



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «САМАРСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР»
(ООО «Самарский ИТЦ»)

Почтовый/Юридический адрес: ул. Ярмарочная, 49, г. Самара, 443001, Российская Федерация
Тел: (846) 270 66 24 Факс: (846) 270 63 89 e-mail: sekt@samitc.ru
ОКПО 48124013 ОГРН 1026300956197 ИНН/КПП 6315544654/631501001

Управляющий
ООО «Самарский ИТЦ»

Э. В. Томин

« ____ » _____ 2015 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

по договору №1-01-132/15

Оказание услуг по экспертизе Нормативно-технической документации (НТД) на соответствие требованиям Компании ОАО «НК «Роснефть»

Заказчик

ООО «УЗДТ»

Самара 2015г.

1. ОБЪЕКТ ЭКСПЕРТИЗЫ

Технические условия 1468-060-91393666-2015 «Соединительные детали промышленных трубопроводов», разработанные ООО «УЗДТ».

2. ЭКСПЕРТИЗА ТУ 1468-060-91393666-2015

Технические условия 1468-060-91393666-2015 разработаны ООО «УЗДТ» в соответствии с требованиями Методических Указаний Компании ОАО «НК «Роснефть» «Технические требования к соединительным деталям промышленных трубопроводов» № П1-01.05 М-0067.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В представленной для экспертизы редакции 1468-060-91393666-2015 «Соединительные детали промышленных трубопроводов» соответствуют Методическим Указаниям Компании «Технические требования к соединительным деталям промышленных трубопроводов» № П1-01.05 М-0067.

ПРИЛОЖЕНИЕ – ТУ 1468-060-91393666-2015 «Соединительные детали промышленных трубопроводов».



Общество с ограниченной ответственностью
«Уральский Завод Деталей Трубопроводов»

ОКП 146800

Группа Г18

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора

Департамента нефтегазодобычи

ОАО «НК «Роснефть»

_____ А.Н. Родомакин

_____ 2015 г

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор



_____ Н.Н. Николаев
_____ 2015 г

СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ДЕТАЛИ ПРОМЫСЛОВЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

1468-060-91393666-2015

(вводятся впервые)

Дата введения: 01 января 2016г.
Без ограничения срока действия

г. Екатеринбург

2015

6.	<u>УПАКОВКА</u>	58
7.	<u>ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ</u>	58
8.	<u>ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ</u>	59
9.	<u>ПРАВИЛА ПРИЕМКИ</u>	60
9.1.	<u>ПРИЕМО-СДАТОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ</u>	622
9.2.	<u>ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ</u>	633
9.3.	<u>ТИПОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ</u>	633
10.	<u>МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ</u>	66
11.	<u>ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ</u>	70
12.	<u>УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ</u>	70
13.	<u>ССЫЛКИ</u>	70
14.	<u>БИБЛИОГРАФИЯ</u>	73
	<u>ПРИЛОЖЕНИЯ</u>	73
	<u>ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ</u>	77

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

Вводные положения

Введение

Технические условия «Соединительные детали промысловых трубопроводов» (далее – технические условия) устанавливают единые требования к соединительным деталям промысловых трубопроводов выпускаемым заводом ООО «УЗДТ».

Цели

Настоящие технические условия разработаны с целью определения единых требований к соединительным деталям, в процессе производства соединительных деталей промысловых трубопроводов.

Задачи

Задачами настоящих технических условий являются:

- установление единых технических требований к соединительным деталям, в процессе производства соединительных деталей промысловых трубопроводов;
- формирование единого подхода к обеспечению надежности соединительных деталей промысловых трубопроводов.

Область действия

Настоящие технические условия обязательны для исполнения работниками ООО «УЗДТ».

Настоящие технические условия распространяется на соединительные детали промысловых трубопроводов, обеспечивающие технологический процесс транспортировки добываемого пластового флюида, газопроводы, а так же трубопроводы системы поддержания пластового давления, в том числе:

- на трубопроводы, обеспечивающие процесс транспортировки добываемого пластового флюида от текущей задвижки эксплуатационной скважины до узла коммерческого учета или других объектов сдачи нефти;
- на трубопроводы системы поддержания пластового давления от источника (водозаборная скважина, установка предварительного сброса воды, кустовая насосная станция, блочная кустовая насосная станция и т.п.) до текущей задвижки на устье нагнетательной скважины;
- на трубопроводы, обеспечивающие процесс транспортировки попутного нефтяного газа (конденсата) от объекта отделения газа (дожимной насосной станции, установки предварительного сброса воды, цеха подготовки и перекачки нефти, компрессорной станции) до пункта приема газа (газоперерабатывающего завода, газотурбинной электростанции и т.п.).

Период действия и порядок внесения изменений

Настоящие технические условия являются локальным нормативным документом постоянного действия.

Настоящие технические условия утверждаются и вводятся в действие в ООО «УЗДТ» приказом ООО «УЗДТ».

Инь. № подл.	Подп. и дата
Инь. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ТУ 1468-060-91393666-2013

Лист

4

Изменения в технические условия вносятся приказом ООО «УЗДТ».

Изменения в технические условия вносятся в случаях: изменения законодательства РФ, изменения организационной структуры или полномочий руководителей и т.п.

Ответственность за поддержание настоящих технических условий в ООО «УЗДТ» в актуальном состоянии возлагается на начальника ОТК ООО «УЗДТ».

Контроль за исполнением требований настоящих технических условий возлагается на директора по производству ООО «УЗДТ».

1. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

БЛИСТЕРИНГИ – вздутия на поверхности металлических образцов (деталей) в виде пузырей, образовавшихся в результате расслоений внутренних объемов металла, за счет скопления в них водорода.

ДУГА – криволинейный участок отвода.

ЗАВОД-ИЗГОТОВИТЕЛЬ – организация, изготавливающая продукцию и несущая ответственность за соответствие изделия требованиям технических условий.

КОРРОЗИОННАЯ СТОЙКОСТЬ – способность металла сопротивляться самопроизвольному разрушению, происходящему в результате химического или электрохимического взаимодействия с коррозионной средой.

КРОМКА – торцевая поверхность детали после механической обработки до заданных размеров разделки сварного шва.

КОЛЬЦО ПЕРЕХОДНОЕ – отрезок трубы предназначенный для соединения разнотолщинных элементов трубопровода.

КОСИНА РЕЗА – отклонение расположения торца детали от перпендикулярности относительно оси или базовой поверхности при обработке торцов и контроле.

МАГИСТРАЛЬ ТРОЙНИКА – элемент тройника, по которому направлен основной поток транспортируемой среды.

МИНИМАЛЬНАЯ (РАСЧЕТНАЯ) ТОЛЩИНА СТЕНКИ ДЕТАЛИ – толщина стенки, полученная в результате расчета детали трубопровода на прочность в соответствии с действующей нормативной документацией и используемая в качестве базовой для определения номинальной толщины.

НЕЙТРАЛЬНАЯ ПЛОСКОСТЬ (ОСЬ) – зона отвода, в которой при изгибе не протекают пластические деформации растяжения и сжатия.

НЕПРОВАР – несплавление основного металла по всей длине шва или на участке, возникающее вследствие неспособности расплавленного металла проникнуть в корень соединения.

НЕСПЛАВЛЕНИЕ – отсутствие соединения между металлом сварного шва и основным металлом или отдельными валиками сварного шва.

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

										Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ТУ 1468-060-91393666-2013					5

НОМИНАЛЬНАЯ ТОЛЩИНА СТЕНКИ – сумма расчетной толщины стенки при гибке трубы-заготовки, округленная до ближайшего большего значения толщины стенки по нормативно-технической документации на трубы.

ОТВЕТВЛЕНИЕ ТРОЙНИКА – элемент тройника, использующийся для присоединения к основному трубопроводу подводящих и отводящих трубопроводов.

ОТВОД ГНУТЫЙ – отвод, изготовленный на трубогибочном оборудовании способом поперечной гибки труб и предназначенный для выполнения плавного поворота в горизонтальной и вертикальной плоскостях трубопроводов.

ОТВОД ГНУТЫЙ, ИЗГОТОВЛЕННЫЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНДУКЦИОННОГО НАГРЕВА – отвод, изготовленный гибкой трубой с использованием индукционного нагрева кольцевого сечения трубы токами высокой частоты.

ПРИЕМКА ПРОДУКЦИИ (ПРИЕМКА) – процесс проверки соответствия продукции требованиям, установленным в нормативно-технической документации на поставку.

ПРОБНАЯ ДЕТАЛЬ – деталь, для приемочных испытаний, по которой оценивается пригодность технологического процесса изготовления, для обеспечения изделия соответствующими требуемыми размерами и свойствами.

ПРЯМЫЕ УЧАСТКИ ОТВОДА – концевые участки отводов, не подвергшиеся изгибу.

РАДИУС ИЗГИБА – радиус кривизны оси трубы в процессе гибки.

СЕРТИФИКАТ КАЧЕСТВА (ПАСПОРТ) – документ завода-изготовителя, подтверждающий соответствие детали требованиям технических условий на поставку данного материала.

СТРОИТЕЛЬНАЯ ДЛИНА ТРОЙНИКА – расстояние от оси ответвления до торца магистрали.

СТРОИТЕЛЬНАЯ ДЛИНА ОТВОДА – расстояние от плоскости торца до точки пересечения осевых линий, перпендикулярных к плоскостям торцов.

СТРОИТЕЛЬНАЯ ВЫСОТА ТРОЙНИКА – расстояние от оси магистрали до торца ответвления.

ТРОЙНИК ПЕРЕХОДНЫЙ – тройник с ответвлением, меньшим по номинальному диаметру, чем магистраль.

ТРОЙНИК РАВНОПРОХОДНЫЙ – деталь с одинаковыми номинальными диаметрами магистрали и ответвления.

ТИПОРАЗМЕР – деталь одного типа (наименования), одного наружного диаметра с определенной толщиной стенки, одного радиуса изгиба (для отводов), изготовленная по одной технологии из стали одной марки, одного завода-изготовителя заготовки, по одним и тем же техническим условиям.

УДЛИНИТЕЛЬНОЕ КОЛЬЦО – отрезок трубы, привариваемый к ответвлению тройника и предназначенный для увеличения его строительной высоты и/или для приварки решетки.

Инь. № подл.	Подп. и дата
Инь. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата
Инь. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ТУ 1468-060-91393666-2013	Лист
						6

УГОЛ ПОВОРОТА – величина изменения направления (в градусах) по отношению к первоначальному направлению.

УТОНЕНИЕ СТЕНКИ – величина уменьшения толщины стенки заготовки на выпуклой дуге криволинейного участка отвода послегиба.

УСАДОЧНАЯ РАКОВИНА – дефект в виде впадины, образованной при усадке металла шва в условиях недостаточного питания жидким металлом.

ХЛАДОСТОЙКОСТЬ – свойство материала сопротивляться хрупкому разрушению при низких температурах.

ШЛАКОВОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ – шлак, попавший в металл сварного шва.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ – испытания, согласованные между Заказчиком и заводом-изготовителем, указанные в заказе.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ – требования Заказчика, согласованные с заводом-изготовителем, указанные в заказе.

КЛАСС ПРОЧНОСТИ – прочностная характеристика материала изделия, соответствующая минимальному допустимому (гарантированному) значению временного сопротивления σ_b , выраженному в кгс/мм² и обозначаемая символами, например: K48, K52 и т.д.

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ – испытания, установленные техническими условиями, которые завод-изготовитель обязан провести без дополнительных указаний Потребителя.

ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ – контрольные испытания детали на соответствие установленным требованиям в объемах и сроках, предусмотренных техническими условиями.

Примечание: на основании положительных результатов периодических испытаний завод-изготовитель гарантирует определенные свойства на все выпускаемые детали до проведения очередных периодических испытаний.

ПРИЕМО-СДАТОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ – контрольные испытания детали на соответствие требованиям технических условий при приемочном контроле на заводе-изготовителе.

ТИПОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ – 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.

Инь. № подл.	Подп. и дата
Инь. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата
Инь. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ТУ 1468-060-91393666-2013	Лист
						7

2. ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

ГО – отвод холодного гнутья.

ДШ – днище (заглушка) эллиптическая штампованная.

Заказчик – организация заказывающая, получающая и использующая изделия.

КП – кольцо переходное.

НТД – нормативно-техническая документация.

ОГ – отвод гнутый.

ОКШ – отвод крутоизогнутый штампованный.

ОКШС – отвод крутоизогнутый штампосварной.

ОТК – отдел технического контроля завода-изготовителя.

ПШ – переход штампованный концентрический.

ПШС – переход штампосварной концентрический.

ПШЭ – переход штампованный эксцентрический, в т.ч. вальцованный.

ПШСЭ – переход штампосварной эксцентрический, в т.ч. вальцованный.

СОП – стандартный образец предприятия.

ТВЧ – ток высокой частоты.

ТС – тройник сварной.

ТСР – тройник сварной с решеткой.

ТУ – технические условия.

ТШ – тройник штампованный.

ТШС – тройник штампосварной.

ТШР – тройник штампованный с решеткой.

ТШСР – тройник штампосварной с решеткой.

Инь. № подл.	Подп. и дата
Инь. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Инь. № инв.
Инь. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ТУ 1468-060-91393666-2013

Лист

8

УЗК – ультразвуковой контроль.

У, УХЛ - климатическое исполнение по ГОСТ 15150 (буквенное).

ПШЭ – переход штампованный эксцентрический.

А, В – строительные длины отвода гнутого.

$A_{опр}$ – диаметр оправки в испытаниях на статический изгиб.

$CE_{ПВ}$, $CE_{Рсм}$ – эквивалент углерода.

DN – номинальный диаметр.

D_{max} – максимальный наружный диаметр.

D_{min} – минимальный наружный диаметр.

$D_{ном}$ – номинальный наружный диаметр.

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

$D_{пр}$ – диаметр присоединяемой трубы.

d_{e1} – наружный диаметр магистрали тройника.

d_{e2} – наружный диаметр ответвления тройника.

d_e – наружный диаметр отвода.

d_n – меньший наружный диаметр торцов переходов и переходных тройников.

H – строительная высота тройника.

H_1 – строительная высота тройника с удлинительным кольцом, с решеткой, с изоляционным покрытием.

h – высота цилиндрической части днища (заглушки).

KCU – обозначение ударной вязкости, третий символ показывает вид надреза с U – образной формы.

Инь. № подл.	Подп. и дата
Инь. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Инь. № дубл.
Инь. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ТУ 1468-060-91393666-2013				Лист
				9

KCV – обозначение ударной вязкости, третий символ показывает вид надреза с V – образной формы.

L_1, L_2 – длины прямых участков отвода гнутого.

$P_{исп}$ – испытательное давление.

Q – отклонение от расположения торцов (косина реза) отводов с $\varphi = 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$ и 90° , тройников и переходов.

R – радиус изгиба для отводов.

r – радиус кривизны.

S – толщина стенки деталей (на торцах диаметра D_n).

S_I – толщина стенки деталей (на торцах диаметра d_n).

$S_{расч}$ – расчетная толщина стенки деталей.

$S_{ном}$ – номинальная толщина стенки деталей.

T_ϵ – толщина стенки отводов в неторцевых сечениях и тройников штампованных в зоне сопряжения магистрали и ответвления.

ΔD – отклонение наружного диаметра торцов отводов, равнопроходных тройников, днищ, (заглушек), большего наружного диаметра торцов переходных тройников и переходов.

Δd – отклонение меньшего наружного диаметра торцов переходных тройников и переходов.

ΔH – отклонение высоты тройников и днищ (заглушек).

ΔL – отклонение строительной длины отводов, тройников, переходов.

ϵ – деформация, при изгибе для определения диаметра оправки.

γ_s – коэффициент условий работы трубопроводов по СП 34-116.

η – коэффициент несущей способности.

φ – угол между плоскостями торцов отводов (угол изгиба для гнутых отводов, угол поворота для штампованных и сварных секторных отводов).

Инь. № подл.	Подп. и дата
Инь. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Инь. № дубл.
Инь. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ТУ 1468-060-91393666-2013

Лист

10

γ_f . коэффициенты надежности по нагрузке.

γ_n . коэффициент надежности по назначению трубопровода.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Конструкция, параметры и размеры соединительных деталей промышленных трубопроводов (далее – детали) должны соответствовать настоящим техническим условиям и рабочим чертежам завода-изготовителя.

По основным признакам содержания углерода и легирующих элементов, все серийно-выпускаемые трубные стали заводов России и стран СНГ классифицируются:

- **углеродистые по ГОСТ** (марок 10 и 20) / **класс 1**;
- **низколегированные хладостойкие по ГОСТ и ТУ** (марок 09Г2С и т.д.) / **класс 2**;
- **низкоуглеродистые по ТУ** повышенной коррозионной стойкости (стойкие к коррозионному растрескиванию) и хладостойкости из модифицированной стали 20 (20А, 20С), стали 09ГСФ и т.д., подвергнутые термической или термомеханической обработке / **класс 3**;
- **низколегированные с повышенным содержанием хрома по ТУ** повышенной коррозионной стойкости и надежности (стойкие к коррозионному растрескиванию с повышенной стойкостью к СО₂-коррозии, повышенной хладостойкости) (06ХФ, 20ХФ, 08ХМФЧА, 08ХМЧА, 13ХФА, 20ХФА и т.д.) / **класс 4**.

3.1. Типы соединительных деталей промышленных трубопроводов

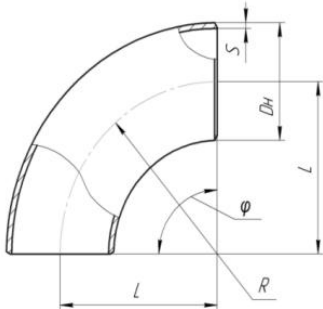
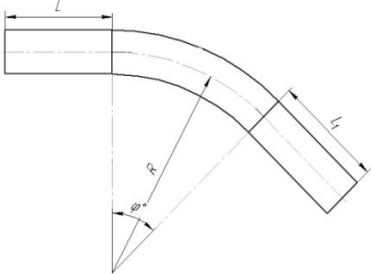
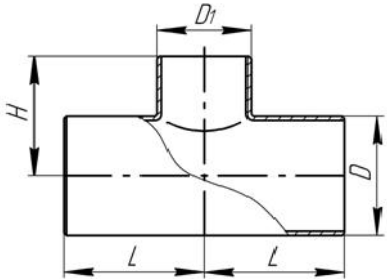
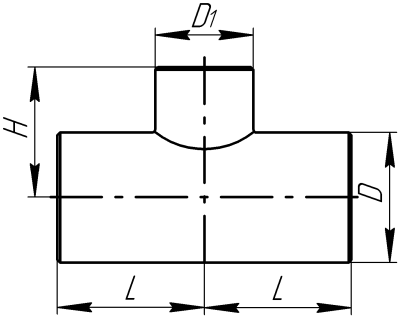
3.1.1. Типы, наименования, буквенные обозначения, эскизы и назначение деталей, приведены в Таблице 1.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Инв. № дубл.
Инв. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

Таблица 1

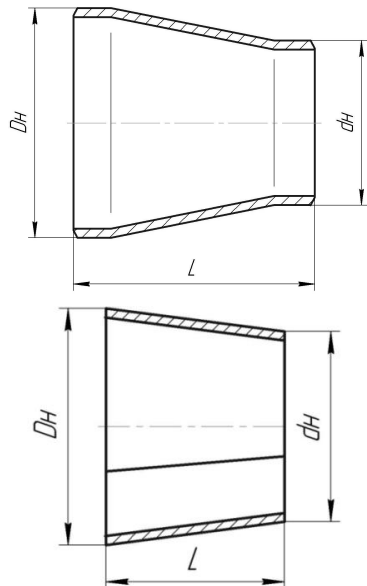
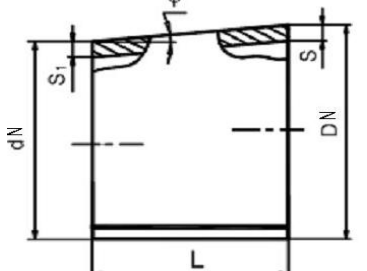
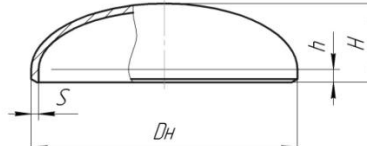
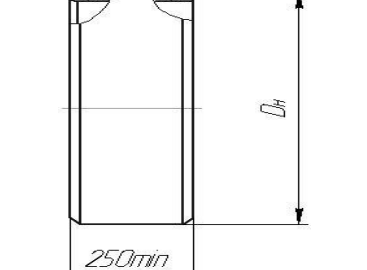
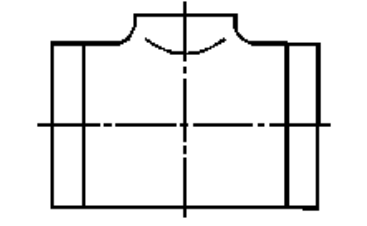
Тип, наименование детали, буквенное обозначение, эскиз и назначение деталей

ТИП, НАИМЕНОВАНИЕ, НОМИНАЛЬНЫЙ ДИАМЕТР	БУКВЕННОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	ЭСКИЗ	НАЗНАЧЕНИЕ
1	2	3	4
Отвод кругоизогнутый <i>DN 50-800</i> мм и радиусом изгиба $R=1,5DN$ и более	ОК		Поворот трубопровода
Отвод горячегнутый (с использованием индукционного нагрева) <i>DN 50 - DN 300</i> включительно и радиусом изгиба $15DN$ и более	ОГ		
Отвод холодного гнутья <i>DN 20 - DN 100</i> включительно и радиусом изгиба $15DN$ и более	ГО		
Тройник штампованный, в том числе с решеткой <i>DN 50 - DN 200</i>	ТШ ТШР		Ответвление от трубопровода
Тройники сварные, в т.ч. с решеткой <i>DN 50- DN 1200</i>	ТС ТСР		

Инь. № подл.	Подп. и дата
Инь. № дубл.	Взам. инв. №
Инь. № подл.	Подп. и дата
Инь. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
<p>Переходы концентрические штампованные, штампосварные, в т.ч. вальцованные</p> <p><i>DN 50 - DN 1200</i></p>	<p>ПШ ПШС</p>		<p>Переход с одного диаметра на другой</p>
<p>Переходы эксцентрические штампованные, штампосварные, в т.ч. вальцованные</p> <p><i>DN 50- DN 1200</i></p>	<p>ПШЭ ПШСЭ</p>		
<p>Днище (заглушка) штампованное эллиптическое</p> <p><i>DN 50 - DN 1200</i></p>	<p>ДШ</p>		<p>Герметизация трубопровода</p>
<p>Кольцо переходное в т.ч. вальцованные</p> <p><i>DN 50- DN 1200</i></p>	<p>КП</p>		<p>Для соединения разнотолщинных деталей и деталей с трубами</p>
<p>Детали с кольцами переходными</p>	<p>К буквенному обозначению детали добавляется КП</p> <p>Например: ТШС КП</p>		

Инь. № подл.	Подп. и дата
Инь. № дубл.	Инь. №
Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

3.1.2. Для обозначения детали (отвода, перехода, тройника, днища, переходного кольца) в заказах, проектной документации и рабочих чертежах должна указываться следующая информация:

- наименование изделия;
- буквенное обозначение типа изделия;
- угол изгиба для отводов, в градусах;
- наружный(е) диаметр(ы) присоединяемой трубы, в мм;
- толщина(ы) стенки(ок) присоединяемых труб, в мм
- класс прочности присоединяемой трубы (в скобках);
- рабочее давление, МПа;
- коэффициент условий работы;
- угол поворота для крутоизогнутых отводов, в градусах;
- радиус изгиба (радиус кривизны осевой линии) отвода, в номинальных диаметрах DN;
- марка стали детали;
- строительные длины A/B (через дробь) для отводов горячегнутых, в мм;
- климатическое исполнение по ГОСТ 15150 (буквенное);
- температура стенки трубопровода при эксплуатации, градус Цельсия;
- гарантируемое испытательное гидравлическое давление, МПа;
- обозначение нормативного документа, по которому изготовлена деталь;
- тип изоляции (наружной и/или внутренней);
- дополнительные испытания (при необходимости);
- дополнительные требования (при необходимости).

3.1.3. Примеры обозначений и маркировки деталей приведены в разделе 4.

3.2. Общие требования

3.2.1. Детали должны изготавливаться в соответствии с ТУ.

3.2.2. ТУ содержит:

- требования к материалам и заготовкам, включая требования к геометрическим характеристикам, химическому составу, способу производства, микроструктуре, механическим, коррозионным свойствам листов и труб-заготовок;

Инь. № подл.	Подп. и дата
Инь. № дубл.	Взам. инв. №
Инь. № инв.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ТУ 1468-060-91393666-2013	Лист
						14

- требования к способам изготовления деталей каждой конструкции, включая требования к температурно-деформационным режимам штамповки, режимам термической обработки, сварке;
- требования к геометрическим характеристикам деталей каждой конструкции, микроструктуре, механическим, коррозионным свойствам готовых деталей;
- описание допустимых отклонений от идеальной формы и других допустимых несовершенств деталей каждой конструкции, а также недопустимых дефектов;
- описание методов контроля и правил приемки;
- указания по транспортировке, хранению, эксплуатации;
- гарантийные обязательства завода-изготовителя;
- другие разделы в соответствии с действующей НТД.

3.2.3. Кроме ТУ завод-изготовитель разрабатывает описание технологии производства деталей (спецификацию процесса производства) и план контроля качества. Данные документы должны быть разработаны для каждого сочетания способа изготовления, марки стали и класса прочности.

3.2.3. Спецификация процесса производства и план контроля качества должны показывать, каким образом будут получены характеристики продукции, заявленные в ТУ, и как будет осуществлена проверка соответствия технологии и свойств готовой продукции требованиям ТУ. Должны быть отражены все факторы, которые влияют на качество продукции и его стабильность. Должны быть описаны все основные этапы производства от входного контроля заготовки и сырья до отгрузки готовой продукции со ссылками на соответствующие технологические инструкции и регламенты завода-изготовителя.

3.2.4. Номинальная толщина стенки деталей или их элементов определяется по расчетной толщине стенки и должна быть не менее 4 мм.

3.2.7. Расчетная толщина стенки вычисляется по СП 34-116 (формула 9).

3.3. Требования к материалам и заготовкам

3.3.1. Детали изготавливаются из бесшовных горячедеформированных и прямошовных сварных труб, выполненных сваркой ТВЧ или электродуговой автоматической сваркой под флюсом, а так же из листового проката. Свойства используемых материалов должны соответствовать требованиям ТУ.

3.3.2. Способ получения стали, ее химический состав и эквивалент по углероду должны соответствовать Положению «Критерии качества промышленных трубопроводов ОАО «НК «Роснефть» и его дочерних обществ» № П1-01.05 Р-0107.

3.3.3. Размер зерна металла, полосчатость структуры, загрязненность неметаллическими включениями должны быть регламентированы и должны соответствовать Положению «Критерии качества промышленных трубопроводов ОАО «НК «Роснефть» и его дочерних обществ» № П1-01.05 Р-0107.

3.3.4. Механические свойства: предел текучести, временное сопротивление, относительное удлинение, соотношение предела текучести к временному сопротивлению (σ_T/σ_B), ударная вязкость листового проката, сварных и бесшовных труб должны быть

Инь. № подл.	Инь. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ТУ 1468-060-91393666-2013	Лист
						15

регламентированы и должны обеспечивать получение заданных свойств готовых деталей при данном способе производства.

3.3.5. На поверхности заготовок не должно быть плен, трещин, закатов, рванин, расслоений и т.п. Разрешается удалять поверхностные дефекты пологой зачисткой или сплошной шлифовкой, полировкой, при этом толщина стенки в местах удаления дефектов не должна выходить за минимальные допустимые значения. Удаление дефектов сваркой не допускается.

3.3.6. Вид и режим термической обработки труб и листового проката должен быть регламентирован НТД на трубу и/или прокат, и должен учитываться при разработке технологии изготовления деталей.

3.3.7. В сварных соединениях труб, изготовленных сваркой ТВЧ, не допускаются непровары, свищи, трещины. Включения окислов в сварном соединении, оцениваемые по шкалам оксидов строчечных, силикатов пластичных, силикатов хрупких ГОСТ 1778, не должны превышать по максимальному баллу шкалы – 2,5.

Сварные швы труб, изготовленных дуговой сваркой должны иметь плавный переход от основного металла к металлу шва без острых углов, подрезов, непроваров, утяжин, осевой рыхлости и других дефектов формирования шва, оговоренных в ТУ на трубы.

3.3.8. Сварное соединение труб должно подвергаться испытанию на загиб. Угол загиба должен быть не менее 120 градусов для труб, изготовленных сваркой ТВЧ и 180 градусов для труб, изготовленных дуговой сваркой под слоем флюса.

3.3.9. Величина экспандирования труб, изготовленных дуговой сваркой под слоем флюса, не должна превышать 1.2 %.

3.3.10. Каждая сварная труба на заводе-изготовителе должна быть подвергнута гидравлическому испытанию. Величина испытательного давления определяется, исходя из достижения в металле напряжения, равного 0,95 нормативного предела текучести.

3.3.11. Каждая бесшовная труба должна выдерживать без обнаружения течи пробное гидравлическое давление по ГОСТ 3845, при допуске напряжении в стенке трубы, равном 0,8 от нормативного минимального значения предела текучести, но не превышающим 20 МПа (200 кгс/см²), с выдержкой под давлением не менее 10-ти секунд.

3.3.12. Сварные швы труб и концевые участки тела труб должны быть подвергнуты 100% контролю неразрушающими методами. Нормы оценки для труб – по НТД на трубы.

3.3.13. Каждая бесшовная труба по всей длине и поверхности должна подвергаться неразрушающему контролю сплошности металла – либо ультразвуковой, либо электромагнитной (вихретоковой, магнитоиндукционной или др.) дефектоскопии для выявления продольных дефектов. Неконтролируемые при этом концы труб должны быть проверены на наличие дефектов на наружной и внутренней поверхности магнитопорошковым или иным методом неразрушающего контроля, гарантирующим выявление дефектов.

3.3.14. Листовой прокат, применяемый для изготовления штампованных отводов, тройников, переходов; штампованных днищ, должен соответствовать требованиям ТУ и технических соглашений на поставку проката с повышенной эксплуатационной надежностью.

Инь. № подл	Подп. и дата	Инь. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ТУ 1468-060-91393666-2013

Лист

16

3.3.15. Прокат поставляется в состоянии после нормализующей или контролируемой прокатки. Допускается поставка листового проката в термически обработанном состоянии по режимам завода-изготовителя.

3.3.16. Качество поверхности проката должно соответствовать ГОСТ 19903. На поверхности листов не должно быть рванин, плен, вмятин, раскатных пригаров и корочек, раковин, пузырей-вздутий, трещин, вкатанной окалины и иных загрязнений.

3.3.17. Листовой прокат для изготовления деталей должен быть проконтролирован на сплошность в объеме 100 % заводом-изготовителем проката. Класс сплошности - 1 по ГОСТ 22727. Расслоения по торцам и кромкам листа не допускаются.

3.4. Требования к способам изготовления и механическим свойствам готовых деталей

3.4.1. Марка стали соединительных деталей в коррозионностойком исполнении должна соответствовать марке стали линейной части трубопровода. Класс прочности соединительных деталей должен быть не ниже класса прочности присоединяемых труб, а также удовлетворять требованиям равнопрочности и свариваемости.

3.4.2. Толщина стенки в любом сечении детали должна быть не менее расчетной толщины в соответствии с требованиями подпунктов 3.2.6, 3.2.7 настоящих технических условий.

3.4.3. Детали соединительные должны быть изготовлены из бесшовных горячедеформированных и прямошовных сварных труб выполненных дуговой сваркой под флюсом или ТВЧ, листового проката, отвечающих требованиям подраздела 3.3. настоящих технических условий:

- гибкой трубы на трубогибочном стане с применением индукционного нагрева кольцевого сечения трубы ТВЧ (отводы горячегнутые) продольный сварной шов трубы при гибке должен располагаться в нейтральной плоскости;
- протяжкой по рогаобразному сердечнику трубной заготовки с нагревом ТВЧ или в газовых печах (крутоизогнутые отводы). Если исходной заготовкой для детали служит сварная труба, то перед началом изготовления необходимо определить и отметить несгораемой краской место нахождения сварного шва;
- штамповкой из трубной заготовки на прессе без нагрева или с нагревом (тройники, переходы и отводы штампованные). Если исходной заготовкой для детали служит сварная труба, то перед началом изготовления необходимо определить и отметить несгораемой краской место нахождения сварного шва;
- штамповкой из листовой заготовки на прессе (днища штампованные);
- кольца переходные изготавливаются из бесшовных и прямошовных сварных труб, в том числе сваренных ТВЧ, из листа с последующей сваркой или вальцованной

Инь. № подл	Подп. и дата	Инь. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ТУ 1468-060-91393666-2013

Лист

17

обечайки из листового проката. Разделка кромок кольца должна иметь механически обработанные кромки в соответствии с рисунком 2.

3.4.5. Детали должны быть термообработаны по технологии завода-изготовителя, обеспечивающей повышенные хладостойкость и коррозионную стойкость и снятия остаточных напряжений. Термообработка производится после устранения дефектов в сварных швах деталей, для тройников с решеткой – после приварки решетки.

3.4.6. Механические свойства основного металла деталей должны соответствовать требованиям, представленным в Таблице 2.

Таблица 2

Механические свойства основного металла деталей из коррозионной стали различных классов прочности

НАИМЕНОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ	НОРМА МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ДЛЯ КЛАССА ПРОЧНОСТИ				
	К48	К50	К52	К54	К56
1	2	3	4	5	6
Временное сопротивление, σ_B , Н/мм ² (кгс/мм ²), не менее	470 (48,0)	491 (50,0)	510 (52,0)	529 (54,0)	549 (56,0)
Предел текучести $\sigma_{0,2}$, Н/мм ² (кгс/мм ²), не менее	338 (34,5)	343 (35,0)	353 (36,0)	383 (39,1)	392 (40,0)
не более	451 (46,0)	470 (48,0)	510 (52,0)	529 (54,0)	539 (55,0)
Относительное удлинение δ , %, не менее	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0
Отношение $\sigma_{0,2}/\sigma_B$, не более	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87
Твердость*, HRB, не более	92	92	92	92	92
Ударная вязкость на продольных образцах КСВ, Дж/см ² (кгсм/см ²), при температуре испытания минус 40°С, не менее	98 (10)	98 (10)	98 (10)	98 (10)	98 (10)
Ударная вязкость на продольных образцах КСУ, Дж/см ² (кгсм/см ²), при температуре испытания минус 60°С, не менее	98 (10)	98 (10)	98 (10)	98 (10)	98 (10)
<i>Примечание:</i>					
1. Допускается измерение твердости по Викерсу, не более - 250HV10.					
2. Для деталей в некоррозионностойком исполнении допускается снижение норм ударной вязкости, но не ниже требований СП 34-116					

3.4.7. Механические свойства сварных соединений деталей должны соответствовать требованиям, представленным в Таблице 3.

Инь. № подл.	Подп. и дата
Инь. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Инь. № дубл.
Инь. № подл.	Подп. и дата

Таблица 3

Механические свойства сварных соединений готовых деталей из коррозионной стали

Наименование показателя	Нормы механических свойств сварных соединений	
	Детали сваренные электродуговой сваркой под флюсом	Детали из труб ТВЧ
1	2	3
Временное сопротивление, σ_b , Н/мм ² (кгс/мм ²), не менее	не ниже норм временного сопротивления разрыву (σ_b) основного металла из Таблицы 2.	
Ударная вязкость на поперечных образцах КСЧ, Дж/см ² (кгсм/см ²), при температуре испытания минус 60°С, не менее: для толщины основного металла: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 6-10 мм (образцы типа VII ГОСТ 6996) ▪ 11 мм и более (тип VI ГОСТ 6996) 	Надрез по линии сплавления и по центру сварного шва 98 (10) 95	Надрез по центру сварного шва 98 (10)
Твердость*, (по Роквеллу) HRB, не более:	92	92
<p><u>Примечание:</u></p> <p>1. Допускается измерение твердости по Викерсу, не более - 250HV10 для деталей в некоррозионностойком исполнении и не более 200HV10 для деталей в коррозионностойком исполнении.</p> <p>2. Для деталей в некоррозионностойком исполнении допускается снижение норм ударной вязкости, но не ниже требований СП 34-116</p>		

3.4.8. Сварное соединение должно выдерживать испытание на статический изгиб по ГОСТ 6996. Испытание следует проводить до достижения угла изгиба 120 градусов без образования трещин. Допускаются надрывы длиной не более 5 мм на кромках образцов, не развивающихся в процессе испытания.

3.4.9. Размер зерна металла деталей коррозионной стали должен быть не более размера зерна, соответствующего 9 балла шкалы 1 ГОСТ 5639. Полосчатость структуры не должна превышать 2 балла по ГОСТ 5640. Для деталей в некоррозионностойком исполнении допускается увеличение размера зерна до 7 балла.

3.4.10. Детали изготовленные из низкоуглеродистой модифицированной стали, низколегированной с повышенным содержанием хрома повышенной коррозионной

Инь. № подл.	Подп. и дата
Инь. № дубл.	Взам. инв. №
Инь. № подл.	Подп. и дата
Инь. № подл.	Подп. и дата

стойкости и хладостойкости, должны быть стойкими к водородному растрескиванию, сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением и к общей коррозии.

3.4.11. На поверхности шлифованных образцов, после испытаний по стандарту NACE TM0284 в среде А не допускается наличие блистерингов диаметром более 0,5 мм.

3.4.12. Нормы оценки коррозионной стойкости деталей приведены в Таблице 4.

Таблица 4

Нормы оценки коррозионной стойкости деталей

НАИМЕНОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ	МАРКА СТАЛИ	ПРЕДЕЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ОСНОВНОГО МЕТАЛЛА И СВАРНОГО ШВА
1	2	3
Скорость общей коррозии*, мм/год, не более	20ФА, 09ГСФ, 13ХФА, 08ХМФЧА, 15ХФА	0,5
Коэффициенты длины трещины (CLR) / толщины трещины (CTR), %, не более	20ФА, 09ГСФ, 13ХФА, 08ХМФЧА, 15ХФА	6 / 3
Пороговое напряжение (σ_{th}^A), % от минимально допустимого предела текучести стали, не менее	20ФА, 09ГСФ, 13ХФА, 08ХМФЧА, 15ХФА	70
<i>Примечание:</i> * - Оценка стойкости к общей коррозии основного металла и сварного соединения детали проводится по требованию Заказчика.		

3.5. Требования к обработке кромок и предельные отклонения размеров деталей

3.5.1. Отклонения размеров и формы деталей приведены на рисунках 1 и 2. Предельные отклонения размеров деталей не должны превышать значений, указанных в Таблице 5.

3.5.2. Овальность определяется по формуле:

$$O = \frac{D_{\max} - D_{\min}}{D_{\text{ном}}} \cdot 100\% \quad (1)$$

где:

- D_{\max} – максимальный наружный диаметр;
- D_{\min} – минимальный наружный диаметр;
- $D_{\text{ном}}$ – номинальный диаметр.

Замер D_{\max} и D_{\min} производится в одном сечении во взаимно перпендикулярном направлении по присоединяемой кромке детали.

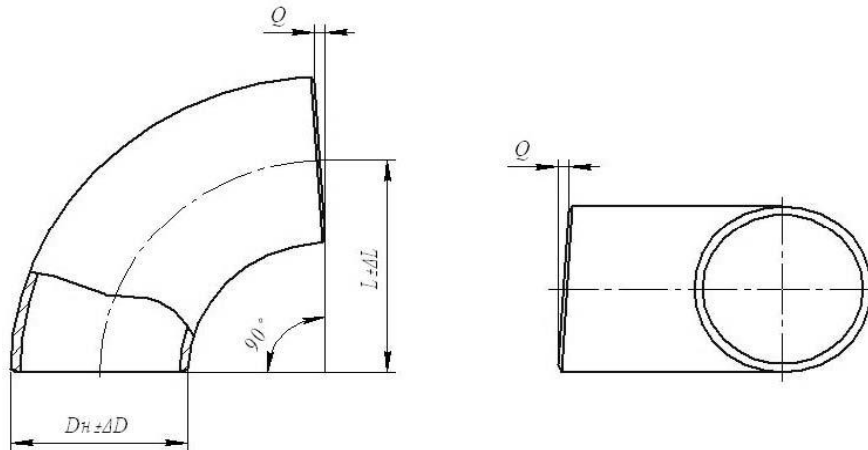
3.5.3. Устанавливаются следующие виды отклонений расположения торцов деталей:

- для крутоизогнутых и гнутых отводов – отклонение от перпендикулярности торцов относительно базовой поверхности (рисунок 1);
- для переходов и переходных колец – отклонение от параллельности торцов, определяемое на торце любого диаметра (рисунок 2);

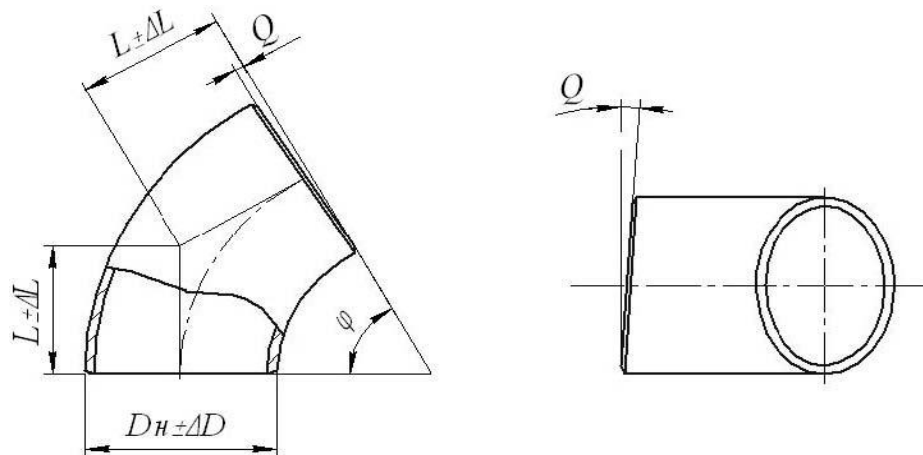
Инь. № подл.	Инь. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

- для тройников – отклонение от перпендикулярности торцов магистрали относительно плоскости торца ответвления (рисунок 2).

Отвод крутоизогнутый с углом поворота 90°



Отвод крутоизогнутый с углом поворота 60°, 45°, 30°



Отвод горячегнутой

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ТУ 1468-060-91393666-2013

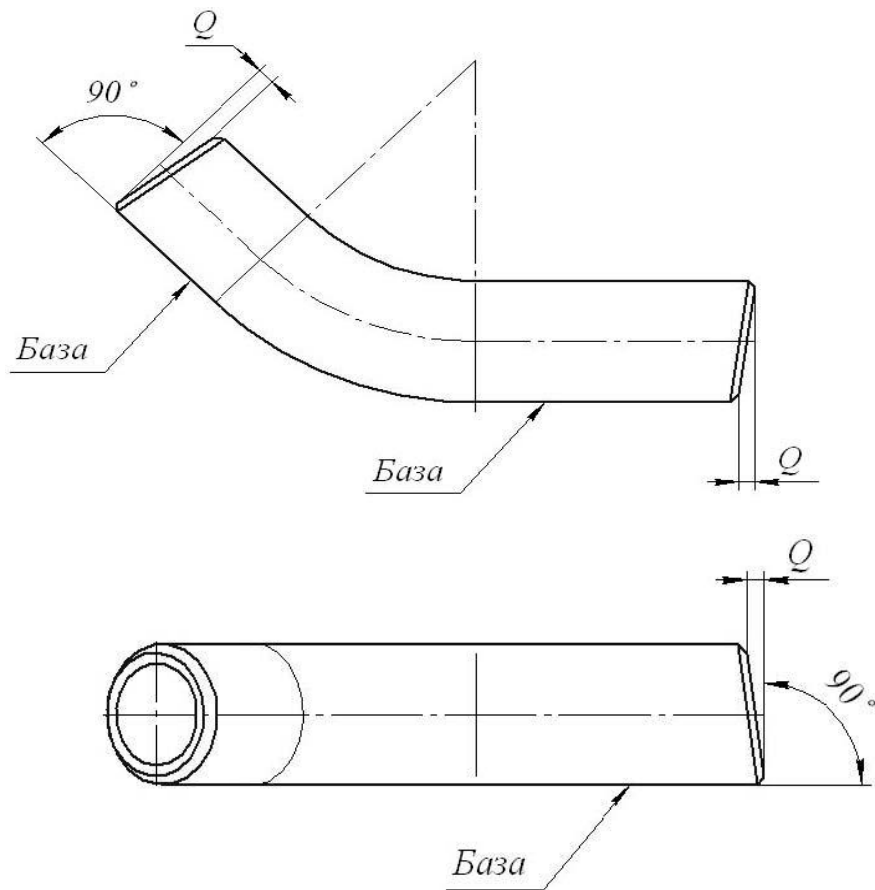


Рис.1 Отклонения размеров и формы отводов крутоизогнутых и гнутых

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ТУ 1468-060-91393666-2013

Лист

22

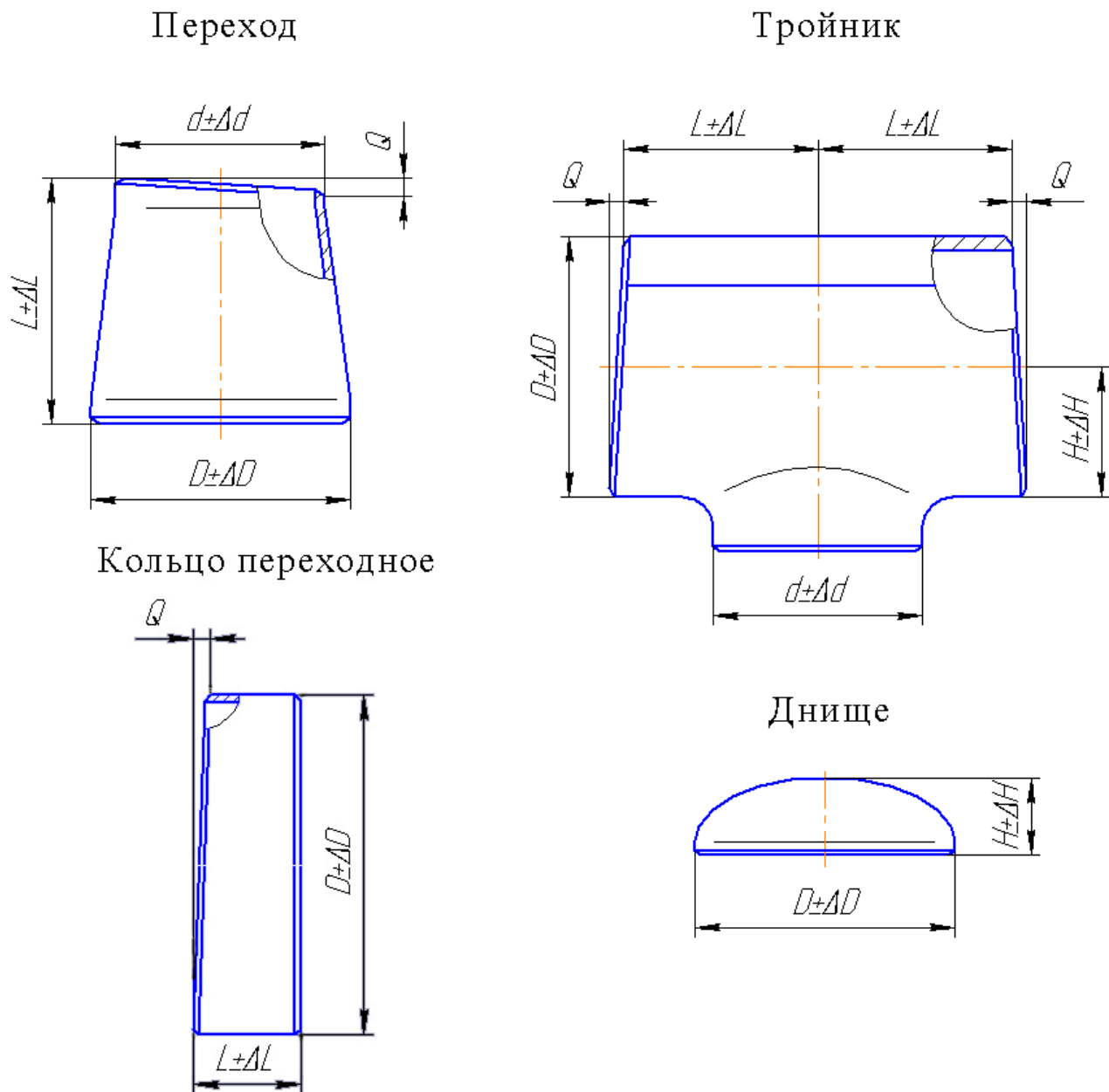


Рис. 2 Отклонения размеров и формы переходов, тройников, колец, днищ

3.5.4. Отклонения от плоскостности на торцах деталей не должны превышать значений для номинальных диаметров:

- от DN 50 до DN 200 – 0,5 мм;
- от DN 200 до DN 500 – 1,0 мм;
- свыше DN 500 – 2,0 мм.

3.5.5. Отклонение реального профиля штампованных деталей в продольном сечении от прилегающего профиля (непрямолинейность) не должно превышать 1 % от номинального диаметра DN.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Взам. инв. №
Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

Таблица 5

Предельные отклонения размеров деталей (кроме отводов гнутых)

НОМИНАЛЬНЫЙ ДИАМЕТР DN, ММ	ДИАМЕТР ПРИСОЕДИНЯЕМОЙ ТРУБЫ D _{ТР} , ММ	ПРЕДЕЛЬНЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ					ОТКЛОНЕНИЕ ОТ РАСПОЛОЖЕНИЯ ТОРЦОВ (КОСИНА РЕЗА) Q, ММ, НЕ БОЛЕЕ	ОВАЛЬНОСТЬ, НЕ БОЛЕЕ		
		ДИАМЕТРОВ ДЕТАЛЕЙ ΔD, ММ, НЕ БОЛЕЕ		СТРОИТЕЛЬНОЙ ДЛИНЫ L, ВЫСОТЫ H, ММ				В ТОРЦОВОМ СЕЧЕНИИ	В НЕТОРЦОВОМ СЕЧЕНИИ (КРОМЕ ПЕРЕХОДОВ, ДНИЩ)	
		В ТОРЦОВОМ СЕЧЕНИИ (ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ДИАМЕТРОВ), ММ	В НЕТОРЦОВОМ СЕЧЕНИИ, ММ	ТРОЙНИКОВ, ПЕРЕХОДОВ ΔL, ΔH	ДНИЩ (ЗАГЛУШЕК) ΔH	ОТВОДОВ ΔL				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
до 65 вкл.	57	± 1,0	1% от величины наружного диаметра	±2,0	±6,0	±3,0	2,0	1,0% от величины наружного диаметра	2,0% от величины наружного диаметра	
св.65 до 125 вкл.	76-114	± 1,6		±3,0		±4,0				2,5
св.125 до 200 вкл.	133-219	± 2,0								
250	273	± 3,0								
300	325									
350	377									
400	426			± 4,0		±7,0				±10,0
500	530									
600	630	± 5,0		±10,0		±10,0				6,5
700	720									
800	820									
1000	1020	± 5,0	±10,0	±10,0	6,5					
	1067									
1200	1220					4,5				

3.5.6. Предельные отклонения наружного диаметра на прямых участках, овальность в торцевом сечении и отклонения от расположения торцов (косина реза) отводов гнутых (рисунок 1), не должны превышать значений, установленных в НТД на трубы, используемые для изготовления отводов.

3.5.7. Овальность и утонение на изогнутом участке отводов гнутых, не должна превышать значений, приведенных в Таблице 6.

Таблица 6

Овальность и утонение на изогнутом участке отвода гнутого в зависимости от радиуса изгиба

РАДИУС ИЗГИБА	1,5DN	2,0DN	2,5DN	3,5DN	5,0DN	6,0DN	7,0DN	8,5DN	10,0DN И БОЛЕЕ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Овальность, в % от D _н , не более	6,5	5,5	5,0	3,5	2,5	2,5	2,5	2,0	2,0
Отклонение (утонение), в % от S _{ном} трубы, не более	20	20	16	12	10	10	8	8	6

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

3.5.8. Допускаемые отклонения радиуса изгиба не должно превышать:

- от 1,5 DN до 2,0 DN включ. ± 50 мм;
- от 2,5 DN до 7,0 DN включ. ± 100 мм;
- от 8,5 DN и более ± 200 мм.

3.5.9. Детали должны иметь механически обработанные кромки в соответствии с Таблицами 7 и 8 и рисунками 3 и 4.

Таблица 7

Размеры кольцевого притупления

НОМИНАЛЬНЫЙ ДИАМЕТР DN	КОЛЬЦЕВОЕ ПРИТУПЛЕНИЕ С, ММ
1	2
до 350	1,0 \pm 0,5
400	1,5 \pm 0,5
500-1200	1,8 \pm 0,8

Таблица 8

Размеры высоты фаски

ТОЛЩИНА СТЕНКИ ПРИСОЕДИНЯЕМОЙ ТРУБЫ, ММ	ВЕЛИЧИНА В, ММ
1	2
15,0 < S _{тр} ≤ 19,0	9 \pm 0,5
19,0 < S _{тр} ≤ 21,5	10 \pm 0,5
21,5 < S _{тр} ≤ 32,0	12 \pm 0,5
S _{тр} > 32,0	16 \pm 0,5

3.5.10. Варианты разделки кромок стыкуемых элементов показаны на рисунках 3,4.

Инь. № подл.	Подп. и дата
Инь. № дубл.	Взам. инв. №
Инь. № инв.	Подп. и дата
Инь. № инв.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ТУ 1468-060-91393666-2013	Лист
						25

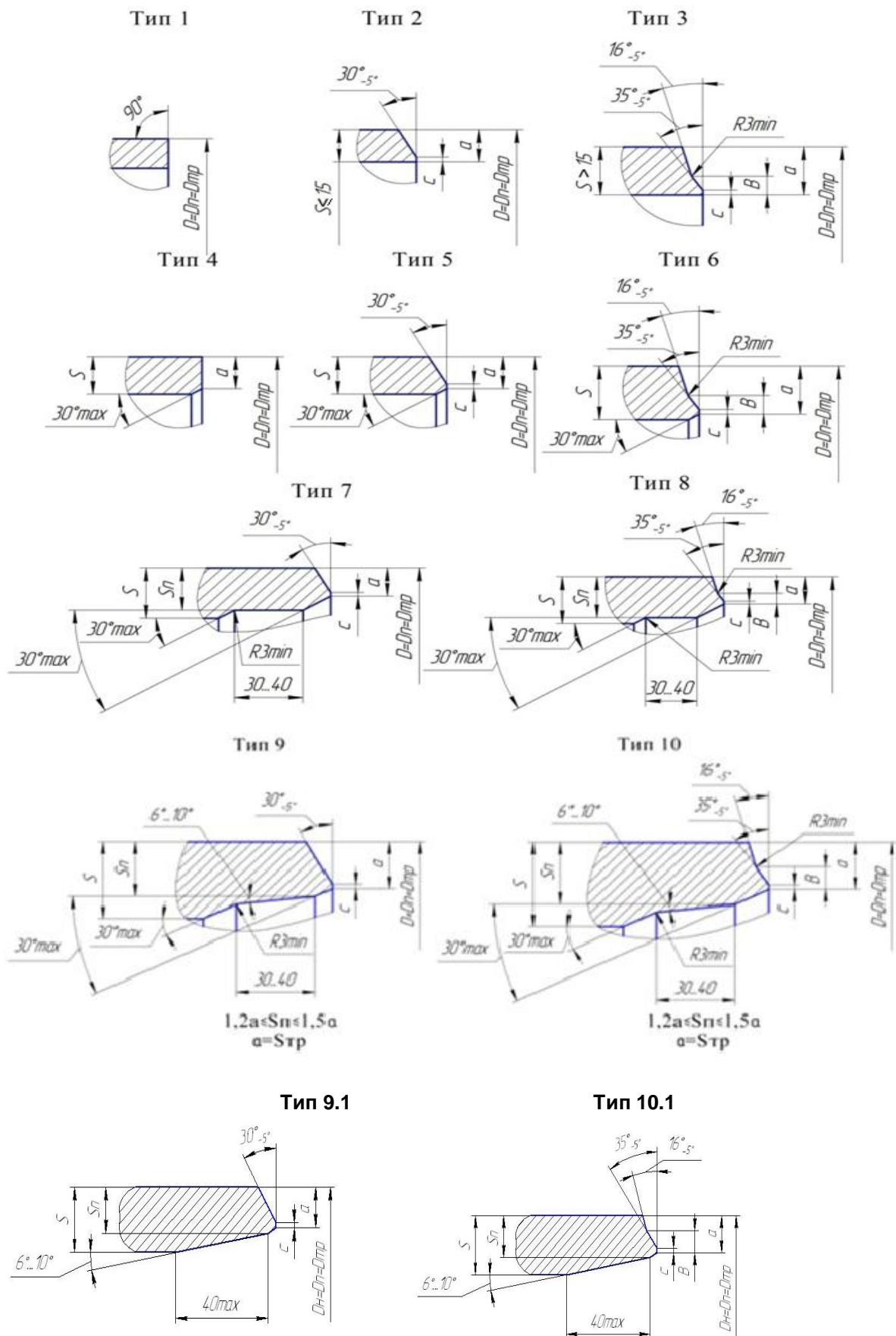


Рис.3 Варианты разделки кромок торцов детали с наружным диаметром, равным диаметру присоединяемой трубы

Инь. № подл.	Подл. и дата	Инь. № дубл.	Взам. инв. №	Подл. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

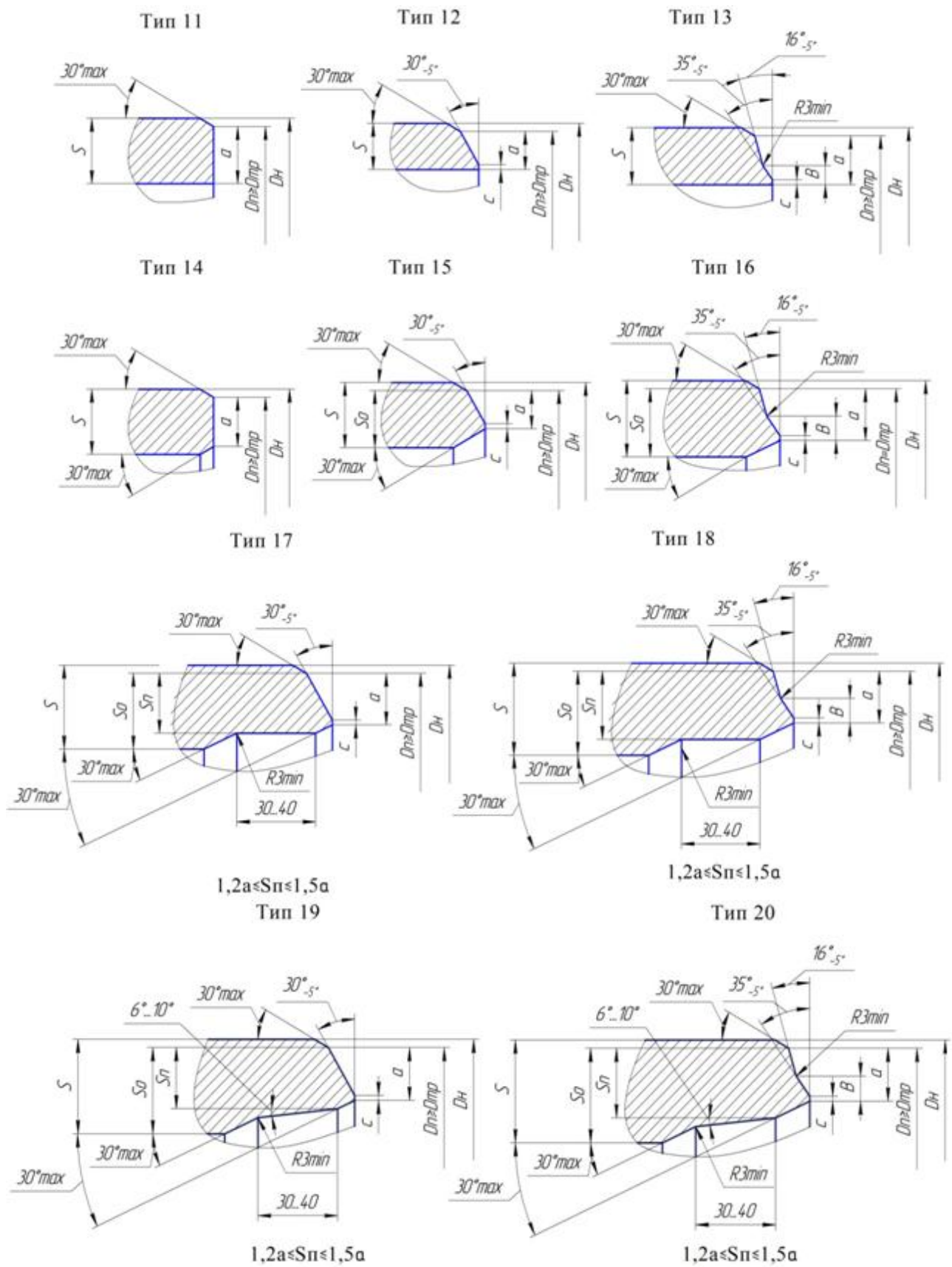
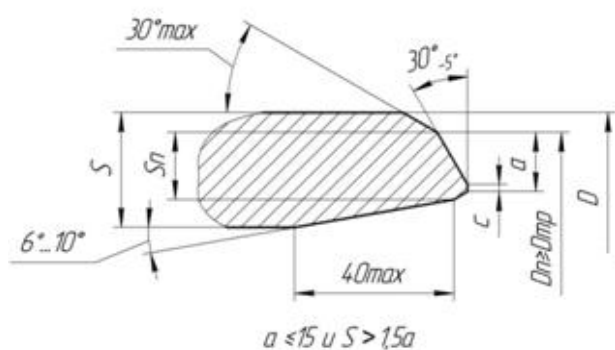


Рис.4 Варианты разделки кромок торцов детали с наружным диаметром большим, чем диаметр присоединяемой трубы

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Взам. инв. №
Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата

Тип 21



Тип 22

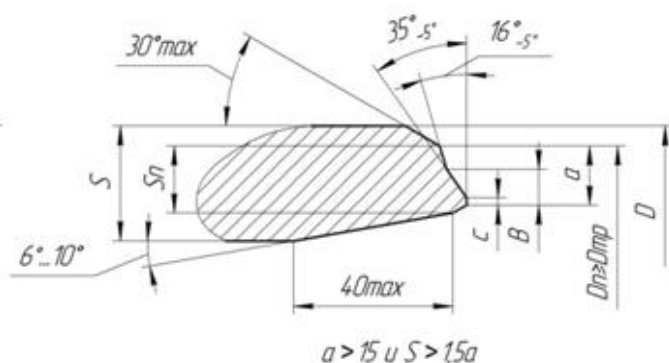


Рис.4 (продолжение) Варианты разделки кромок торцов детали с наружным диаметром большим, чем диаметр присоединяемой трубы

где:

- а – присоединительный размер детали;
- В – высота фаски;
- С – ширина кольцевого притупления;
- S – толщина стенки;
- Sн – толщина стенки после цилиндрической или специальной проточки;
- So – остаточная толщина (справочная), за вычетом прибавки на увеличенный диаметр;
- Стр – толщина трубы;
- Dтр – диаметр присоединяемой трубы;
- Dн – наружный диаметр детали;
- Dп – присоединительный диаметр детали.

3.5.11. Если в заказе не оговорена толщина стенки присоединяемой трубы, то детали поставляются без внутреннего скоса (рисунок 3 - тип кромок 2 и 3).

3.5.12. Разделка кромок кольца должна иметь механически обработанные кромки в соответствии с рисунком 2.

3.5.13. Детали с наружным диаметром, равным диаметру присоединяемой трубы, должны иметь механически обработанные кромки в соответствии с рисунком 3.

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

- для штампованных деталей изготовленных из бесшовных труб следует применять типы кромок тип 1,2,4,5 (рисунок 3);

Инь. № подл	Подл. и дата
Инь. № дубл.	Взам. инв. №
Подл. и дата	Подл. и дата
Инь. № подл	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ТУ 1468-060-91393666-2013	Лист
						28

- в зависимости от толщины стенки присоединяемой трубы следует применять следующие типы кромок:
 - ◆ до 15 мм включительно – тип 2,5,7,9, 9.1 (рисунок 3);
 - ◆ более 15 мм – тип 3,6,8,10,10.1 (рисунок 3);
- если разность номинальных толщин стенок детали и присоединяемой трубы не превышает 2,0 мм, то внутренний скос не производится (типы 2 и 3). Если разность толщин стенок детали и присоединяемой трубы превышает 2,0 мм, а отношение толщин стенки детали (S) и трубы (Str) не превышает 1,5 ($S/Str \leq 1,5$), то производится внутренний скос кромки (рисунок 3 - тип 5 и 6);
- в случаях, когда отношение остаточной номинальной толщины стенки тройника или перехода, или отвода гнутого или переходного кольца (S) и присоединяемой трубы (Str) превышает 1,5 ($S/Str > 1,5$), следует применять цилиндрическую проточку (рисунок 3 - типы 7 и 8). Толщина Sn после проточки должна находиться в пределах от 1,2 до 1,5 номинальной толщины стенки присоединяемой трубы ($1,2 \leq S_n/Str \leq 1,5$). На ответвлении тройников цилиндрическую проточку допускается применять только в случаях изготовления тройников с удлинительными кольцами;
- при разнотолщинности стыкуемых стенок трубы и крутоизогнутого отвода более 1,5 ($S/Str > 1,5$) следует применять специальную проточку (рисунок 3 - типы 9 и 10). Толщина Sn после проточки должна находиться в пределах от 1,2 до 1,5 толщины стенки присоединяемой трубы ($1,2 \leq S_n/Str \leq 1,5$).

3.5.14 Детали с наружным диаметром большим, чем диаметр присоединяемой трубы, должны иметь механически обработанные кромки в соответствии с рисунком 4. Выбор типов кромок зависит от соотношения условных толщин стыкуемых элементов и определяется исходя из следующих условий:

- для штампованных деталей изготовленных из бесшовных труб следует применять типы кромок тип 11,12,14,15 (рисунок 4);
- в зависимости от толщины стенки присоединяемой трубы следует применять следующие типы кромок:
 - ◆ до 15 мм включительно – тип 12,15,17,19;21 (рисунок 4);
 - ◆ более 15 мм – тип 13,16,18,20,22 (рисунок 4);
- если разность номинальной остаточной толщины стенки детали (So) и присоединяемой трубы (Str) не превышает 2,0 мм, то внутренний скос не производится (рисунок 4 - типы 12 и 13). Если разность остаточной толщины стенки детали и присоединяемой трубы превышает 2,0 мм, а отношение остаточной толщины стенки детали (So) и трубы (Str) не превышает 1,5 ($S_o/Str \leq 1,5$), то производится внутренний скос кромки (рисунок 4 - типы 15 и 16); на магистрали тройников диаметром менее DN 500 внутренний скос выполняется по типу 15 (рисунок 4);
- в случаях, когда отношение номинальной остаточной толщины стенки тройника или перехода, или отвода гнутого или переходного кольца (So) и присоединяемой трубы (Str) превышает 1,5 ($S_o/Str > 1,5$), следует применять цилиндрическую проточку (рисунок 4 - типы 17 и 18). Толщина Sn после проточки должна находиться в пределах от 1,2 до 1,5 толщины стенки присоединяемой трубы ($1,2 \leq S_n/Str \leq 1,5$). На ответвлении тройников цилиндрическую проточку допускается применять только в случаях изготовления тройников с удлинительными кольцами;

Инь. № подл	Подп. и дата
Инь. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

- при разнотолщинности стыкуемых стенок трубы и остаточной толщины крутоизогнутого отвода более 1,5 ($S_0/S_{тр} > 1,5$) следует применять специальную проточку (рисунок 4 - типы 19 и 20). Толщина S_n после проточки должна находиться в пределах от 1,2 до 1,5 толщины стенки присоединяемой трубы ($1,2 \leq S_n/S_{тр} \leq 1,5$).

3.5.15. В деталях не допускаются следующие наружные дефекты:

- трещины любой глубины и протяженности;
- плены;
- рванины;
- морщины (зажимы металла);
- отстающая окалина;
- закаты;
- расслоения.

3.5.16. Допускаются отпечатки, раковины-вдавы, раковины от окалины, рябизна, глубиной не более 0,2мм; продиры, риски и царапины глубиной не более 0,4 мм и длиной не более 150 мм.

3.5.17. Устранение поверхностных дефектов глубиной более указанных выше параметров производят зачисткой абразивным инструментом с плавным переходом к поверхности детали, при этом толщина стенки в зачищенном месте не должна быть менее допустимой по подпунктами 3.2.6 и 3.2.7. настоящих технических условий.

3.5.18. Ремонт основного металла деталей сваркой не допускается.

3.5.19. В зонах шириной не менее 40 мм, прилегающих к кромкам под сварку, не допускаются несплошности, эквивалентная площадь которых, при проведении УЗК прямым пьезоэлектрическим преобразователем в соответствии с ГОСТ 14782, превышает площадь плоскодонного отверстия диаметром 8 мм.

3.5.20. Остаточная магнитная индукция (на торцах деталей) не должна превышать 3,0 мТл (30 Гауссов).

3.5.21. Соединительные детали должны испытываться гидравлическим давлением, равным 1,3 рабочего давления для деталей трубопроводов II и III категории и 1,5 - для деталей участков трубопроводов I категории. Категории деталей трубопроводов регламентируются согласно Стандарта «Правила по эксплуатации, ревизии, ремонту и отбраковке промысловых трубопроводов на объектах ОАО «НК «Роснефть» и его дочерних обществ» № П1-01.05 С-0038.

Допускается проводить расчеты для деталей (кроме отводов радиусом изгиба менее 5DN на рабочее давление до 6,3 МПа), которые должны выдерживать без обнаружения течи пробное (испытательное) давление, определяемое по формуле:

$$P_{np} = \frac{2 \cdot S_{\min}}{D_{вн}} \cdot R, \text{ МПа} \quad (2)$$

Изм. № подл.	Подп. и дата
Изм. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата
Изм. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ТУ 1468-060-91393666-2013	Лист
						30

где:

S_{\min} – минимальная (с учетом минусового допуска) толщина стенки присоединяемой трубы, мм;

R – расчетное значение окружных напряжений в стенке присоединяемой трубы, принимаемое в соответствии с требованиями НТД на трубы, МПа;

$D_{\text{вн}}$ – внутренний диаметр присоединяемой трубы, мм.

$D_{\text{вн}} = D_{\text{ном}} - 2S_{\min}$ – внутренний диаметр присоединяемой трубы, мм (для сварных труб);

Давление гидротестирования для бесшовных соединительных деталей превышающее 20 МПа необходимо рассчитывать по формуле $P_{\text{пр}} = 1,5 \cdot P_{\text{раб}}$.

3.6. ТРЕБОВАНИЯ К КРУТОИЗОГНУТЫМ ОТВОДАМ

3.6.1. Основные размеры крутоизогнутых отводов должны соответствовать рисунку 5 и Таблице 9.

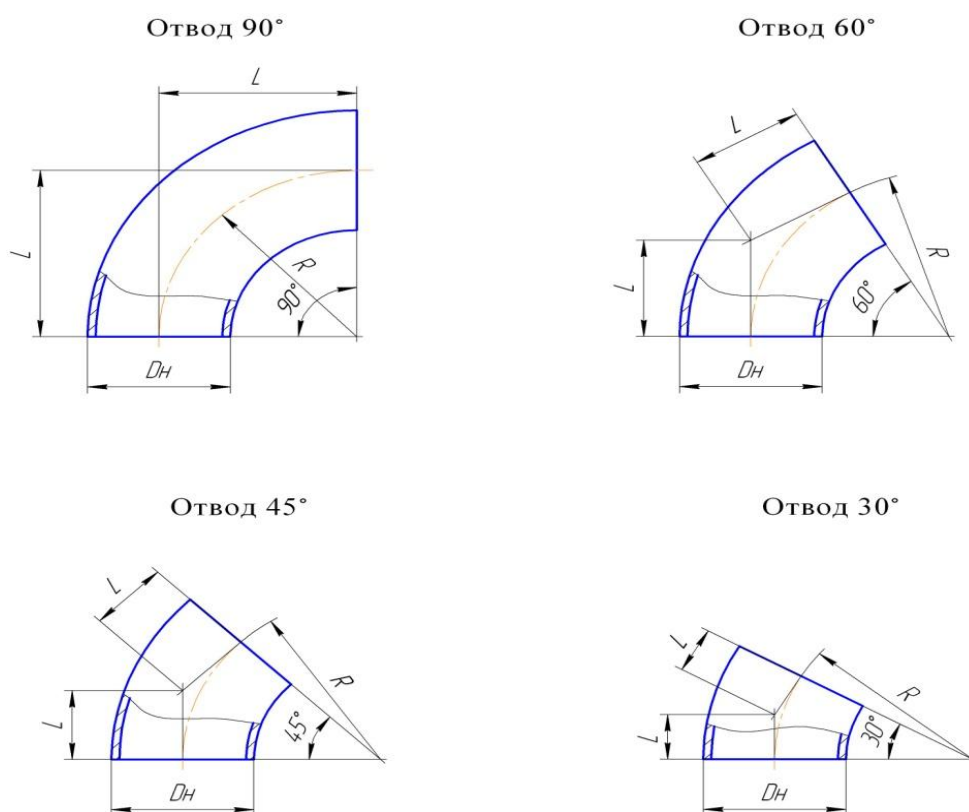


Рис.5 Отводы крутоизогнутые с углами поворота 90°, 60°, 45° и 30°

3.6.2. Минимальная толщина стенки в любом сечении отвода должна быть не менее расчетной.

3.6.3. Plusовое отклонение толщины стенки в любом сечении крутоизогнутых отводов не должно превышать 30 % от номинальной толщины стенки, минусовое отклонение – 15 % от номинальной толщины стенки. Допускается превышение минусового допуска, при условии, что толщина стенки отвода будет не менее расчетной.

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

Инт. № подл.	Подп. и дата
Инт. № дубл.	Взам. инв. №
Инт. № подл.	Подп. и дата
Инт. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

3.6.5. Предельные отклонения наружного диаметра отвода в неторцевых сечениях не должны быть более $\pm 3,5\%$.

Таблица 9

Размеры отводов крутоизогнутых с радиусами поворота 1,5DN

НАРУЖНЫЙ ДИАМЕТР, DN, ММ	НОМИНАЛЬНЫЙ ДИАМЕТР, DN	РАДИУС ПОВОРОТА, R, ММ	СТРОИТЕЛЬНАЯ ДЛИНА L, ММ, ДЛЯ ОТВОДОВ С УГЛАМИ ПОВОРОТА			
			90°	60°	45°	30°
1	2	3	4	5	6	7
57	50	75	75	43	30	20
76	65	100	100	57	41	28
89	80	120	120	69	50	32
114	100	150	150	87	62	40
159,168	150	225	225	130	93	60
219	200	300	300	173	124	80
273	250	375	375	217	155	100
325	300	450	450	260	186	120
377	350	525	525	303	217	140
426	400	600	600	346	248	161
530	500	750	750	433	310	201
630	600	900	900	519	373	241
720	700	1000	1000	577	414	268
820	800	1200	1200	693	497	321
1020, 1067	1000	1500	1500	866	621	402
1220	1200	1800	1800	1039	746	482

Примечание:
По согласованию с Заказчиком допускаются другие значения радиусов поворота и строительных длин отводов.

3.6.6. Схема определения волнистости (гофры) на ОК приведена на рисунке 6. На ОК допускается волнистость (гофры) высотой h_1 , мм, вычисленной по формуле (3), но не более $0,03 D_n$. При этом размер l должен быть не менее $15 \cdot h_1$.

$$h_1 = (D_2 + D_4) / 2 - D_3 \quad (3)$$

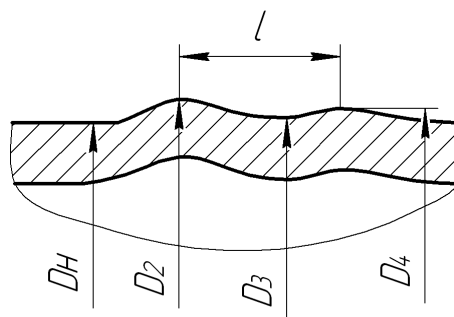


Рис.6 Схема определения волнистости (гофры) на ОК

3.7. ТРЕБОВАНИЯ К ГНУТЫМ ОТВОДАМ, ИЗГОТОВЛЕННЫМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНДУКЦИОННОГО НАГРЕВА

3.7.1. Основные размеры гнутых отводов, изготовленных с использованием индукционного нагрева, должны соответствовать рисунку 7 и Таблице 10.

Инь. № подл.	Подп. и дата
Инь. № дубл.	Взам. инв. №
Инь. № инв.	Подп. и дата
Инь. № инв.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

Таблица 10

Размеры гнутых отводов, изготовленных с использованием индукционного нагрева

НАРУЖНЫЙ ДИАМЕТР, DN, MM	НОМИНАЛЬ НЫЙ ДИАМЕТР, DN, MM	РАДИУС ИЗГИБА, MM, ДЛЯ НОМИНАЛЬНЫХ ДИАМЕТРОВ DN												
		1,5 DN	2,0 DN	2,5 DN	3,0 DN	3,5 DN	4,0 DN	5,0 DN	6,0 DN	7,0 DN	8,5 DN	10 DN	16 DN	20 DN
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
219	200	300	400	500	600	700	800	1000	1200	1400	1700	2000	3200	4000
273	250	375	500	600	750	900	1000	1250	1500	1800	2100	2500	4000	5000
325	300	450	600	750	900	1050	1200	1500	1800	2100	2500	3000	4800	6000
377	350	525	700	900	1050	1250	1400	1750	2100	2500	3000	3500	5600	7000
426	400	600	800	1000	1200	1400	1600	2000	2400	2800	3400	4000	6400	8000
530, 508	500	750	1000	1250	1500	1800	2000	2500	3000	3500	4200	5000	8000	10000
630	600	900	1200	1500	1800	2100	2400	3000	3600	4200	5100	6000	9600	12000
720	700	1000	1400	1800	2000	2500	2800	3500	4200	5000	6000	7000		-
820	800	1200	1600	2000	2400	2800	3200	4000	4800	5600	6800	8000	-	-
1020, 1067	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	5000	6000	7000	8500	10000	-	-
1220	1200	1800	2400	3000	3600	4200	4800	6000	7200	8400	10200	12000	-	-

3.7.2. Допускается изготовление отводов с уменьшенными длинами прямых концевых участков. При этом длины прямых участков L и L₁ должны быть не менее 200 м.

3.7.3. По требованию Заказчика отводы могут быть изготовлены с радиусами изгиба отличными от указанных в Таблице 10, которые определяются техническими возможностями оборудования завода-изготовителя.

3.7.4. Номинальная толщина стенки отвода S_{ном} определяется заводом-изготовителем с учетом утонения стенки трубы-заготовки в процессе ее изгиба и минусового отклонения на толщину стенки трубы, с округлением до ближайшей большей толщины стенки по соответствующим стандартам или ТУ.

3.7.5. Методика расчета толщины стенки труб, используемых для изготовления отводов, учитывает следующие положения:

- минимально допустимая толщина стенки отвода на выпуклой дуге изогнутого участка должна быть не менее толщины стенки, рассчитанной по давлению гидроиспытания по формуле (2), подпункта 3.5.21. настоящих Технических Условий, но не менее расчетной толщины в соответствии с подпунктами 3.2.6 – 3.2.7. настоящих Технических Условий;
- толщина стенки трубы-заготовки должна складываться из минимально допустимой толщины стенки на выпуклой стороне изогнутого участка и припуска на утонение стенки в зоне растяжения при изгибе.

Допускается увеличение толщины стенки трубы-заготовки по договоренности.

3.7.6. Отводы следует изготавливать с углами поворота от 3° до максимального угла с шагом равным 1°. Допускаемые отклонения угла изгиба не должны превышать ±20'.

3.7.7. В гнутых отводах предельные отклонения диаметра и овальность на прямых участках не должны превышать значений, установленных в НТД на трубы, из которых они изготовлены.

3.7.8. Овальность на изогнутой части отвода не должна превышать значений в процентах от наружного диаметра, указанных в Таблице 6.

Инь. № подл.	Инь. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ТУ 1468-060-91393666-2013	Лист 33

3.7.9. Максимальное отклонение по толщине стенки на изогнутом участке не должно превышать значений, указанных в Таблице 6.

3.7.10. Плюсовой допуск по толщине стенки в изогнутой части не нормируется.

3.7.11. Отклонения от расположения торцов (косина реза) отводов, приведенные на рисунке 1, должны соответствовать ТУ на трубы, из которых изготовлен отвод.

3.7.12. Отклонения от плоскостности на торцах отводов гнутых не должны превышать 2,0 мм. Предельные отклонения угла поворота отводов гнутых не должны превышать $\pm 20'$.

3.7.13. Продольный сварной шов трубы-заготовки должен располагаться на нейтральной оси изгиба (рисунок 7). Отклонение сварного шва в отводе от номинального положения не должно превышать $1/15$ диаметра отвода.

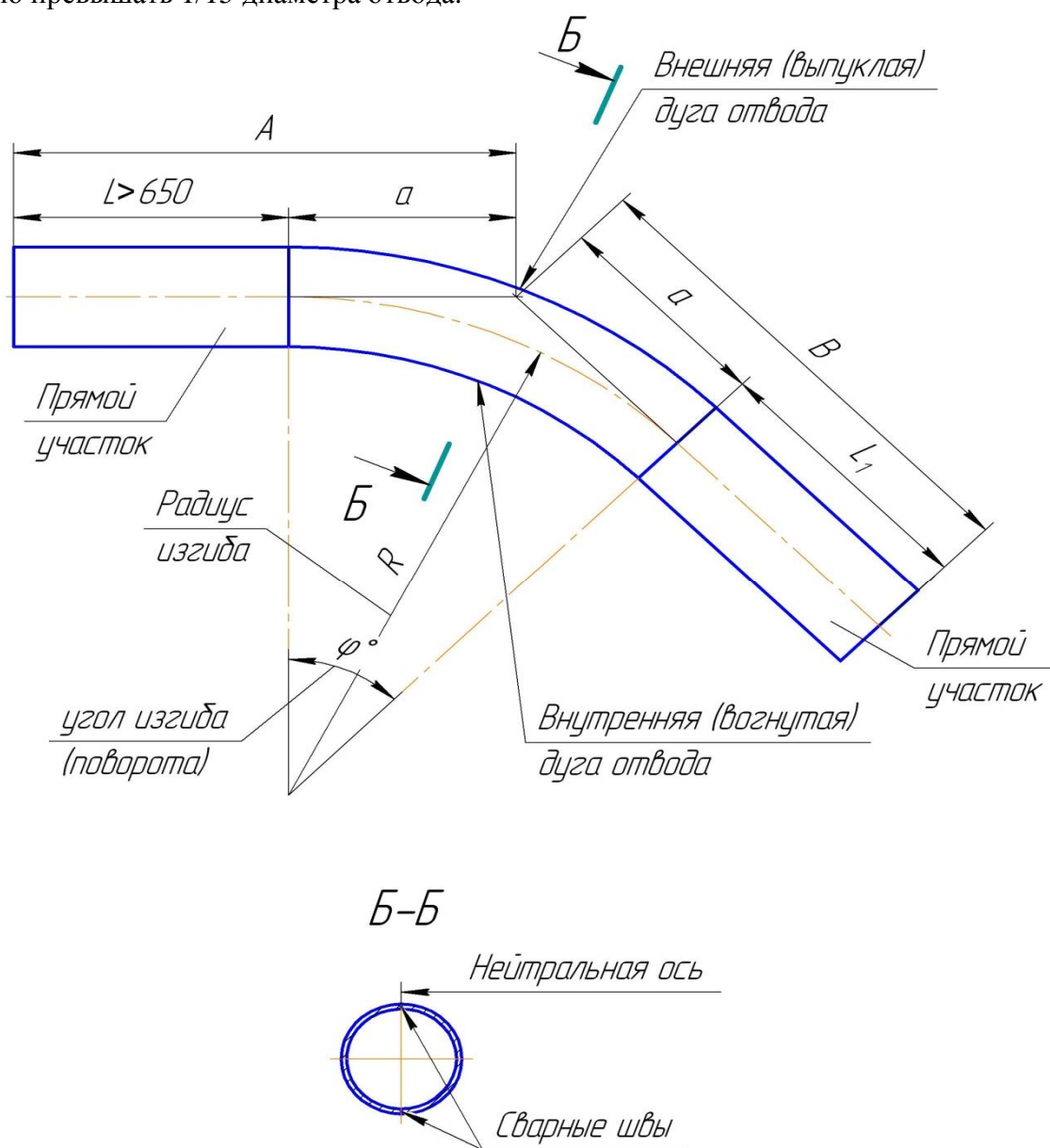


Рис.7 Отвод гнутый

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Взам. инв. №
Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

3.7.14. Допускаемые отклонения радиуса изгиба не должно превышать:

- от 1,5 DN до 2,0 DN ±50 мм;
- от 2,5 DN до 7,0 DN ±100 мм;
- от 7,5 DN и более ±200 мм.

3.7.15. Строительные длины А и В отвода гнутого (рисунок 7) состоят из строительной длины изогнутого участка *a* и прямых участков. Минимальные значения строительных длин А и В для гнутых отводов с радиусом изгиба 5 DN и прямыми участками 650 мм приведены в [Приложении 1](#).

L - в начале изгиба и L1 - в конце изгиба трубы:

$$A=a +L \quad (4);$$

$$B= a +L1 \quad (5).$$

Полученные величины строительных длин отвода округляются до ближайшего большего значения, кратного 50 мм. Допускаемые отклонения не должны превышать ±50мм.

Строительная длина изогнутого участка определяется:

$$a = R \cdot tg \frac{\varphi}{2}, \quad (6)$$

где:

R – радиус изгиба, мм;

φ – угол поворота, градус.

3.7.16. Изогнутые участки отводов не должны иметь переломов и складок. В отводах не допускается:

- волнистость (гофры) высотой более толщины стенки или высотой более 10 мм, с шагом менее 30 мм (рисунок 8);
- местные неровности (прогибы стенки, отпечатки от распорок и т.п.) глубиной более 6 мм на основном металле отвода и более 3 мм в зоне сварного шва (рисунок 8); толщина стенки в месте неровностей не должна выходить за пределы её минимального значения.

3.7.17. Остановка в процессе гибки трубы не допускается.

3.7.18. При изготовлении отводов регистрируются следующие основные параметры:

- скорость гибки;
- температура гибки;
- расход или давление охлаждающей среды;
- температура охлаждающей среды.

Инь. № подл	Подп. и дата	Инь. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ТУ 1468-060-91393666-2013	Лист
						35

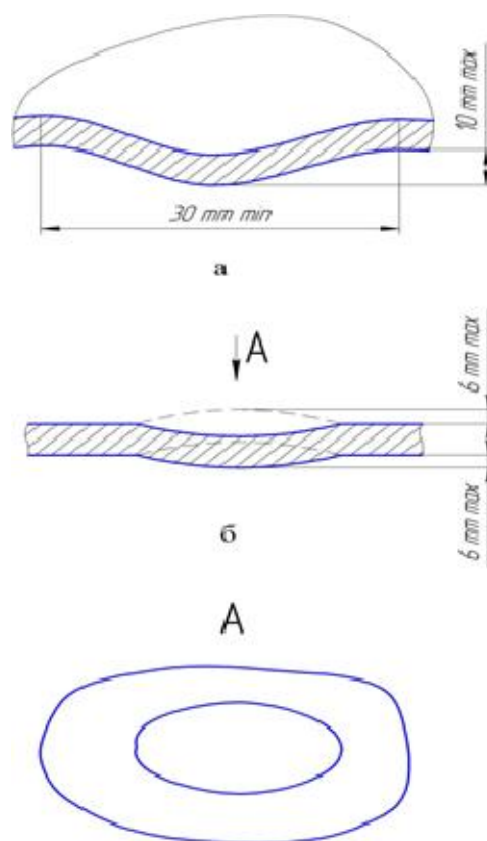


Рис.8 Дефекты поверхности отвода

где:

- а – волнистость поверхности отвода в зонегиба;
- б – местный прогиб.

3.7.19. Предельные отклонения основных параметров при изготовлении отводов по одному технологическому режиму приведены в Таблице 11. Данные параметры определяются заводом-изготовителем на этапе разработки технологии.

Таблица 11

Предельные отклонения основных параметров гибки

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ	ПРЕДЕЛЬНЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ
1	2
Скорость гибки	$\pm 3,0$ мм/мин
Температура гибки	± 25 °С
Расход или давление охлаждающей среды	± 10 %
Температура охлаждающей среды	± 15 °С

3.8. ТРЕБОВАНИЯ К ХОЛОДНОГНУТЫМ ОТВОДАМ И КРИВЫМ ВСТАВКАМ, ИЗГОТАВЛИВАЕМЫМ ХОЛОДНОЙ ГИБКОЙ ТРУБ

3.8.1. Холодногнутые отводы должны изготавливаться из одиночных труб или двухтрубных секций в соответствии с технологическими инструкциями в заводских условиях.

Инь. № подл.	Подп. и дата
Инь. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ТУ 1468-060-91393666-2013

3.8.2. Конструкция и основные размеры холодногнутых отводов должны соответствовать настоящим техническим условиям, рисунку 9 и Таблице 12.

Таблица 12

Размеры холодногнутых отводов

НОМИНАЛЬНЫЙ ДИАМЕТР DN	МИНИМАЛЬНЫЙ РАДИУС ГИБКИ R, М	УГОЛ ГИБКИ А, ГРАДУСЫ
1	2	3
50, 80	15	1-90
100, 150	15	1-45
200, 250, 300	15	1-27
350	20	1-27
400	20	1-21
500	25	1-18
600	35	1-18
700, 800	35	1-9
1000	40	1-9
1200	60	1-6

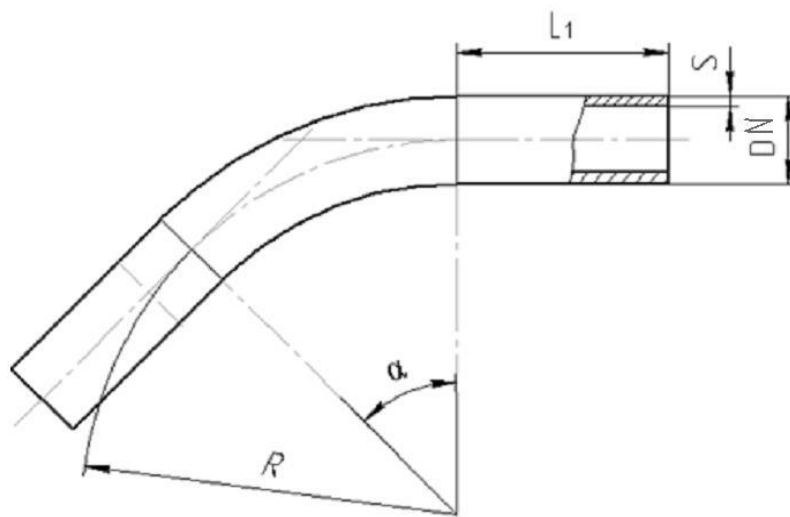


Рис. 9 Холодногнутый отвод

где:

- DN – номинальный наружный диаметр торцов отвода (без учета антикоррозионного покрытия), мм;
- S – толщина стенки на торцах отвода (без учета антикоррозионного покрытия), мм;
- R – радиус изгиба (радиус кривизны осевой линии), мм;
- α – угол изгиба (угол поворота осевой линии), градус;
- L1 – длина переднего по ходу гибки прямого участка (зависит от трубогибного станка, не является нормируемой характеристикой), мм.

3.8.3. При изготовлении холодногнутых отводов угол гибки следует принимать кратным 1°.

3.8.4. Отклонение угла гiba отводов должно быть не более $\pm 20'$.

Инь. № подл.	Подп. и дата
Инь. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

3.8.5. Толщина стенки отвода после гибки не должна быть меньше толщины стенки трубы с учетом минусового допуска.

3.8.6. Минимальный радиус гибочного башмака должен быть не менее 15 DN.

3.8.7. С целью обеспечения заданных настоящим стандартом требований к отводам холодного гнутья при расчете режимов гибки для расчета минимальной длины шагагиба L , мм, рекомендуется использовать следующую формулу:

$$L = \frac{40D(\varphi_{ед}^o + \Delta\varphi_{ед}^o)\pi}{180^o} \quad (7)$$

где:

- D – наружный диаметр трубы, мм;
- $\varphi_{ед}^o$ – единичный уголгиба, о;
- $\Delta\varphi_{ед}^o$ – отклонение от единичного углагиба, о.

3.8.8. Допускается использование внутренних распорок на концах труб для уменьшения овальности.

3.8.9. Допускается выправлять овальность на концах отводов безударными разжимными устройствами.

3.8.10. При гибке отводов с наружными антикоррозионными и внутренними гладкостными покрытиями температура окружающего воздуха не должна быть ниже указанной температуры эксплуатации в сертификатах на покрытия.

3.8.11. Зоны шириной 1000 мм, примыкающие к кольцевому шву в отводах, изготовленных из двух трубных секций, не должны подвергаться гибке.

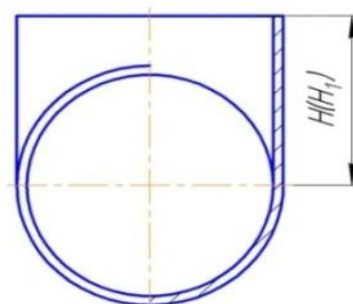
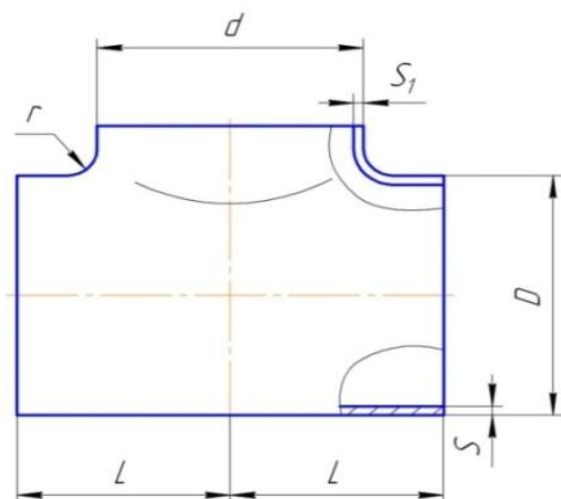
3.9. ТРЕБОВАНИЯ К ТРОЙНИКАМ

3.9.1. Основные размеры тройников должны соответствовать значениям, приведенным на рисунке 10 и в Таблицах 13, 14.

Инь. № подл.	Подп. и дата	Инь. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ТУ 1468-060-91393666-2013	Лист
						38

Тройник равнопроходной



Тройник переходный

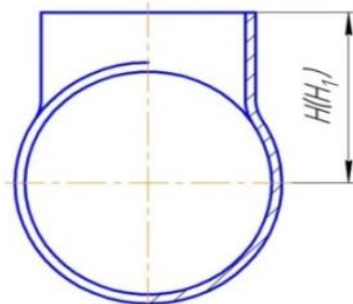
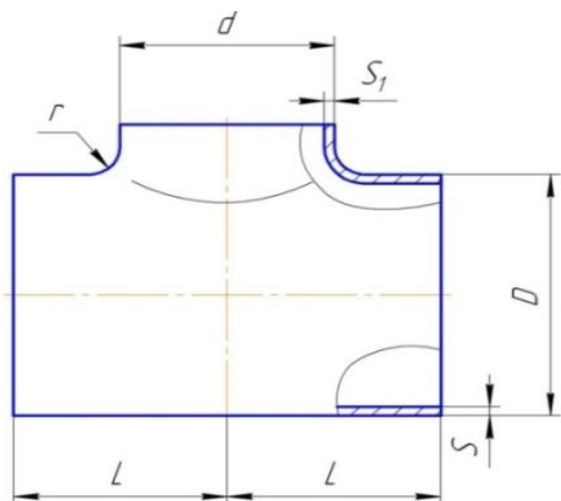


Рис. 10 Размеры тройников

3.9.2. По согласованию с Заказчиком тройники могут изготавливаться с другими строительными высотами и длинами (с учетом применяемой на заводе-изготовителе технологии).

3.9.3. Толщины стенок магистрали S и ответвления S_1 тройников должны быть не менее расчетных значений в соответствии с подпунктами 3.2.6 - 3.2.7.

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

- DN 57 - 1 мм;
- DN 76-114 – 1,5 мм;
- DN 159-219 – 2,0 мм;
- DN 273 – 3,0 мм;
- DN 325-426 – 4,0 мм;
- DN 500-1000 – 5,0 мм.

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

Инь. № подл.	Подп. и дата
Инь. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата
Инь. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

3.9.5. Радиус отбортовки ответвления r для штампованных тройников номинальным диаметром DN 500 и более должен быть не менее 0,1 от номинального наружного диаметра ответвления d . Высота отбортовки ответвления тройника h должна быть не менее радиуса закругления r .

3.9.6. Строительная высота тройников с удлинительными кольцами, с решеткой, с изоляционным покрытием H_1 приведена в Таблице 13.

Таблица 13 Основные размеры и коэффициент несущей способности тройников сварных

НОМИНАЛЬНЫЙ ДИАМЕТР МАГИСТРАЛИ ТРОЙНИКА DN	КОЭФФИЦИЕНТ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ТРОЙНИКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОМИНАЛЬНОГО ДИАМЕТРА ОТВЕТВЛЕНИЯ DN												РАЗМЕРЫ ТРОЙНИКА, ММ		
	150	200	250	300	350	400	500	600	700	800	1000	1200	L	H	H ₁
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
500	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	215	365	630
	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	215	365	630
	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	250	365	630
	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	300	365	630
	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	340	365	630
	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	390	365	630
	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	425	365	630
600	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	260	365	630
	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	260	365	630
	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	260	365	630
	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	300	415	680
	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	340	415	680
	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	390	415	680
	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	480	435	700
	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	515	435	700
700	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	260	400	650
	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	260	400	650
	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	300	460	720
	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	300	460	720
	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	340	460	720
	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	390	460	720
	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	480	460	720
	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	580	480	740
	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	580	500	760
800	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	240	450	770
	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	300	450	770
	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	320	510	770
	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	330	510	770
	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	340	510	770
	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	390	510	770
	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	480	510	770
	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	580	530	790
	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	650	550	810
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	700	570	830
1000	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	280	550	860
	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	340	550	860
	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	360	610	870
	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	410	610	870
	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	410	610	870
	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	410	610	870
	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	480	610	870
	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	580	630	890
	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	650	650	910

Инь. № подл.	Инь. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

3.9.7. Для штампованных тройников номинальным диаметром менее DN 500 радиус отбортовки r должен быть не менее:

- DN 50 до DN 100 – 5,0 мм;
- DN 125 – 6,0 мм;
- DN 150 – 8,0 мм;
- DN 200 – 10,0 мм;
- DN 250 – 12,0 мм;
- DN 300, DN 350 – 15,0 мм;
- DN 400– 18,0 мм.

Таблица 14

Основные размеры штампованных тройников

НАРУЖНЫЙ ДИАМЕТР МАГИСТРАЛИ DN	НАРУЖНЫЙ ДИАМЕТР ОТВЕТВЛЕНИЯ DN										РАЗМЕРЫ ТРОЙНИКА, НЕ МЕНЕЕ	
	57	76	89	114	159	219	273	325	377	426	L	H
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
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	-	-	-	-	-	130	110(360)
219	-	-	x	x	x	x	-	-	-	-	160	140(390)
273	-	-	x	x	x	x	x	-	-	-	190	175(425)
325	-	-	-	x	x	x	x	x	-	-	220	200(450)
377	-	-	-	-	x	x	x	x	x	-	240	225
426	-	-	-	x	x	x	x	x	x	x	270	250(500)

Примечание:

1. В скобках указана высота для тройников с решетками.
2. Тройники могут поставляться с другими длинами и высотами по согласованию с Заказчиком.

3.9.8. Длина привариваемого к ответвлению удлинительного кольца должна быть не менее 250 мм.

3.9.9. Толщина удлинительного кольца должна быть не менее:

- расчетного значения толщины ответвления тройника в случае, когда штамповкой не обеспечена высота H (рисунок 10 и Таблица 13);
- толщины присоединяемой трубы в случае, когда штамповкой обеспечена высота H .

3.10. ТРЕБОВАНИЯ К СВАРНЫМ ТРОЙНИКАМ

3.10.1. Размеры сварных тройников и коэффициент несущей способности должны соответствовать значениям, приведенным на рисунке 11 и Таблице 15.

3.10.2. Толщины стенок магистрали S и ответвления S_1 тройников (магистрали и ответвления) должны быть не менее расчетных значений в соответствии с подпунктами 3.2.6. -3.2.7. настоящих Технических Условий. Предельные отклонения на толщину

Инь. № подл.	Подп. и дата
Инь. № дубл.	Взам. инв. №
Инь. № подл.	Подп. и дата
Инь. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ТУ 1468-060-91393666-2013	Лист
						41

стенки должны соответствовать предельным отклонениям на толщину стенки применяемых труб.

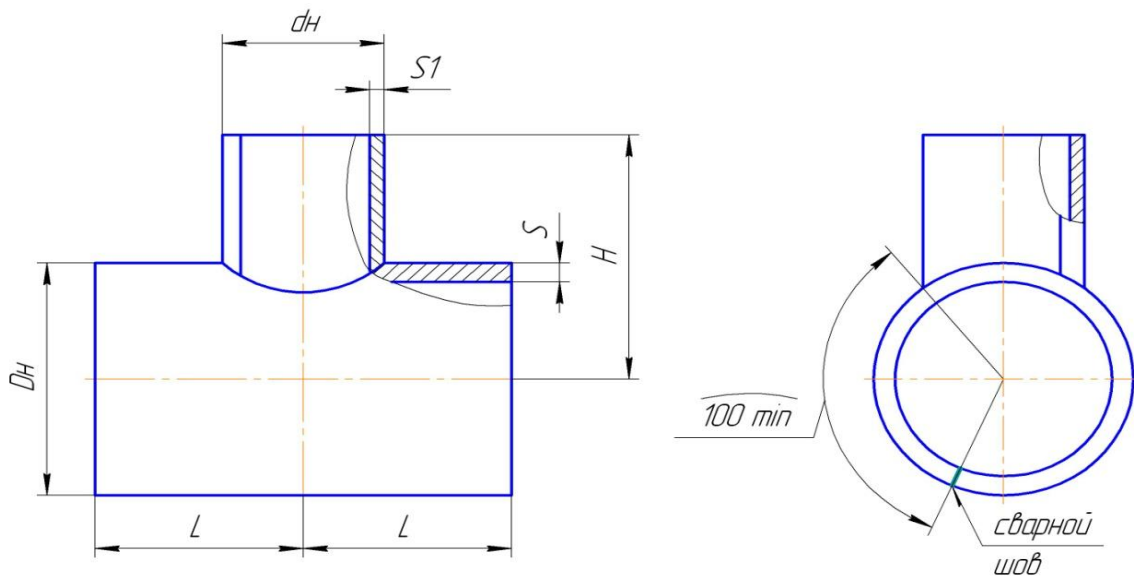


Рис.11 Тройник сварной

3.10.3. Сварные тройники изготавливаются без усиливающих накладок.

3.10.4. Сварные тройники применяются на рабочее давление до 9,8 МПа. Сварные тройники с отношением наружного диаметра ответвления к наружному диаметру магистрали более 0,9 и равнопроходные сварные тройники применяются на давление не более 4,0 МПа.

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

3.10.6. Строительная длина сварных тройников L должна быть не менее чем наружный диаметр ответвления.

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

Таблица 15

Основные размеры и коэффициент несущей способности сварных тройников

НОМИНАЛЬНЫЙ ДИАМЕТР МАГИСТРАЛИ DN	КОЭФФИЦИЕНТ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ТРОЙНИКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОМИНАЛЬНОГО ДИАМЕТРА ОТВЕТВЛЕНИЯ DN										РАЗМЕРЫ ТРОЙНИКА, ММ	
	150	200	250	300	350	400	500	600	700	800	L	H
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
300	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	250	415
	-	1,57	-	-	-	-	-	-	-	-	250	415
	-	-	1,61	-	-	-	-	-	-	-	250	415
	-	-	-	1,62	-	-	-	-	-	-	300	415
350	1,46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	250	440
	-	1,53	-	-	-	-	-	-	-	-	250	440
	-	-	1,59	-	-	-	-	-	-	-	250	440
	-	-	-	1,61	-	-	-	-	-	-	300	440
400	-	-	-	-	1,62	-	-	-	-	-	350	440
	1,42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	250	465
	-	1,51	-	-	-	-	-	-	-	-	250	465
	-	-	1,55	-	-	-	-	-	-	-	250	465
400	-	-	-	1,59	-	-	-	-	-	-	300	465
	-	-	-	-	1,61	-	-	-	-	-	350	465
	-	-	-	-	-	1,62	-	-	-	-	400	465
	-	-	-	-	-	-	1,62	-	-	-	400	465
500	1,29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	250	515
	-	1,45	-	-	-	-	-	-	-	-	250	515
	-	-	1,51	-	-	-	-	-	-	-	250	515
	-	-	-	1,54	-	-	-	-	-	-	300	530
	-	-	-	-	1,58	-	-	-	-	-	350	530
	-	-	-	-	-	1,6	-	-	-	-	400	530
600	-	-	-	-	-	-	1,62	-	-	-	450	550
	1,19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	250	565
	-	1,38	-	-	-	-	-	-	-	-	250	565
	-	-	1,47	-	-	-	-	-	-	-	250	565
	-	-	-	1,51	-	-	-	-	-	-	300	570
	-	-	-	-	1,54	-	-	-	-	-	350	570
	-	-	-	-	-	1,57	-	-	-	-	400	570
	-	-	-	-	-	-	1,61	-	-	-	450	570
700	-	-	-	-	-	-	-	1,62	-	-	550	570
	1,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	250	610
	-	1,3	-	-	-	-	-	-	-	-	250	610
	-	-	1,43	-	-	-	-	-	-	-	250	610
	-	-	-	1,48	-	-	-	-	-	-	300	610
	-	-	-	-	1,51	-	-	-	-	-	350	610
	-	-	-	-	-	1,53	-	-	-	-	400	615
	-	-	-	-	-	-	1,59	-	-	-	450	615
800	-	-	-	-	-	-	-	-	1,61	-	550	615
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,62	550	615
	1,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	325	660
	-	1,19	-	-	-	-	-	-	-	-	325	660
	-	-	1,3	-	-	-	-	-	-	-	325	660
	-	-	-	1,4	-	-	-	-	-	-	325	660
	-	-	-	-	1,5	-	-	-	-	-	375	660
	-	-	-	-	-	1,57	-	-	-	-	425	660
	-	-	-	-	-	-	1,58	-	-	-	530	675
	-	-	-	-	-	-	-	1,59	-	-	630	725
800	-	-	-	-	-	-	-	-	1,6	-	720	770
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,62	820	820

Примечание:

Тройники могут поставляться с другими диаметрами длинами и высотами по согласованию с Заказчиком.

3.11. ТРЕБОВАНИЯ К ТРОЙНИКАМ С РЕШЕТКАМИ

3.11.1 Тройники с решетками должны изготавливаться в соответствии с размерами указанными в Таблице 16 и на рисунке 12.

Инь. № подл.	Инь. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ТУ 1468-060-91393666-2013	Лист 43

Таблица 16

Требования к тройникам с решетками

НОМИНАЛЬНЫЙ 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.
1	2	3	4	5
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

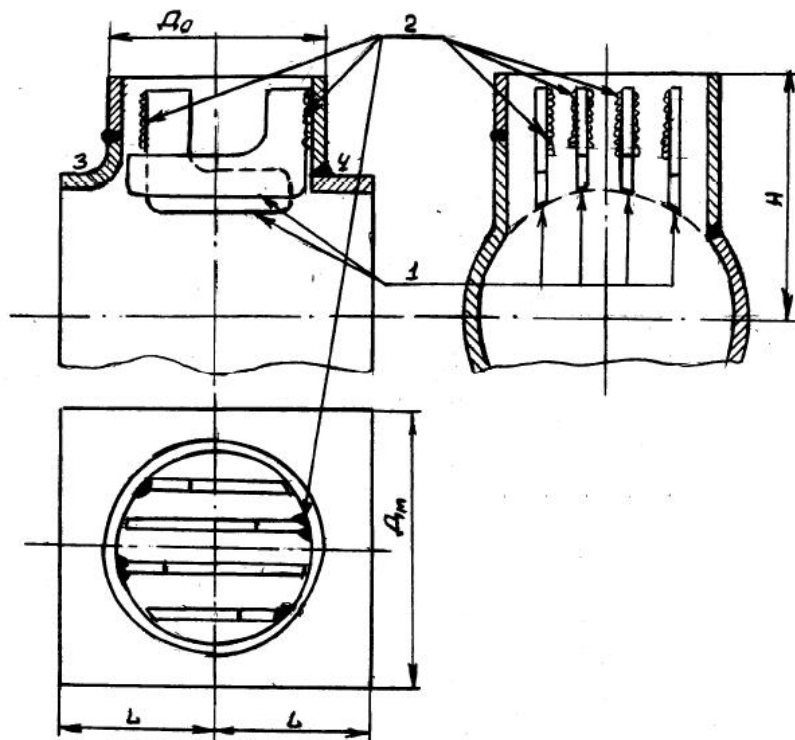


Рис.32 Схема установки решетки тройника

где:

- D_m – диаметр магистрали;
- D_0 – диаметр ответвления;
- H – строительная высота тройника;
- L – строительная длина;
- 1 – рабочие поверхности ребер решетки;
- 2 – приварка ребер у внутренней поверхности ответвления;

Инь. № подл.	Подп. и дата
Инь. № дубл.	Взам. инв. №
Инь. № инв.	Подп. и дата
Инь. № инв.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

- 3 - сторона ответвления с удлинительным кольцом (ТШС);
- 4 – сторона сварного тройника (ТС).

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

3.11.3. Толщина ребра, минимальное количество ребер, расстояние между ребрами и между крайними ребрами и внутренней поверхностью ответвления приведены в Таблице 16.

3.11.4. 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 номинальным диаметром 800 мм включительно, и не более 5 мм для тройников с магистралью номинальным диаметром 1000 мм и более. Рабочие торцы ребер должны быть закруглены.

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

3.11.6. Рекомендуемый зазор между консольными неприварными торцами ребер и внутренней поверхностью ответвления тройника не должен превышать 20мм.

3.11.7 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.

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

3.11.9. 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.

3.11.10. 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 штампосварных (штампованных) тройников или сварного соединения патрубка-ответвления к магистрали для сварных тройников, и с другой стороны, на торец ответвления ближе, чем на 35 мм.

3.11.11. 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.

Инь. № подл.	Подп. и дата
Инь. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата
Инь. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ТУ 1468-060-91393666-2013	Лист
						45

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

3.11.13. 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.

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

3.12. ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРЕХОДАМ

3.12.1. Размеры переходов приведены на рисунке 13 и в Таблицах 17, 18.

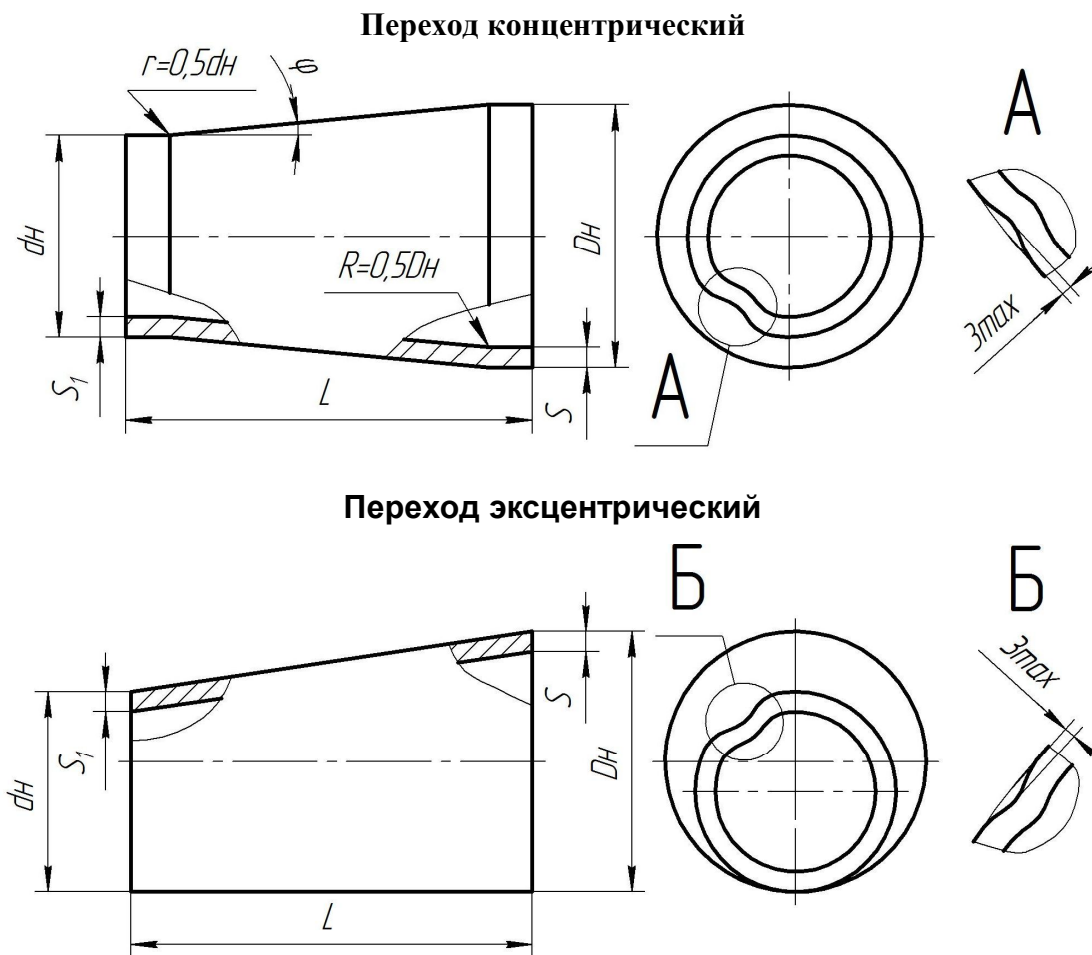


Рис.43 Переходы штампованные, сварные

Инь. № подл.	Подп. и дата
Инь. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата
Инь. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

где:

- D_n – больший наружный диаметр, мм;
- d_n – меньший наружный диаметр, мм;
- L – длина перехода, мм;
- S, S_1 – толщины стенок перехода, мм;
- φ - угол наклона образующей к осевой линии, градус;
- R и r - радиусы сопряжения поверхностей переходов, мм.

Таблица 17

Размеры переходов штампованных концентрических

БОЛЬШИЙ НОМИНАЛЬНЫЙ ДИАМЕТР, DN	МЕНЬШИЙ НОМИНАЛЬНЫЙ ДИАМЕТР, DN											
	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400
	СТРОИТЕЛЬНАЯ ДЛИНА L, ММ											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
65	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
80	75	75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100	80	80	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-
125	100	100	100	100	-	-	-	-	-	-	-	-
150	75	75	130	130	130	-	-	-	-	-	-	-
200	-	-	95	95	140	140	-	-	-	-	-	-
250	-	-	-	140	140	180	180	-	-	-	-	-
300	-	-	-	-	-	140	180	180	-	-	-	-
350	-	-	-	-	-	-	220	220	220	220	220	-
400	-	-	-	-	-	-	220	220	220	220	220	-
500	-	-	-	-	-	-	-	-	300	300	300	300

Таблица 18

Размеры переходов штампованных концентрических

БОЛЬШИЙ НАРУЖНЫЙ ДИАМЕТР, D_n , ММ	МЕНЬШИЙ НАРУЖНЫЙ ДИАМЕТР D_n , ММ						
	426	530	630	720	820	1020	1067
	СТРОИТЕЛЬНАЯ ДЛИНА L, ММ						
1	2	3	4	5	6	7	8
530	500	-	-	-	-	-	-
630	580	340	-	-	-	-	-
720	800	700	315	-	-	-	-
820	1030	800	560	500	-	-	-
1020	-	1250	1030	1000	800	-	-
1067	-	1370	1170	1000	800	800	-
1220	-	-	1500	1280	1060	700	700

Примечания:
 В Таблице строительная длина указана для переходов с цилиндрическими поясками на концах.
 Размеры промежуточных переходов определяются интерполяцией.

3.12.2. Переходы не должны иметь более двух сварных швов, расположенных вдоль детали.

3.12.3. По согласованию с Заказчиком переходы могут изготавливаться с другой строительной длиной.

3.12.4. Размеры переходов штампованных концентрических, эксцентрических без цилиндрических поясков представлены на рисунке 14 и Таблице 19.

Подп. и дата
 Взам. инв. №
 Инв. № дубл.
 Подп. и дата
 Инв. № подл.

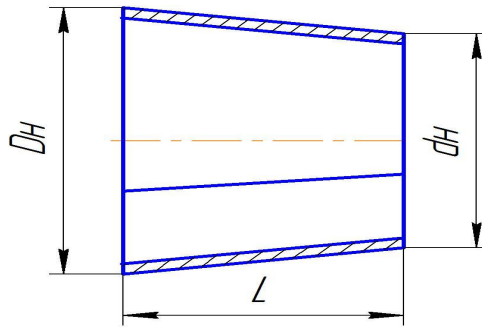


Рис.54 Переход концентрический без цилиндрических поясков

Таблица 19

Размеры переходов штамповарных концентрических без поясков

БОЛЬШИЙ НАРУЖНЫЙ ДИАМЕТР, D _H , ММ	МЕНЬШИЙ НАРУЖНЫЙ ДИАМЕТР D _H , ММ							
	325	426	530	630	720	820	1020	1067
	СТРОИТЕЛЬНАЯ ДЛИНА L, ММ							
1	2	3	4	5	6	7	8	9
530	485	485	–	–	–	–	–	–
630	720	480	235	–	–	–	–	–
720	–	695	450	215	–	–	–	–
820	–	930	685	450	235	–	–	–
1020	–	–	1155	920	710	470	–	–
1067	–	–	1265	1030	820	585	400	–
1220	–	–	–	1390	1180	940	470	450

Примечание:
Размеры промежуточных переходов определяются интерполяцией.

3.12.5. Толщина стенки переходов S должна быть не менее расчетной в соответствии с подпунктами 3.2.6 – 3.2.7. настоящих Технических Условий.

3.12.6. Допускается конусообразность или бочкообразность на цилиндрической части перехода, но не более 2 % от наружного диаметра и волнистость (гофр) высотой не более 3 мм (рисунок 13) на цилиндрической или конической части перехода.

3.12.7. Допускается изготовление переходов с одним цилиндрическим пояском.

3.12.8. Радиусы сопряжения поверхностей переходов R и r (рисунок 13) - должны быть не менее 0,5 DN.

3.13. ТРЕБОВАНИЯ К ДНИЩАМ (ЗАГЛУШКАМ) ШТАМПОВАННЫМ

3.13.1. Размеры днищ должны соответствовать рисунку 15, Таблице 20 и ГОСТ 17379.

Инь. № подл.	Подп. и дата
Инь. № дубл.	Взам. инв. №
Инь. № подл.	Подп. и дата
Инь. № подл.	Подп. и дата

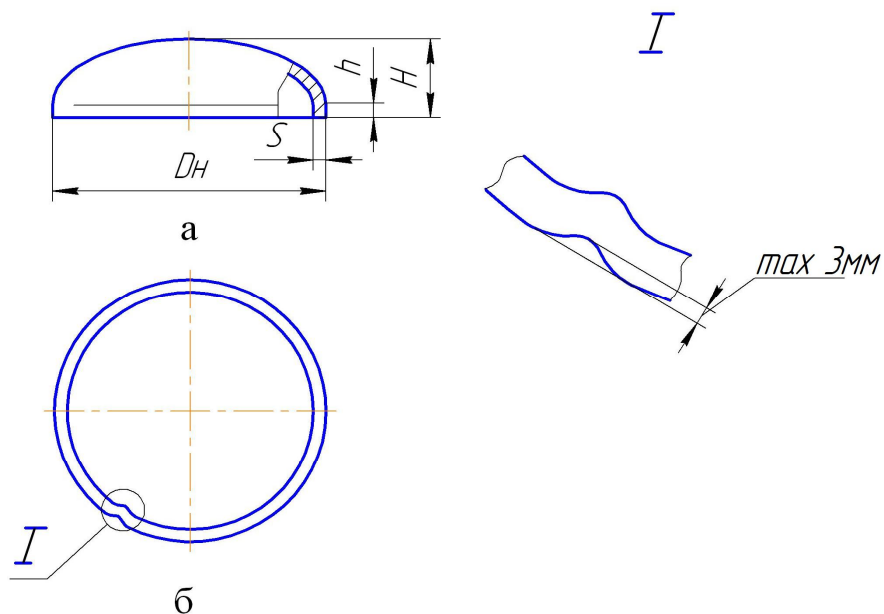


Рис. 15 Днище (заглушка) штампованное эллиптическое

где:

- D_n – наружный диаметр, мм;
- H – высота заглушки;
- h – высота цилиндрической части, мм;
- S – толщина стенки, мм.

Таблица 20

Размеры днищ штампованных эллиптических

НОМИНАЛЬНЫЙ ДИАМЕТР, DN	ТОЛЩИНА СТЕНКИ	ВЫСОТА H, НЕ МЕНЕЕ	ВЫСОТА ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ЧАСТИ h, НЕ МЕНЕЕ
1	2	3	4
500	не менее расчетной	157	25
600	До 16 включ.	182	25
	Свыше 16	197	40
700	До 12 включ.	205	25
	Свыше 12	220	40
800	До 12 включ.	230	25
	Свыше 12	245	40
1000	До 8 включ.	280	25
	Свыше 8 до 24 включ.	295	40
	Свыше 24	315	60
1200	До 8 включ.	325	25
	Свыше 8 до 20 включ.	345	40
	Свыше 20	365	60
1400	До 18 включ.	375	40
	Свыше 18 до 40 включ.	395	60
	Свыше 40	415	80

Примечание:

Допускаются другие размеры днищ (заглушек) в зависимости от номинальной толщины стенки, класса прочности листового или рулонного проката и типа штампового оборудования при согласовании с Заказчиком.

Инь. № подл.	Подп. и дата
Инь. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата
Инь. № подл.	Инь. № дубл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

3.14. ТРЕБОВАНИЯ К КОЛЬЦАМ ПЕРЕХОДНЫМ

3.14.1. Основные размеры колец переходных (далее - колец) приведены на рисунке 16.

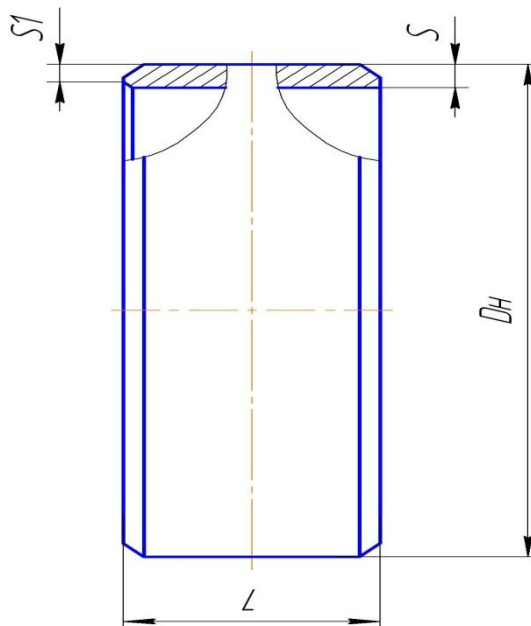


Рис.66 Кольцо переходное

3.14.2. Присоединительные размеры S и S_1 кольца должна быть не менее соответствующих присоединительных размеров труб и (или) деталей.

3.14.3. Длина переходного кольца L должна быть не менее 250 мм.

3.14.4. Минимальное значение толщины стенки в любом сечении переходного кольца должна быть не менее расчетной, в соответствии с требованиями подпунктов 3.2.6, 3.2.7. настоящих Технических Условий.

3.14.5. Кольца должны иметь не более двух продольных швов.

3.14.6. Разделка кромок кольца должна соответствовать подпунктами 3.5.14 - 3.5.15. настоящих Технических Условий.

3.14.7. Механические свойства и ударная вязкость основного металла и сварных соединений переходных колец, изготовленных из труб, принимаются по сертификатам на исходную трубу-заготовку.

3.15. ТРЕБОВАНИЯ К СВАРНЫМ СОЕДИНЕНИЯМ СВАРНЫХ ДЕТАЛЕЙ

3.15.1. Смещение кромок в стыковых продольных сварных соединениях, измеренное по наружной поверхности изделия, не должно превышать 10% от номинальной толщины стенки, но не более 3,0 мм по всей длине стыка.

3.15.2. Совместный увод кромок (угловатость) в стыковых продольных сварных соединениях контролируется шаблонами, показанными на рисунке 17, по разнице зазора f между шаблоном и поверхностью детали с каждой стороны сварного шва.

Инь. № подл.	Подп. и дата	Инь. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

3.15.3. Смещение кромок в кольцевых сварных соединениях, измеренное по наружной поверхности, не должно превышать 20% от номинальной толщины стенки, но не более 3,0 мм.

3.15.4. Отклонение формы детали от теоретической окружности в околошовной зоне (угловатость сварного шва) продольных швов (рисунок 17) не должно превышать 0,15 % от диаметра детали:

- для $DN \leq 800$ в зоне 50 мм от торца;
- для $800 < DN \leq 1200$ в зоне 100 мм от торца.

3.15.5. Отклонение формы детали от теоретической окружности контролируется шаблонами, показанными на рисунке 17, и определяется как разность значений максимального зазора f между шаблоном и поверхностью детали и смещения кромок.

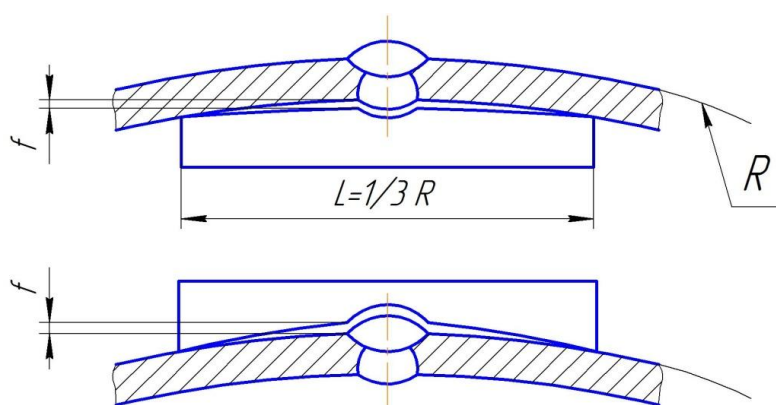


Рис.77 Схема замера угловатости сварного шва и отклонения формы детали от теоретической окружности в околошовной зоне.

3.15.6. Сварка должна производиться в соответствии с технологическими картами и производственными инструкциями, по технологии, аттестованной в установленном порядке.

3.15.7. Сварные швы деталей должны иметь плавный переход к основному металлу. Переход одной ширины шва к другой в сварных тройниках (вварка патрубка в трубу) должен быть плавным. Неравномерность выпуклости шва (чешуйчатость) не должна превышать более 30% высоты усиления шва. Усадочные раковины не должны выводить выпуклость шва за пределы их минимальных размеров. Кратеры должны быть заплавлены.

3.15.8. Формы и размеры сварных швов должны соответствовать требованиям рабочих чертежей.

3.15.9. Высота усиления внутренних и наружных швов должна быть не менее 0,5 мм и не более 3,0 мм.

3.15.10. На концах деталей на длине до 200 мм от торцов допускается снятие усиления внутренних и наружных швов до высоты от 0 до 0,5 мм.

Инь. № подл.	Подп. и дата
Инь. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	
Инь. № подл.	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

3.15.11. Каждый сварной шов, кроме шва сварной трубы, применяемой в изделии, должен иметь маркировку (клеймо сварщика). Маркировку сварных швов следует производить несмываемыми маркерами или краской на наружной поверхности детали, кроме отводов гнутых, изготовленных с использованием индукционного нагрева, расстоянии от 100 до 120 мм от сварного шва шрифтом высотой от 10 до 15 мм.

3.15.12. Допускается маркировка сварных швов деталей, кроме отводов гнутых, изготовленных с использованием индукционного нагрева, производиться нанесением клейма сварщика. Клеймо наносится ударным способом до термообработки изделия шрифтом не менее 5 мм, глубиной не более 0,2 мм. Клеймо должно быть заключено в рамку, нанесенную светлой несмываемой краской.

3.15.13. Допускается сварка деталей несколькими сварщиками, при этом маркировка ставится через дробь. Маркировка сварщика, варившего наружный шов, ставится в числителе, а внутренний - в знаменателе. Все сварные соединения должны регистрироваться на заводе-изготовителе.

3.15.14. По требованию Заказчика сварные соединения отводов гнутых на изогнутом участке и крутоизогнутых отводов должны подвергаться 100% ультразвуковому контролю. Нормы дефектов должны соответствовать нормам установленным для труб.

3.15.15. Предельные допустимые размеры наружных дефектов приведены в Таблице 21.

Таблица 21

Предельные допустимые размеры наружных дефектов

ТИП ДЕФЕКТА		УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	ГЛУБИНА	ДЛИНА	СУММАРНАЯ ДЛИНА НА 300, ММ
1		2	3	4	5
Наружные дефекты	Утяжины	Fa	0,2S, но не более 1 мм	50 мм	1/6 периметра шва
	Превышение проплава (провисы)	Fb	3,0 мм	1,0S	30 мм
	Подрезы	Fc	не более 0,4 мм	150 мм	150 мм
<p><i>Примечания:</i></p> <p>S – номинальная толщина стенки.</p> <p>Длина подреза измеряется при глубине от 0,1 мм.</p> <p>Длина утяжины, превышения проплава измеряется при глубине от 1,0 мм.</p>					

3.15.16. В сварных соединениях не допускаются следующие наружные дефекты:

- трещины всех видов и направлений;
- поры, выходящие на поверхность швов;
- наплывы, прожоги, незаплавленные кратеры и подрезы глубиной более 0,4 мм, - смещение стыкуемых кромок и угловатость свариваемых элементов свыше норм, установленных настоящими техническими требованиями;
- несоответствие форм и размеров швов требованиям конструкторской документации на изделие.

3.15.17. Размеры дефектов, выявленных при радиографическом контроле, не должны превышать значений, указанных в Таблице 22.

Изм. № подл.	Изм. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ТУ 1468-060-91393666-2013	Лист
						52

Таблица 22

Предельные размеры дефектов в сварных швах деталей при радиографическом контроле

ТИП ДЕФЕКТА		УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	ДЛИНА	СУММАРНАЯ ДЛИНА НА 300 ММ
1		2	3	4
Поры	Сферическая	Аа	0,2S, но не более 2,7 мм	50 мм
	Удлиненная			
	Цепочка	Ав	2,0S, но не более 30 мм	30 мм
	Скопление			
	Канальная			
Шлаковые включения	Отдельные	Ва	0,5S, но не более 2,7 мм	50 мм
	Удлиненный шлак	Вd	не допускается	
	Цепочка	Вb	2,0S, но не более 15 мм	30 мм
	Скопление	Вс		
Непровары	Непровар в корне	Да	2,0S, но не более 25 мм	не допускаются
	Непровар между валиками	Дв		
	Непровар по разделке	Дс		
Трещины	Вдоль шва	Еа		
	Поперек шва	Ев		
	Разветвленные	Ес		
<p><i>Примечание:</i> S – номинальная толщина стенки.</p>				

3.15.18. К протяженным относят дефекты, условная протяженность которых превышает значения, указанные в Таблице 23. Этими дефектами являются одиночные удлиненные неметаллические включения, поры, непровары (несплавления) и трещины.

Таблица 23

Условная протяженность дефектов

ТОЛЩИНА СТЕНКИ КОНТРОЛИРУЕМОГО СОЕДИНЕНИЯ, ММ	УСЛОВНАЯ ПРОТЯЖЕННОСТЬ ДЕФЕКТА, ММ
1	2
до 8,0 вкл.	5
Св. 8,0 – 12,0 вкл.	10
Св.12,0	15

3.15.19. Каждое сварное соединение деталей (кроме колец переходных, изготовленных из труб и прямых участков отводов гнутых) должно подвергаться ультразвуковому контролю. Для деталей, изготовленных из труб, нормы отбраковки принимаются по ТУ на трубу.

3.15.20. Уровни чувствительности при ультразвуковом контроле:

- браковочный уровень – амплитуда эхо-сигнала от контрольного отражателя равна или превышает браковочный уровень;
- уровень фиксации – амплитуда эхо-сигнала на 6,0 дБ меньше браковочного уровня;
- выявляемые при ультразвуковом контроле дефекты сварных соединений относятся к одному из следующих видов;
- непротяженные (одиночные поры, компактные шлаковые включения);

Инь. № подл	Инь. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
-------------	--------------	--------------	--------------

- протяженные (трещины, непровары, несплавления, удлиненные шлаковые включения);
- цепочки и скопления (цепочки и скопления пор и шлаковых включений).

3.15.21. К непротяженным относят дефекты, условная протяженность которых не превышает значений, указанных в Таблице 23.

3.15.22. К протяженным относят дефекты, условная протяженность которых превышает значения, указанные в Таблице 23. Этими дефектами являются одиночные удлиненные неметаллические включения, поры, непровары (несплавления) и трещины.

3.15.23. Цепочкой считают три и более дефекта, если при перемещении искателя вдоль шва огибающие последовательностей эхо-сигналов от этих дефектов при уровне фиксации не пересекаются (разделяются). В остальных случаях дефекты считают одиночными.

3.15.24. По результатам УЗК годными 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;
- протяженные дефекты, амплитуда эхо-сигнала от которых превышает амплитуду эхо-сигнала от контрольного отражателя в СОП или условная протяженность которых превышает 50 мм на любые 300 мм 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 корне шва, амплитуда эхо-сигнала от которых превышает амплитуду эхо-сигнала от контрольного отражателя в СОП или условная протяженность которых превышает $1/6$ длины шва.

3.15.25. Исправление дефектов в сварных швах производится:

- если размеры дефектов превышают величины, указанные в подпунктах 3.15.15. - 3.15.24. настоящих Технических Условий, путем полного удаления дефекта с последующей заваркой;
- если длина трещины или их суммарная длина превышает 8% длины шва, то шов полностью удаляется и заваривается вновь.

3.15.26. После исправления сварной шов должен быть проверен неразрушающими методами контроля: ультразвуковому или рентгеновскому контролю.

3.15.27. В местах ремонта допускается увеличение ширины швов до 10 мм и высоты выпуклости до 1,5 мм сверх норм, указанных в подпунктах 3.15.7. - 3.15.10. настоящих Технических Условий.

3.15.28. Ремонт сварных швов должен производиться по инструкции завода-изготовителя.

3.15.29. Ремонт сварных швов деталей в полевых условиях не допускается, кроме зачистки абразивным инструментом.

Инь. № подл.	Подп. и дата
Инь. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	
Ли	Изм.
№ докум.	Подп.
Дат	

4. МАРКИРОВКА

4.1. Все изделия должны иметь маркировку с указанием:

- товарного знака завода-изготовителя;
- обозначения изделия;
- марка стали;
- фактическое значение углеродного эквивалента Сэ (разные эквиваленты углерода указывать через дробь);
- заводского номера или номер партии;
- года изготовления (две последние цифры);
- массы в килограммах;
- клейма ОТК.

«Товарный знак завода-изготовителя»
Отвод ОК 90°-820x14-7,92-0,6-1,5DN-13ХФА(К52)-УХЛ Рисп =4,33 МПа
ТУ 1469-032-04834179-2012
13ХФА Сэ=0,42
№325-12
524 кг
ОТК

4.2. Маркировку по подпункту 4.1. настоящих Технических Условий следует наносить белой несмываемой краской. Маркировка наносится на наружную поверхность изделия на расстоянии от 150 до 400 мм от торца и на внутреннюю поверхность на расстоянии от 50 до 300 мм от торца. Размер шрифта от 5 мм до 80 мм в зависимости от размера детали и способа маркировки. Маркировку деталей с номинальным диаметром DN 500 включительно наносят на наружную поверхность детали.

4.3. Примеры обозначений соединительных деталей:

Отвод крутоизогнутый с радиусом изгиба 1,5 DN, с углом 90°, для соединения с трубой диаметром 820 мм, с толщиной стенки 8мм, класса прочности К52, на рабочее давление в трубопроводе 2,5 МПа при коэффициенте условий работы 0,6, из стали марки 09ГСФ, климатическое исполнение УХЛ. Гарантированное давление гидроиспытаний не менее 6,3 МПа маркируется:

*ОК 90°-820x8-2,5-0,6-1,5DN-09ГСФ(К52)-УХЛ, Рисп=6,3 МПа,
ТУ xxxx-xxx-xxxxxxxx-xxxx.*

Отвод крутоизогнутый штампованный с радиусом изгиба 1,5DN, с углом 45°, для присоединения с трубой диаметром 530 мм, с толщиной стенки 8 мм, класса прочности К56, на рабочее давление в трубопроводе 1,6 МПа при коэффициенте условий работы 0,75, из стали марки 13ХФА, климатическое исполнение УХЛ. Гарантированное давление гидроиспытаний не менее 11,0 МПа маркируется:

Инь. № подл.	Подп. и дата	Инь. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лист
ТУ 1468-060-91393666-2013					

*Отвод ОК 45°-530x8-1,6-0,6-1,5DN-13ХФА(К56)-УХЛ, Pисп=11,0 МПа,
ТУ xxxx-xxx-xxxxxxxx-xxxx.*

Отвод гнутый с углом изгиба 12°, с радиусом изгиба 5DN, со строительными длинами 800 и 5300 мм, для присоединения с трубой диаметром 219 мм, с толщиной стенки 17 мм, класса прочности К52, на рабочее давление в трубопроводе 32 МПа при коэффициенте условий работы 0,6, из стали марки 08ХМФЧА, климатическое исполнение УХЛ. Гарантированное давление гидроиспытаний не менее 40,0 МПа маркируется:

*Отвод ОГ 12° 219x17-32-0,6-5DN-800/5300-08ХМФЧА(К52)-УХЛ, Pисп=40,0 МПа,
ТУ xxxx-xxx-xxxxxxxx-xxxx.*

Тройник сварной для присоединения по магистрали с трубой диаметром 1020 мм, с толщиной стенки 17 мм, класса прочности К52, по ответвлению с трубой диаметром 325 мм, с толщиной стенки 10 мм, класса прочности К48, на рабочее давление в трубопроводе 6,4 МПа при коэффициенте условий работы 0,6, из стали марки 13ХФА, климатическое исполнение УХЛ. Гарантированное давление гидроиспытаний не менее 10,97 МПа маркируется:

*Тройник ТС 1020x17(К52), 325x10(К48)-6,4-0,6-13ХФА-УХЛ, Pисп=10,97 МПа,
ТУ xxxx-xxx-xxxxxxxx-xxxx.*

Аналогичный, тройник сварной с решеткой:

*Тройник ТСП 1020x17(К52), 325x10(К48)-6,4-0,6-13ХФА-УХЛ, Pисп=10,97 МПа,
ТУ xxxx-xxx-xxxxxxxx-xxxx.*

Аналогичный, тройник с минимальной температурой стенки трубопровода при эксплуатации минус 42°С.

*Тройник ТС 1020(17К52), 325x10(К48)-6,4-0,6-13ХФА-УХЛ(-42), Pисп=10,97 МПа,
ТУ xxxx-xxx-xxxxxxxx-xxxx.*

Переход штампованный концентрический для соединения по большему диаметру с трубой диаметром 530 мм, с толщиной стенки 12 мм, класса прочности К52, по меньшему с трубой диаметром 426 мм, с толщиной стенки 10 мм, класса прочности К48, на рабочее давление 10,0 МПа, при коэффициенте условий работы 0,6, из стали марки 20ФА, климатическое исполнение УХЛ. Гарантированное давление гидроиспытаний не менее 13,0 МПа:

Переход ПШ 530x12(К52), 426x10(К48)-10,0-0,6-20ФА-УХЛ, Pисп=13,0 МПа.

Переход штампованный эксцентрический для соединения по большему диаметру с трубой диаметром 377 мм, с толщиной стенки 12 мм, класса прочности К50, по меньшему с трубой диаметром 325 мм, с толщиной стенки 10 мм, класса прочности К48, на рабочее давление 10,0 МПа, при коэффициенте условий работы 0,6, из стали марки 13ХФА, климатическое исполнение УХЛ. Гарантированное давление гидроиспытаний не менее 14,5 МПа:

Инь. № подл.	Подп. и дата
Инь. № дубл.	Взам. инв. №
Инь. № инв.	Подп. и дата
Инь. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ТУ 1468-060-91393666-2013

Лист
56

Переход ПШЭ 377x12(K50), 325x10(K48)-10-0,6-13ХФА-УХЛ, Pисп=14,5 МПа.

Днище штампованное эллиптическое для соединения с трубой диаметром 530 мм, с толщиной стенки 8 мм, класса прочности К52, на рабочее давление 5,6 МПа, при коэффициенте условий работы 0,6, из стали марки 09ГСФ, климатическое исполнение УХЛ. Гарантированное давление гидроиспытаний не менее 9,9 МПа:

Днище ДШ 530x8-5,6-0,6-09ГСФ(K52)-УХЛ, Pисп=9,9 МПа.

Кольцо переходное для соединения труб диаметром 1020 мм с толщинами стенок 21 и 16 мм, класса прочности К52, на давление 6,4 МПа, при коэффициенте условий работы 0,6, из стали марки 09ГСФ, климатическое исполнение УХЛ. Гарантированное давление гидроиспытаний не менее 10,3 МПа:

Кольцо КП 1020x21(K52), 1020x16(K52)-6,4-0,6-09ГСФ-УХЛ, Pисп=10,3 МПа.

Аналогичное, кольцо переходное, для соединения трубы диаметром 1020 мм, класса прочности К52, с толщиной стенки 22 мм с трубой диаметром 1020 мм, класса прочности К56, с толщиной стенки 20 мм на давление 8,1 МПа, при коэффициенте условий работы 0,6 из стали марки 09ГСФ, климатическое исполнение УХЛ. Гарантированное давление гидроиспытаний не менее 14,3 МПа:

Кольцо КП 1020x22(K52), 1020x20(K56)-8,1-0,6-09ГСФ-УХЛ, Pисп=14,3 МПа.

4.4. На все изделия дополнительно наносится маркировка ударным способом. Маркировка должна содержать:

- товарный знак завода-изготовителя;
- заводской номер;
- год изготовления (две последние цифры).

4.5. На детали с номинальным диаметром более DN 500 маркировка наносится на внутреннюю поверхность на расстоянии от 50 до 300 мм от торца и должна быть помещена в рамку, нанесенную краской.

4.6. На детали с номинальным диаметром менее DN 500 включительно маркировка наносится на наружную поверхность и размещается под маркировкой краской. Маркировка должна быть помещена в рамку, нанесенную краской.

4.7. Глубина маркировочных знаков должна быть не более 0,2 мм. Размер шрифта - от 5 до 15 мм.

4.8. Детали, поставляемые в районы Крайнего севера и приравненные к ним местности, должны соответствовать ГОСТ 15846.

Инь. № подл	Подп. и дата	Инь. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
-------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ТУ 1468-060-91393666-2013

Лист

57

5. КОМПЛЕКТНОСТЬ

5.1. В комплект поставки отгружаемых деталей должны входить:

- деталь – единичный экземпляр или партия;
- паспорт (сертификат), упакованный во влагопрочный мешок или полиэтиленовый пакет – 1 экз. Допускается отправка паспортов (сертификатов) с товаросопроводительной документацией по почте.

5.2. Паспорт оформляется с указанием дополнительных данных по:

- вид термической обработки;
- гарантия коррозионных свойств.

5.3. В паспорт заносятся данные, полученные при приемо-сдаточных периодических или типовых испытаниях, удостоверяющие соответствие качества деталей требованиям настоящих ТУ.

Рекомендуемая форма паспорта показана в [Приложении 2](#).

5.4. Детали, поставляемые в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности, должны соответствовать ГОСТ 15846.

6. УПАКОВКА

6.1. Наличие и вид упаковки устанавливаются по договоренности с Заказчиком.

6.2. Механически обработанные кромки деталей должны быть защищены от повреждений защитными заглушками или другими приспособлениями.

6.3. Виды консервации и покрытия грунтовкой оговаривают в заказе и отмечают в сопроводительной документации.

6.4. Детали, поставляемые в районы Крайнего севера и приравненные к ним местности, должны соответствовать ГОСТ 15846.

Инь. № подл	Подп. и дата	Инь. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лист 58
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	

ТУ 1468-060-91393666-2013

7. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

7.1. Соединительные детали должны быть пожаробезопасны, нетоксичны, электробезопасны и радиационнобезопасны. Специальных мер безопасности при транспортировании и хранении деталей не требуется.

7.2. Конструкция, технологический процесс производства и эксплуатационные характеристики деталей должны соответствовать требованиям стандартов системы безопасности: ГОСТ 12.0.001, ГОСТ 12.1.003, ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 12.1.008, ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.3.002.

7.3. Безопасность соединительных деталей в процессе эксплуатации должна обеспечиваться:

- конструкцией;
- структурой металла;
- механическими и технологическими свойствами;
- высокой хладостойкостью и коррозионной стойкостью;
- проведением гидроиспытаний, приборной дефектоскопии;
- применением ингибиторной защиты или внутренних покрытий при эксплуатации трубопровода;
- соблюдением условий эксплуатации трубопровода.

7.4. Геометрические размеры деталей (диаметр, радиус и угол изгиба, прямые участки и т.д.), обуславливающие их габаритные размеры, должны обеспечивать возможность их транспортировки в соответствии с правилами перевозки.

7.5. При монтаже, сварке деталей с трубопроводами и контроле качества работ, должны выполняться требования техники безопасности, установленные СНиП III-42.

8. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

8.1. Контроль за соблюдением предельно допустимых выбросов в атмосферу при производстве деталей должен осуществляться согласно ГОСТ 17.2.3.02.

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

Инь. № подл	Подп. и дата	Инь. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

9. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

9.1. Для проверки соответствия деталей требованиям ТУ завод-изготовитель должен проводить:

- входной контроль заготовок (труб и листов), предназначенных для изготовления деталей;
- входной контроль сварочных материалов, используемых при изготовлении штампованных изделий;
- операционный и приемочный контроль каждой изготовленной детали.

9.2. Входной контроль заготовок состоит из:

- проверки на соответствие установленным требованиям сопроводительной документации, упаковки, маркировки;
- проверки на соответствие сертификату качества;
- внешнего осмотра и выборочного контроля размеров.

9.3. Сертификат качества на заготовку должен содержать сведения о химическом составе, эквиваленте по углероду, массовой доле водорода, величине загрязненности неметаллическими включениями, а также результаты дефектоскопического контроля и/или величине гарантируемого гидравлического давления, данные заключения о проверке коррозионных свойств или гарантию проведения коррозионных испытаний.

9.4. Для Заказчика, месторождения которых территориально расположены в климатических районах Крайнего Севера или приравненных к ним параметр «ударная вязкость КСУ -60°С».

При отсутствии или не соответствии значения КСУ -60°С, поставка и применение данной партии деталей, месторождения которых территориально расположены в климатических районах Крайнего Севера, **запрещена**.

9.5. Детали, прошедшие испытания на ударную вязкость КСУ при более высоких температурах, чем минус 60°С (минус 50°С, минус 40°С и т.д.) – не допускаются на месторождения которых территориально расположены в климатических районах Крайнего Севера или приравненных к ним и применимо ко всем деталям, независимо от вида (ТУ, ГОСТ) и номера нормативно-технической документации и марки стали.

9.6. Данное требование дополняет требования по испытаниям на ударную вязкость на образцах Шарпи (КСУ), предусмотренные СП 34-116 и другой нормативной документацией (ГОСТ, ТУ), по которой изготавливаются детали.

9.7. При поставке деталей трубопроводов Заказчику, месторождения которых территориально расположены в климатических районах Крайнего Севера или приравненных к ним, завод - изготовитель обязан гарантировать соответствие поставляемой продукции требованиям подпунктами 9.3 – 9.6 настоящих технических условий.

9.8. Сварочные материалы должны проверяться на соответствие сертификатам и НТД, подвергаться сварочным испытаниям при соблюдении режимов сварки, установленных НТД, либо принятых в производственных условиях. При сварке контролируют

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

									ТУ 1468-060-91393666-2013	<i>Лист</i>
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат						60

формирование шва, сплошность, его ударную вязкость при установленной температуре испытаний. Допускается производить сварочные испытания при изготовлении первых деталей.

9.9. При приемочном контроле проверяется соответствие каждой детали данным техническим требованиям. Оценка производится по результатам приемо-сдаточных, типовых и периодических испытаний. Все изделия предъявляются на испытания поштучно. Изделия с номинальными диаметрами от DN 50 до DN 200 (кроме отводов гнутых) предъявляются на испытания партиями.

9.10. Партия должна состоять из деталей одного типоразмера, изготовленных из металла одной плавки, изготовленные по одному технологическому процессу, сваренные одними сварочными материалами с применением одних видов сварки (для контрольных сварных соединений) одного вида термической обработки, одного класса прочности.

9.11. Количество деталей в партии не должно превышать:

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

9.12. Последовательность проведения и объем испытаний деталей приведены в Таблице 24.

Таблица 24

Нормы отбора деталей и образцов для испытаний

СТАТУС ИСПЫТАНИЯ	ВИД ИСПЫТАНИЯ	ПЕРИОДИЧНОСТЬ КОНТРОЛЯ	НОРМА ОТБОРА ОБРАЗЦОВ ОТ КАЖДОЙ ДЕТАЛИ ИЛИ ЗАГОТОВКИ
1	2	3	4
Обязательные приемо-сдаточные испытания	Контроль химического состава и углеродного эквивалента	на каждой плавке	по документу о качестве (сертификату) Поставщика передельных труб
	Контроль массовой доли водорода		
	Контроль загрязненности неметаллическими включениями		
	Контроль или гарантия коррозионной стойкости	на каждой плавке (партии) труб	
	Контроль размеров деталей, сварных швов и расположения поверхностей деталей	100%	—
	Визуальный контроль качества поверхностей деталей и сварных швов (внешней, внутренней, торцов, маркировки)		
	Ультразвуковая и/или радиографическая дефектоскопия сварных соединений деталей (прямых участков отводов гнутых, колец переходных)	100% - для партии состоящей из менее чем 20-ти деталей, 15% - для партии состоящей из более чем 20-ти деталей	—
	Ультразвуковая толщинометрия деталей (по методике завода-изготовителя)	100%	—
	ПВК торцов деталей на отсутствие трещин и расслоений	100%	

Инь. № подл.	Инь. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ТУ 1468-060-91393666-2013

Лист

61

Продолжение таблицы 24

1	2	3	4
	Контроль остаточного магнетизма на торцах деталей	100%	
Типовые испытания	Все виды обязательных приемо-сдаточных испытаний	в объеме приемо-сдаточных испытаний	—
	Контроль сварного шва на статический изгиб	в объеме типовых	2 образца
	Контроль твердости основного металла и металла сварного шва		1 образец
	Испытание на растяжение основного металла и сварного шва		по 2 образца
	Испытание на ударный изгиб основного металла и металла сварного шва (KCV) при температуре минус 40°C и (КСУ) при температуре минус 60°C		по 3 образца
	Контроль полосчатости и величины зерна.		1 образец
	Определение стойкости к водородному растрескиванию основного металла и металла сварного шва		
Типовые испытания	Определение стойкости к сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением, метод «А» основного металла и металла сварного шва		по 3 образца
	Определение скорости общей коррозии основного металла и металла сварного шва		по 3 образца
	Испытание гидравлическим давлением	Одна деталь при постановке на производство	1 деталь
Обязательные периодические испытания	Контроль по всем пунктам технических требований	1 раз в год, не менее одной детали	в объеме типовых испытаний
<p><u>Примечания:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Кольца переходные подвергаются только приемо-сдаточным испытаниям; 2. Детали с кольцами переходными подвергаются приемо-сдаточным и типовым испытаниям. На типовые испытания предоставляется одна деталь с переходным кольцом; 3. Контроль на отводе гнупом проводят в каждой зоне, указанной на Рисунке 7. 			

9.1. ПРИЕМО-СДАТОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

9.1.1. Приемку деталей проводят по показателям внешнего вида поверхностей, размерам деталей и сварных швов, расположения поверхностей деталей, контроля режимов изготовления, контроля сплошности металла деталей, наличия маркировки на поверхности деталей и клейма сварщика на сварных швах в соответствии с требованиями раздела 3 настоящих Технических требований.

9.1.2. Приемку деталей по качеству поверхности, размерам, материалам, термической обработке допускается проводить по результатам визуального и измерительного контроля и других обязательных испытаний в процессе изготовления.

Инь. № подл.	Подп. и дата
Инь. № дубл.	Взам. инв. №
Инь. № инв.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ТУ 1468-060-91393666-2013	Лист
						62

9.1.3. На принятых ОТК деталях должно быть поставлено клеймо ОТК и сделаны соответствующие отметки в паспорте: штамп ОТК с подписью и отметка технического надзора Заказчика, при их участии.

9.2. ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ

9.2.1. Периодические испытания на соответствие требованиям подпунктам 9.4.10, 9.4.11 настоящих технических условий должны проводиться один раз в год для подтверждения стабильности технологического процесса, на деталях, прошедших приемо-сдаточные испытания.

9.2.2. Под термином «типоразмер» следует понимать изделие одного типа (наименования) по Таблице 1 с одинаковыми размерами.

9.2.3. Результаты периодических испытаний распространятся на детали одного типоразмера, имеющие одинаковые с испытываемым изделием класс прочности, марку стали толщину стенки, изготавливаемые по одному технологическому процессу, но имеющие разные диаметры.

9.2.4. При обнаружении несоответствия хотя бы одной детали какому-либо из требований, должно проводиться испытание на удвоенном количестве образцов. В этом случае допускается производить проверку в сокращенном объеме, но обязательно по пунктам несоответствия.

9.2.5. Результаты испытания удвоенного количества образцов являются окончательными.

9.3. ТИПОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ

9.3.1. Типовые испытания должны проводиться при применении новых материалов и размеров исходной заготовки (трубы, листов), а также изменении конструкции и технологических режимов изготовления деталей. Испытания предназначены для оценки технологического процесса и возможности производства качественных деталей на существующем оборудовании.

9.3.2. На испытания необходимо предоставить не менее двух деталей. Одна деталь должна быть подвергнута гидроиспытанию в соответствии с требованиями подпункта 3.5.21. настоящих ТУ. Приемку другой пробной детали проводят по всем пунктам, указанным в Таблице 24.

9.3.3. Положительные результаты типовых испытаний являются основанием для занесения их в паспорт серийных деталей, рекомендуемая форма паспорта показана в Приложении 2.

9.3.4. Для определения механических свойств, структуры, коррозионных свойств, полосчатости может быть использована деталь после гидроиспытания.

Инь. № подл	Подп. и дата
Инь. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ТУ 1468-060-91393666-2013	Лист
						63

9.3.5. Результаты всех испытаний (приемо-сдаточных, периодических, типовых) должны быть оформлены заводом-изготовителем в виде протоколов и актов в журналах регистрации соответствующих проверок, а также в паспортах и храниться в установленном порядке.

9.3.6. Заказчик имеет право проводить контроль за изготовлением деталей, участвовать в приемке или привлекать инспекторов третьей стороны, осуществляющих выходной контроль в его интересах. При этом применяются правила приемки, методы контроля и испытаний, нормы оценки качества, указанные в настоящих ТУ.

9.3.7. В связи с длительными сроками проведения испытаний на коррозионную стойкость, результаты коррозионных испытаний отправляются Заказчику дополнительно к сертификату качества в течение трех месяцев с момента отгрузки деталей.

9.3.8. Вырезку заготовок для изготовления образцов на испытания рекомендуется производить механическими способами, газокислородной или другими методами резки. При использовании газокислородной резки вся область, подвергнутая нагреву (зона термического влияния), должна быть полностью удалена механическим способом в процессе подготовки образцов к испытаниям. Вырезка непосредственно образцов должна производиться только механическим способом.

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

$$\Delta\delta = S_{заг} \cdot 100 / 2r, \quad (8)$$

где:

- $S_{заг}$ – фактическая толщина стенки заготовки, мм;
- r – наименьший радиус кривизны заготовки перед правкой, мм.

9.3.10. Вырезку образцов из заготовок основного металла и сварных швов на растяжение, ударный изгиб, коррозионные испытания (на водородное растрескивание и сульфидное коррозионное растяжение под напряжением) необходимо производить: поперек оси детали (кроме отводов гнутых и днищ). В штампосварных тройниках образцы располагаются поперек оси магистрали и поперек оси ответвления. В заготовках из отводов гнутых образцы следует вырезать поперек оси отвода из всех зон, указанных на рисунке 18, в том числе и переходных зон отвода (в начале и в конце гибки).

9.3.11. В деталях с переходными и удлинительными кольцами испытанию подвергается только кольцевое сварное соединение на образцах из заготовок-свидетелей с толщинами равными толщине присоединяемого кольца. До приварки колец деталь и переходные кольца должны пройти приемо-сдаточные испытания.

9.3.12. Допускается заменить механические испытания сварного соединения на 100% ультразвуковой контроль околошовной зоны детали, при условии, что детали изготовлены из сварной трубы диаметром менее 200 мм, или в процессе горячего передела, на изделии,

Инь. № подл.	Подп. и дата
Инь. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	
Инь. № подл.	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ТУ 1468-060-91393666-2013	Лист
						64

изготовленном из сварной трубы не идентифицируется сварной шов. Контроль производится на величину 25 мм по обе стороны от места разметки сварного шва по всей длине изделия. При наличии недопустимых дефектов в зоне сварного шва деталь списывается в брак.

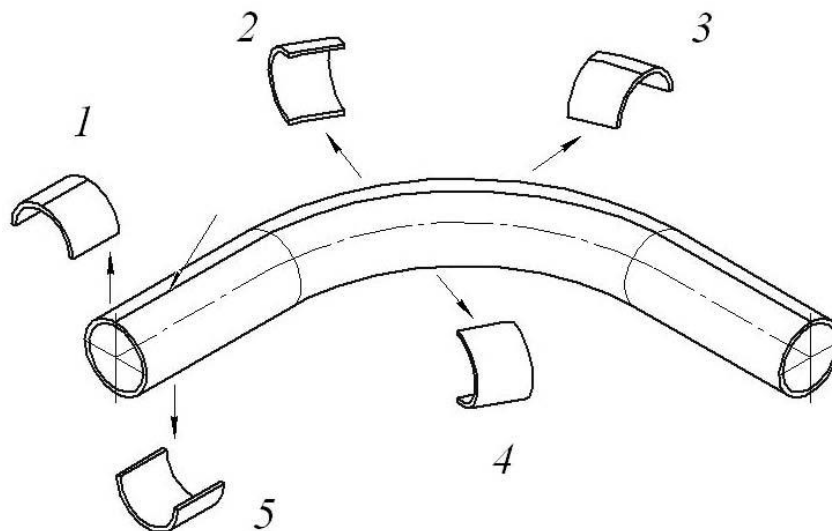


Рис. 88 Расположение темплетов для отбора образцов от отвода гнутого на механические, ударные, коррозионные испытания, контроль микроструктуры и замер твердости

- 1 – сварной шов прямого участка;
- 2 – основной металл на наружном (выпуклом) участке гнутого отвода;
- 3 – сварной шов гнутого участка;
- 4 – основной металл на внутреннем (вогнутом) участке гнутого отвода;
- 5 – основной металл прямого участка.

9.3.13. При изготовлении деталей из листовой стали толщиной более 30 мм вырезка образцов для испытания на водородное растрескивание производится по схеме стандарта NACE TM0284 (ступенчато).

9.3.14. В случае недостаточности геометрических размеров детали для изготовления образцов по стандарту NACE TM 0284 и NACE TM 0177 допускается данный вид испытаний не выполнять.

9.3.15. При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы на одном из образцов, необходимо провести повторные испытания по тому виду испытаний, по которому получены неудовлетворительные результаты.

9.3.16. Повторные испытания следует проводить на удвоенном количестве образцов, изготовленных из той же детали или того же образца-свидетеля, если есть возможность их вырезки, из другой аналогичной детали, другого аналогичного образца-свидетеля, другого аналогичного контрольного сварного соединения.

9.3.17. Аналогичность устанавливается изготовлением по одному технологическому процессу, из одной марки стали, с одной толщиной стенки (но с разными диаметрами), сваркой одними сварочными материалами с применением одних видов сварки (для

Инь. № подл.	Подп. и дата	Инь. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ТУ 1468-060-91393666-2013	Лист
						65

контрольных сварных соединений), прошедших термическую обработку по тем же режимам, что и деталь.

9.3.18. При получении неудовлетворительных результатов контроля механических свойств после повторных испытаний допускается проводить повторную термическую обработку по скорректированным режимам. Количество повторных термических обработок не должно быть более двух (отпуск не является повторной термической обработкой).

9.3.19. При получении неудовлетворительных результатов по временному сопротивлению после повторной термической обработки производится перерасчет детали с целью определения ее эксплуатационной пригодности.

9.3.20. При получении неудовлетворительных результатов по коррозионной стойкости деталь переводиться в исполнение по ГОСТ или другим ТУ на усмотрение завода-изготовителя.

9.3.21. При контроле неразрушающими методами сварных соединений деталей бракуют, если в них обнаружены дефекты, перечисленные в подпунктах 3.15.15 - 3.15.24. настоящих технических условий.

10. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

10.1. Контроль качества поверхности каждой детали, их маркировки и клейм сварщиков проводят визуально без применения увеличительных приборов. Допускается применение оптических приборов с увеличением до $\times 7$.

10.2. Измерение величин поверхностных дефектов и контроль геометрических размеров деталей, в том числе и сварных швов, отклонений расположения поверхностей деталей проводят поверенными контрольно-измерительными инструментами, погрешность которых выбирают в зависимости от допуска согласно ГОСТ 8.051 методами, указанными в технологической документации завода-изготовителя.

10.3. Контроль величины перекрытия швов и смещения осей наружного и внутреннего швов, выполненных электродуговой сваркой, проводят на поперечных макрошлифах, включающих металл сварного шва, зону термического влияния и основной металл.

10.4. Марку стали, химический состав определяют по сертификату передельной заготовки (трубы, листа).

10.5. Отбор темплетов для контроля качества основного металла и металла сварного соединения отводов гнутых проводят согласно рисунку 18 и технологическим процессам завода-изготовителя. Темплеты из основного металла отбираются на участке, расположенном под углом 90° к сварному шву.

10.6. Контроль механических свойств деталей в соответствии с требованиями Таблицы 3 и 4 следует производить следующими испытаниями:

- основного металла на растяжение на круглых пятикратных образцах тип III по ГОСТ 1497 для определения временного сопротивления разрыву, предела

Инь. № подл.	Подп. и дата
Инь. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата
Ли	Изм.
№ докум.	Подп.
Дат	

ТУ 1468-060-91393666-2013

Лист

66

текучести и относительного удлинения или плоскому пятикратному поперечному образцу ГОСТ 1497;

- металла сварного соединения на растяжение на плоских образцах по ГОСТ 6996 (тип XIII или XV) для определения временного сопротивления разрыву.

10.7. Контроль ударной вязкости следует производить испытанием на ударный изгиб:

- основного металла по ГОСТ 9454 (на образцах, тип 11-13 и по требованию тип 1-3);
- металла сварного соединения выполненного электродуговой сваркой по ГОСТ 6996 на образцах с надрезом по центру шва и по линии сплавления (тип 1-3);
- для образцов, вырезанных из труб ТВЧ, по ГОСТ 6996 на образцах с надрезом по центру шва (тип 1-3);
- надрез на образцах основного металла и сварного соединения находится перпендикулярно прокатной поверхности, на образцах из сварного соединения надрез наносится в вдоль оси шва.

10.8. Испытание на ударный изгиб проводится на образцах с концентраторами V (Шарпи) и U (Менаже) при температурах минус 40 и минус 60°С соответственно.

10.9. Допускается снижение значений ударной вязкости на одном образце на $9,8 \text{ Дж/см}^2$ (1 кгсм/см^2) от установленной нормы, при условии, что среднеарифметическое значение результатов испытаний образцов, отобранных от одной трубы, листа, будет не ниже установленной нормы.

10.10. Контроль сварного соединения на статический изгиб проводят по ГОСТ 6996 на образцах типа XXVII до достижения нормируемого угла изгиба 120° без образования трещин. Допускаются надрывы длиной не более 5 мм на кромках образцов, не развивающихся в процессе испытания.

10.11. Контроль твердости по Роквеллу металла проводят по ГОСТ 9013 на поперечных образцах, отбираемых на участке, расположенным под углом 90° к сварному шву. Допускается измерение твердости по Викерсу.

10.12. Контроль полосчатости микроструктуры металла деталей проводят по шкале ГОСТ 5640 по всей площади шлифов с продольным направлением волокон при увеличении 90-105 крат.

10.13. Контроль величины зерна основного металла деталей проводят по ГОСТ 5639 при увеличении 90-105 крат на поперечных шлифах.

10.14. Контроль загрязненности немаetalлическими включениями металла отводов проводят по ГОСТ 1778 методом Ш, вариант Шб по всей площади шлифов с продольным направлением волокон.

10.15. Контроль сплошности металла в зонах шириной не менее 40 мм, прилегающих к кромкам под сварку проводят ультразвуком по ГОСТ 22727, в соответствии с 1 (либо 2) классом чувствительности.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Инд. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата
Инд. № подл.	Инд. № дубл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ТУ 1468-060-91393666-2013

10.16. Контроль торцов деталей на отсутствие трещин и расслоений, выходящих на кромки проводят капиллярным методом, по ГОСТ 18442, класс чувствительности II или магнитопорошковой дефектоскопией по ГОСТ 21105, уровень чувствительности Б.

10.17. Гидравлические испытания деталей проводят по ГОСТ 17380 водой, температура которой не должна быть ниже 278К (+5°C). Время выдержки под пробным давлением должна быть не менее 10 минут.

10.18. Контроль дефектов сварных швов проводят неразрушающими методами (радиографическим по ГОСТ 7512 и ультразвуковым по ГОСТ 14782) в процессе изготовления каждой детали средствами измерения по технологической документации завода-изготовителя.

10.19. Контроль отремонтированных участков швов (в части внутренних дефектов) необходимо производить радиографией и ультразвуком (ручным) на длине, превышающей отремонтированный участок на 100 мм в каждую сторону.

10.20. Контроль режимов термической обработки осуществляют проверкой записей в журнале регистрации режимов термообработки в процессе изготовления деталей.

10.21. Контроль остаточной магнитной индукции на торцах деталей проводят поверенным магнитометром (теслометром). Замер производится по окружности каждого торца детали через каждые 90°.

10.22. Испытание на стойкость металла к водородному растрескиванию с определением коэффициентов длины (CLR) и толщины (CTR) трещины проводят по стандарту NACE TM0284 в испытательной среде «А». Испытание проводят в независимой аккредитованной лаборатории.

10.23. Испытание на стойкость металла к сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением проводят по стандарту NACE TM0177, методом «А» в испытательной среде «А». Испытание проводят в независимой аккредитованной лаборатории.

10.24. Для контроля скорости общей коррозии труб отбирают шесть продольных образцов от основного металла от трубы из области трубы, расположенной на 90° от сварного шва. Испытания проводят в соответствии с Методикой проведения испытаний различных марок сталей и чугунов на общую коррозию в лабораторных условиях № 9668-006-593377520-2003.

10.25. Наличие блистерингов на поверхности образцов после испытания на общую коррозию и стойкость к водородному растрескиванию в H₂S-содержащей среде, оценивают визуально без применения увеличительных приборов.

10.26. Контроль сопроводительной документации деталей проводят проверкой их наличия, правильности заполнения, полноты сведений и соответствия требованиям стандартов и ТУ на материалы.

10.27. Журналы регистрации результатов механических испытаний, контроля неразрушающими методами, термической обработки, актов о коррозионной стойкости деталей следует хранить не менее 10 лет.

Инь. № подл.	Подп. и дата
Инь. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ТУ 1468-060-91393666-2013	<i>Лист</i>
						68

10.28. Операции по визуальному и измерительному контролю должны осуществляться квалифицированным персоналом в соответствии с РД 03-606.

11. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

11.1. Общие требования к транспортированию и хранению деталей должны соответствовать ГОСТ 10692, ГОСТ 15150 и ГОСТ 23170.

11.2. Детали могут транспортироваться любым видом транспорта в соответствии с правилами перевозки на данном виде транспорта.

При транспортировании железнодорожным транспортом изделие следует отгружать в вагонах или в контейнерах.

11.3. Перевозка, погрузка и разгрузка деталей должны проводиться при помощи транспорта и средств, исключаящих их повреждение. Запрещается сбрасывать и перемещать детали волоком.

11.4. Условия транспортирования в части воздействия:

- механических факторов – С по ГОСТ 23170;
- климатических факторов – 5 (Ж1) по ГОСТ 15150.

11.5. Условия хранения деталей – 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150.

11.6. Детали должны храниться в условиях, исключаящих их повреждение, загрязнение и коррозию, в таре или штабелях.

Высота штабеля не должна превышать для деталей диаметрами:

- DN500-700 3DN;
- DN800-1200 2DN.

Высота штабеля днищ не должна превышать 1,5 м.

11.7. Для деталей с наружным защитным покрытием погрузочно-разгрузочные работы и хранение должны производиться в условиях, предотвращающих механические повреждения покрытия.

11.8. Транспортирование деталей с покрытием должно производиться в специально разработанной упаковке, исключаящей перемещение изделий и повреждений покрытий.

11.9. Детали, поставляемые в районы Крайнего севера и приравненные к ним местности, должны соответствовать ГОСТ 15846.

Инь. № подл.	Подп. и дата
Инь. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ТУ 1468-060-91393666-2013	Лист 69

12. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

12.1. Детали должны эксплуатироваться в соответствии с их назначением, условиями работы (давление, коэффициент условий работы, климатическое исполнение) и составом транспортируемых сред.

12.2. Детали должны соединяться в трубопроводе с его элементами электродуговой сваркой встык. При сборке деталей, в трубопроводе под сварку должны применяться приспособления и устройства, предусмотренные соответствующей НТД.

12.3. Эксплуатация деталей должна проводиться в соответствии с действующей НТД.

12.4. Детали могут эксплуатироваться с применением внутренних защитных покрытий и ингибиторов коррозии.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	Лист
					70
ТУ 1468-060-91393666-2013					

13. ССЫЛКИ

1. ГОСТ 17.2.3.02-78 Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями.
2. ГОСТ 1497-84 Металлы. Методы испытания на растяжение.
3. ГОСТ 1778-70 Сталь. Металлографические методы определения неметаллических включений.
4. ГОСТ 17379-2001 Детали трубопроводов бесшовные приварные из углеродистой и низколегированной стали. Заглушки эллиптические. Конструкция.
5. ГОСТ 17380-2001 Детали трубопроводов бесшовные приварные из углеродистой и низколегированной стали. Общие технические условия.
6. ГОСТ 3845-75 Трубы металлические. Метод испытания гидравлическим давлением.
7. ГОСТ 4543-71 Прокат из легированной конструкционной стали. Технические условия.
8. ГОСТ 5639-82 Стали и сплавы. Методы выявления и определения величины зерна.
9. ГОСТ 5640-68 Сталь. Металлографический метод оценки микроструктуры листов и ленты.
10. ГОСТ 6996-66 Сварные соединения. Методы определения механических свойств.
11. ГОСТ 7512-82 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод.
12. ГОСТ 8.051-81 Государственная система обеспечения единства измерений. Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров до 500 мм.
13. ГОСТ 9013-59 Металлы. Метод измерения твердости по Роквеллу.
14. ГОСТ 9454-78 Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах.
15. ГОСТ 9.905-2007 Единая система защиты от коррозии и старения. Методы коррозионных испытаний. Общие требования.
16. ГОСТ 10692-80 Трубы стальные, чугунные и соединительные части к ним. Приемка, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.
17. ГОСТ 14782-86 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые.

Инь. № подл	Подп. и дата	Инь. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ТУ 1468-060-91393666-2013	Лист
						71

18. ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.
19. ГОСТ 18442-80 Контроль неразрушающий. Капиллярные методы. Общие требования.
20. ГОСТ 21105-87 Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод.
21. ГОСТ 22727-88 Прокат листовой. Методы ультразвукового контроля.
22. ГОСТ 23170-78 Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования.
23. ГОСТ 12.0.001-82 Система стандартов безопасности труда. Основные положения.
24. ГОСТ 12.1.003-83 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности.
25. ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования.
26. ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
27. ГОСТ 12.1.008-76 Система стандартов безопасности труда. Биологическая безопасность. Общие требования.
28. ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.
29. ГОСТ 12.3.002-75 Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности.
30. ГОСТ 19903-74 Прокат листовой горячекатаный. Сортамент.
31. ГОСТ 15846-2002 Продукция, отправляемая в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение.
32. РД 03-606-03 Инструкция по визуальному и измерительному контролю.
33. СНиП III-42-80 Магистральные трубопроводы.
34. СП 34-116-97 Система нормативных документов в строительстве. Ведомственные строительные нормы. Инструкция по проектированию, строительству и реконструкции промышленных нефтегазопроводов.
35. Стандарт Компании «Правила по эксплуатации, ревизии, ремонту и отбраковке промышленных трубопроводов на объектах ОАО «НК «Роснефть» и его дочерних обществ» № П1-01.05 С-0038 версия 1.00, утвержденный приказом ОАО «НК «Роснефть» от 20.09.2013 № 422.

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата						
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ТУ 1468-060-91393666-2013					
										Лист 72

36. Положение Компании «Критерии качества промышленных трубопроводов ОАО «НК «Роснефть» и его дочерних обществ» № П1-01.05 Р-0107 версия 2.00, утвержденное приказом ОАО «НК «Роснефть» от 16.08.2013 № 361.
37. Методические указания компании «Технические требования к соединительным деталям промышленных трубопроводов» № П1-01.05 М-0067 версия 1.00 утвержденное приказом ОАО «НК «Роснефть» от «20» декабря 2013г. № 637

14. Библиография

1. NACE TM0284 Standart Test Method - Evaluation of Pipeline and Pressure Vessel Steel for Resistance to Hydrogen-Induced Cracking = Оценка сопротивления стальных труб постепенному образованию трещин.
2. NACE TM0177 Laboratory Testing of Metals for Resistance to Sulfide Stress Cracking in Hydrogen Sulfide (H₂S) Environments = Лабораторные измерения металлов по устойчивости к разрушению под действием напряжений в сульфидосодержащей среде и коррозионное разрушение в сероводородной среде.
3. Методика проведения испытаний различных марок сталей и чугунов на общую коррозию в лабораторных условиях № 9668-006-593377520-2003.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Таблица 25

Перечень Приложений к техническим условиям

номер приложения	наименование приложения	примечание
1	2	3
1	Минимальные значения строительных длин А и В для гнутых отводов с радиусом изгиба 5DN	Включено в настоящий файл
2	Форма паспорта	Включено в настоящий файл

Инь. № подл	Подп. и дата
Инь. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ТУ 1468-060-91393666-2013	Лист
						73

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1. МИНИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ДЛИН А И В
ДЛЯ ГНУТЫХ ОТВОДОВ С РАДИУСОМ ИЗГИБА 5DN**

Таблица 26

**Минимальные значения строительных длин А и В для гнутых отводов с радиусом
изгиба 5DN**

УГОЛ ИЗГИБА (ПОВОРОТА) $\phi, ^\circ$	200	250	300	350	400	500	600	700	800	1000	1200			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	750			
2					700	700	750	750	750	750	750	800		
3					750	750	800	800	800	800	800	850		
4					750	750	800	800	800	800	800	850	900	
5	750	750	750	750	800	800	800	800	850	900	950			
6					800	800	850	850	850	850	900	950	1000	
7					800	800	850	850	850	850	850	900	950	1000
8					800	800	850	850	850	850	850	900	950	1000
9	800	800	800	800	850	850	850	850	900	950	1000			
10					850	850	900	900	900	900	950	1000	1050	
11					850	850	900	900	900	900	950	1000	1050	1100
12					850	850	900	900	900	900	950	1000	1050	1100
13	800	850	850	850	900	900	900	900	950	1000	1050			
14					900	900	950	950	950	950	1000	1050	1100	
15					900	900	950	950	950	950	1000	1050	1100	1150
16					900	900	950	950	950	950	1000	1050	1100	1150
17	850	900	900	900	950	950	950	950	1000	1050	1100			
18					950	950	1000	1000	1000	1000	1050	1100	1150	
19					950	950	1000	1000	1000	1000	1050	1100	1150	1200
20					950	950	1000	1000	1000	1000	1050	1100	1150	1200
21	900	900	900	900	1000	1000	1000	1000	1050	1100	1150			
22					1000	1000	1050	1050	1050	1050	1100	1150	1200	
23					1000	1000	1050	1050	1050	1050	1100	1150	1200	1250
24					1000	1000	1050	1050	1050	1050	1100	1150	1200	1250
25	900	950	1000	1000	1050	1050	1050	1050	1100	1150	1200			
26					1050	1050	1100	1100	1100	1100	1150	1200	1250	
27					1050	1050	1100	1100	1100	1100	1150	1200	1250	1300
28					1050	1050	1100	1100	1100	1100	1150	1200	1250	1300
29	950	1000	1050	1050	1100	1100	1100	1100	1150	1200	1250			
30					1100	1100	1150	1150	1150	1150	1200	1250	1300	
31					1100	1100	1150	1150	1150	1150	1200	1250	1300	1350
32					1100	1100	1150	1150	1150	1150	1200	1250	1300	1350
33	1000	1050	1100	1100	1150	1150	1150	1150	1200	1250	1300			
34					1150	1150	1200	1200	1200	1200	1250	1300	1350	
35					1150	1150	1200	1200	1200	1200	1250	1300	1350	1400
36					1150	1150	1200	1200	1200	1200	1250	1300	1350	1400
37	1050	1150	1200	1200	1250	1250	1250	1250	1300	1350	1400			
38					1250	1250	1300	1300	1300	1300	1350	1400	1450	
39					1250	1250	1300	1300	1300	1300	1350	1400	1450	1500
40					1250	1250	1300	1300	1300	1300	1350	1400	1450	1500
41	1100	1200	1300	1300	1350	1350	1350	1350	1400	1450	1500			
42					1350	1350	1400	1400	1400	1400	1450	1500	1550	
43					1350	1350	1400	1400	1400	1400	1450	1500	1550	1600
44					1350	1350	1400	1400	1400	1400	1450	1500	1550	1600
45	1100	1200	1300	1400	1450	1450	1450	1450	1500	1550	1600			
46					1450	1450	1500	1500	1500	1500	1550	1600	1650	
47					1450	1450	1500	1500	1500	1500	1550	1600	1650	1700

Изм. № подл.	Подп. и дата
Изм. № дубл.	Изм. № дубл.
Взам. инв. №	Подп. и дата
Изм. № подл.	Подп. и дата

Продолжение таблицы 26

48						1300		2250	2450	-	-											
49	1150	1250			1600		2050	2300	2500	-	-											
50									1500	1850	2100	2350	2600	-	-							
51														1400	1650	1900	2150	2400	2650	-	-	
52									1300	1550	1700	1950	2200							2450	2700	-
53	1200	1350		1800	1750	2000	2250	2500						2750	-	-						
54									1500	1650		2050	2300				2690	2850	2900	-	-	
55																						1250
56									1400	1550	1700	1850	2100				2400	2700	3000	-	-	
57	1250	1400	1550	1700	1850	2150	2450	2750						3050	-	-						
58									1300	1450	1500	1750	1900				2200	2500	2800	3100	-	-
59	1500	1650	1800	1950	2300	2600	2900	3150						-	-							
60								1350						1500	1650	1800	1950	2250	2550	2850	3150	-
61	1500	1650	1800	1950	2300	2600	2900															
62								1350	1500	1650	1800	1950	2300	2600	2900	3200	3500	-	-			
63	1400	1550	1700	1850	2050	2400	2700													3000	3300	3600
64								1350	1500	1650	1800	1950	2350	2650	2950	3250	3550	-	-			
65	1400	1550	1700	1850	2050	2400	2700													3000	3300	3600
66								1450	1600	1750	1900	2100	2450	2800	3150	3450	3750	-	-			
67	1500	1650	1800	1950	2200	2500	2800													3100	3400	3700
68								1550	1700	1850	2000	2250	2550	2850	3150	3450	3750	-	-			
69	1600	1750	1900	2100	2300	2600	2900													3200	3500	3800
70								1650	1800	1950	2150	2350	2650	2950	3250	3550	3850	-	-			
71	1700	1850	2000	2200	2400	2700	3000													3300	3600	3900
72								1750	1850	2050	2250	2450	2750	3050	3350	3650	3950	-	-			
73	1800	1900	2100	2300	2500	2800	3100													3400	3700	4000
74								1850	1950	2150	2350	2550	2850	3150	3450	3750	4050	-	-			
75	1900	2000	2200	2400	2600	2900	3200													3500	3800	4100
76								1950	2050	2250	2450	2650	2950	3250	3550	3850	4150	-	-			
77	2000	2100	2300	2500	2700	3000	3300													3600	3900	4200
78								2050	2150	2350	2550	2750	3050	3350	3650	3950	4250	-	-			
79	2100	2200	2400	2600	2800	3100	3400													3700	4000	4300
80								2150	2250	2450	2650	2850	3150	3450	3750	4050	4350	-	-			
81	2200	2300	2500	2700	2900	3200	3500													3800	4100	4400
82								2250	2350	2550	2750	2950	3250	3550	3850	4150	4450	-	-			
83	2300	2400	2600	2800	3000	3300	3600													3900	4200	4500
84								2350	2450	2650	2850	3050	3350	3650	3950	4250	4550	-	-			
85	2400	2500	2700	2900	3100	3400	3700													4000	4300	4600
86								2450	2550	2750	2950	3150	3450	3750	4050	4350	4650	-	-			
87	2500	2600	2800	3000	3200	3500	3800													4100	4400	4700
88								2550	2650	2850	3050	3250	3550	3850	4150	4450	4750	-	-			
89	2600	2700	2900	3100	3300	3600	3900													4200	4500	4800
90								2650	2750	2950	3150	3350	3650	3950	4250	4550	4850	-	-			

Инд. № подл.	Инд. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

ПРИЛОЖЕНИЕ 2.

ФОРМА ПАСПОРТА

Паспорт (Сертификат) № _____

Дата «___» _____ 20 год

Завод-изготовитель _____

Заказчик _____

Адрес _____

Адрес _____

Наименование и обозначение детали _____
(полное условное обозначение)

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

Масса, кг _____

Материал _____

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), при тем-ре испытания, С ^o	KCV, Дж/см ² (кгс·м/см ²) при тем-ре испытания, С ^o
Основной металл детали (для тройников ТШС верхняя)					
Основной металл кольца ответвления					
Сварное соединение	Продольного шва				
	Кольцевого шва				

Результаты контроля сварного соединения неразрушающими методами:

Визуальный осмотр и измерения		Неразрушающий контроль					
		Радиография			УЗК		
Дата проверки	Оценка	№ заключения	Дата проверки	Оценка	№ заключения	Дата проверки	Оценка

Эквивалент по углероду $C_{э} =$ _____

Класс прочности детали (для тройников по магистрали тройника) _____

Номинальная толщина стенки, мм _____

Твердость (HRB или HV10) _____

Остаточная намагниченность (Гс) _____

Вид термической обработки: _____

ПВК торцов детали _____

Гарантированное пробное давление, МПа (кгс/мм²) _____

_____ соответствует _____ требованиям

ТУ _____

(наименование детали)

и признано годным для эксплуатации

Начальник ОТК

Мастер ОТК

Штамп (печать ОТК)

«___» _____

«___» _____

Подп. и дата
 Взам. инв. №
 Инв. № дубл.
 Подп. и дата
 Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ТУ 1468-060-91393666-2013	Лист
						76

Лист регистрации изменений

Изменения	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц)	№ документа	Входящий номер сопроводительного документа	Подпись	Дата
	изменённых	заменённых	новых	изъятых					

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ТУ 1468-060-91393666-2013