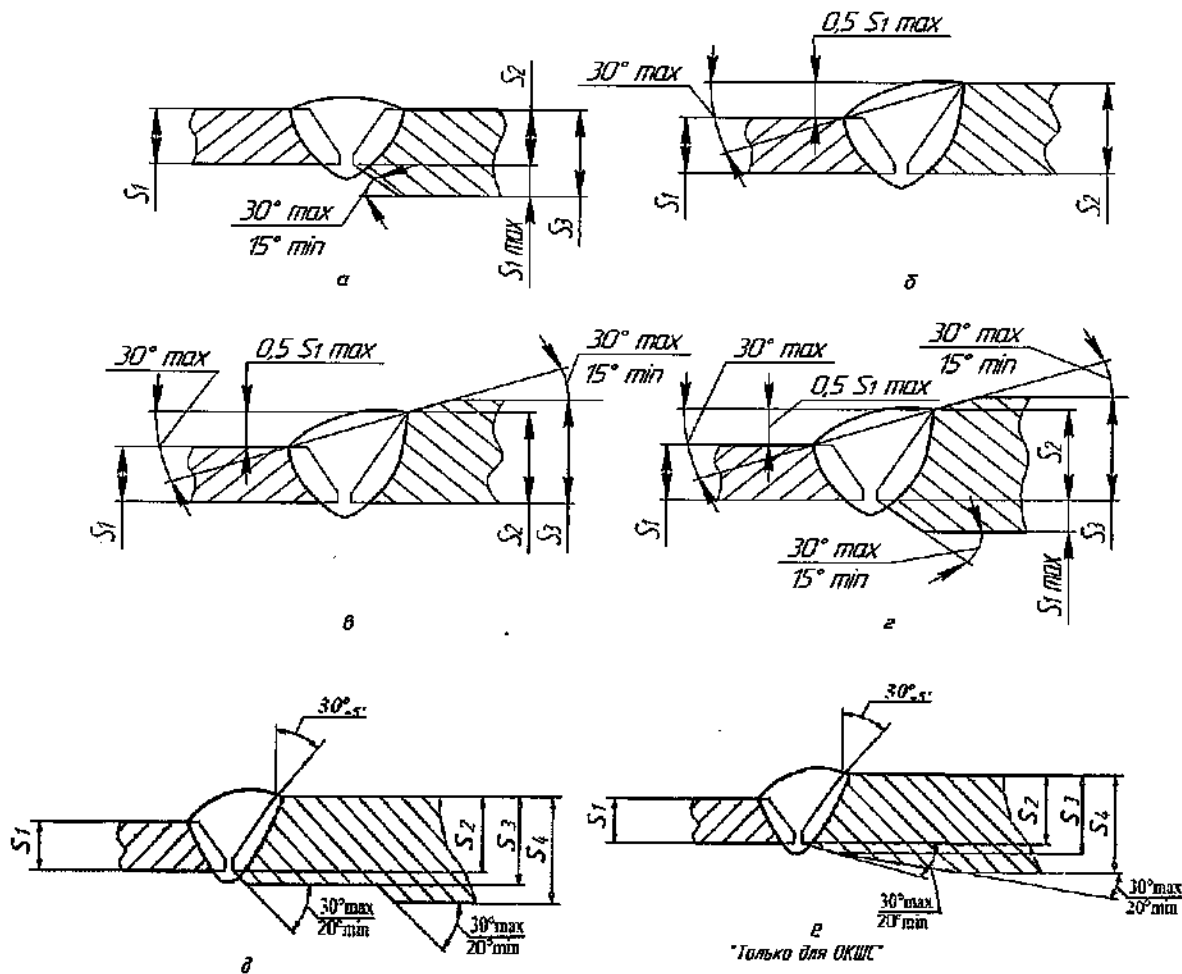


Рисунок 3 - Варианты разделки кромок при разнотолщинности элемента детали с присоединяемой трубой более 1,5

Вариант а - применяется в кольцевых соединениях с одинаковыми номинальными наружными диаметрами при разнотолщинности S_3/S_1 не более 2,0 с обработкой торца толстого элемента с внутренней стороны до размера $S_1=S_2$;

Вариант б - применяется в кольцевых соединениях при разнотолщинности $S_2(S_3)/S_1$ не более 1,5 без дополнительной обработки торца толстого элемента с наружной стороны до размера $S_2(S_3)=S_1$ (в данном варианте $S_2=S_3$);

Вариант в - применяется в кольцевых соединениях с обработкой торца толстого элемента с наружной стороны до разнотолщинности S_2/S_1 не более 1,5;

Вариант г - применяется в кольцевых соединениях с обработкой торца толстого элемента как с наружной, так и с внутренней стороны до разнотолщинности элементов S_2/S_1 не более 1,5.

Вариант д, е - применяется в кольцевых соединениях с обработкой торца толстого элемента как с наружной, так и с внутренней стороны до разнотолщинности элементов S_2/S_1 более 1,5.

3.2 Требования к размерам, их предельным отклонениям и конструктивным особенностям отдельных видов деталей

3.2.1 Требования к крутоизогнутым штампованным и штампованным отводам

3.2.1.1 Основные размеры штампованных и штампованных отводов должны соответствовать рисунку 4 и таблице 4.

3.2.1.2 Штампованные отводы не должны иметь более двух продольных сварных швов.

3.2.1.3 Предельные отклонения на толщину стенки в любом сечении отвода не должны превышать +30/-15 % номинальной толщины стенки. Минимальное значение толщины стенки отводов не должно быть меньше допустимой (расчетной).

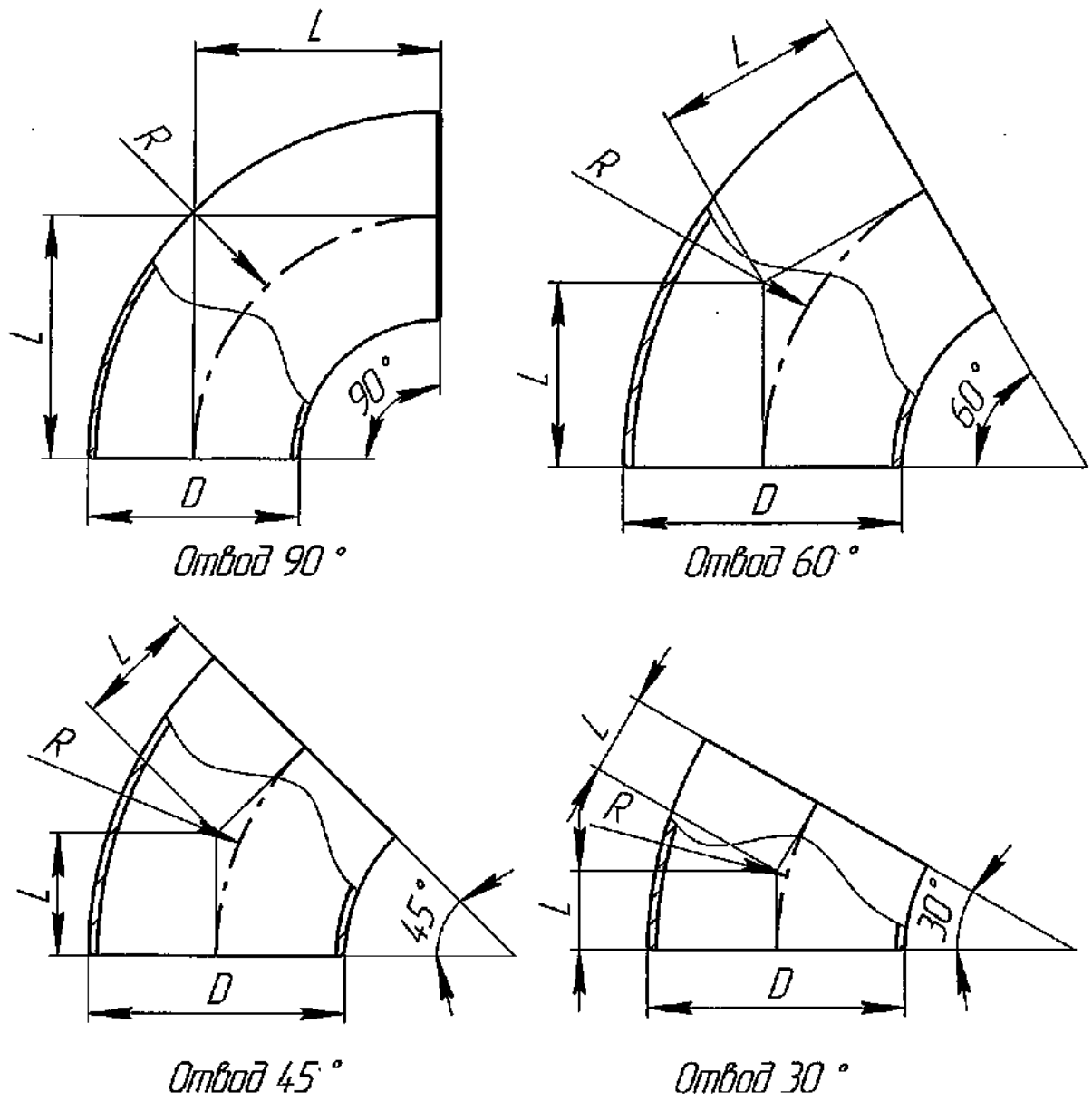


Рисунок 4 - Отводы с углами изгиба 90°, 60°, 45° и 30°

Таблица 4 – Размеры крутоизогнутых штампованных и штампованных отводов с радиусами изгиба $R = 1,0DN$ и $R = 1,5DN$

Номинальный наружный диаметр D , мм	Условный диаметр DN	Радиус поворота R , мм	Строительная длина L , мм, для отводов с углами поворота			
			90 °	60 °	45 °	30 °
57	50	50	50	29	21	13
		75	75	43	41	20
76	65	65	65	40	29	19
		100	100	58	43	28
89	80	80	80	46	33	21
		120	120	69	50	32
114	100	100	100	58	41	27
		150	150	87	62	40
159,168	150	150	150	87	62	40
		225	225	130	93	60
		200	200	115	83	54
219	200	200	200	115	83	54
		300	300	173	124	80
273	250	250	250	144	103	67
		375	375	216	155	100
325	300	300	300	173	124	80
		450	450	260	186	120
426	400	400	400	231	166	107
		600	600	346	248	161
530	500	500 (550)	500(550)	289 (318)	207 (228)	134 (147)
		750	750	433	311	201
720	700	700 (750)	700 (750)	404 (433)	290 (311)	188 (201)
		1000	1000	577	414	268
820	800	800 (850)	800 (850)	462 (491)	331 (352)	214 (228)
		1200	1200	693	497	321
1020	1000	1000 (1050)	1000 (1050)	577 (606)	414 (435)	268 (281)
		1500	1500	866	621	402
1220	1200	1200 (1250)	1200 (1250)	693 (722)	497 (518)	321 (335)
		1800	1800	1039	746	482

Примечание - По согласованию с заказчиком допускается изготавливать крутоизогнутые штампованные отводы с радиусами изгиба и строительными длинами, указанными в скобках.

3.2.2 Требования к горячегнутым отводам, изготовленным с помощью индукционного нагрева

3.2.2.1 Основные размеры отводов должны соответствовать рисунку 5 и таблице 5.

3.2.2.2 Отводы следует изготавливать с углами изгиба от 3 ° до 90 ° с градацией через 3 °. Допускается изготавливать отводы с градацией через 1 ° с углами изгиба от 1 до 90 °.

3.2.2.3 В отводах предельные отклонения на наружные диаметры на прямых участках и овальность на торцах не должны превышать значений, установленных в нормативной документации на трубы, из которых они изготовлены.

3.2.2.4 Толщина стенки отвода на выпуклой стороне изогнутого участка должна быть не менее расчетной.

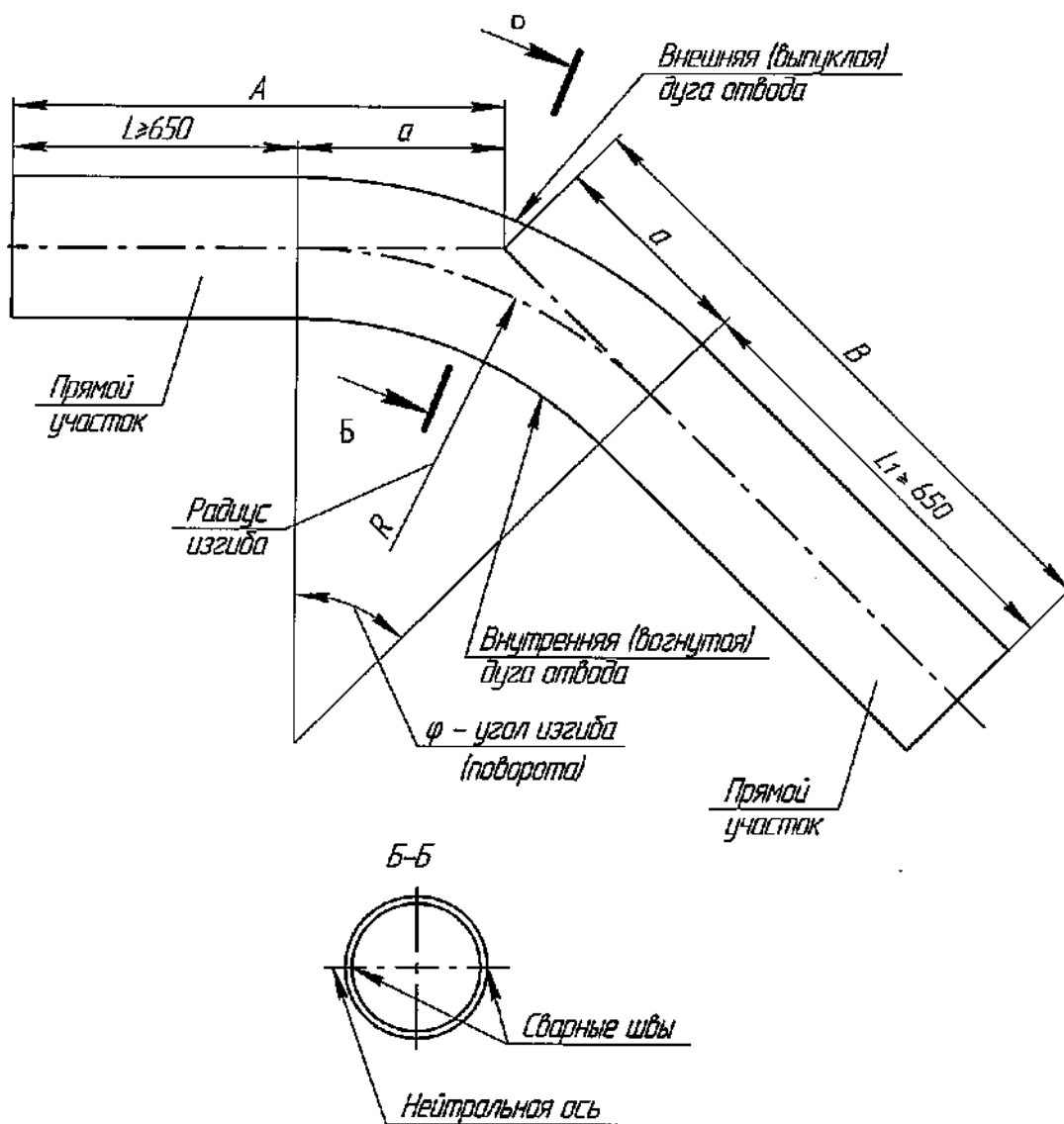


Рисунок 5 - Отвод горячекнутый

3.2.2.5 Овальность на изогнутой части отвода не должна превышать 2,5 % от наружного диаметра.

3.2.2.6 Допускаемые предельные отклонения радиуса изгиба не должны превышать для отводов с радиусами изгиба:

- (1,5-3,5)DN - ± 50 мм;
- (3,5-7,0)DN - ± 100 мм;
- более 7,0DN - ± 200 мм.

3.2.2.7 Минимальные значения строительных длин A и B для отводов с радиусом изгиба 5DN приведены в приложении А.

Размеры A и B отвода (рисунок 5) складываются из строительной длины изогнутого участка a и прямых концевых участков L и L₁ длиной не менее 650 мм.

Строительная длина изогнутого участка определяется по формуле:

$$a = R \cdot \text{tg } \varphi / 2 \quad (4)$$

Полученные величины строительных длин отвода округляют до ближайшего значения, кратного 50 мм.

Таблица 5 – Размеры отводов с радиусом изгиба R=(1,5 – 10)DN

Наружный диаметр D, мм	89	114	159, 168	219	273	325	426	530	720	820	1020	1220
Условный диаметр DN	80	100	150	200	250	300	400	500	700	800	1000	1200
Радиус изгиба R, мм	1,5DN	-	-	-	-	-	600	750	1000	1200	-	-
	2DN	-	-	-	-	-	600	800	1000	1400	1600	-
	2,5DN	-	-	-	-	-	750	1000	1200	1750	2000	-
	3DN	-	-	450	600	750	950	1200	1500	2000	2400	3000
	3,5DN	280	350	525	700	900	1050	1600	1750	2450	2800	3500
	4DN	320	400	600	800	1000	1200	1600	2000	2800	3200	4000
	5DN	400	500	750	1000	1250	1500	2000	2500	3500	4000	5000
	6DN	480	600	900	1200	1500	1800	2400	3000	4200	4800	6000
	7DN	560	700	1050	1400	1800	2100	2800	3500	4900	5600	7000
	8,5DN	650	850	1275	1700	2100	2500	3400	4300	6000	6800	8500
10DN	800	1000	1500	2000	2500	3000	4000	5000	7000	8000	10000	

3.2.2.8 По согласованию с заказчиком допускается поставка укороченных отводов с уменьшенными длинами прямых концевых участков.

3.2.2.9 При гибке прямошовной трубы продольный сварной шов должен располагаться в нейтральной плоскости, материал стенки в которой, при гибке воспринимает минимальные нагрузки.

Отклонение продольного сварного шва труб от нейтральной плоскости не должно превышать 1/15 диаметра отвода.

3.2.2.10 В отводах диаметром 219 мм и более допускаются на изогнутой части:

- плавные без изломов неровности (волнистость) высотой h не более 10 мм с шагом $t > 3h$ в соответствии с рисунком 6;
- местные неровности (прогибы стенки от инструмента или отпечатки от приспособлений) глубиной не более 5 мм на основном металле и не более 3 мм в зоне сварного шва.

В отводах диаметром менее 219 мм допускаются:

- волнистость высотой h не более 5 мм с шагом $t > 3h$;
- местные прогибы стенки от инструмента или отпечатки от приспособлений глубиной не более 4 мм.

При этом во всех случаях толщина стенки не должна выходить за пределы минимально допустимого размера.

3.2.2.11 При гибке отводов (с размерами по таблице 5) с индукционным нагревом и осевым поджатием на поверхности вогнутого участка отводов с отношением радиуса гибки к наружному диаметру R/D менее 3,5 допускаются плавные неровности высотой h_1 с радиусом сопряжения неровностей r_1 в соответствии с рисунком 6 и таблицей 6. Допускается сопряжения неровностей доводить до значений радиуса r_1 (таблица 6) местной зачисткой холодным способом. При этом значения радиуса r_1 на наружной поверхности изогнутой части отвода после гибки (до зачистки) должно быть не менее половины значений по таблице 6.

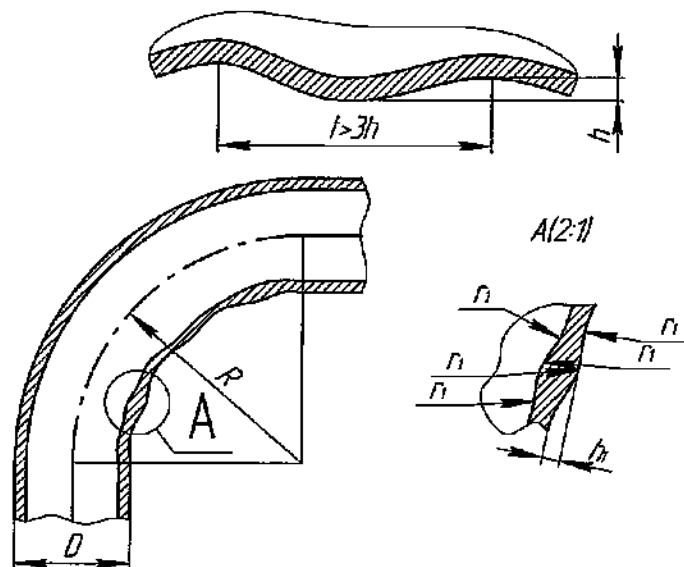


Рисунок 6 – Дефекты поверхности горячегнутых отводов

Таблица 6 – Значения допустимых дефектов на поверхности отводов

В миллиметрах

Номинальное значение толщины стенки трубы	Высота неровности h_1 , не более	Радиус сопряжения неровностей r_1 , не менее
до 10 включ.	5	10
Свыше 10 до 15 включ.	8	12
Свыше 15	10	15

Примечание - При любых параметрах величины волнистости и овальности отводов диаметром D от 159 до 273 мм радиусом 1,5DN и более, рассчитанных на давление до 10 МПа, не должны выходить за пределы минимального внутреннего диаметра, определяемого как 0,85DN в местегиба, с учетом допуска по овальности.

3.2.3 Требования к холодногнутым отводам, изготовленным способом поперечной гибки труб в холодном состоянии

3.2.3.1 Гибка холодногнутых отводов должна производиться при температуре окружающего воздуха не ниже минус 20 °С.

3.2.3.2 Холодногнутые отводы по ГОСТ 24950 тип 1 (ГО) диаметром от 219 до 1220 мм включительно должны соответствовать требованиям ГОСТ 24950, настоящим техническим условиям, рабочим чертежам, таблице 7 и рисунку 7.

3.2.3.3 Холодногнутые отводы диаметром 108-168 мм изготавливают с радиусом гибки 15 м, диаметром 630 мм – с радиусом гибки 30 м, они должны соответствовать требованиям настоящих технических условий, рабочим чертежам, таблице 7 и рисунку 7.

3.2.3.4 Отводы следует изготавливать из стальных бесшовных труб диаметром от 108 до 426 мм; из прямошовных труб диаметром от 108 до 1220 мм.

3.2.3.5 Предельные отклонения по толщине стенки отводов должны соответствовать предельным отклонениям на толщину стенки труб, из которых изготавливают эти отводы.

3.2.3.6 При гибке прямошовной трубы продольный сварной шов должен располагаться в нейтральной плоскости, материал стенки в которой при гибке воспринимает минимальные нагрузки.

Отклонение продольного сварного шва труб от нейтральной плоскости не должно превышать 1/15 диаметра отвода.

3.2.3.7 Отводы изготавливают из одной трубы с углом гибки, начиная с 1° с градацией через 3° или 1° .

Длина трубы для отводов диаметром от 108 до 426 мм – $(9,8 \pm 0,2)$ м, диаметром от 530 до 1220 мм – $(11,6 \pm 0,2)$ м.

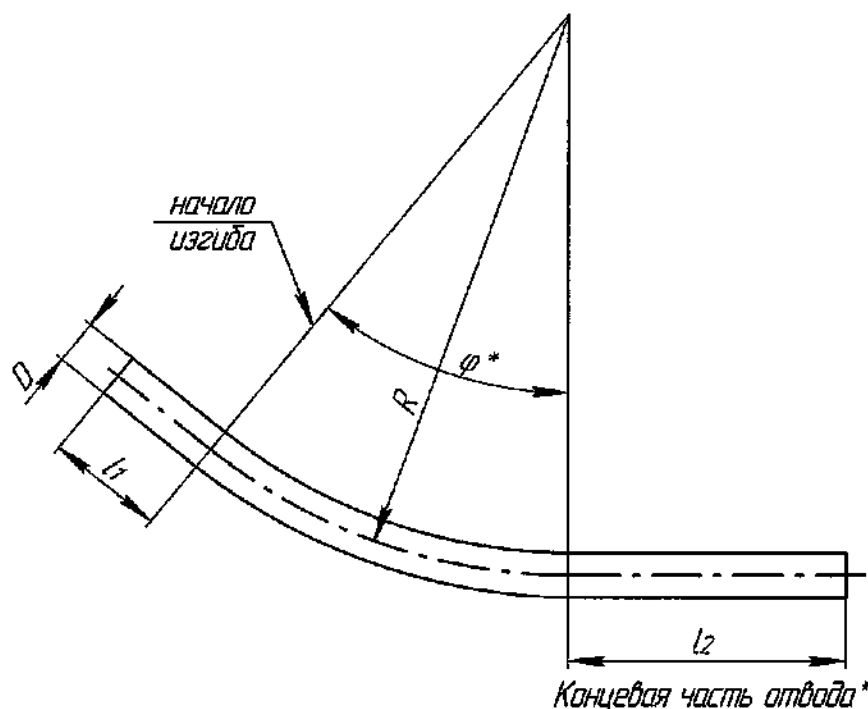
3.2.3.8 Предельные отклонения угла гибки не должны превышать $\pm 20'$.

3.2.3.9 Минимальный радиус гибки на любом участке гнутой части отвода должен быть не менее 40 диаметров трубы.

3.2.3.10 Высота гофр на отводах не должна превышать толщину стенки трубы и не должна быть более 10 мм. Расстояние между соседними выпуклостями не должно быть менее 30 мм. Высота гофр определяется как сумма высоты выпуклости и глубины вогнутости, измеренных от образующей трубы.

Таблица 7 – Радиус и угол гибки отводов в зависимости от наружного диаметра

Наружный диаметр D, мм	Радиус гибки R, м	Угол гибки ϕ , в градусах
108	15	3,6,9,12,15,18,21,24,27,30
114	15	3,6,9,12,15,18,21,24,27,30
133	15	3,6,9,12,15,18,21,24,27,30
159	15	3,6,9,12,15,18,21,24,27,30
168	15	3,6,9,12,15,18,21,24,27,30
219,273,325	15	3,6,9,12,15,18,21,24,27
426	20	3,6,9,12,15,18,21,
530	25	3,6,9,12,15,18
630	30	3,6,9,12,15
720,820	35	3,6,9
1020	40	3,6,9
1220	60	3,6



*Длины концевых частей отвода определяются длиной отвода (исходной трубы) и углом гибки

Рисунок 7 – Отвод холодногнутой

3.2.4 Требования к штампованным и штампованным тройникам

3.2.4.1 Размеры штампованных и штампованных тройников должны соответствовать значениям, приведенным на рисунке 8 и в таблицах 8 и 9, либо в ТУ 102-488-05 и ГОСТ 17376.

Допускается по согласованию с заказчиком изготавливать тройники другой высоты и длины (с учетом применяемой у изготовителя технологией).

3.2.4.2 Радиус закругления отбортовки штампованных и штампованных тройников должен быть не менее удвоенной толщины стенки магистрали тройника. Допускается радиус закругления не менее половины толщины стенки магистрали при условии дополнительного контроля сплошности закругления, проводящегося в объеме, принятом у изготовителя.

3.2.4.3 В штампованных тройниках не допускается волнистость, высота гофр которой превышает следующие значения для диаметров:

- 57 мм - 1 мм;
- 76-114 мм - 1,5 мм;
- 159-219 мм - 2,0 мм;
- 273 мм - 3,0 мм;
- 325-426 мм - 4,0 мм.

Минимальный шаг волнистости (гофры) должен быть не менее трехкратной величины допустимой высоты гофры.

3.2.4.4 Толщина стенки тройников должна быть не менее расчетной толщины.

3.2.4.5 Допускается изготавливать тройники с высотой ответвления, указанной в таблицах 8,9 в скобках (для тройников с решетками), при этом длина привариваемого к ответвлению удлинительного кольца не должна быть менее 250 мм.

Таблица 8 – Размеры штампованных тройников

Наружный диаметр магистрали D	Наружный диаметр ответвления D, D ₁										В миллиметрах Размеры тройника, не менее	
	57	76	89	114	159	168	219	273	325	426	L	H
57	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	45
76	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	65	60
89	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	80	70
114	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	100	80
133	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-	110	95
159	x	-	x	x	x	-	-	-	-	-	130	110
168	x	-	x	x	x	x	-	-	-	-	130	110(360)
219	-	-	x	x	x	x	x	-	-	-	160	140(390)
273	-	-	x	x	x	x	x	x	-	-	190	175(425)
325	-	-	-	x	x	x	x	x	x	-	220	200(450)
426	-	-	-	x	x	x	x	x	x	x	270	250(500)

Примечание – В скобках указана высота для тройников с решетками.

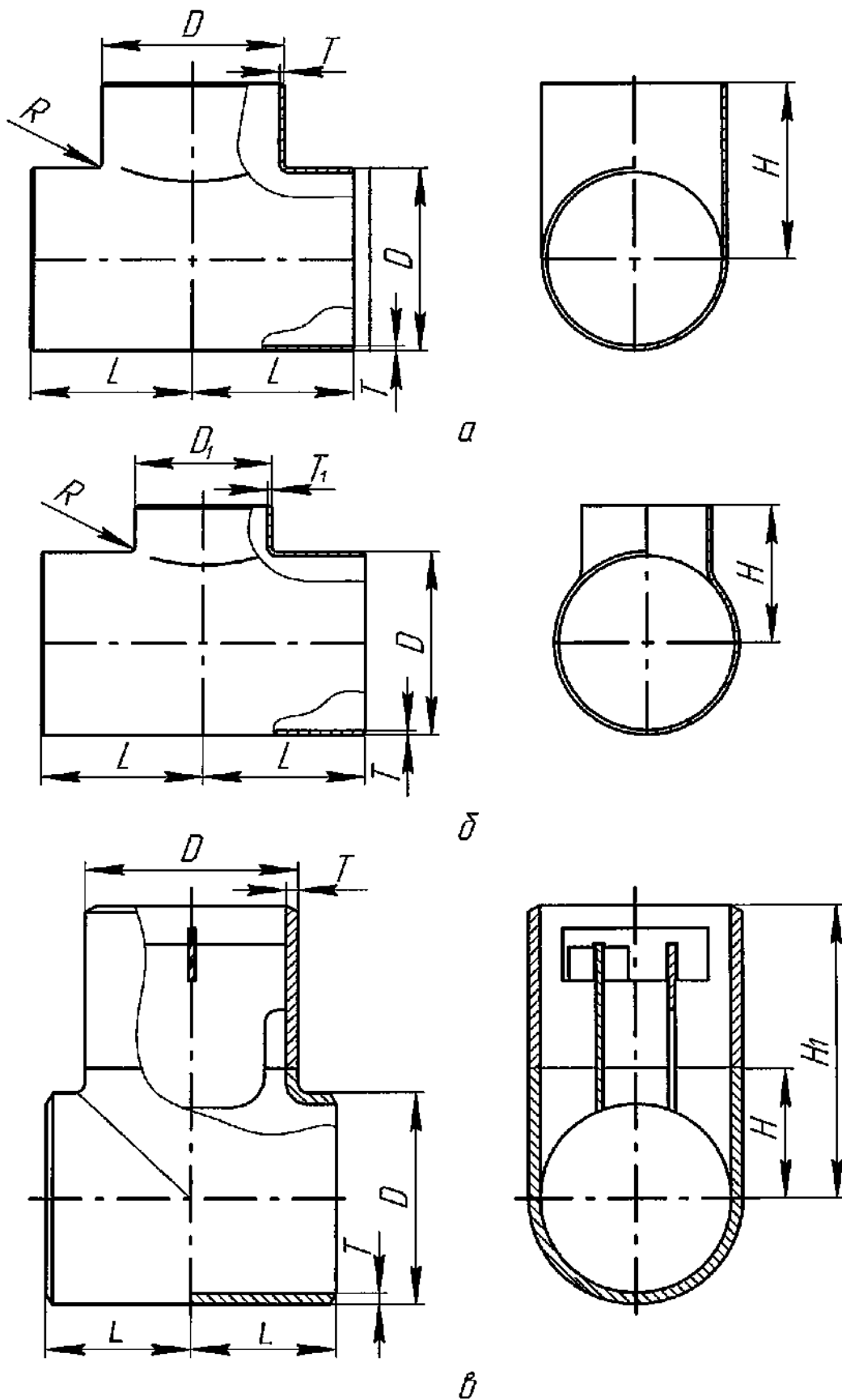


Рисунок 8 - Размеры тройников: а – равнопроходного, б – переходного, в - равнопроходного с решеткой

Таблица 9 – Размеры штамповарных тройников

Наружный диаметр магистрали D	Наружный диаметр ответвления D, D ₁									В миллиметрах Размеры тройника, не менее	
	219	273	325	426	530	720	820	1020	1220	L	H
530	х	-	-	-	-	-	-	-	-	215	365 (630)
	-	х	-	-	-	-	-	-	-	250	
	-	-	х	-	-	-	-	-	-	300	
	-	-	-	х	-	-	-	-	-	340	
	-	-	-	-	х	-	-	-	-	390	
720	х	-	х	-	-	-	-	-	-	300	460 (720)
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	340	
	-	х	-	х	-	-	-	-	-	390	"
	-	-	-	-	х	-	-	-	-	480	"
	-	-	-	-	-	х	-	-	-	580	480 (740)
	-	-	-	-	-	-	х	-	-	580	500(760)
820	-	-	х	-	-	-	-	-	-	330	510 (700)
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	340	
	-	-	-	х	-	-	-	-	-	390	"
	-	-	-	-	х	-	-	-	-	480	"
	-	-	-	-	-	х	-	-	-	580	530 (790)
	-	-	-	-	-	-	х	-	-	650	550 (810)
	-	-	-	-	-	-	-	х	-	700	570 (830)
1020	-	-	х	-	-	-	-	-	-	410	610 (870)
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	410	
	-	-	-	х	-	-	-	-	-	410	"
	-	-	-	-	х	-	-	-	-	480	"
	-	-	-	-	-	х	-	-	-	580	630 (890)
	-	-	-	-	-	-	х	-	-	650	650(910)
	-	-	-	-	-	-	-	х	-	750	670 (930)
1220	-	-	х	-	-	-	-	-	-	820	710 (970)
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	490	"
	-	-	-	х	-	-	-	-	-	490	"
	-	-	-	-	х	-	-	-	-	490	"
	-	-	-	-	-	х	-	-	-	580	730 (970)
	-	-	-	-	-	-	х	-	-	650	750(1010)
	-	-	-	-	-	-	-	х	-	750	770(1030)
-	-	-	-	-	-	-	-	х	925	810 (1070)	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	980	830(1090)	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	х	1000	850(1110)

Примечание – В скобках указана высота для тройников, изготавливаемых с удлинительными кольцами и решетками

3.2.5 Требования к кольцам переходным и деталям с кольцами переходными

3.2.5.1 Основные размеры колец переходных (далее колец) должны соответствовать рисунку 9.

3.2.5.2 Кольца должны иметь не более двух продольных швов.

3.2.5.3 Разделка кромок кольца должна соответствовать разделке кромок детали и присоединяемой трубы.

3.2.5.4 Кольца изготавливаются из труб бесшовных, электросварных (кроме сваренных ТВЧ) или вальцованных обечаек.

3.2.5.5 В стыковых соединениях деталей разной толщины из материала одного класса прочности необходимо предусматривать скос кромки более толстого элемента в соответствии с п.7.2 РД 153-006. Угол скоса кромки должен быть в пределах 14°-30°.

Длина цилиндрической расточки должна быть не менее двух толщин стенки присоединяемой трубы.

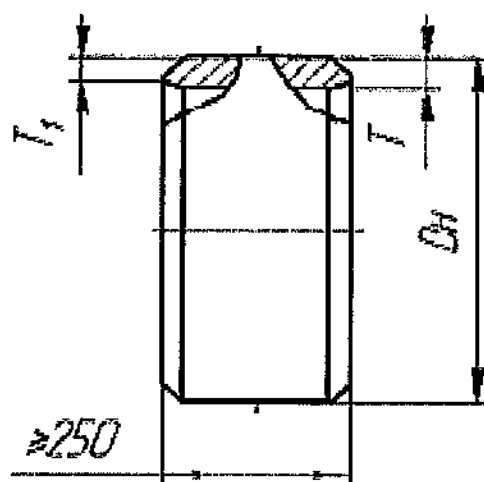


Рисунок 9 - Кольцо переходное

3.2.6 Требования к сварным тройникам

3.2.6.1 Размеры сварных тройников без усиливающих накладок должны соответствовать значениям, приведенным на рисунке 10 и в таблице 10.

3.2.6.2 Толщина стенки тройников (магистрала и ответвления) должна быть не менее соответствующих расчетных толщин стенок. Предельные отклонения на толщину стенки должны соответствовать предельным отклонениям на толщину проката, из которого изготовлены тройники (лист, труба).

3.2.6.3 Сварные тройники изготавливаются переходными с отношением номинального наружного диаметра ответвления к номинальному наружному диаметру магистрали не более 0,90. Использование сварных равнопроходных тройников допускается на рабочее давление не выше 4,0 МПа.

3.2.6.4 Строительная длина сварных тройников L должна быть не менее, чем два диаметра ответвления.

3.2.6.5 Высота ответвления сварных тройников, измеренная от торца ответвления до ближайшей точки магистрали, должна быть не менее половины диаметра ответвления, но не менее 250 мм.

3.2.6.6 Запрещается уменьшение внутреннего диаметра магистрали сварного тройника за счет перекрытия свариваемого ответвления.

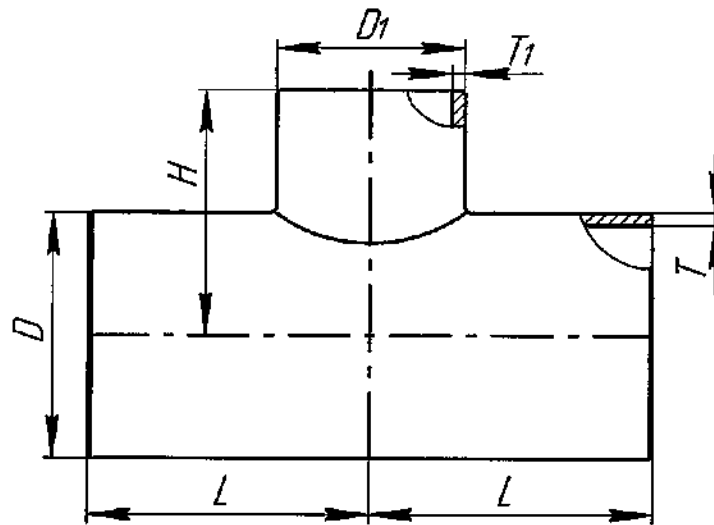


Рисунок 10 - Тройник сварной

3.2.6.7 Если диаметр отводящего трубопровода превышает половину номинального диаметра основного трубопровода, то такие отводы тройников должны быть снабжены решетками с шагом не более 200 мм.

Таблица 10 – Размеры сварных тройников без усиливающих накладок

В миллиметрах

Наружный диаметр магистрали D	Наружный диаметр ответвления D, D ₁							Размеры тройников, не менее	
	325	426	530	720	820	1020	1220	L	H
530	x	-	-	-	-	-	-	300	365
	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	x	-	-	-	-	-	390	
720	x	-	-	-	-	-	-	300	460
	-	x	-	-	-	-	-	390	460
	-	-	x	-	-	-	-	480	460
	-	-	-	x	-	-	-	580	500
820	x	-	-	-	-	-	-	330	510
	-	x	-	-	-	-	-	390	510
	-	-	x	-	-	-	-	480	510
	-	-	-	x	-	-	-	650	550
	-	-	-	-	x	-	-	700	570
1020	x	-	-	-	-	-	-	410	610
	-	x	-	-	-	-	-	410	610
	-	-	x	-	-	-	-	480	610
	-	-	-	x	-	-	-	650	650
	-	-	-	-	x	-	-	750	670
	-	-	-	-	-	x	-	820	710
1220	x	-	-	-	-	-	-	490	710
	-	x	-	-	-	-	-	490	710
	-	-	x	-	-	-	-	490	710
	-	-	-	x	-	-	-	650	750
	-	-	-	-	x	-	-	750	770
	-	-	-	-	-	x	-	925	810
	-	-	-	-	-	-	x	980	850
	-	-	-	-	-	-	-	980	850

3.2.7 Требования к переходам

3.2.7.1 Размеры концентрических переходов представлены в таблице 11 (для штампованных переходов), в таблице 12 и на рисунке 11 (для штампованных переходов) и в таблице 13 и на рисунке 11 (для сварных переходов).

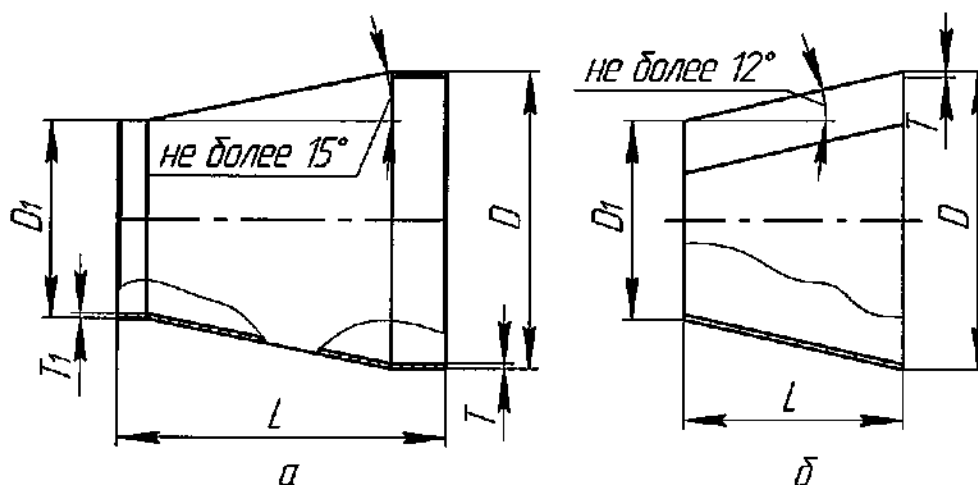
3.2.7.2 Допускается изготавливать штампованные переходы со строительной длиной по ГОСТ 17378, а также другой длиной по согласованию с заказчиком.

Допускается изготавливать штампованные переходы со строительной длиной по ТУ 102-488-05, а также другой длиной по согласованию с заказчиком.

3.2.7.3 Штампованные переходы не должны иметь более двух продольных сварных швов. Длина цилиндрических поясков на концах переходов должна быть от 50 мм до 100 мм. Допускается изготавливать вальцованные конические переходы без цилиндрических поясков на концах.

3.2.7.4 Допускается изготавливать переходы сваренными из двух или нескольких переходов со строительной длиной по рабочим чертежам.

3.2.7.5 Толщина стенки переходов не должна быть менее соответствующих расчетных толщин стенок.



а - переход штампованный; б - переход сварной.

Рисунок 11 – Переходы концентрические.

Таблица 11 - Размеры штампованных концентрических переходов

В миллиметрах

Большой наружный диаметр D	Меньший наружный диаметр D ₁									
	57	76	89	114	159	168	219	273	325	426
	Строительная длина L, не менее									
89	75	75	-	-	-	-	-	-	-	-
114	80	80	80	-	-	-	-	-	-	-
159	75	75	130	130	-	-	-	-	-	-
168	75	75	130	130	-	-	-	-	-	-
219	95	95	95	95	140	140	-	-	-	-
273	-	-	-	140	180	180	180	-	-	-
325	-	-	-	140	140	140	180	180	-	-
377	-	-	-	-	220	220	220	220	220	-
426	-	-	-	-	220	220	220	220	220	-
530	-	-	-	-	-	-	-	-	300	300

Таблица 12 – Размеры штамповарных переходов

Большой наружный диаметр D	Меньший наружный диаметр D ₁				
	426	530	720	820	1020
	Строительная длина L				
530	500	-	-	-	-
720	800	700	-	-	-
820	1030	800	500	-	-
1020	-	1250	1000	580	-
1220	-	-	1280	1060	700

3.2.7.6 Допускается конусообразность или бочкообразность цилиндрического пояса конической части перехода диаметром свыше 426 мм не более 2 % наружного диаметра и волнистость высотой не более 3 мм.

3.2.7.7 Допускается изготовление переходов из вальцованных листовых и конических обечаек. Вальцованные переходы изготавливают без цилиндрических поясков.

3.2.7.8. Для обеспечения возможности правки овальности на торцах переходов холодной вальцовки допускается в технологических целях в сварном переходе полное снятие выпуклости сварного шва заподлицо с основным металлом по всей длине. При этом величина исправляемой овальности не должна превышать 0,03 (3 %) от номинальных значений наружных диаметров перехода.

Таблица 13 – Размеры сварных переходов

Большой наружный диаметр D	Меньший наружный диаметр D ₁				
	426	530	720	820	1020
	Строительная длина L				
530	245	-	-	-	-
720	695	450	-	-	-
820	925	685	235	-	-
1020	1395	1150	710	470	-
1220	-	-	1180	940	470

3.2.8 Требования к днищам (заглушкам)

3.2.8.1 Размеры днищ (заглушек) должны соответствовать рисунку 11 и таблице 14, 14.а, 14.б.

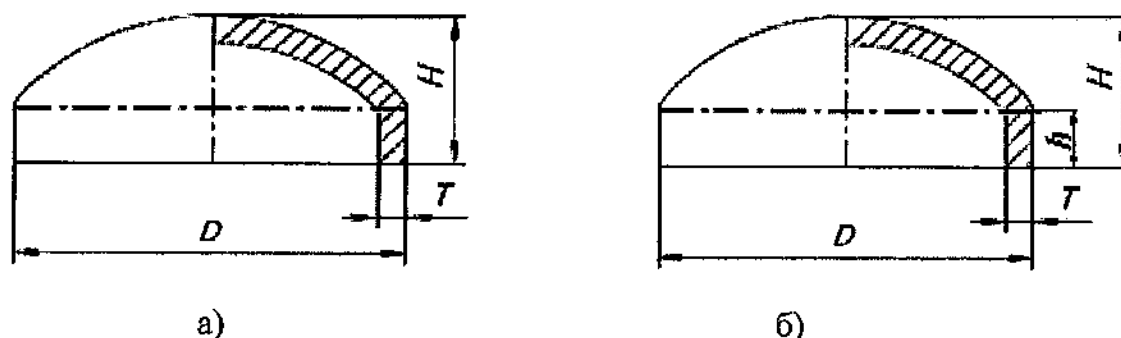


Рисунок 12 – а) Заглушка эллиптическая. б) Днище штампованное.

Таблица 14 – Размеры штампованных эллиптических заглушек по ГОСТ 17379.
 В миллиметрах

Наружный диаметр D	Толщина стенки, T	Размеры, не менее
		H
57	любая	30
76		40
89		45
114		50
159		65
168		70
219		75
273		85
325		100
377		115
426		125

Таблица 14а – Размеры штампованных эллиптических заглушек на давление более 100атм.

В миллиметрах

Наружный диаметр D	Толщина стенки, T	Размер H, не менее
57	8	30
76	8	40
89	10	45
114	8	50
	10	
	12	
	14	
168	12	70
	14	
	16	
	18	
219	16	95
	18	
	20	
273	18	110
	20	
	22	
	24	

Таблица 14б – Размеры штампованных эллиптических днищ

В миллиметрах

Наружный диаметр D	Толщина стенки, Т	Размеры, не менее	
		H	h
530	любая	157	25
720	до 12 включ.	205	25
	свыше 12	220	40
820	до 12 включ.	230	25
	свыше 12	245	40
1020	до 8 включ.	280	25
	свыше 8 до 24 включ.	295	40
		315	60
	свыше 24		
1220	до 8 включ.	325	25
	свыше 8 до 20 включ.	345	40
		365	60
	свыше 20		

3.2.8.2 Заготовки для днищ (заглушек) допускается изготавливать сварными из нескольких частей (не более 3). При этом выпуклость (усиление) сварных соединений должна быть удалена до уровня основного металла.

3.2.8.3 Предельные отклонения толщины стенки днищ не должны превышать от минус 10 % до плюс 20 % ее номинального значения, при обеспечении толщины не менее расчетной.

Контроль толщины стенки днищ проводится в двух взаимно перпендикулярных сечениях в зоне перехода от цилиндрической в эллиптическую на полосе длиной ~ 50 мм.

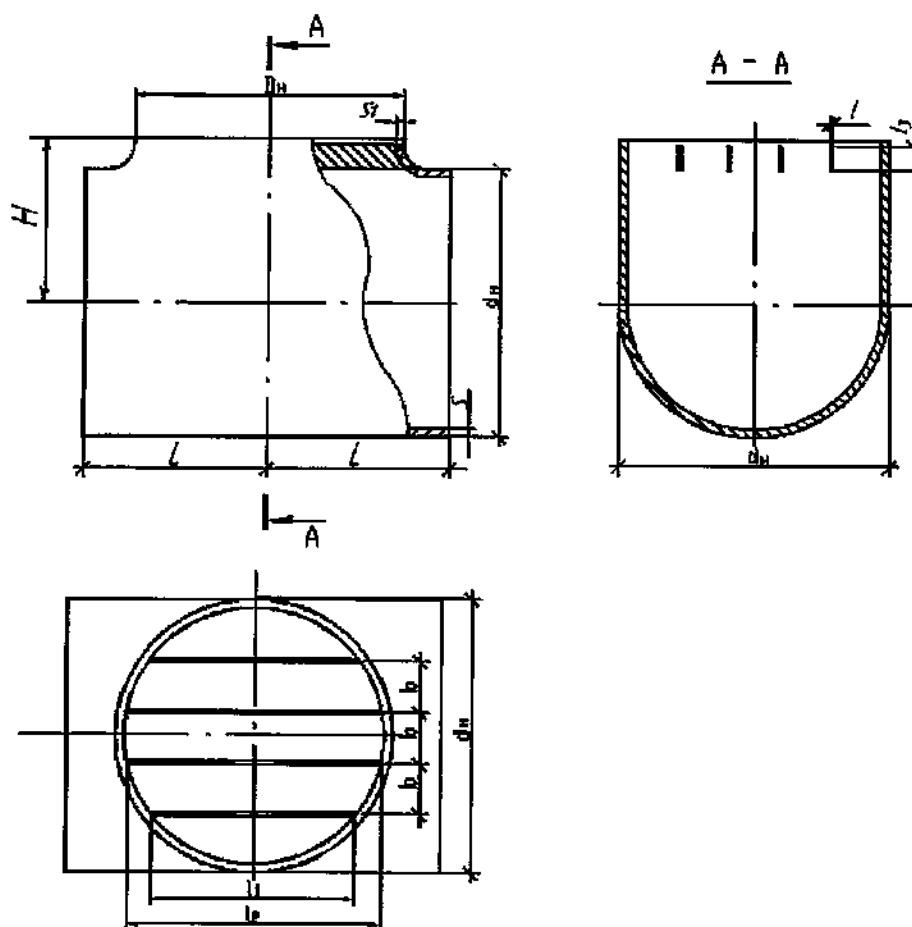
3.2.8.4 Допускается конусообразность или бочкообразность цилиндрического пояса днища диаметром свыше 426 мм не более 2 % наружного диаметра и волнистость высотой не более 3 мм.

3.2.9 Требования к тройникам с решетками

3.2.9.1 Тройники с решетками должны изготавливаться в соответствии с размерами указанными в таблице 15 и на рисунке 13.

3.2.9.2 Элементы решетки (ребра) изготавливаются из листового или рулонного проката углеродистых или низколегированных марок стали, отвечающих условиям свариваемости. Эквивалент углерода $C_{э\text{кв}}$ не должен превышать 0,46.

3.2.9.3 Толщина ребра, минимальное количество ребер, расстояние между ребрами и между крайними ребрами и внутренней поверхностью ответвления приведены в таблице 15.



D_n – номинальный диаметр ответвления тройника; d_n – номинальный диаметр магистрали тройника; b – расстояние между ребрами; l, l_1, l_2, l_3 – геометрические размеры ребер (указываются в чертеже); L, H – строительная длина и строительная высота тройников регламентирована в таблицах 8,9,10;

S, S_1 – толщина стенки магистрали и ответвления тройника.

Рисунок 13 – Схема установки решетки тройника

Таблица 15

Условный диаметр ответвления тройника D_n , мм	Толщина ребра l , не менее, мм	Расстояние между ребрами b , не более, мм	Расстояние между крайними ребрами и внутренней поверхностью ответвления, не более, мм	Количество ребер, не менее, шт.
200	8	100	100	1
300	8	100	100	2
400	8	110	110	3
500	10	125	130	3
600	10	140	150	3
700	12	140	150	4
800	12	150	160	4
1000	15	160	170	5
1050	16	170	180	5
1200	18	170	180	6

Допускается установка ребер разной толщины

3.2.9.4 Рабочие торцы ребер (торцы, выходящие на контур внутренней поверхности магистрали тройника) должны огибать контур внутренней поверхности магистрали тройника. Допускается уход рабочих торцов ребер за контур внутренней поверхности магистрали не более, чем на 2 мм для тройников с магистралью условным диаметром 800 мм включительно, и не более 5 мм для тройников с магистралью условным диаметром 1000 мм и более. Рабочие торцы ребер должны быть закруглены.

3.2.9.5 Ребра для штампованных и штампованных тройников не обязательно должны копировать профиль радиусной части от магистрали к ответвлению.

3.2.9.6 Зазор между консольными неприварными торцами ребер и внутренней поверхностью ответвления тройника не должен превышать 10 мм.

3.2.9.7 Ребра должны быть установлены параллельно оси магистрали тройника. Разница между расстояниями соседних ребер, измеренная с двух противоположных торцов ребер, не должна превышать 2 мм. Допускается несимметричная установка ребер относительно оси ответвления.

3.2.9.8 Приварку ребер решетки осуществляют непосредственно к внутренней поверхности ответвления или при помощи сборочных рамок различной конструкции.

3.2.9.9 Участки средних ребер, предназначенные для приварки их к внутренней поверхности ответвления, должны иметь механически обработанные кромки под двухстороннюю сварку с углом скоса 45° и с центральным притуплением 1-3 мм. Участки крайних ребер, предназначенных для приварки их к внутренней поверхности ответвления, должны иметь механически обработанные кромки под одностороннюю сварку с углом скоса 60° и с притуплением 1-3 мм для выполнения приварки со стороны оси ответвления. Заусенцы на кромках должны быть удалены.

3.2.9.10 Решетка должна быть приварена к внутренней поверхности ответвления тройника так, чтобы сварные швы приварки были вынесены за пределы, с одной стороны, самых ответственных элементов тройников: радиусных закруглений перехода магистрали в ответвление для штампованных (штампованных) тройников или сварного соединения патрубка-ответвления к магистрали для сварных тройников, и с другой стороны, на торец ответвления ближе, чем на 35 мм.

3.2.9.11 Ребра решетки приваривают либо непосредственно к внутренней поверхности ответвления, либо сваривают в решетчатый каркас отдельно от тройника и приваривают его к внутренней поверхности ответвления при помощи сборочных планок.

3.2.9.12 Контроль сварных швов должен осуществляться осмотром и замером шаблонами и другим мерительным инструментом, УЗК на отсутствие несплошности в корне шва приварки направляющих планок к ответвлению. Для снятия остаточных сварочных напряжений после приварки решетки производят высокий отпуск тройника.

3.2.9.13 Внутренняя поверхность ответвления в местах приварки ребер должна быть очищена от окалины, грязи, влаги и ржавчины на ширину не менее 3-х толщин ребер и на длину не менее длины сварного шва приварки плюс 30 мм.

3.2.9.14 На рисунке 13 показан один из вариантов конструкции решетки с ребрами, привариваемыми непосредственно к внутренней поверхности штампованных (штампованных) тройников.

3.2.9.15 Допускается по договоренности устанавливать решетки собственной конструкции, при этом предложенная конструкция должна удерживать внутритрубные устройства при движении их по магистрали и должна отвечать требованиям данного раздела.

3.3 Требования к материалам

3.3.1 Материалы, применяемые для изготовления деталей, должны соответствовать требованиям стандартов, настоящих технических условий и других нормативных документов.

3.3.2 Для изготовления деталей диаметром до DN 200 включительно должны применяться трубы стальные бесшовные, изготовленные из спокойной (полностью раскисленной) углеродистой или низколегированной стали.

Для изготовления деталей диаметром свыше DN 200 должны применяться трубы стальные бесшовные, сварные прямошовные, выполненные дуговой сваркой под флюсом, сварные прямошовные ТВЧ (за исключением переходных колец), листовой и рулонный прокат, изготовленные из спокойной (полностью раскисленной) углеродистой или низколегированной стали.

3.3.2.1 Химический состав стали указан в таблице 16.

Таблица 16 - Марки и химический состав стали

Марка стали	Массовая доля элементов, %											
	углерода	кремния	марганца	серы	фосфора	меди	никеля	азота	хрома	алюминия	ниобия	ванадия
20-КСХ	0,14-0,20	0,17-0,37	0,40-0,80	Не более 0,009	Не более 0,020	0,10-0,30	0,10-0,30	Не более 0,008	0,10-0,30	0,02-0,05	0,03-0,06	-
13ХФА	0,08-0,17	0,17-0,37	0,70	0,009	0,015	0,20	0,20	0,008	0,50-0,70	0,02-0,05	-	0,04-0,09
20-КТ	0,17-0,24	0,17-0,37	0,35-0,80	0,012	0,015	0,30	0,30	0,008	0,25	0,01-0,05		

Примечания:
 1. По согласованию с заказчиком допускается применять сталь 20-КСХ со следующими изменениями по химическому составу, масс. %: углерод от 0,18 до 0,22, медь, никель, хром - без ограничения нижнего предела;
 2. По согласованию с заказчиком допускается применять сталь марки 20 с химическим составом, соответствующим стали 20-КТ;
 3. Допускаемые отклонения массовой доли элементов составляют: для углерода +0,01 %, для марганца ±0,05 %, для серы +0,001 %, для фосфора +0,003 %, для азота +0,003 %, для хрома ±0,02 %, для алюминия +0,01 %, для ниобия +0,01/-0,005 %, для ванадия +0,02 %.

3.2.2.2 Углеродный эквивалент $C_{э\text{кв}}$ для всех марок стали рассчитывают по формуле:

$$C_{э\text{кв}} = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V + Ti + Nb)/5 + (Cu + Ni)/15 + 15B \quad (5)$$

где C, Mn, Cr, Mo, V, Ti, Nb, Cu, Ni, B – массовая доля углерода, марганца, хрома, молибдена, ванадия, титана, ниобия, меди, никеля, бора в металле данной плавки.

Значение $C_{э\text{кв}}$, характеризующего свариваемость, не должно превышать 0,43 %.

3.3.2.3 Механические свойства проката при испытании на растяжение должны быть не ниже приведенных в таблице 17.

Таблица 17 - Прочностные и пластические свойства основного металла и сварного соединения

Класс прочности	Временное сопротивление σ_B , Н/мм ² (кгс/мм ²)	Предел текучести σ_T ($\sigma_{0,2}$), Н/мм ² (кгс/мм ²)	Относительное удлинение δ_5 , %
	не менее		
K52	510 (52)	355 (36)	20

Примечание - Максимальные значения временного сопротивления σ_B и предела текучести σ_T ($\sigma_{0,2}$) не должны превышать установленные нормы для деталей более, чем на 118 Н/мм² (12 кгс/мм²). Отношение фактических значений предела текучести к временному сопротивлению не должно превышать 0,90.

3.3.2.4 Среднеарифметическая величина ударной вязкости основного металла и сварных соединений, определяемой на образцах с острым V-образным надрезом и с круглым U-

образным надрезом при температурах испытаний, соответственно, минус 20 °С и минус 60 °С (хладостойкое исполнение) должна быть не менее значений, приведенных в таблице 18.

Таблица 18 - Ударная вязкость для хладостойких деталей

Толщина стенки, мм	Ударная вязкость, Дж/см ² (кгс-м/см ²)		
	основного металла		сварного соединения
	KCV ⁻²⁰	KCU ⁻⁶⁰	KCU ⁻⁶⁰
от 6 до 10 включ.	34,3 (3,5)	34,3 (3,5)	34,3 (3,5)
св.10 до 25 включ.	-	39,2 (4,0)	39,2 (4,0)
св. 25	-	44,1 (4,5)	44,1 (4,5)

Примечание – Образцы из сварного соединения должны вырезаться перпендикулярно сварному шву.

3.3.3 Применяемые для изготовления деталей трубы должны быть в термически обработанном состоянии по режимам изготовителя труб. Допускается использование электросварных труб из металла в состоянии контролируемой прокатки.

3.3.4 Трубы ТВЧ должны быть подвергнуты у изготовителя общей термической обработке или локальной термической обработке сварного соединения и неразрушающему контролю сварного соединения. Внутренний и наружный грат должен быть удален.

3.3.5 Листовой прокат для изготовления деталей должен быть проконтролирован на сплошность в объеме 100 % изготовителем проката, изготовителем деталей или третьей организацией. Класс сплошности - 1 по ГОСТ 22727.

3.3.6 Каждая труба у изготовителя труб должна быть подвергнута гидроиспытанию в соответствии с ГОСТ 3845 и ультразвуковой дефектоскопии в объеме 100 %.

3.3.7 Вальцованные обечайки и переходы должны быть сварены одним или двумя продольными швами, выполненным двухсторонней дуговой сваркой под флюсом по непрерывному технологическому шву, выполненному дуговой сваркой. Рабочие швы должны полностью переплавлять технологический шов.

3.3.8 Сварные соединения труб и обечаек должны иметь плавный переход от основного металла к металлу шва без недопустимых изменений конфигурации шва, подрезов, непроваров, несплавлений по кромке, утяжин, осевой рыхлости и других дефектов формирования шва. Усиление наружного шва должно находиться в пределах от 0,5 до 2,5 мм для труб и обечаек толщиной стенки до 10 мм включительно и от 0,5 до 3,0 мм для труб толщиной стенки свыше 10 мм. Высота усиления внутреннего шва должна быть в пределах от 0,5 до 3,0 мм.

Относительное смещение осей наружного и внутреннего сварных швов труб и обечаек не должно превышать 20 % толщины стенки при номинальной толщине стенки до 16 мм включительно и 15 % - при номинальной толщине стенки свыше 16 мм.

3.3.9 Временное сопротивление сварного соединения, определенное на поперечных образцах со снятыми усилениями, должно быть не менее нормативного значения временного сопротивления основного металла.

3.3.10 Кривизна труб и цилиндрических обечаек не должна превышать 1,5 мм на любом 1 м длины, общая кривизна не должна превышать 0,2 % длины трубы или обечайки.

3.3.11 Овальность на торцах труб и цилиндрических обечаек (отношение разности между наибольшим и наименьшим диаметром в одном сечении к номинальному диаметру) не должна превышать 1 % при толщине стенки до 20 мм и 0,8 % - при толщине стенки 20 мм и более. Овальность в неторцовых сечениях труб или цилиндрических обечаек не должна превышать 2 %.

3.3.12 Торцы труб и цилиндрических обечаек, поставляемых для изготовления гнутых отводов и сварных тройников, должны быть обрезаны под прямым углом к оси трубы. Отклонение от перпендикулярности торцов (косина реза) не должна превышать 1 мм для труб с

номинальным наружным диаметром до 219 мм, 1,5 мм – для труб диаметром 219-530 мм и 1,6 мм – для труб диаметром 530-1220 мм.

3.3.13 Сталь труб и листового проката должна быть стойкой против локальной коррозии, что гарантируется чистотой стали по коррозионно-активным неметаллическим включениям (КАНВ), плотность которых должна составлять не более двух включений на 1 мм² площади микрошлифа по каждому типу включений.

3.3.14 Полосчатость структуры стали не должна превышать балла 2.

3.3.15 Размер зерна феррита не должен быть крупнее номера 9 по ГОСТ 5639.

3.3.16 Загрязненность стали неметаллическими включениями не должна превышать 2,5 балла при оценке по среднему баллу по ГОСТ 1778.

3.4 Общие требования к готовым деталям

3.4.1 Марки стали, и химический состав готовых деталей приведены в таблице 16.

3.4.2 Материал деталей должен иметь механические свойства при испытании на растяжение не ниже приведенных в таблице 17.

3.4.2.1 Временное сопротивление стыковых кольцевых соединений трубопроводов и деталей с переходными (удлинительными) кольцами не должно быть ниже наименьшего временного сопротивления материала деталей, обечаек или переходных (удлинительных) колец, входящих в соединение.

3.4.2.2 Классы прочности идентифицированы по нормативному временному сопротивлению (пределу прочности), выраженному в кгс/мм². Класс прочности устанавливается и гарантируется изготовителем деталей, независимо от марки стали, с учетом термомеханического воздействия при технологическом переделе или термической обработке деталей.

3.4.3 Среднеарифметическая величина ударной вязкости основного металла и сварных соединений деталей, кроме холодногнутых отводов, определяемая на образцах с острым V-образным надрезом и с круглым U-образным надрезом при температурах испытаний минус 20 °С и минус 60 °С (хладостойкое исполнение) должна быть не менее значений, приведенных в таблице 18.

3.4.4 Сварные соединения деталей должны выдерживать испытание на изгиб по ГОСТ 6996. Угол изгиба не должен быть менее 120 °.

3.4.5 Материал переходного кольца должен соответствовать материалу присоединяемой трубы. Сварное соединение детали с переходным кольцом должно отвечать требованиям СНиП III -42-80 для кольцевых сварных соединений труб.

3.4.6 Сплошность металла деталей, изготовленных из листового проката, должна соответствовать классу сплошности 1 по ГОСТ 22727.

В зонах шириной не менее 40 мм, прилегающих к кромкам под сварку, не допускаются несплошности условной протяженностью более 10 мм.

3.4.7 На поверхности деталей не допускаются следующие дефекты:

- трещины любой глубины и протяженности;
- пленки;
- рванины;
- морщины (зажимы металла);
- отстающая окалина;
- расслоения, выходящие на поверхность, а также любые расслоения на расстоянии 40 мм от кромок детали.

Устранение поверхностных дефектов, указанных выше, производят пологой зачисткой абразивным инструментом. Места зачисток не должны выводить толщину стенок деталей за минимальные размеры.

Ремонт основного металла деталей сваркой не допускается.

3.4.7.1 На поверхности деталей допускаются без зачистки вмятины, отпечатки, раковины от окалины, продиры, риски, царапины, задиры глубиной не более 0,2 мм.

3.4.8 Детали должны выдерживать пробное давление величиной $P_{пр}=1,5P_{раб}$.

3.4.9 Остаточная магнитная индукция на торцах деталей не должна превышать 3 мТл (30 Гауссов).

3.4.10 Детали должны быть стойкими к водородному растрескиванию, сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением. Нормы оценки коррозионной стойкости деталей приведены в таблице 19.

Таблица 19 - Нормы оценки коррозионной стойкости деталей

Наименование показателя	Предельные значения
Коэффициенты, %, не более	
- длины трещины (CLR)	6
- толщины трещины (CTR)	3
Пороговое напряжение (σ_{th}^A), % от минимально допустимого предела текучести по таблице 17, не менее	70

Нормы результатов испытаний на стойкость к водородному растрескиванию, сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением факультативны до набора статистических данных. Результаты испытаний вносятся в паспорт (сертификат качества).

3.4.11 Сталь деталей должна быть стойкой против локальной коррозии, что гарантируется чистотой стали по коррозионно-активным неметаллическим включениям (КАНВ), плотность которых должна составлять не более двух включений на 1 мм² площади микрошлифа по каждому типу включений.

3.4.12 Полосчатость структуры стали не должна превышать балла 2.

3.4.13 Размер зерна не должен быть крупнее номера 9 по ГОСТ 5639.

3.4.14 Загрязненность металла деталей неметаллическими включениями не должна превышать 2,5 балла при оценке по среднему баллу по ГОСТ 1778.

3.5 Требования к сварным соединениям

3.5.1 Смещение кромок в стыковых продольных соединениях не должно превышать 10% номинальной толщины стенки, но не более 3 мм по всей длине стыка.

Смещение кромок в кольцевых соединениях не должно превышать 20 % номинальной толщины стенки, но не более 3 мм. Допускается местное смещение до 4 мм на длине не более 1/10 периметра.

3.5.2 Сварка должна проводиться в соответствии с технологией изготовителя деталей. Технология сварки должна быть аттестована в установленном порядке.

3.5.3 Форма и размеры сварных швов должны соответствовать требованиям рабочих чертежей.

Высота выпуклости внутренних швов должна быть не менее 0,5 мм и не более 3 мм.

Допускается выпуклость или вогнутость угловых швов до 30 % его катета, но не более 3 мм. При этом вогнутость не должна приводить к уменьшению размера расчетного катета.

3.5.4 Допускается изменение ширины и высоты вдоль шва в пределах поля допуска на их размеры. Переход от одной ширины шва к другой должен быть плавным. Неравномерность выпуклости шва (чешуйчатость) не должна быть более 30 % от номинальной выпуклости шва. Усадочные раковины не должны выводить выпуклость шва за пределы ее минимального размера. Начальные участки швов и концевые кратеры должны быть полностью

удалены. При возобновлении сварки кратер предыдущего шва должен быть удален путем шлифовки с последующей заваркой.

3.5.5 Сварку деталей трубопроводов должны выполнять сварщики, аттестованные по правилам Ростехнадзора РФ (ПБ 03-273).

3.5.6 Каждый сварной шов должен иметь клеймо сварщика. Клеймо наносят на расстоянии 100-150 мм от сварного шва:

- на продольных швах - на середине детали;
- на кольцевых швах – на видимом месте.

Клеймо наносят ударным способом до термической обработки детали шрифтом высотой не менее 5 мм и глубиной не более 0,2 мм. Клеймо должно быть заключено в рамку, нанесенную светлой несмываемой краской.

3.5.7 В сварных соединениях не допускаются следующие наружные дефекты, видимые без применения увеличительных приборов:

- трещины всех видов и направлений;
- поры, выходящие на поверхность швов;
- наружные дефекты с условной протяженностью, указанной ниже, наплывы, прожоги и незаплавленные кратеры;
- смещения и совместный увод кромок свариваемых элементов свыше норм, установленных настоящими техническими условиями;
- несоответствие форм и размеров швов требованиям чертежей на деталь.

3.5.8 Выявленные при ультразвуковом контроле (УЗК) дефекты сварных соединений относятся к одному из следующих видов:

- непротяженные (одиночные поры, компактные шлаковые включения);
- протяженные (трещины, непровары, несплавления, удлиненные шлаковые включения);
- цепочки и скопления (цепочки и скопления пор и шлаков).

Предельная протяженность дефектов при толщине стенки контролируемого соединения 4,0 - 7,5 мм составляет 5 мм, при толщине стенки 8,0 - 11,5 мм – 10 мм, при толщине стенки 12,0 - 26,0 мм и более – 15 мм.

3.5.8.1 К непротяженным относят дефекты, условная протяженность которых не превышает значений, указанных в п. 3.5.8.

3.5.8.2 К протяженным относят дефекты, условная протяженность которых превышает значения, указанные в п. 3.5.8. Этими дефектами могут быть одиночные удлиненные неметаллические включения и поры, непровары (несплавления) и трещины.

3.5.8.3 Цепочкой и скоплением считают три и более дефекта, если при перемещении искателя соответственно вдоль или поперек шва огибающие последовательностей эхосигналов от этих дефектов при поисковом уровне чувствительности пересекаются (не разделяются). В остальных случаях дефекты считают одиночными.

3.5.8.4 По результатам ультразвукового контроля годным считают сварное соединение, в котором отсутствуют:

- непротяженные дефекты, амплитуда эхо-сигнала от которых превышает амплитуду эхо-сигнала от контрольного отражателя в СОП или суммарная условная протяженность которых в шве превышает 1/6 длины шва;
- цепочки и скопления, для которых амплитуда эхо-сигнала от любого дефекта, входящего в цепочку (скопление), превышает амплитуду эхо-сигнала от контрольного отражателя в СОП или суммарная условная протяженность дефектов, входящих в цепочку (скопление), превышает 30 мм на любые 300 мм шва;
- протяженные дефекты в сечении шва, амплитуда эхо-сигнала от которых превышает амплитуду эхо-сигнала от контрольного отражателя, или условная протяженность которых

превышает 50 мм, или суммарная условная протяженность которых превышает 50 мм на любые 300 мм шва;

- протяженные дефекты в корне шва, амплитуда эхо-сигнала от которых превышает амплитуду эхо-сигналов от контрольного отражателя в СОП или условная протяженность такого дефекта превышает 1/6 длины шва.

Величина контрольного отражателя в СОП – по ВСН 012.

3.5.9 Выявленные при радиографическом контроле (согласно ГОСТ 7512) внутренние дефекты сварных швов не должны превышать размеры, указанные в таблице 20.

Наибольший размер поры или шлакового включения не должен превышать 2,5 мм.

3.5.10 Исправление дефектов в сварных швах проводится следующим образом:

- если размеры дефектов превышают величины, указанные в п.п. 3.5.1, 3.5.3, 3.5.4, то путем полного удаления дефекта с последующей заваркой;

- если длина отдельной трещины или суммарная длина трещин не превышает 8 % длины сварного шва, то ремонт производится удалением участка шва с трещиной с последующей заваркой;

- если длина отдельной трещины или суммарная длина трещин превышает 8 % длины шва, то шов полностью удаляется и заваривается вновь.

После исправления сварной шов должен быть проверен неразрушающими методами контроля. Контроль отремонтированной зоны сварного шва на длине, превышающей эту зону на 100 мм в каждую сторону необходимо производить на 100% деталей.

3.5.11 В местах ремонта допускается увеличение ширины шва до 10 мм и высоты выпуклости до 1,5 мм сверх норм, указанных в 3.5.3 и рабочих чертежах.

Таблица 20 – Предельные размеры внутренних дефектов в сварных швах деталей

Тип дефекта		Условное обозначение	Глубина	Длина	Длина на участке 300 мм
Поры	Сферическая	Аа	0,2 S при $l \geq 5d$		50 мм
	Удлиненная				
	Цепочка	Ав	0,1 S	2,0 S, но не более 30мм	30 мм
	Скопление				
	Канальная				
		Ак	не допускается		
Шлаковые включения	Отдельные	Ва	0,1 S	0,5 S, но не более 5 мм	50 мм
	Удлиненный шлак	Bd	не допускается		
	Цепочка	Bb	0,1 S	2,0 S, но не более 30мм	30 мм
	Скопление	Bc			
Непровары	Непровар в корне шва	Да	0,05 S но не более 1 мм	2,0 S, но не более 30 мм	не допускаются
	Непровар между валиками	Дв			
	Непровар по разделке	Дс			
Трещины	Вдоль шва	Еа	не допускаются		
	Поперек шва	Ев			
	Разветвленные	Ес			
Наружные дефекты	Утяжины (провисы)	Fa	0,2 S, но не более 1 мм	50 мм	1/6 периметра шва
	Превышение проплава	Fb	не более 3 мм	1,0 S	30 мм
	Подрезы	Fc	0,1 S но не более 0,5 мм	150 мм	
Дефект сборки	Fd	п.3.5.1			

Примечание - S – номинальная толщина стенки

3.5.12 На концах деталей на длине не более 200 мм от торцов допускается снятие выпуклости швов до высоты 0-0,5 мм.

3.5.13 Ремонт сварных швов должен проводиться по инструкции изготовителя деталей.

3.6 Термическая обработка деталей

3.6.1 Детали должны быть подвергнуты термической обработке по режимам, обеспечивающим требуемые механические и коррозионные свойства.

Отводы гнутые, изготовленные с помощью индукционного нагрева, допускается не подвергать термической обработке при условии обеспечения требований к механическим и коррозионным свойствам.

3.6.2 Термическую обработку деталей следует производить по технологии изготовителя после устранения всех дефектов в сварных швах и после приварки решеток к тройникам.

3.7 Требования к наружному защитному покрытию

3.7.1 По требованию заказчика детали могут поставляться с наружным и внутренним защитным антикоррозионным покрытием.

3.7.2 Наружное и внутреннее защитное антикоррозионное покрытие наносят на изделия согласно техническим условиям изготовителя, согласованным с заказчиком.

3.8 Общие требования к маркировке деталей

3.8.1 Общие требования к маркировке деталей должны соответствовать ГОСТ 10692.

3.8.2 На каждую деталь должна быть нанесена маркировка, содержащая следующую информацию:

- товарный знак или наименование изготовителя;
- рабочее давление, наружный(е) диаметр(ы) и толщина(ы) стенки в соответствии с условным обозначением детали;
- номер настоящих технических условий;
- заводские номера детали или партии;
- номер плавки металла;
- марку стали;
- месяц и год изготовления.
- массу в кг;
- клеймо ОТК.

Маркировка на детали может наноситься методом клеймения, несмываемой краской или наклейкой этикеток. Схема нанесения маркировки деталей прикладывается к документу о качестве. Маркировочные знаки не должны выводить размеры деталей за пределы минимальных. Схема расположения мест маркировки детали – согласно приложению Г.

3.8.3 На детали с условными проходами от DN 500 до DN 1200 маркировку следует наносить на наружную и внутреннюю поверхности детали.

Маркировку деталей с условными проходами DN менее 500 наносят на наружную поверхность детали.

3.8.4 Глубина маркировочных знаков не должна быть более 0,2 мм. Размер шрифта от 5 мм до 80 мм в зависимости от размера детали и способа маркировки.

3.8.5 На наружную поверхность деталей с покрытием наносится маркировка в соответствии с требованиями ГОСТ 10692 и ГОСТ 14192, включающая:

- полную маркировку на неизолированную деталь;

и дополнительно:

- товарный знак или наименование изготовителя деталей с покрытием;
- номер заводских технических условий на детали с покрытием;
- номер партии деталей с покрытием;
- номер детали с покрытием;
- дату нанесения покрытия;
- клеймо ОТК.

4. Правила приемки

Детали трубопровода $D > 200$ мм должны иметь индивидуальный заводской паспорт (сертификат качества). Остальные детали должны иметь паспорт (сертификат качества) для каждой партии (см. п. 4.1.2.1).

4.1 Приемка деталей без покрытий

4.1.1 Для проверки соответствия деталей требованиям настоящих технических условий изготовитель проводит приемо-сдаточные, периодические и типовые испытания, для деталей с кольцами – приемо-сдаточные и типовые испытания. Кольца переходные и удлинительные подвергают только приемо-сдаточным испытаниям.

4.1.2 Приемо-сдаточные испытания проводят для каждой партии деталей или каждой детали поштучно на соответствие требованиям настоящих технических условий.

4.1.2.1 Все изделия предъявляют на испытания поштучно. Изделия с условными проходами от DN 50 до DN 200 предъявляют на испытания партиями.

Партия должна состоять из деталей одного типоразмера, изготовленных из металла одной плавки, одного вида термической обработки, одного класса прочности.

Количество деталей в партии не должно превышать:

- при DN 150 и менее - 400 шт.;
- при DN более 150 - 200 шт.;

4.1.2.2 При приемо-сдаточных испытаниях на соответствие п.п., 3.1.1, 3.1.3–3.1.7, 3.1.9, 3.2.1–3.2.9, 3.4.6, 3.4.7, 3.4.9, 3.5–3.8 - проверяется каждая деталь с условными проходами от DN 200 до DN 1200, 1 % от партии изделий от DN 50 до DN 200, но не менее 3 штук.

4.1.2.3 Контроль на соответствие п. 3.3.11 (в части овальности в неторцевом сечении) для деталей всех типоразмеров и всех типов должен проводиться проверкой оснастки не реже одного раза в квартал.

4.1.2.4 Виды контроля и испытаний, нормы отбора деталей и образцов от партии или плавки при приемо-сдаточном контроле (испытаниях) приведены в таблице 21.

4.1.3 Периодические испытания по пунктам технических требований 3.1.1, 3.1.3–3.1.7, 3.1.9, 3.2.1–3.2.9, 3.4.2–3.4.9, 3.5 проводят один раз в год для подтверждения стабильности технологического процесса на деталях, прошедших приемо-сдаточные испытания. Периодическим испытаниям подвергают одну деталь каждого типоразмера, взятую со склада готовой продукции.

4.1.3.1 Если в процессе проведения периодических испытаний будет обнаружено несоответствие хотя бы одной детали какому-либо предъявляемому требованию, то проводят испытание удвоенного количества деталей. В этом случае допускается проводить проверку в сокращенном объеме, но обязательно по пунктам несоответствия требованиям настоящих технических условий.

4.1.3.2 Результаты испытания удвоенного количества деталей являются окончательными, на их основании принимается решение о продлении серийного производства.

Примечание - Результаты периодических испытаний допускается распространять на детали одного наименования, имеющие одинаковые с испытываемой деталью марку стали и толщину

стенки, изготовленные по одному технологическому процессу, но имеющие разные диаметры (для тройников – разные диаметры магистрали тройника с разными диаметрами ответвлений).

4.1.4 Типовые испытания проводят при применении новых материалов исходной заготовки, изменении конструкции детали, изменении способа изготовления деталей, режимов термической обработки и температурно-скоростных параметров деформации.

Примечание – В случае изменения обозначения нормативного документа на материалы проведение типовых испытаний не требуется, если требования к материалам не изменились.

4.1.5 При типовых испытаниях каждую деталь опытной или установочной партии проверяют на соответствие всем требованиям настоящих технических условий.

4.1.5.1 На типовые испытания необходимо представить не менее одной детали с условными проходами от DN 500 до DN 1200, не менее трех деталей с условными проходами от DN 50 до DN 400 и одну деталь с переходными кольцами.

4.1.5.2 Все детали, представленные на типовые испытания, должны быть подвергнуты контролю в объеме приемо-сдаточных испытаний. Гидроиспытаниям подвергают одну типовую деталь в соответствии с п. 6.2.1.1 ГОСТ 17380.

Отводы холодной гибки, не подвергают испытаниям гидравлическим давлением. Величину гидравлического давления указывают из документа о качестве (сертификата) на применяемые трубы.

4.1.5.3 Допускается проводить испытания для определения механических свойств материала деталей с условными проходами от DN 500 до DN 1200 после гидроиспытаний.

4.1.6 Результаты всех испытаний (приемо-сдаточных, периодических, типовых) должны регистрироваться изготовителем в установленном порядке.

Таблица 21 – Нормы отбора деталей и образцов для проведения контроля (испытаний)

Статус испытания	Вид контроля (испытания)	Норма отбора деталей от партии и плавки	Норма отбора образцов от каждой детали
Обязательные приемо-сдаточные испытания	Контроль химического состава	на каждой плавке	по документу о качестве (сертификату) на передельные трубы и прокат
	Определение углеродного эквивалента	на каждой плавке	
	Контроль размеров	100%	-
	Контроль качества поверхности (визуальный осмотр)	100%	-
	Ультразвуковая дефектоскопия	100%	-
	Испытание на растяжение основного металла	не менее 1	2
	Испытание на растяжение сварного соединения	не менее 1	2
	Испытание на ударный изгиб для основного металла при различных температурах	не менее 1	3
	Испытание на ударный изгиб сварного шва при различных температурах	не менее 1	3
	Испытание на статический изгиб сварного соединения	не менее 1	2
	Контроль полосчатости структуры	не менее 1	1
	Контроль величины зерна	не менее 1	1

Статус испытания	Вид контроля (испытания)	Норма отбора деталей от партии и плавки	Норма отбора образцов от каждой детали
	Контроль загрязненности неметаллическими и коррозионно-активными (КАНВ) включениями	на каждой плавке	по документу о качестве (сертификату) на передельные трубы и прокат
	Испытание стойкости к водородному растрескиванию	одна деталь от первых 10-ти партий одной технологической схемы, далее – одна деталь от каждой 15-ой партии	3
	Испытание стойкости к сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением, метод «А»		6

4.1.7 Контроль механических и технологических свойств материала деталей при испытаниях на растяжение на соответствие п.п. 3.4.2 и 3.4.4 следует производить на двух образцах, ударной вязкости на соответствие п.п. 3.4.3 – на трех образцах.

4.1.7.1 Отбор образцов для всех видов механических испытаний необходимо производить из специально оставляемого припуска или самой детали в соответствии с пунктами 4.1.7.2 – 4.1.7.16.

4.1.7.2 Контроль механических свойств основного металла деталей допускается проводить на образцах-свидетелях при условии, что образцы-свидетели должны иметь одинаковые с контролируемыми деталями толщину стенки и марку стали, подвергаться тем же технологическим операциям, что и контролируемые детали. Изготовление образцов-свидетелей на механические испытания производят по технологической документации изготовителя.

4.1.7.3 Для испытаний металла штампованных отводов образцы следует вырезать из середины растянутой части с расположением образцов вдоль оси отвода.

4.1.7.4 Для испытаний металла штампованных отводов образцы следует вырезать из середины вогнутой части с расположением образцов вдоль оси отвода.

4.1.7.5 Для отводов, изготовленных с помощью индукционного нагрева, отбор образцов для механических и технологических испытаний основного металла и сварного соединения для контроля на соответствие требованиям п.п. 3.4.2 - 3.4.4 следует производить в каждой зоне, указанной на рисунке 14.

4.1.7.6 Механические свойства отводов холодной гибки подтверждаются сертификатом качества на трубу-заготовку.

4.1.7.7 Для испытания металла штампованных тройников образцы следует вырезать из ответвления и кольца (в случае его установки) с расположением их вдоль оси ответвления, у штампованных тройников – из любого места магистрали с направлением образцов вдоль оси магистрали.

4.1.7.8 Для испытания металла днищ (заглушек) штампованных образцы следует вырезать из выпуклой части с радиальным направлением образцов.

4.1.7.9 Для испытаний на растяжение металла переходов и переходных колец, изготавливаемых из труб, образцы следует располагать поперек направления прокатки, для испытаний на ударный изгиб – вдоль направления прокатки. Для изделий с $D \leq 273$ мм допускается располагать образцы для испытаний на растяжение вдоль направления прокатки.

4.1.7.10 В переходных кольцах, изготовленных из листового проката, образцы следует располагать вдоль оси кольца.

4.1.7.11 Для испытаний металла переходов, сварных тройников с DN этих деталей 500 – 1200, изготовленных из листового проката, образцы следует располагать вдоль оси дета-

лей. Результаты механических испытаний, полученные на образцах, вырезанных от одной из перечисленных деталей, допускается распространять на перечисленные типы деталей, имеющие одинаковую толщину и марку стали, но разные диаметры.

4.1.7.12 В деталях с приварными кольцами испытанию подвергаются только кольцевые сварные соединения. Испытания проводятся на образцах из заготовок - свидетелей, изготовленных из тех же материалов, при тех же режимах сварки и прошедших термическую обработку одновременно с деталью.

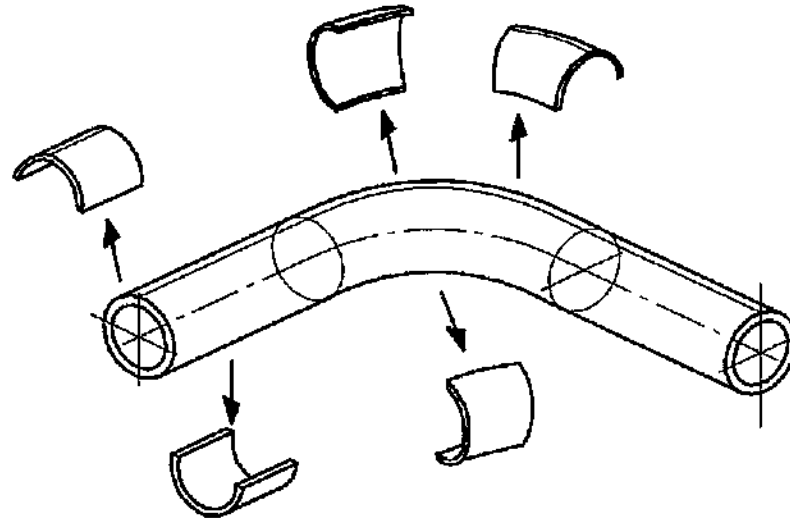


Рисунок 14 – Места отбора образцов для механических испытаний отводов гнутых

4.1.7.13 Контроль механических свойств сварных соединений деталей, деталей с переходными и удлинительными кольцами допускается проводить на образцах, вырезанных из стыкового контрольного сварного соединения, выполненного из бесшовных труб для деталей с DN до 400 и из листового проката для деталей с DN 500 – 1200. Результаты механических испытаний контрольного сварного соединения допускается распространять на детали и узлы, изготовленные по одному с ним технологическому процессу на сварку, имеющие одинаковую с контрольным сварным соединением марку стали, изготовленные с применением одних видов сварки и одних сварочных материалов, прошедшие термическую обработку по одним режимам, одного класса прочности, с толщиной стенки, отличающейся от контрольного сварного соединения не более чем на 25 %, но имеющие разные диаметры.

4.1.7.14 При испытании сварного соединения на ударный изгиб надрезы на образцах наносят по центру шва в соответствии с техническими требованиями на трубы (для изделий из труб). Для штампосварных изделий надрезы на образцах наносят по центру шва и располагаются вдоль оси шва.

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

4.1.7.16 Вырезку заготовок для образцов рекомендуется производить механическими способами, газокислородной резкой или другими методами резки.

При использовании газокислородной резки для отбора образцов вся область, подвергнутая нагреву, должна быть полностью удалена в процессе подготовки образцов для испытаний. Вырезка непосредственно образцов должна проводиться только механическим способом.

4.1.7.17 При изготовлении образцов допускается правка заготовок статической нагрузкой без применения нагрева. На образцах, вырезанных из правленных заготовок, допускается снижение относительного удлинения на значение деформации при правке $\Delta\delta$, %, определяемое по формуле:

$$\Delta\delta = S_{\text{заг}} \cdot 100 / r, \quad (6)$$

где $S_{\text{заг}} = S$ (номинальная толщина стенки детали), мм;

r - радиус кривизны заготовки перед правкой, мм.

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

4.1.7.19 При получении неудовлетворительных результатов испытаний 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 той же детали или из того же образца-свидетеля, если есть возможность их вырезать.

4.1.7.20 При получении неудовлетворительных результатов после повторных испытаний детали бракуются.

4.1.7.21 При получении неудовлетворительных результатов по временному сопротивлению после повторных испытаний производят перерасчет детали с целью определения ее эксплуатационной пригодности.

4.2 Приемка деталей с покрытиями

Приемка деталей с покрытиями осуществляется согласно технических условий изготовителя, согласованных с заказчиком.

5 Методы контроля

5.1 Контроль механических свойств материала деталей на соответствие 3.4.2 следует производить:

- испытанием основного металла на растяжение на круглых пятикратных образцах типа III по ГОСТ 1497 для определения временного сопротивления, предела текучести и относительного удлинения.

Номер образца выбирается изготовителем в зависимости от толщины стенки детали;

- испытанием сварного соединения на растяжение на плоских образцах типов XIII или XV по ГОСТ 6996 для определения временного сопротивления и определения наиболее слабого участка соединения.

5.2 Контроль ударной вязкости на соответствие 3.4.3 следует производить испытанием на ударный изгиб:

- основного материала по ГОСТ 9454;

- сварного соединения по ГОСТ 6996 на образцах с надрезом по центру вдоль оси шва.

5.2.1 Испытание на ударный изгиб следует производить на образцах с концентраторами вида:

- U (Менаже) – для деталей с условными проходами от DN 50 до DN 1200;

- V (Шарпи) – дополнительно для деталей с условным проходом DN 500 и более (только для основного материала).

Температура испытаний для образцов с концентратором вида U:

- для деталей исполнения УХЛ – минус 60 °С.

Температура испытаний для образцов с концентратором вида V:

- для деталей исполнения УХЛ – минус 20 °С.

Тип образца выбирается изготовителем в зависимости от толщины стенки детали.

5.2.2 Ударную вязкость определяют как среднее арифметическое значение по результатам испытаний трех образцов. На одном из образцов KCU (Менаже) допускается снижение ударной вязкости на 9,8 Дж/см² (1кгс·м/см²), на одном из образцов KCV (Шарпи) – на 4

Дж/см² (0,5 кгс·м/см²) от номинального значения по 3.4.3. В случае повторных испытаний на удвоенном количестве образцов снижение допускается на двух образцах.

5.3 Контроль сварного соединения на соответствие п. 3.4.4 следует производить испытанием сварного соединения на статический изгиб по ГОСТ 6996 на образцах типа XXVII. Испытание следует проводить до достижения нормируемого угла изгиба (120 °) без образования трещины.

Появление надрывов длиной 5 мм по кромкам и поверхности образца, и не развивающихся дальше в ходе испытаний, браковочным признаком не является.

5.4 Контроль величины зерна и полосчатости микроструктуры основного металла, а также величину перекрытия швов и смещения осей наружного и внутреннего швов проводят на поперечных шлифах, включающих металл сварного шва, околошовную зону и основной металл деталей. Контроль полосчатости микроструктуры металла проводят по шкале ГОСТ 5640. Контроль величины зерна металла деталей проводят по ГОСТ 5639 при увеличении (90 – 105)^x.

5.5 Испытание на стойкость металла деталей к водородному растрескиванию (ВР) проводят по стандарту NACE TM 0284 на трех образцах (приложение Б). В случае недостаточности геометрических размеров детали для изготовления образцов по стандарту NACE TM 0284, допускается данный вид испытаний не выполнять.

Испытание на стойкость металла к сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением (СКРН), метод А, проводят по стандарту NACE TM 0177 на шести образцах (приложение В).

Результаты коррозионных испытаний передают заказчику дополнительно к сертификатам качества в течение 3 месяцев.

5.6 Контроль загрязненности металла деталей коррозионно-активными неметаллическими включениями (КАНВ) проводят по методике ФГУП «НИФХИ им. Л.Я.Карпова» и ОАО «Северсталь» на шести образцах от плавки.

5.7 Контроль размеров деталей трубопроводов (в том числе сварных швов) на соответствие п.п. 3.1.1, 3.1.5, 3.1.6, 3.1.8, 3.1.9, 3.2.1 - 3.2.9, 3.4.6, 3.4.7 производится средствами измерения и методами, указанными в технологической документации изготовителя.

5.8 Контроль качества поверхности на соответствие п. 3.4.7 следует проводить внешним осмотром всей поверхности на 100 % деталей и измерением глубины дефектов.

5.9 Контроль сплошности металла на соответствие п. 3.4.6 проводят ультразвуковым методом по ГОСТ 22727 или другими методами неразрушающего контроля по методике изготовителя, согласованной с заказчиком.

Каждая деталь с условными проходами от DN 500 до DN 1200, прошедшая калибровку или изготовленная обжимом трубной заготовки в холодном состоянии, дополнительно должна быть проверена на отсутствие внутренних трещин ультразвуковым контролем. Контролю подвергается зона шириной не менее 25 мм от торца детали и зона сварного шва на длине 300 мм от торца.

5.10 Дополнительно каждое десятое изделие от DN 200 до DN 1200 должно быть проконтролировано капиллярным методом на отсутствие трещин и расслоений, выходящих на кромки изделий по ГОСТ 18442, класс чувствительности II.

5.11 Контроль деталей на соответствие п. 3.4.8 следует производить гидравлическим испытанием водой, температура которой не должна быть ниже 278 °K (+5 °C). Из внутренней полости детали, подготовленной для гидравлических испытаний, при ее заполнении водой должен быть удален воздух. Давление следует поднимать равномерно до достижения пробного. Скорость подъема давления не должна превышать 0,5 МПа (5 кгс/мм²) в минуту.

Время выдержки под пробным давлением - не менее 10 минут.

После выдержки под пробным давлением его снижают до номинального, при котором проводят визуальный осмотр наружных поверхностей и сварных швов деталей. Не допускается обстукивание детали во время испытаний.

Манометры должны иметь класс точности не ниже 2,5.

Деталь признается выдержавшей испытание, если не наблюдается падения давления по манометру, течи, капель.

5.12 Контроль сопроводительной документации необходимо проводить проверкой документов о качестве (сертификатов) с целью подтверждения наличия и правильности их заполнения, полноты необходимых сведений в них, их соответствия требованиям стандартов и технических условий на материалы.

5.13 Контроль сварных швов на соответствие 3.5.7 - 3.5.8 следует проводить в процессе изготовления каждой детали средствами измерения, указанными в технологической документации изготовителя.

5.14 Контроль на соответствие 3.5.5 необходимо проводить проверкой наличия удостоверений и протоколов аттестации сварщиков в соответствии с правилами Ростехнадзора РФ.

5.15 Контроль на соответствие 3.5.9 необходимо проводить проверкой наличия технологических документов и выполнения технологических процессов и инструкций в процессе изготовления деталей не реже одного раза в квартал.

5.16 Контроль клейма сварщика на соответствие 3.5.6 необходимо проводить на каждой детали визуально.

5.17 Контроль наружных дефектов на соответствие 3.5.10-3.5.12 (в части наружных дефектов после ремонта шва), и швов приварки решетки в тройниках следует производить средствами измерения, указанными в технологической документации.

5.18 Контроль швов на соответствие 3.5.7-3.5.9 необходимо проводить на 100 % деталей неразрушающими методами.

5.19 Контроль отремонтированных участков швов на соответствие 3.5.8, 3.5.9 (в части внутренних дефектов) необходимо проводить на 100 % деталей радиографическим методом и дублирующим УЗК отремонтированной зоны сварного шва на длине превышающей отремонтированный участок, на 100 мм в каждую сторону.

5.20 Контроль на соответствие 3.6 следует осуществлять проверкой записей в журнале регистрации режимов термической обработки в процессе изготовления детали.

5.21 Журналы регистрации результатов механических испытаний, контроля не разрушающими методами и термической обработки следует хранить не менее десяти лет.

5.22 Контроль маркировки на соответствие 3.8 необходимо проводить визуально в процессе изготовления каждой детали.

6 Оформление документации

6.1 На отгружаемые детали изготовитель должен оформить паспорт (сертификат качества), удостоверяющий их соответствие требованиям настоящих технических условий, в котором указывается:

- номер заказа;
- наименование изготовителя;
- наименование заказчика;
- наименование детали;
- обозначение (буквенное) типа детали;
- размеры и масса детали;
- номинальные наружный диаметр и толщина стенки деталей;
- марка стали;
- класс прочности;

- номер настоящих технических условий;
 - номер партии;
 - номер плавки;
 - результаты всех приемо-сдаточных испытаний, кроме испытаний коррозионных характеристик;
 - отметку о проведении гидравлического испытания или гарантии гидравлических испытаний;
 - номер технических условий на передельные трубы, листовой и рулонный прокат;
 - химический состав стали для деталей из документа о качестве изготовителя передельных труб, рулонного и листового проката;
 - углеродный эквивалент из документа о качестве изготовителя передельных труб, листового и рулонного проката;
 - гарантия коррозионной стойкости;
 - месяц и год изготовления;
 - печать отдела технического контроля.
- К документу о качестве детали необходимо приложение документа о качестве на передельную трубу, листовой или рулонный прокат.

7 Упаковка, транспортирование и хранение

7.1 Упаковка

7.1.1 Наличие и вид тары и упаковки должны обеспечивать целостность деталей и их антикоррозионных покрытий.

7.1.2 Детали транспортируют в транспортной таре без упаковки изделия согласно ГОСТ 23170.

7.1.3 Детали поставляют в транспортной таре - специальных поддонах, изготавливаемых по конструкторской документации изготовителя.

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

7.1.5 Механически обработанные кромки деталей должны быть защищены от повреждений защитными кольцами или другими приспособлениями.

7.1.6 Паспорт на детали должен быть упакован во влагонепроницаемый мешок по ГОСТ 2226 и вложен в ящик, закрепляемый на поддоне. Допускается отправка паспортов с товаросопроводительной документацией.

7.2 Транспортирование и хранение

7.2.1 Детали могут транспортироваться любым видом транспорта в соответствии с правилами перевозки, действующими на данном виде транспорта.

7.2.2 При транспортировании железнодорожным транспортом детали следует отгружать повагонно или в контейнерах.

7.2.3 Условия транспортирования и хранения деталей - Ж1 по ГОСТ 15150.

7.2.4 Детали должны храниться у изготовителя и заказчика в таре или штабелях. Высота штабеля не должна превышать 3 м. Высота штабеля днищ не должна превышать 1,5 м.

7.2.5 Погрузочно-разгрузочные работы и хранение деталей должны проводиться в условиях, предотвращающих механическое повреждение покрытия.

7.2.6 Хранение деталей с покрытием не должно приводить к нарушению сплошности покрытия. При длительном хранении деталей с покрытием рекомендуется защищать их от

воздействия ультрафиолетового излучения, используя навесы, тенты или другие подходящие условия хранения.

7.2.7 Транспортирование изолированных деталей должно проводиться в таре, специально разработанной под каждый вид деталей, или без нее любым видом транспорта, оборудованным специальными приспособлениями, исключающими перемещение деталей и повреждение покрытия, в соответствии с правилами перевозки, действующими на данном виде транспорта.

7.2.8 Транспортирование и хранение изолированных деталей должно проводиться в соответствии с требованиями ГОСТ 10692.

8 Указания по применению

8.1 Детали должны эксплуатироваться в соответствии с их назначением, условиями работы (давление, коэффициент условий работы, климатическое исполнение) и свойствами транспортируемых веществ.

8.2 Детали при установке в трубопровод соединяются с его элементами электрической дуговой сваркой.

При сборке под сварку должны применяться приспособления и устройства, обеспечивающие выполнение требований СНиП III-42, ВСН 006.

8.3 Установка, монтаж и применение деталей с покрытием проводится в соответствии с ВСН 004-88, ВСН 008-88 или другой нормативной документацией заказчика.

9 Гарантия изготовителя

9.1 Изготовитель гарантирует соответствие деталей требованиям настоящих технических условий.

9.2 При обнаружении дефектов, вызванных некачественным изготовлением и подтвержденных двусторонним актом, изготовитель обязуется устранить дефекты или заменить деталь новой.

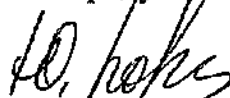
9.3 Гарантийный срок эксплуатации, т.е. отсутствие сквозных повреждений по причине коррозии на неизолированных деталях, при транспортировании газодонефтяной эмульсии в условиях месторождений ОАО «Сургутнефтегаз», не менее 5 лет со дня отгрузки деталей изготовителем в адрес заказчика, при соблюдении норм и правил при транспортировании, разгрузке, хранении, проведении строительно-монтажных работ и эксплуатации.

Примечание – Перечень нормативных документов (НД), на которые имеются ссылки в тексте настоящих технических условий, приведен в приложении Е.

Экспертиза проведена ЦССМ
ФГУП «ЦНИИчермет им. И. П. Бардина»

«27» 06 2010 года

И.о. зав. лабораторией стандартизации
металлопродукции



Ю.С. Понамарева

Продолжение Таблицы А1

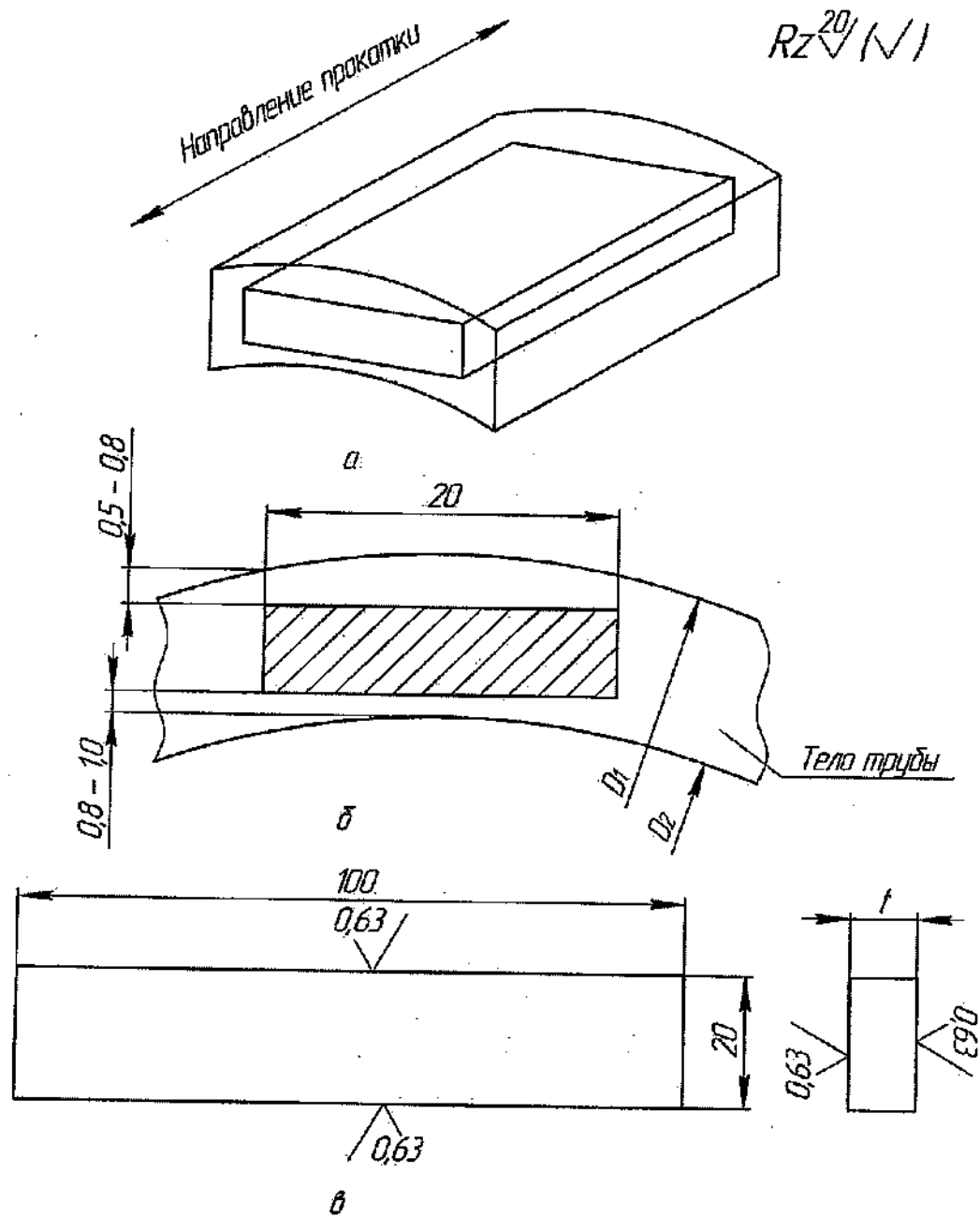
Угол изгиба (поворота) φ, °	Условный диаметр DN, мм													
	200	250	300	350	400	500	600	700	800	1000	1200	1400		
31		1000		1150		1350	1500	1650	1800	2050	2350	2600		
32	950		1100	1200	1250	1400	1550	1700	1850	2100	2400	2700		
33		1050												
34														
35			1150	1250	1300	1450	1600	1750	1900	2200	2500	2800		
36	1000													
37														
38		1100	1200	1300	1350	1500	1650	1800	2000	2350	2700	3000		
39														
40														
41					1400	1600	1800	1950	2150	2500	2800	3150		
42		1150	1250	1350	1450	1650	1850	2000	2200	2600	3000	3300		
43														
44														
45														
46		1200	1300	1400	1500	1700	1900	2100	2300	2700	3100	3500		
47	1100					1750	1950	2150	2350	2750	3150	3550		
48				1450	1550	1800	2000	2200	2400	-	-	-		
49			1350	1450	1600	1800	2050	2250	2450	-	-	-		
50		1250		1500	1650	1850	2100	2300	2500	-	-	-		
51														
52			1400	1550	1650	1900	2150	2350	2600	-	-	-		
53	1150	1300												
54						1950	2200	2450	2700	-	-	-		
55			1450	1600	1700	2000	2250	2500	2750	-	-	-		
56		1350												
57					1750	2050	2300	2550	2800	-	-	-		
58			1500	1650	1800	2050	2300	2600	2850	-	-	-		
59	1250	1400	1550	1700	1850	2100	2350	2650	2900	-	-	-		
60							2400	2700	3000	-	-	-		

Продолжение Таблицы А1

Угол изгиба (поворота) φ, °	Условный диаметр DН, мм													
	200	250	300	350	400	500	600	700	800	1000	1200	1400		
61	1250	1400	1550	1700	1850	2150	2450	2750	3050	-	-	-	-	
62	1300	1450	1600	1750	1900	2200	2500	2800	3100	3150	-	-	-	
63														
64	1350	1500	1650	1800	1950	2250	2600	2900	3200	3250	-	-	-	
65														
66	1400	1550	1700	1850	2000	2350	2700	3000	3300	3350	-	-	-	
67														
68	1450	1600	1750	1900	2100	2450	2800	3100	3400	3500	-	-	-	
69														
70	1500	1650	1800	1950	2150	2500	2850	3200	3600	3650	-	-	-	
71														
72	1550	1700	1850	2000	2200	2550	2950	3300	3700	3750	-	-	-	
73														
74	1600	1750	1900	2050	2250	2650	3000	3400	3800	3850	-	-	-	
75														
76	1650	1800	1950	2100	2300	2700	3100	3500	3900	3950	-	-	-	
77														
78	1700	1850	2000	2050	2250	2650	3050	3450	3850	4050	-	-	-	
79														
80	1750	1900	2050	2150	2350	2750	3200	3600	4050	4100	-	-	-	
81														
82	1800	2000	2150	2200	2400	2800	3250	3650	4100	4150	-	-	-	
83														
84	1850	2050	2200	2250	2450	2900	3350	3750	4200	4300	-	-	-	
85														
86	1900	2100	2250	2300	2500	2950	3400	3850	4300	4350	-	-	-	
87														
88	1950	2150	2300	2350	2650	3100	3550	4050	4550	4600	-	-	-	
89														
90	1650	1900	2150	2400	2650	3150	3650	4150	4650	4850	-	-	-	

Приложение Б (обязательное)

Образец для испытаний на стойкость к водородному растрескиванию по стандарту NACE TM 0284



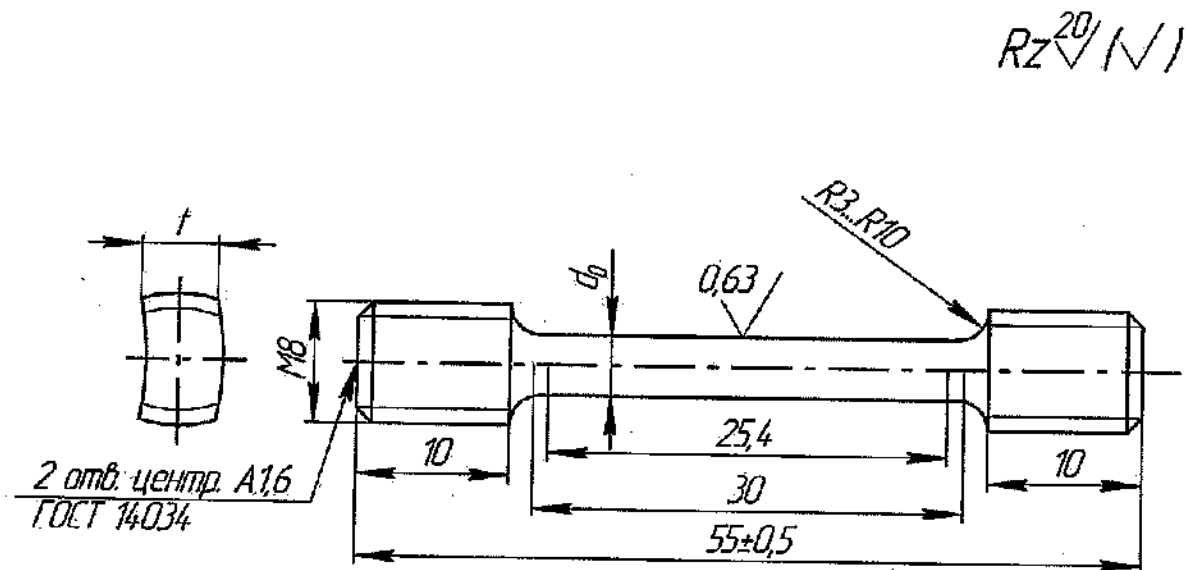
1. Образец фрезеровать до устранения кривизны поверхности (а).
2. D_1 - наружный диаметр - б;
2. D_2 - внутренний диаметр - б;
3. t - толщина образца после чистовой обработки - в.

Рисунок Б.1 – Образец для испытания на стойкость к водородному растрескиванию

Приложение В (обязательное)

Образцы цилиндрические для испытаний на стойкость к сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением по стандарту NACE TM 0177, метод "А"

В.1 Образцы для исследования в зависимости от толщины стенки детали приведены на рисунках В.1, В.2 и В.3.

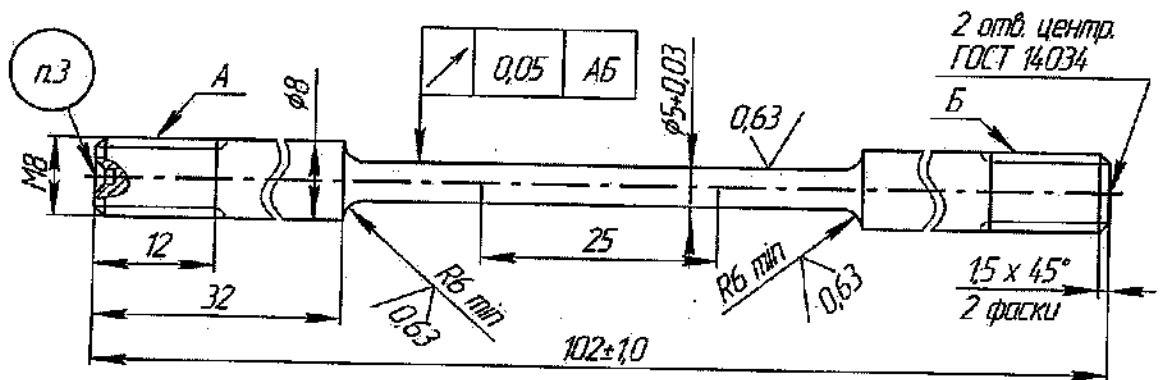


Толщина стенки детали, мм	Тип образца	d_0 , мм
6-7	1	$4 \pm 0,05$
7-8	2	$5 \pm 0,05$

1. Длину головок образца выполнить одинаковыми.
2. На головках образца допускаются лыски.
3. t – толщина стенки детали.

Рисунок В.1 - Образец для деталей с толщиной стенки 6-8 мм

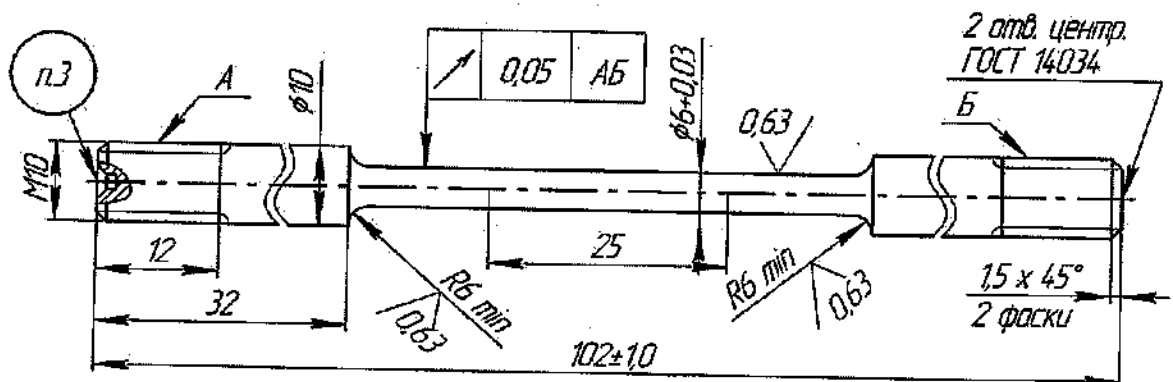
Rz²⁰ (✓)



1. Длину головок образца выполнить одинаковыми.
2. На головках образца допускаются лыски.
3. H14; h14; ± IT14/2.

Рисунок Б.2 – Образец для деталей с толщиной стенки 8 - 9 мм

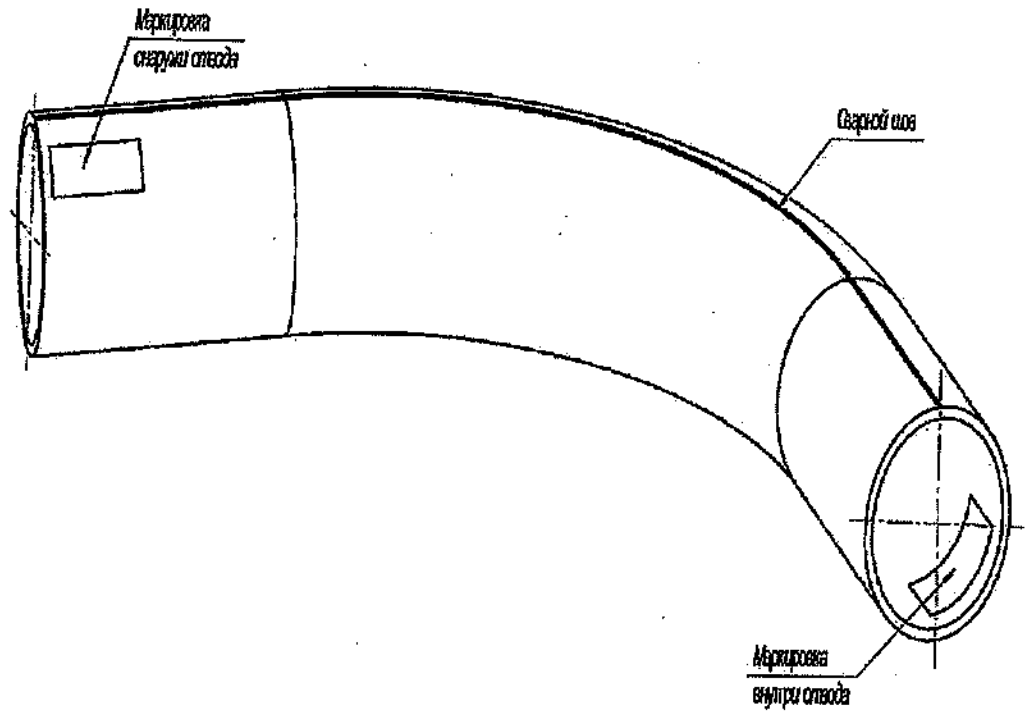
Rz²⁰ (✓)



1. Длину головок образца выполнить одинаковыми.
2. На головках образца допускаются лыски.

Рисунок Б.3 – Образец для деталей с толщиной стенки более 9 мм

Приложение Г (рекомендуемое)
Схема расположения мест маркировки детали



Приложение Д (рекомендуемое)

Образец оформления паспорта (сертификата качества).

Товарный знак изготовителя _____ Паспорт (Сертификат) № _____
 Дата « ____ » _____ 201 ____ год _____ Заказчик _____
 Адрес _____ Адрес _____

Наименование и обозначение детали _____

Заводской № детали (партии) _____ (полное условное обозначение)
 Кол-во деталей в партии _____

Масса, кг _____

Материал _____ 1 шт. (партия)

Марка стали, номер документа на заготовку ТУ, ГОСТ, № сертификата, № плавки, поставщик материала

Наименование	Показатели механических свойств				
	σ_b , Н/мм ² (кгс/мм ²)	$\sigma_{0,2}$ Н/мм ² (кгс/мм ²)	δ_5 , %	KCU, Дж/см ² (кгс·м/см ²)	KCV, Дж/см ² (кгс·м/см ²)
Основной металл детали (для тройников ТШС верхняя и нижняя половина, если плавки разные)					
Основной металл кольца ответвления					
Сварное соедине- ние	Продольного шва				
	Кольцевого шва ТШС				

Результаты контроля сварного соединения неразрушающими методами:

Визуальный осмотр и измерения		Неразрушающий контроль					
		Радиография			УЗК		
Дата про- верки	Оценка	№ заклЮчения	Дата про- верки	Оценка	№ заклЮчения	Дата про- верки	Оценка

Эквивалент по углероду $S_{экв}$ = _____

Класс прочности детали (для тройников по магистрали тройника) _____

Гарантированное пробное давление, МПа (кгс/мм²) _____
 _____ соответствует требованиям ТУ 14-1 5598-2011

(наименование детали)
и признано годным для эксплуатации

Начальник ОТК
Штамп (печать ОТК)

Мастер ОТК

« ____ » _____

« ____ » _____

Приложение Б (справочное)

Перечень нормативных документов (НД), на которые имеются ссылки в тексте технических условий

Номер НД	Номер раздела, пункта, подпункта, приложения, в котором имеется ссылка
ГОСТ 356-80	2.2
ГОСТ 1497-84	5.1
ГОСТ 1778-70	3.3.17, 3.4.14
ГОСТ 2226-88	7.1.6
ГОСТ 3845-75	3.3.6
ГОСТ 5639-82	3.3.15, 3.4.13, 5.4
ГОСТ 5640-68	5.4
ГОСТ 6996-66	3.4.4, 5.1, 5.2, 5.3
ГОСТ 7512-86	3.5.9
ГОСТ 9454-78	5.2
ГОСТ 10692-80	3.8.1, 3.8.5, 7.2.8
ГОСТ 14034-74	Приложение В
ГОСТ 14192-96	3.8.5
ГОСТ 15150-69	7.2.3
ГОСТ 15846-2002	7.1.4
ГОСТ 17375-2001	3.1.1
ГОСТ 17376-2001	3.1.1, 3.2.4.1
ГОСТ 17378-2001	3.1.1, 3.2.7.2
ГОСТ 17379-2001	3.1.1
ГОСТ 17380-2001	3.1.1, 4.1.5.2
ГОСТ 18442-80	5.10
ГОСТ 22727-88	3.3.5, 3.4.6, 5.9
ГОСТ 22793-83	3.1.1
ГОСТ 23170-78	7.1.2
ГОСТ 24950-81	1, 3.2.3.2
ГОСТ 28338-89	2.2

Номер НД	Номер раздела, пункта, подпункта, приложения, в котором имеется ссылка
ГОСТ 30753-2001	3.1.1
СП 34-116-97	3.1.4, 3.1.8.1
СНиП III-42-80	3.4.5, 8.2
ПБ 03-273-99	3.5.5
НАСЕ ТМ 0284-96	5.5, приложение Б
НАСЕ ТМ 0177-96	5.5, приложение В
ВНС 004-88	8.3
ВНС 006-88	8.2
ВНС 008-88	8.3
ВСН 012-88	3.5.8.4
РД 153-006-02	3.2.9.5
ТУ 3647-095-00148139-2000	3.1.1
ТУ 102-488-05	3.1.1, 3.2.4.1, 3.2.7.2