

КАТАЛОЖНЫЙ ЛИСТ ПРОДУКЦИИ

Код ЦСМ	01	070	Группа КГС (ОКС)	02	23.060.01	Регистрационный номер	07	015476
---------	----	-----	------------------	----	-----------	-----------------------	----	--------

Код ОКПД2	10	24.20.40.000	
Код ОКП	11	14 6900	
Наименование и обозначение продукции	12	Соединительные детали	
трубопроводов			
Обозначение национального стандарта (ГОСТ, ГОСТ Р)	13		
Обозначение документа по стандартизации	14	ТУ 24.20.40-070-91393666-2020	
Наименование нормативного или технического документа	15	Соединительные детали	
трубопроводов. Технические условия			
Код предприятия-изготовителя по ОКПО	16	91393666	
Наименование предприятия-изготовителя	17	Общество с ограниченной ответственностью «Уральский Завод Деталей Трубопроводов»	
Юридический адрес предприятия-изготовителя (индекс, область; город, улица, дом)	18	624003	Свердловская область
город Арамиль, пер. Речной, д. 1			
Телефон	19	(343) 345-72-40, (343) 345-72-41	
Электронная почта	20	oouuzdt@mail.ru	
Сайт	21	uzdt.net	
Наименование держателя Подлинника	23	Общество с ограниченной ответственностью «Уральский Завод Деталей Трубопроводов»	
Юридический адрес держателя подлинника (индекс, область; город, улица, дом)	24	624003	Свердловская область
город Арамиль, пер. Речной, д. 1			
Дата введения в действие документа по стандартизации	26	2020-07-01	
Форма подтверждения соответствия (добровольная, декларирование, сертификация)	27	Сертификация	

30 ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОДУКЦИИ

30.1 Область применения

Соединительные детали промышленных трубопроводов, применяются на трубопроводах предназначенных для бесперебойной транспортировки природного газа, нефти, нефтепродуктов, воды и их смесей от мест их добычи.

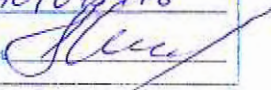
30.2 Основные потребительские характеристики

Соединительные детали трубопроводов, предназначены для плавного изменения направления потоков среды внутри трубопровода.

		Фамилия	Подпись	Дата	Телефон
Представил	04	Богатырев А.В.		05.10.20.	345-72-40
Заполнил	05	Богатырев А.В.		05.10.20.	345-72-40
Зарегистрировал	06	Кислова В.Г.		19.10.2020	
Ввел в каталог	07	Белоусова Г.А.			

РОССТАНДАРТ
Федеральное бюджетное учреждение
«Государственный региональный центр
стандартизации, метрологии и испытаний
в Свердловской области»
(ФБУ «УРАЛТЕСТ»)

КЛП зарегистрирован за № 070/018476

Дата 19.10.2020 Подпись 

Общество с ограниченной ответственностью
«Уральский Завод Деталей Трубопроводов»
(ООО «УЗДТ»)

ОКПД2 24.20.40.000

ОКС 23.060.01

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор

ООО «УЗДТ»

Н.Н. Николаев

2020г.



Соединительные детали трубопроводов
ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ
ТУ 24.20.40-070-91393666-2020
(вводятся впервые)

Дата введения: 2020-07-01

Без ограничения срока действия



Свердловская обл.
г. Арамиль
2020

Содержание

1 Область применения.....	3
2 Технические требования.....	5
3 Правила приемки.....	48
4 Методы контроля.....	58
5 Указания по эксплуатации, в том числе требования транспортирования, хранения и утилизации изделия.....	61
6 Гарантии изготовителя.....	62
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	63
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	67
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	93
Лист регистрации изменений.....	94

Изна. № подл.	Подп. и дата	Изна. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	ТУ 24.20.40-070-91393666-2020 СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ДЕТАЛИ ТРУБОПРОВОДОВ					Лит	Лист	Листов
										A	2	94
Изна. № подл.	Подп. и дата	Изна. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	ООО «УЗДТ»		
					Разраб.	Богатырев А.В.						
					Пров.	Бурунов И.Е.						
					Т. контр.							
					Н. контр.							
					Уте.	Николаев В.О.						

1 Область применения

Настоящие технические условия распространяются на соединительные детали трубопроводов с номинальными диаметрами от 15 до 1400, с рабочим давлением от 0,8 до 32,0 МПа (далее по тексту «детали»), предназначенные для 5 групп исполнения:

- Группа (исполнение) 1.

Соединительные детали трубопроводов общего назначения – изделия, предназначенные для проектирования и строительства технологических трубопроводов имеющих низкий уровень ответственности (водопроводы низкого давления транспортирующих пресную воду, обвязка дренажных систем и т.д.)

- Группа (исполнение) 2.

Соединительные детали трубопроводов хладостойкие – изделия, предназначенные для строительства промысловых газопроводов сухого газа, технологических линий объектов подготовки транспортирующих пресную воду, попутный нефтяной газ, подготовленную нефть и иные некоррозионноактивные среды.

- Группа (исполнение) 3.

Соединительные детали трубопроводов, предназначенные для транспортировки сероводородсодержащих сред (до 6 % мол. и парциального давления до 1,0 МПа).

- Группа (исполнение) 4.

Соединительные детали трубопроводов хладостойкие предназначенные для строительства промысловых трубопроводов повышенного уровня ответственности, транспортирующих CO₂ содержащие среды.

- Группа (исполнения) 5.

Соединительные детали трубопроводов, в том числе с внутренним защитным покрытием, предназначенные для строительства трубопроводов повышенного уровня ответственности, транспортирующих CO₂ содержащие среды с требованием к общей коррозии исходя из продолжительности испытаний 500 часов (в том числе сеноманскую воду).

Тип / вид рабочей среды:

- сырая нефть;
- товарная нефть;
- нефтепродукты;

Име. № подл.	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата						Лист
					Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	3
ТУ 24.20.40-070-91393666-2020										

- газ (природный, попутный);
- вода;
- водонефтегазовая смесь.
- газовый конденсат.

1.1 Коррозионная активность рабочей среды:

1.1.1 Агрессивная (с содержанием сероводорода (H_2S) от 20 мг/л, парциальным давлением сероводорода свыше 0,35 КПа, с содержанием углекислого газа (CO_2) свыше 20 мг/л, парциальным давлением углекислого газа свыше 2 МПа).

1.1.1 Неагрессивная (без сероводорода, углекислого газа и кислорода).

Рабочие параметры соединительных деталей трубопроводов по таблице 1.

Таблица 1- Рабочие параметры соединительных деталей трубопроводов

Наименование параметра		Значения или определяющий параметр
Рабочая среда		Сырая и товарная нефть, нефтепродукты, газ, вода, водонефтегазовая смесь
Коэффициент условий работы		ГОСТ-Р 55990 [39]
Класс прочности		K42 – K60
Твердость основного металла шва и линии сплавления деталей		не более 260 HV10
Группа исполнения		Согласно ТТТ-01.02.04-01
Наличие защитного покрытия	Наружного	Да (при необходимости)
	Внутреннего	Да (при необходимости)
Наличие теплоизоляционного покрытия		Да (при необходимости)
Допуск на коррозию		Учитывается в толщине стенки присоединяемой трубы

1.2 Примеры условного обозначения продукции при заказе и в документации:

Отвод ОК 90°-720x8-2,5-0,6-1,0DN-09Г2С(K48)-УХЛ, Р_{исп}=6,3 МПа, ТУ 24.20.40-070-91393666-2020.

Отвод ОК 90°-820x10-2,5-0,6-1,5DN-09ГСФ(K52)-УХЛ, Р_{исп}=6,3 МПа, ТУ 24.20.40-070-91393666-2020.

Отвод ОГ 12°- 219x17-32-0,6-5DN-800/5300-08ХМФЧА(K52)-УХЛ, Р_{исп}=40,0 МПа, ТУ 24.20.40-070-91393666-2020.

Тройник ТС 1020x17(K52), 325x10(K48)-6,4-0,6-13ХФА-УХЛ, Р_{исп}=10,97

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ТУ 24.20.40-070-91393666-2020

МПа, ТУ 24.20.40-070-91393666-2020.

Тройник ТСР 1020х17(К52), 325х10(К48)-6,4-0,6-13ХФА-УХЛ, Р_{исп}=10,97 МПа, ТУ 24.20.40-070-91393666-2020.

Переход ПШ 530х12(К52), 426х10(К48)-10,0-0,6-20ФА-УХЛ, Р_{исп}=13,0 МПа, ТУ 24.20.40-070-91393666-2020

Переход ПШЭ 377х12(К50), 325х10(К48)-10-0,6-13ХФА-УХЛ, Р_{исп}=14,5 МПа, ТУ 24.20.40-070-91393666-2020.

Днище ДШ 530х8-5,6-0,6-09ГСФ(К52)-УХЛ, Р_{исп}=9,9 МПа, ТУ 24.20.40-070-91393666-2020.

Кольцо КП 1020х21(К52), 1020х16(К52)-6,4-0,6-09ГСФ-УХЛ, Р_{исп}=10,3 МПа, ТУ 24.20.40-070-91393666-2020.

2 Технические требования

2.1 Основные параметры и характеристики

2.1. Детали должны соответствовать настоящим техническим условиям и рабочим чертежам завода-изготовителя.

2.1.2 Соединительные детали трубопровода изготавливаются из бесшовных и прямошовных сварных труб, выполненных дуговой сваркой под флюсом или ТВЧ, листового проката и других видов заготовок, обеспечивающих механические и коррозионные свойства в соответствии с настоящим техническим условиям:

2.1.2.1 путемгиба 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;

2.1.2.2 протяжкой по рогообразному сердечнику трубной заготовки с нагревом ТВЧ или в газовых печах (крутоизогнутые штампованные отводы). Если исходной заготовкой для детали служит сварная труба, то перед началом изготовления необходимо определить и отметить несгораемой краской место нахождения сварного шва;

2.1.2.3 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

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ТУ 24.20.40-070-91393666-2020

Лист
5

сварного шва;

2.1.2.4 штамповкой из листовой заготовки на прессе днища штампованные и переходы.

2.1.2.5 механической обработкой

2.1.2.6 вальцовкой

2.1.3 В случае необходимости поставки деталей трубопроводов с приварными катушками:

- диаметр приварных катушек должен соответствовать диаметру приварного изделия.
- стенка катушки равна стенке изделия.
- сварочный шов и околшовная зона должны подвергаться термообработке.
- приварка переходных колец до изготовления изделия (гнутья отвода) не допускается.
- типовые размеры приварных катушек: 100 мм и 150 мм, указание размеров должно быть выполнено при заказе, в полном наименовании.

2.1.4 Типы, наименования, буквенные обозначения, эскизы и назначение деталей, приведены в таблице 2.

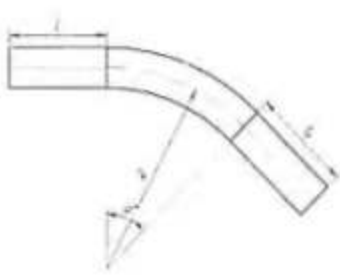
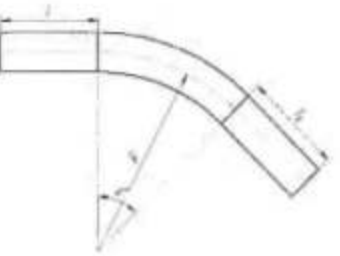
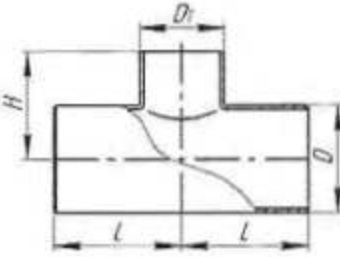
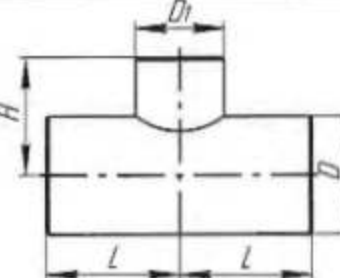
Таблица 2 - Тип, наименование детали, буквенное обозначение, эскиз и назначение деталей

Тип, наименование, номинальный диаметр	Буквенное обозначение	Эскиз	Назначение
1	2	3	4
Отвод крутоизогнутый DN 50-800 мм и радиусом изгиба $R=1,0DN$ и более	ОК		Поворот трубопровода

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

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

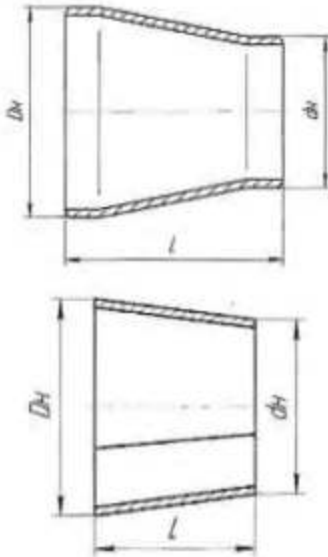
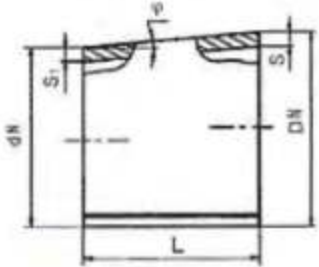
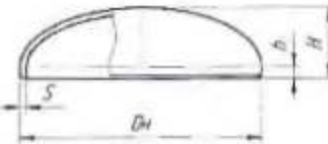
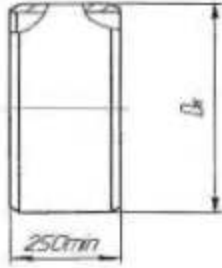
Продолжение таблицы 2

Отвод горячегнутий (с использованием индукционного нагрева) DN 50 - DN 300 включительно и радиусом изгиба 1,5DN и более	ОГ		Поворот трубопровода
Отвод холодного гнутия DN 20 - DN 100 включительно и радиусом изгиба 1,5DN и более	ГО		Поворот трубопровода
Тройник штампованный, в том числе с решеткой DN 50 - DN 200	ТШ ТШР		Ответвление от трубопровода
Тройники сварные, в т.ч. с решеткой DN 50- DN 1200	ТС ТСР		

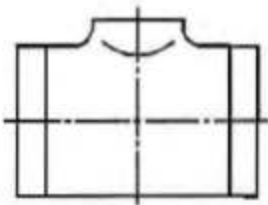
Име. № подл.	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат.

Продолжение таблицы 2

Переходы концентрические штампованные, штампосварные, в т.ч. вальцованные DN 20 - DN 1200	ПШ ПШС		Переход с одного диаметра на другой
Переходы эксцентрические штампованные, штампосварные, в т.ч. вальцованные DN 50- DN 1200	ПШЭ ПШСЭ		
Днище (заглушка) штампованное эллиптическое DN 50 - DN 1200	ДШ		Герметизация трубопровода
Кольцо переходное в т.ч. вальцованные DN 50- DN 1200	КП		Для соединения разнотолщинных деталей и деталей с трубами

Окончание таблицы 2

Детали с кольцами переходными	К буквенному обозначению детали добавляется КП Например: ТШС КП		
-------------------------------	---	--	--

2.1.5 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, °С;
- гарантируемое испытательное гидравлическое давление, МПа;
- обозначение нормативного документа, по которому изготовлена деталь;
- дополнительные испытания (при необходимости);
- дополнительные требования (при необходимости).

2.1.6 Примеры обозначений и маркировки деталей приведены в разделе 2.17.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	Име. № подл.
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ТУ 24.20.40-070-91393666-2020 Лист 9

2.2 Требования к крутоизогнутым отводам

2.2.1 Основные размеры крутоизогнутых отводов должны соответствовать рисунку 1 и таблице Б.1 Приложения Б.

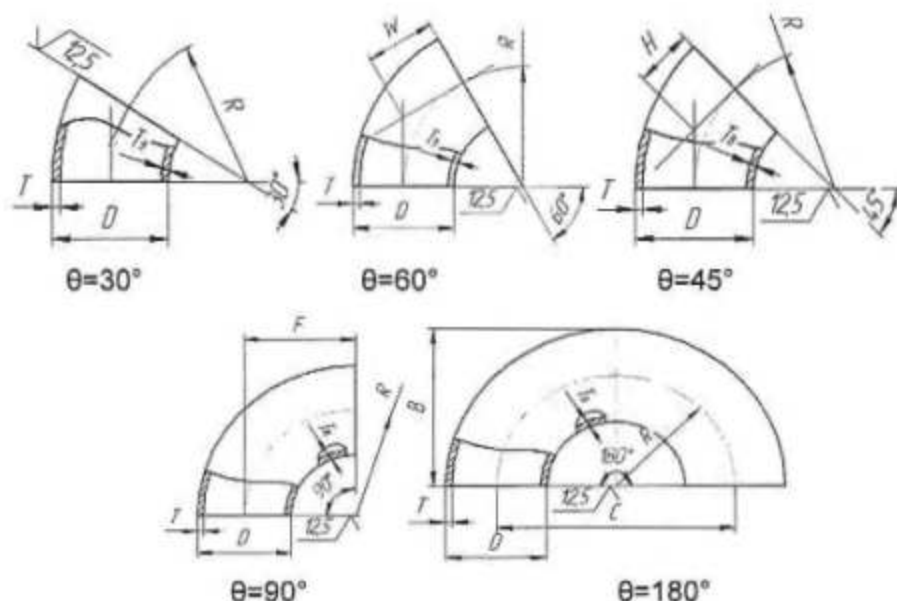


Рисунок 1 - Отводы крутоизогнутые с углами поворота 180° , 90° , 60° , 45° и 30°

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

2.2.3 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.

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

2.2.5 Схема определения волнистости (гофры) на отводе приведена на рисунке 2. На отводах допускается волнистость (гофры) высотой h_1 , мм, вычисленной по формуле (1), но не более $0,03 D$. При этом размер l должен быть не менее $15 \cdot h_1$.

$$\bar{D}_1 = \frac{D_2 + D_4}{2} - D_3 \quad (1)$$

где: D_2 – наибольший диаметр высоты волны;

D_4 – наименьший диаметр высоты волны;

D_3 – диаметр в месте прогиба;

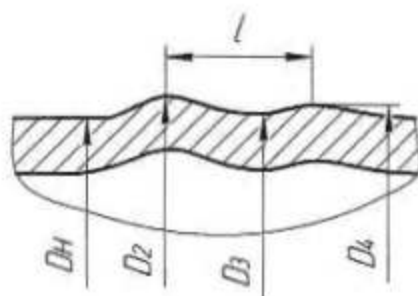


Рисунок 2 - Схема определения волнистости (гофры)

2.3 Требования к гнутым отводам, изготовленным с использованием индукционного нагрева

2.3.1 Основные размеры гнутых отводов, изготовленных с использованием индукционного нагрева, должны соответствовать рисунку 3 и таблице Б.2 Приложение Б.

2.3.2 Допускается изготовление отводов с уменьшенными длинами прямых концевых участков. При этом длины прямых участков L и L_1 должны быть не менее 200 мм.

2.3.3 По требованию Заказчика отводы могут быть изготовлены с радиусами изгиба отличными от указанных в таблице Б.2 Приложение Б, которые определяются техническими возможностями оборудования завода-изготовителя.

2.3.4 Толщина стенок деталей должна определяться на основании расчетов на прочность по ГОСТ Р 55990 согласно пунктам 12.2, 12.4. Применение любых других методик должно письменно согласовываться с соответствующим производственным подразделением заказчика.

Допускается увеличение толщины стенки трубы-заготовки по договоренности.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат.

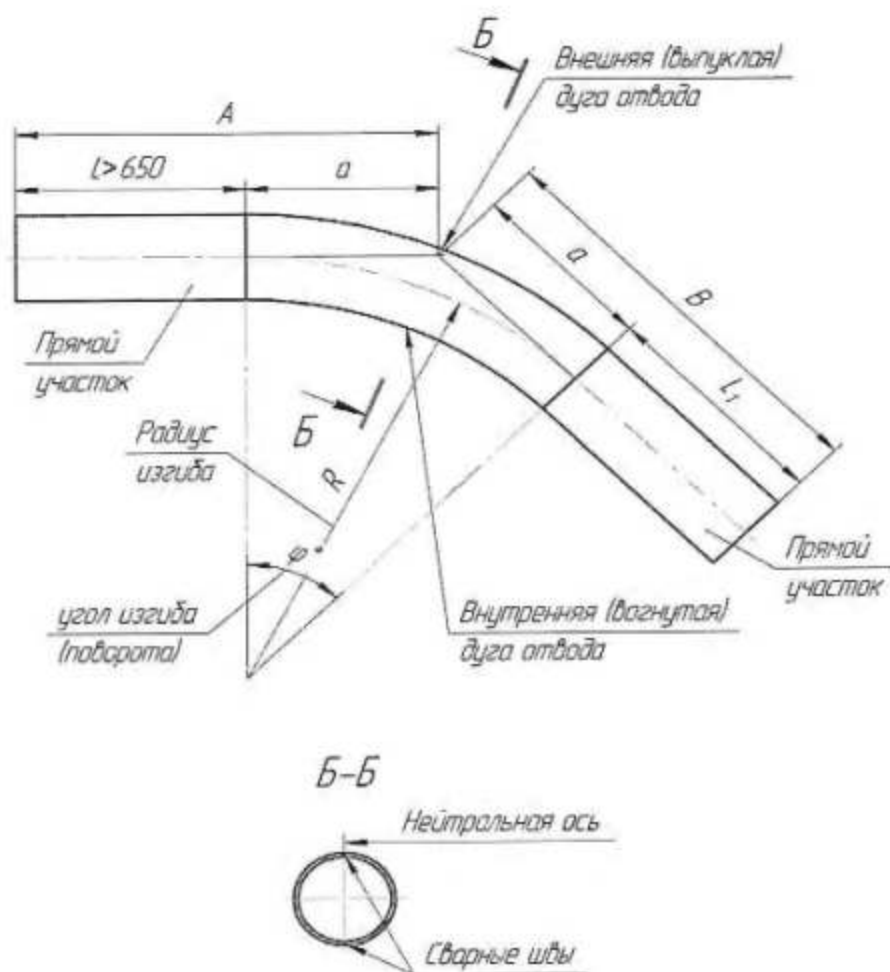


Рисунок 3 - Отвод гнутый

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

Строительная длина изогнутого участка определяется:

$$a = R \cdot \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2}, \quad (4)$$

где R – радиус изгиба, мм;

φ – угол поворота, градус.

2.3.14 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 4); толщина стенки в месте неровностей не должна выходить за пределы её минимального значения.

2.3.15 Остановка в процессе гибки трубы не допускается.

2.3.16 При изготовлении отводов регистрируются следующие основные параметры:

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

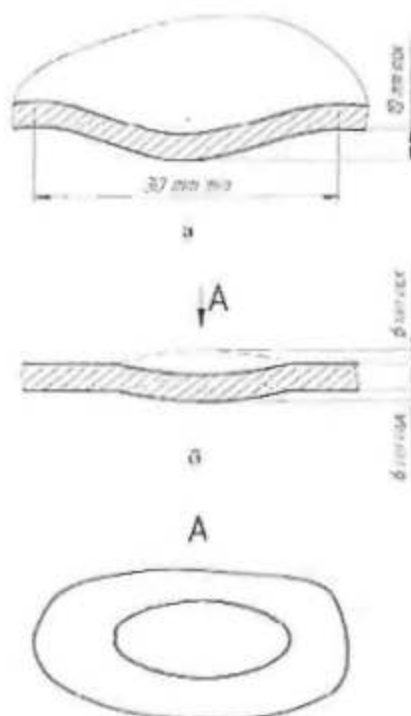


Рисунок 4 - Дефекты поверхности отвода

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

где a – волнистость поверхности отвода в зонегиба;

b – местный прогиб.

2.4 Требования к холодногнутым отводам и кривым вставкам, изготавливаемым холодной гибкой труб.

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

2.4.2 Конструкция и основные размеры холодногнутых отводов должны соответствовать настоящим техническим условиям, рисунку 5 и таблице Б.4 Приложения Б.

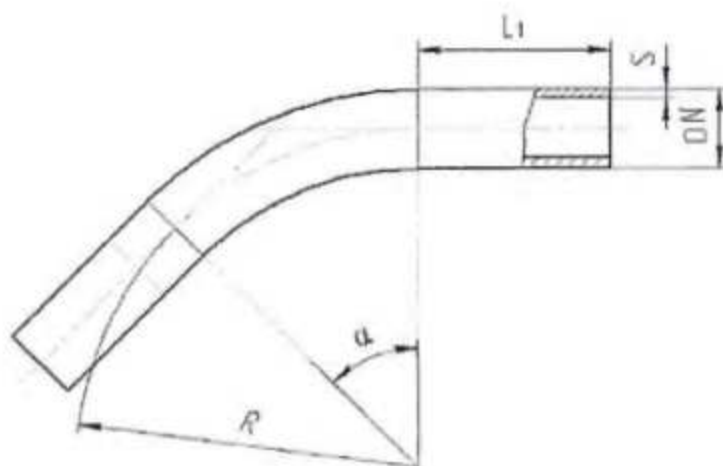


Рисунок 5 - Холодногнутый отвод

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.

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

2.4.4 Отклонение углагиба отводов должно быть не более $\pm 1^\circ$.

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

2.4.6 Минимальный радиус гибочного башмака должен быть не менее 1,5 DN.

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

$$L = \frac{40D(\varphi_{ед}^\circ + \Delta\varphi_{ед}^\circ)\pi}{180^\circ} \quad (5)$$

где D – наружный диаметр трубы, мм;

$\varphi_{ед}^\circ$ – единичный уголгиба, $^\circ$;

$\Delta\varphi_{ед}^\circ$ – отклонение от единичного углагиба, $^\circ$.

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

2.4.9 Допускается выправлять овальность на концах отводов безударными разжимными устройствами.

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

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

2.4.12 По согласованию с Заказчиком гнутые отводы могут изготавливаются с другими строительными высотами и длинами (с учетом применяемой на заводе-изготовителе технологии).

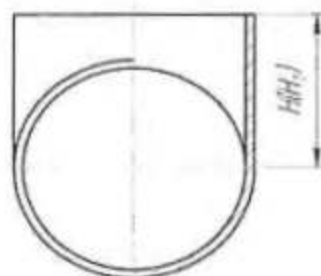
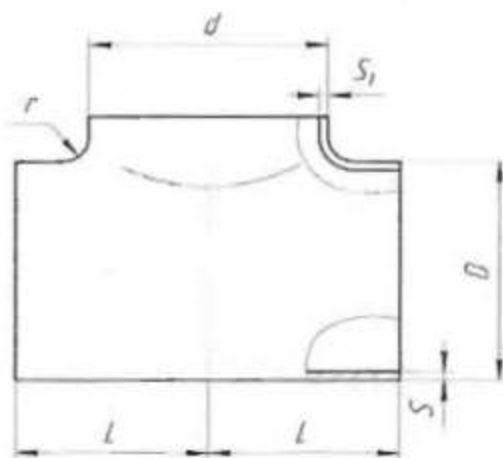
2.5 Требования к тройникам

2.5.1 Основные размеры тройников должны соответствовать значениям, приведенным на рисунке 6 и в таблицах Б.5 и Б.6 Приложение Б.

Имя, № подл.	Подп. и дата	Имя, № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

Тройник равнопроходной



Тройник переходный

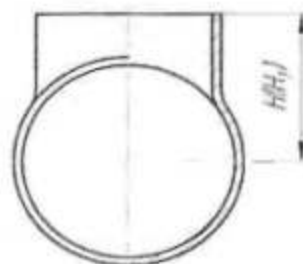
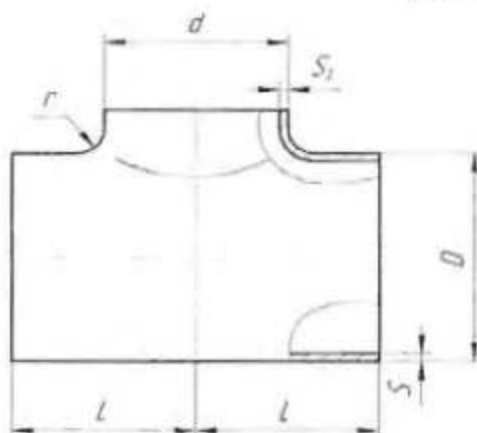


Рисунок 6 - Размеры тройников

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

2.5.3 Толщины стенок магистрали S и ответвления S_1 тройников должны быть не менее расчетных значений в соответствии с подпунктом 2.3.4.

2.5.4 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;

Подп. и дата

Взам. инв. №

Име. № дубл.

Подп. и дата

Име. № подл.

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

ТУ 24.20.40-070-91393666-2020

Лист

17

- DN 500-1000 – 5,0 мм.

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

2.5.5 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 .

2.5.6 Строительная высота тройников с удлинительными кольцами, с решеткой, с изоляционным покрытием H_1 приведена в таблице Б.5

Приложение Б.

2.5.7 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.

2.5.8 Длина привариваемого к ответвлению удлинительного кольца должна быть не менее 100 мм.

2.5.9 Толщина удлинительного кольца должна быть не менее:

- расчетного значения толщины ответвления тройника в случае, когда штамповкой не обеспечена высота H (рисунок 9 и таблица Б5 Приложение Б);
- толщины присоединяемой трубы в случае, когда штамповкой обеспечена высота H .

2.6 Требования к сварным тройникам

2.6.1 Размеры сварных тройников и коэффициент несущей способности должны соответствовать значениям, приведенным на рисунке 7 и таблице 7.

2.6.2 Толщины стенок магистрали S и ответвления S_1 тройников (магистрали и ответвления) должны быть не менее расчетных значений в соответствии с подпунктом 2.3.4. Предельные отклонения на толщину стенки должны соответствовать предельным отклонениям на толщину стенки применяемых труб.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

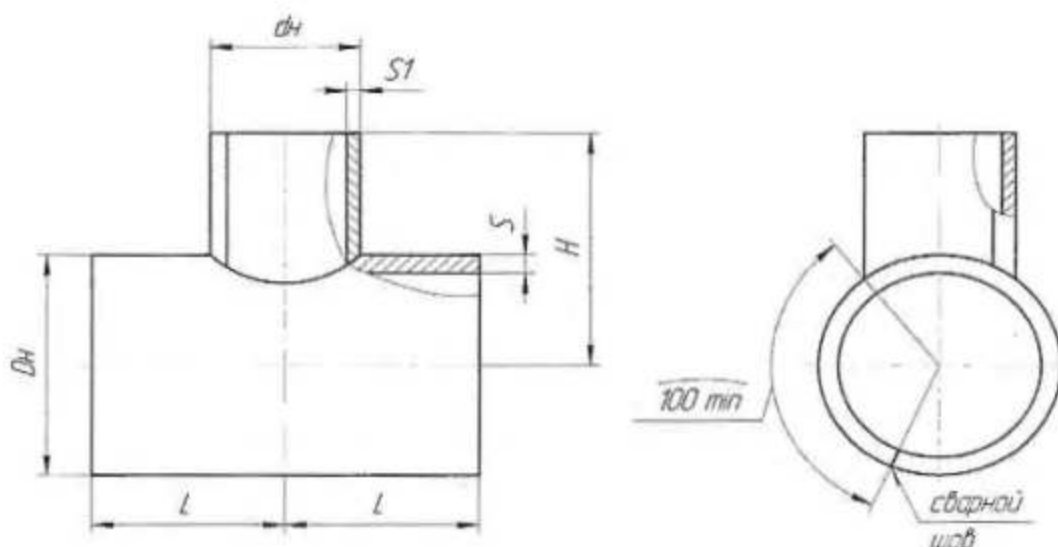


Рисунок 7 - Тройник сварной

2.6.3 Сварные тройники изготавливаются без усиливающих накладок.

2.6.4 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.

2.6.5 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.

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

2.7 Требования к тройникам с решетками

2.7.1 Тройники с решетками должны изготавливаться в соответствии с размерами, указанными в таблице Б.8 Приложения Б и на рисунке 8.

Имя, № подл	Подп. и дата	Имя, № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

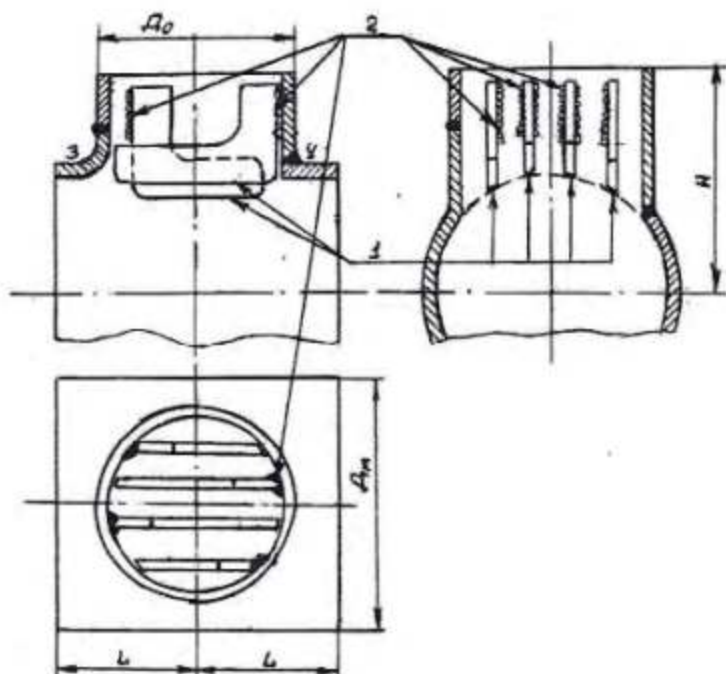


Рисунок 8 - Схема установки решетки тройника

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;

3 - сторона ответвления с удлинительным кольцом (ТШС);

4 – сторона сварного тройника (ТС).

2.7.2 Элементы решетки (ребра) изготавливаются из листового или рулонного проката углеродистых или низколегированных марок стали, отвечающих условиям свариваемости.

2.7.3 Толщина ребра, минимальное количество ребер, расстояние между ребрами и между крайними ребрами и внутренней поверхностью ответвления приведены в таблице Б.8 Приложения Б.

2.7.4 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.

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

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

2.7.7 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.

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

2.7.9 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.

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

2.7.11 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.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ТУ 24.20.40-070-91393666-2020	Лист 21

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

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

2.8 Требования к переходам

2.8.1 Размеры переходов приведены на рисунке 9 и в таблице Б.9 и Б.10.

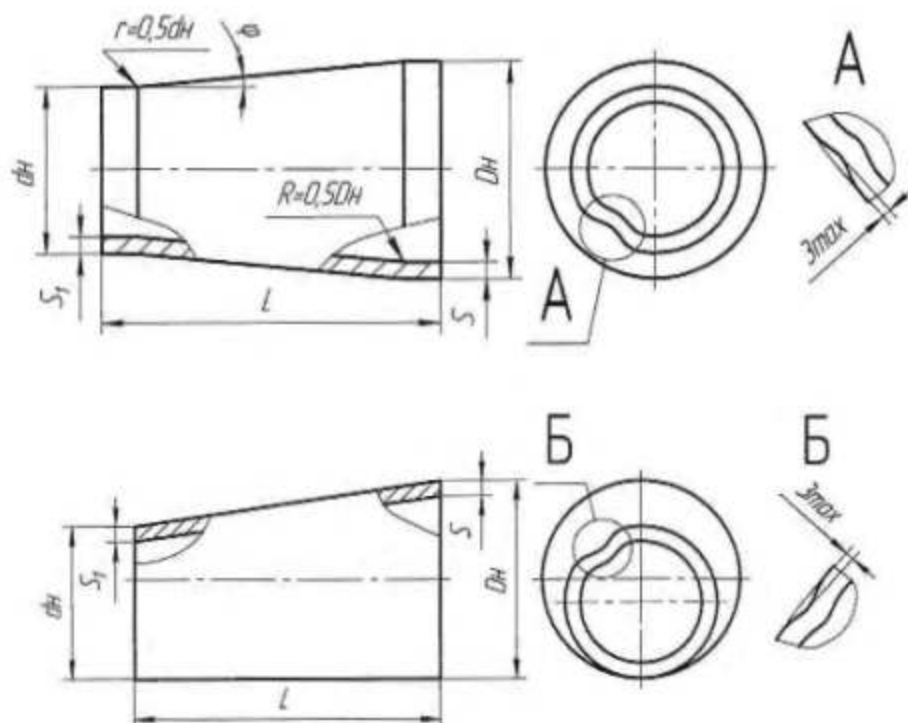


Рисунок 9 - Переход концентрический и эксцентрический

где D_n – больший наружный диаметр, мм;

dn – 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.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

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

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

2.8.4 Размеры переходов штампованных концентрических, эксцентрических без цилиндрических поясков представлены на рисунке 10 и в таблице Б.10 Приложения Б.

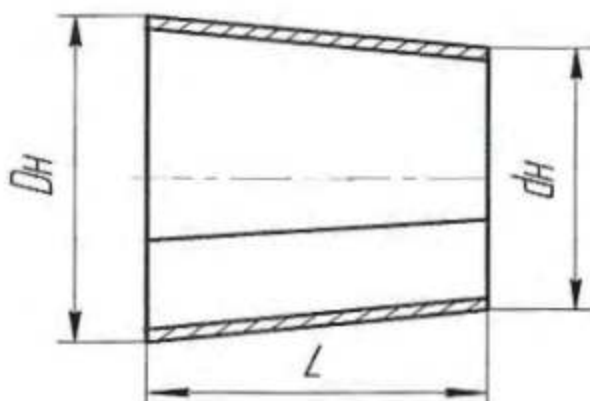


Рисунок 10 - Переход концентрический без цилиндрических поясков

2.8.5 Толщина стенки переходов S должна быть не менее расчетной в соответствии с подпунктом 2.3.4.

2.8.6 Допускается конусообразность или бочкообразность на цилиндрической части перехода, но не более 2 % от наружного диаметра и волнистость (гофр) высотой не более 3 мм (рисунок 10) на цилиндрической или конической части перехода.

2.8.7 Допускается изготовление переходов с одним цилиндрическим пояском.

2.8.8 Радиусы сопряжения поверхностей переходов R и r (рисунок 9) - должны быть не менее 0,5 DN.

2.9 Требования к заглушкам и днищам штампованным

2.9.1 Размеры заглушек и днищ должны соответствовать рисунку 11, в

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

таблицах Б.11 и Б.12 Приложения Б.

2.9.2 Дополнительные требования к изготовлению днищ

2.9.2.1 Предельные отклонения толщины стенки днищ не должны превышать плюс 20 % и минус 15 % от номинального значения.

2.9.2.2 Допускается конусообразность и бочкообразность на цилиндрическом пояске днища, но не более 2 % наружного диаметра, и волнистость (гофры) высотой не более 3 мм.

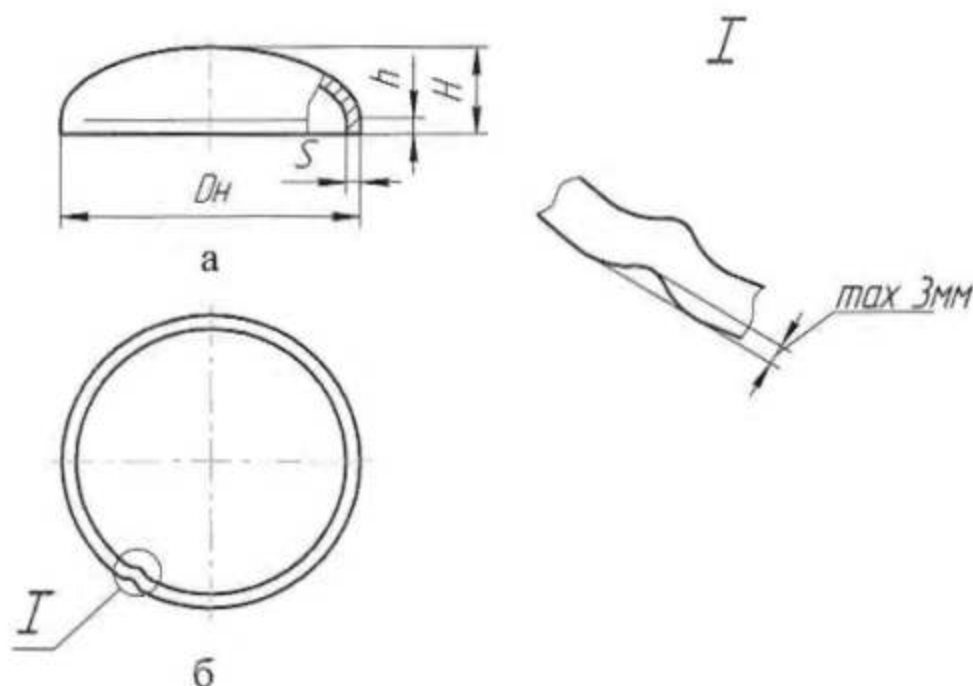


Рисунок 11 - Днище (заглушка) штампованное эллиптическое

где D_n – наружный диаметр, мм;

H – высота заглушки;

h – высота цилиндрической части, мм;

S – толщина стенки, мм.

2.10 Требования к кольцам переходным

2.10.1 Основные размеры колец переходных (далее - колец) приведены на рисунке 12.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

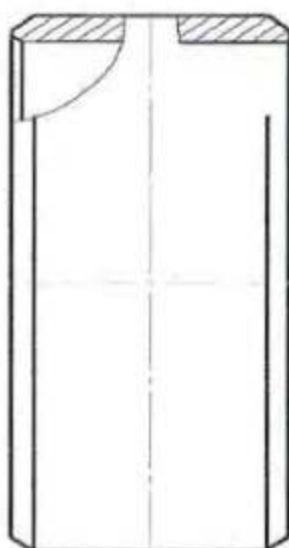


Рисунок 12 - Кольцо переходное

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

2.10.3 Длина переходного кольца L должна быть не менее 100 мм.

2.10.4 Минимальное значение толщины стенки в любом сечении переходного кольца должна быть не менее расчетной, в соответствии с требованиями подпункта 2.3.4.

2.10.5 Кольца должны иметь не более двух продольных швов.

2.10.6 Разделка кромок кольца должна соответствовать подпунктам 2.12.11, 2.12.12.

2.10.7 Предельные отклонения наружного диаметра колец в торцевом сечении должно быть не более:

- при DN от 200 до 500 включительно – $\pm 1,5$ мм;
- при DN св. 500 – $\pm 1,6$ мм.

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

2.11 Требования к механическим свойствам готовых деталей

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

2.11.1 Механические свойства основного металла деталей должны соответствовать требованиям, представленным в таблице 3.

2.11.2 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.

2.11.3 Основной металл и сварное соединение для Группы 3 должны быть стойкими:

- к СКРН (пороговое напряжение не менее 72% от минимального гарантированного предела текучести);

- к водородному растрескиванию ($CLR \leq 6$, $CTR \leq 3$)

2.11.3.1 При оценке вероятности коррозионного растрескивания следует руководствоваться ГОСТ Р 53678, ГОСТ Р 53679.

2.11.3.2 Для деталей трубопроводов 4 группы исполнения согласно данных ТТТ общая коррозия для СДТ должна соответствовать общей коррозии на присоединяемую трубу и не должна превышать 0,5 мм/год в CO_2 среде (испытания на 96 часов).

Таблица 3 - Механические свойства основного металла деталей различных классов прочности

Класс прочнос ти	Временное сопротивлен ие, Н/мм	Предел текучест и, Н/мм	Относитель ное удлинение, %	Отношение $\sigma_{0,2}/\sigma_B$, не более	Относитель ное сужение, %
K34	333	206	24	0,85	50
K36	355	213	24		
K38	372	235	22		
K42	410	245	21	0,87	60
K43	420	250			
K44	430	265			
K46	450	271			
K48	470	290	20	0,90	
K50	490	343			
K52	510	353			
K54	530	373			
K55	540	380			
K56	550	390			
K60	590	460	18		

Подп. и дата

Взам. инв. №

Име. № дубл.

Подп. и дата

Име. № подл.

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

Примечание - Для промежуточных классов прочности механические свойства устанавливаются по согласованию между изготовителем и заказчиком. Значения относительного сужения считают факультативными (не являются браковочным признаком), определяют при периодических испытаниях и указывают в паспорте детали. При заказе деталей класса прочности K46 из стали марки 10Г2С1 предел текучести должен быть не менее 315 Н/мм и из стали марки 17ГС не менее 325 Н/мм; при заказе деталей класса прочности K50 из стали марки 17Г1С предел текучести должен быть не менее 345 Н/мм.

2.11.4 Детали, изготовленные из низкоуглеродистой модифицированной стали, низколегированной с повышенным содержанием хрома повышенной коррозионной стойкости и хладостойкости, должны быть стойкими к водородному растрескиванию, сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением и к общей коррозии.

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

2.12 Требования к обработке кромок и предельные отклонения размеров деталей

2.12.1 Отклонения размеров и формы деталей приведены на рисунках 13 и 14. Предельные отклонения размеров деталей не должны превышать значений, указанных в таблице 4.

2.12.2 Овальность определяется по формуле:

$$O = \frac{D_{\max} - D_{\min}}{D_{\text{ном}}} \cdot 100\% \quad (6)$$

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.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

Таблица 4 - 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			
		диаметро в деталей в торцовом сечении (присоединительных диаметров), ΔD, мм, не более	строительной длины L, высоты H, мм				в торцовом сечении	в торцовом сечении (кроме переходов, см. рис. 13)		
			тройников, переходов ΔL, ΔH	днищ (заглушек) ΔH	отводов ΔL					
от 80 до 125 вкл.	89-133	± 1,6	±2,0	±6,0	±3,0	2,0	1,0% от величины наружного диаметра	2,0% от величины наружного диаметра		
от 150 до 200 вкл.	159-219	± 2,0								
250	273		±3,0		±4,0	2,5				
300	325	± 3,0								
350	377									
400	426				±5,0					
500	530	± 4,0		±7,0						
600	630			±6,0						
700	720		±5,0	±10,0	±10,0	6,5				
800	820				0					
1000	1020	± 5,0								
1200	1220	± 5,0	±5,0	±10,0	±10,0	6,5				
1400	1420	± 5,0	±6,0	±12,0	±12,0	6,5				

2.12.3 Устанавливаются следующие виды отклонений расположения торцов деталей:

- для крутоизогнутых и гнутых отводов – отклонение от перпендикулярности торцов относительно базовой поверхности (рисунок 13);
- для переходов и переходных колец – отклонение от параллельности торцов, определяемое на торце любого диаметра (рисунок 14);

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

ТУ 24.20.40-070-91393666-2020

Лист

28

- для тройников – отклонение от перпендикулярности торцов магистрали относительно плоскости торца ответвления (рисунок 15).

2.12.4 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.

2.12.5 Отклонение реального профиля деталей (кроме отводов) в продольном сечении от прилегающего профиля (непрямолинейность) не должно превышать 1 % от номинального диаметра DN, для тройников не более 2% от номинального диаметра DN.

2.12.6 Предельные отклонения наружного диаметра на прямых участках, овальность в торцевом сечении и отклонения от расположения торцов (косина реза) отводов гнутых (рисунок 13), не должны превышать значений, установленных в НД на трубы, используемые для изготовления отводов.

2.12.7 Овальность и утонение на изогнутом участке отводов гнутых, не должна превышать значений, приведенных в таблице 5.

Таблица 5 - 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 БОЛЕЕ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Овальность, в % от D_n , 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

2.12.8 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.

Подп. и дата

Взам. инв. №

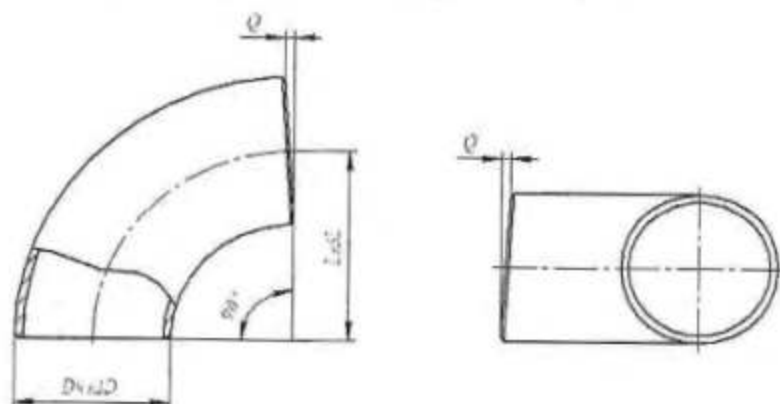
Име. № дубл.

Подп. и дата

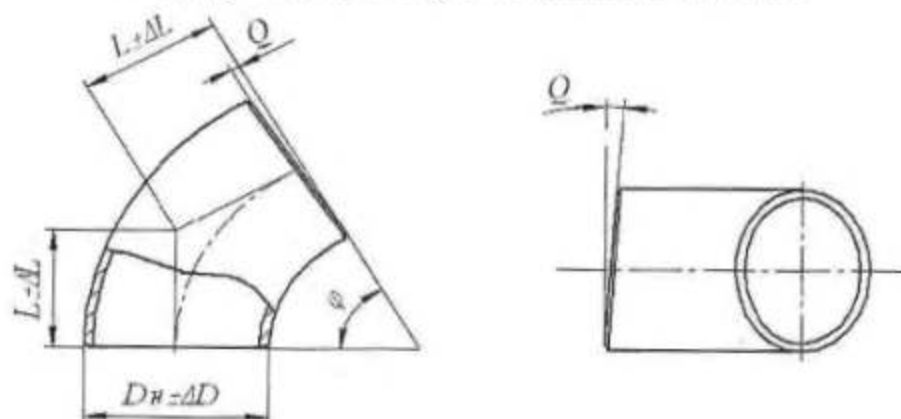
Име. № подл.

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

Отвод крутоизогнутый с углом поворота 90°



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



Отвод горячегнутой

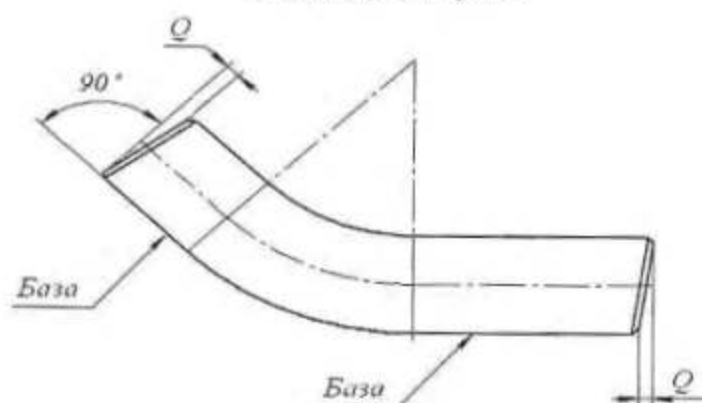


Рисунок 13 - Отклонение от перпендикулярности торцов для отводов

Имя, № подл.	Подп. и дата
Имя, № дубл.	Взам. инв. №
Имя, № подл.	Подп. и дата
Имя, № подл.	Подп. и дата

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



Рисунок 14 - Отклонение от параллельности торцов для переходов и переходных колец

2.12.9 Детали должны иметь механически обработанные кромки в соответствии с таблицей 6 и 7 и рисунками 15 и 16.

Таблица 6 - Размеры кольцевого притупления

Номинальный диаметр DN	Кольцевое притупление C, мм
1	2
до 350	$1,0 \pm 0,5$
400	$1,5 \pm 0,5$
500-1200	$1,8 \pm 0,8$

Таблица 7 - Размеры высоты фаски

Толщина стенки присоединяемой трубы, мм	Величина B, мм
1	2
$15,0 < S_{тр} \leq 19,0$	$9 \pm 0,5$
$19,0 < S_{тр} \leq 21,5$	$10 \pm 0,5$
$21,5 < S_{тр} \leq 32,0$	$12 \pm 0,5$
$S_{тр} > 32,0$	$16 \pm 0,5$

2.12.10 Варианты разделки кромок стыкуемых элементов показаны на рисунках 15 и 16.

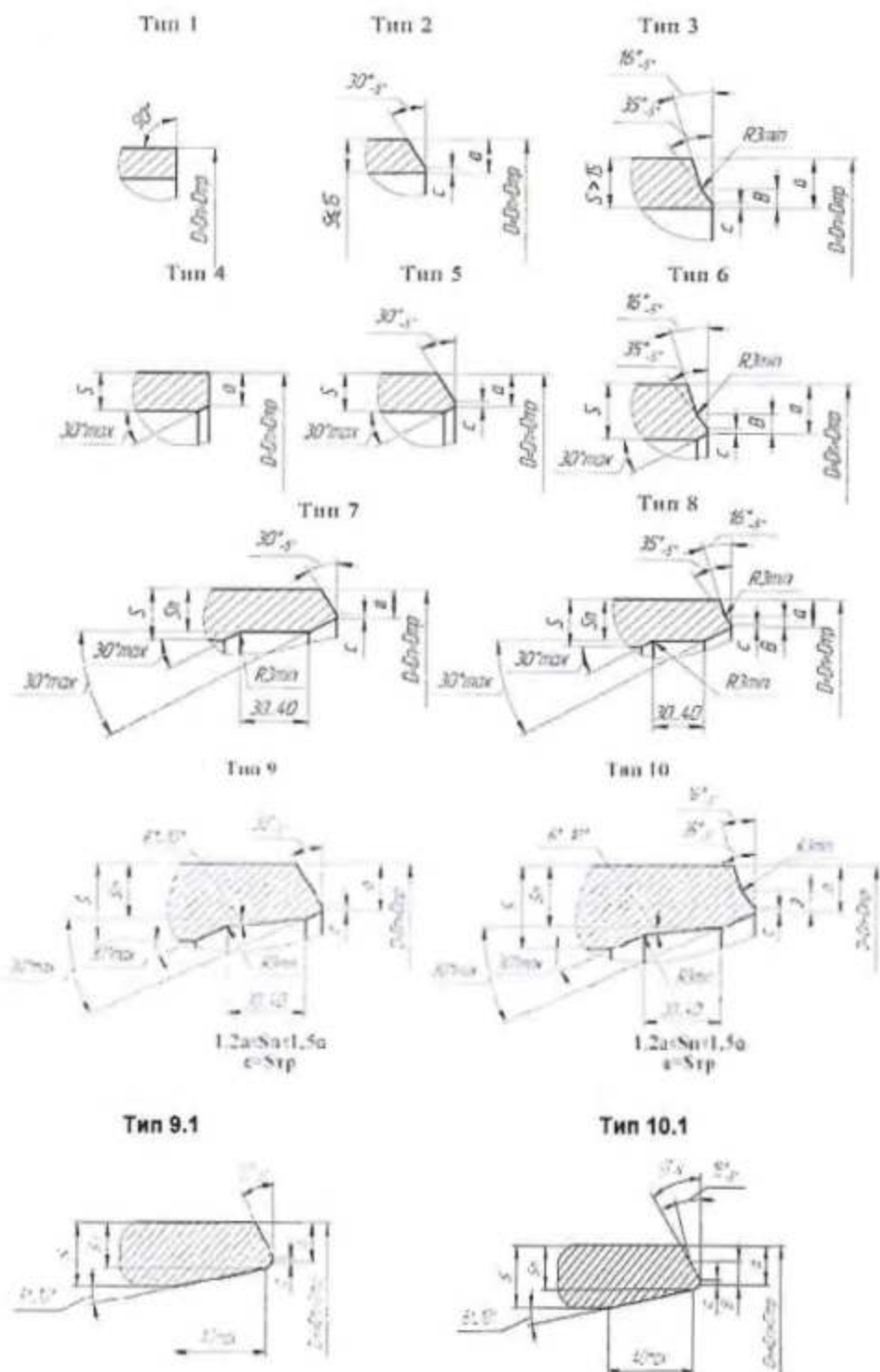


Рисунок 15 - Варианты разделки кромок торцов детали с наружным диаметром, равным диаметру присоединяемой трубы

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

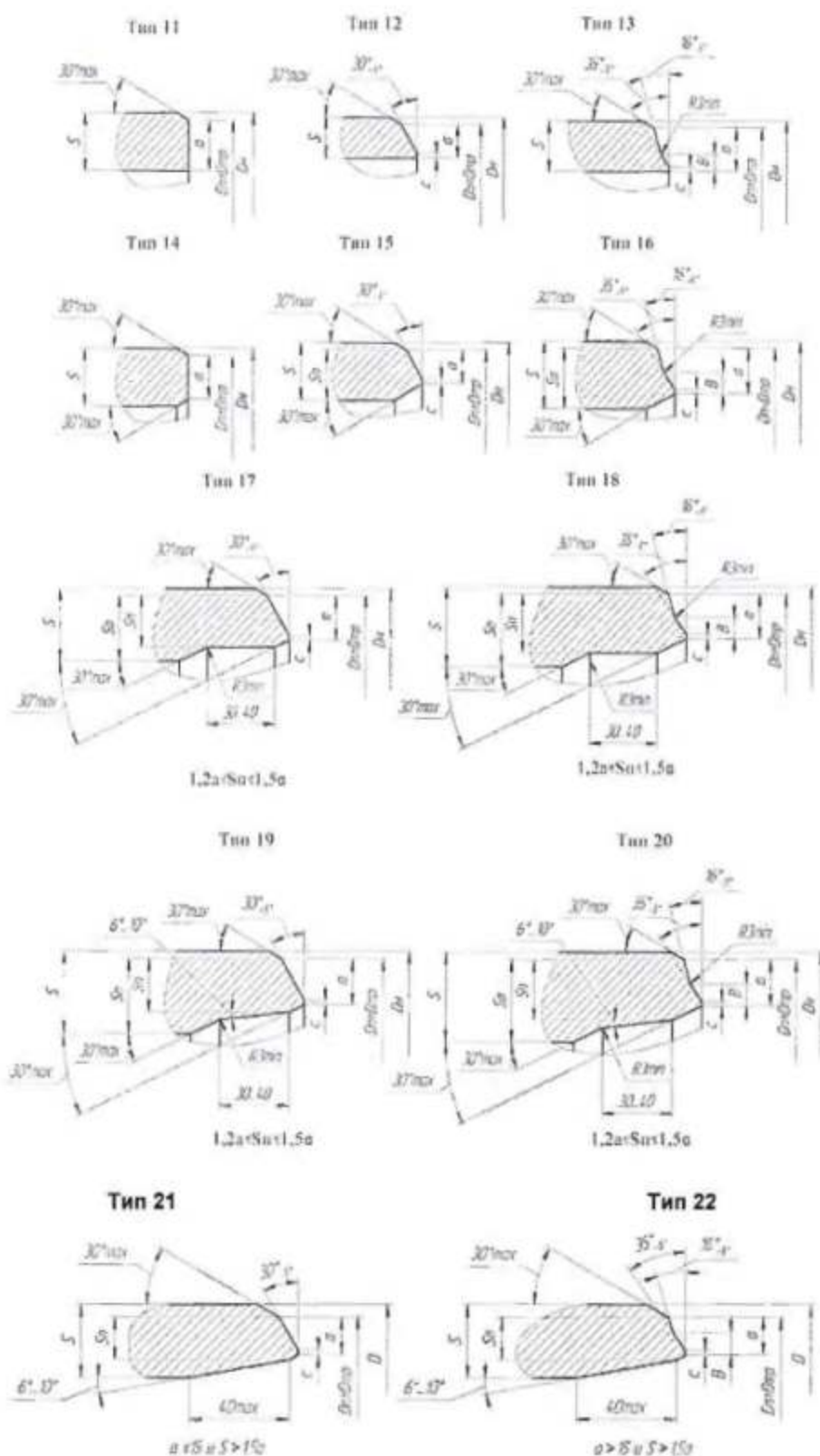


Рисунок 16 - Варианты разделки кромок торцов детали с наружным диаметром
 большим, чем диаметр присоединяемой трубы

Имя, № подл.	Подп. и дата	Имя, № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

где a – присоединительный размер детали;
 B – высота фаски;
 C – ширина кольцевого притупления;
 S – толщина стенки;
 S_n – толщина стенки после цилиндрической или специальной проточки;
 S_o – остаточная толщина (справочная), за вычетом прибавки на увеличенный диаметр;
 S_{mp} – толщина трубы;
 D_{mp} – диаметр присоединяемой трубы;
 D_n – наружный диаметр детали;
 D_l – присоединительный диаметр детали.

2.12.11 Если в заказе не оговорена толщина стенки присоединяемой трубы, то детали поставляются без внутреннего скоса (рисунок 15 - тип кромок 2 и 3).

2.12.12 Разделка кромок кольца должна иметь механически обработанные кромки в соответствии с рисунком 15.

2.12.13 Детали с наружным диаметром, равным диаметру присоединяемой трубы, должны иметь механически обработанные кромки в соответствии с рисунком 15.

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 15);

- в зависимости от толщины стенки присоединяемой трубы следует применять следующие типы кромок:

до 15 мм включительно – тип 2,5,7,9, 9.1 (рисунок 15);

более 15 мм – тип 3,6,8,10,10.1 (рисунок 15);

- 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 (S_{mp}) не превышает 1,5 ($S/S_{mp} \leq 1,5$), то производится внутренний скос кромок (рисунок 15 - 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 (S_{mp}) превышает 1,5 ($S/S_{mp} > 1,5$), следует применять цилиндрическую проточку (рисунок 15 - типы 7 и 8). Толщина S_n после проточки

Изм. № подл.	Подп. и дата	Изм. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ТУ 24.20.40-070-91393666-2020	Лист
											34

должна находиться в пределах от 1,2 до 1,5 номинальной толщины стенки присоединяемой трубы ($1,2 \leq S_n/S_{mp} \leq 1,5$). 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 ($S/S_{mp} > 1,5$) следует применять специальную проточку (рисунок 15 - типы 9 и 10). Толщина S_n после проточки должна находиться в пределах от 1,2 до 1,5 толщины стенки присоединяемой трубы ($1,2 \leq S_n/S_{mp} \leq 1,5$).

2.12.14 Детали с наружным диаметром большим, чем диаметр присоединяемой трубы, должны иметь механически обработанные кромки в соответствии с рисунком 16. 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 16);

- в зависимости от толщины стенки присоединяемой трубы следует применять следующие типы кромок:

до 15 мм включительно – тип 12,15,17,19,21 (рисунок 16);

более 15 мм – тип 13,16,18,20,22 (рисунок 16);

- если разность номинальной остаточной толщины стенки детали (S_o) и присоединяемой трубы (S_{mp}) не превышает 2,0 мм, то внутренний скос не производится (рисунок 16 - типы 12 и 13). Если разность остаточной толщины стенки детали и присоединяемой трубы превышает 2,0 мм, а отношение остаточной толщины стенки детали (S_o) и трубы (S_{mp}) не превышает 1,5 ($S_o/S_{mp} \leq 1,5$), 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 17);

- в случаях, когда отношение номинальной остаточной толщины стенки тройника или перехода, или отвода гнутого или переходного кольца (S_o) и присоединяемой трубы (S_{mp}) превышает 1,5 ($S_o/S_{mp} > 1,5$), следует применять цилиндрическую проточку (рисунок 16 - типы 17 и 18). Толщина S_n после проточки должна находиться в пределах от 1,2 до 1,5 толщины стенки присоединяемой трубы ($1,2 \leq S_n/S_{mp} \leq 1,5$). На ответвлении тройников цилиндрическую проточку допускается применять только в случаях изготовления тройников с

Имя, № подл.	Подп. и дата	Имя, № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	ТУ 24.20.40-070-91393666-2020					Лист 35
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат						

удлинительными кольцами;

- при разнотолщинности стыкуемых стенок трубы и остаточной толщины крутоизогнутого отвода более $1,5(S_o/S_{mp} > 1,5)$ следует применять специальную проточку (рисунок 16 - типы 19 и 20). Толщина S_n после проточки должна находиться в пределах от 1,2 до 1,5 толщины стенки присоединяемой трубы ($1,2 \leq S_n/S_{mp} \leq 1,5$).

2.12.15 В деталях не допускаются следующие наружные дефекты:

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

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

- Устранение поверхностных дефектов глубиной более указанных выше параметров производят зачисткой абразивным инструментом с плавным переходом к поверхности детали.

- Толщина стенки детали должна быть не менее расчетной толщины стенки детали и толщины стенки присоединяемой трубы с учетом минусового допуска.

2.12.17 Ремонт основного металла деталей сваркой не допускается.

2.12.18 Соединительные детали должны испытываться гидравлическим давлением, равным 1,5 номинального рабочего давления для деталей с коэффициентом условий работы 0,637 и 1,3 номинального рабочего давления - для деталей с коэффициентом условий работы более 0,637.

Для отводов гнутых допускается проводить расчеты, которые должны выдерживать без обнаружения течи пробное (испытательное) давление ($P_{пр}$, МПа), определяемое по формуле:

$$P_{пр} = \frac{2 \cdot S_{min}}{D_{вн}} \cdot R \quad (7)$$

Име. № подл.	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата						Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ТУ 24.20.40-070-91393666-2020					36

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 НД 0,90 от минимального нормативного значения предела текучести для электросварной трубы и 0,85 для бесшовной трубы;

$D_{вн}$ – внутренний диаметр присоединяемой трубы:

Внутренний диаметр присоединяемой сварной трубы определяется по формуле:

$$D_{вн} = D_{ном} - 2S_{min} \quad (8)$$

где

$D_{ном}$ – диаметр номинальный, мм

Внутренний диаметр присоединяемой бесшовной трубы определяется по формуле, ГОСТ 3845 :

$$D_{вн} = D_{ном} - S_{min} \quad (9)$$

где

$D_{ном}$ – диаметр номинальный, мм

2.13 Требования к сварным соединениям сварных деталей

2.13.1 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.

2.13.2 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.

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

2.13.4 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;

Имя, № подл.	Подп. и дата	Имя, № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Имя, № подл.
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ТУ 24.20.40-070-91393666-2020
					Лист 37

• для $800 < DN \leq 1200$ в зоне 100 мм от торца.

2.13.5 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.

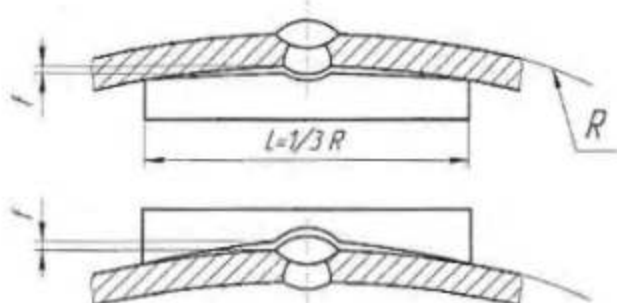


Рисунок 17 - Схема замера угловатости сварного шва и отклонения формы детали от теоретической окружности в околошовной зоне.

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

2.13.7 Сварные швы деталей должны иметь плавный переход к основному металлу. Переход одной ширины шва к другой в сварных тройниках (сварка 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 заправлены.

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

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

2.13.10 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.

2.13.11 Каждый сварной шов, кроме шва сварной трубы, применяемой в

Имя, № подл.	Подп. и дата	Имя, № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

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.

2.13.12 Допускается маркировка сварных швов деталей, кроме отводов гнутых, изготовленных с использованием индукционного нагрева, производить 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.

2.13.13 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 регистрируются на заводе-изготовителе.

2.13.14 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.

2.13.15 Предельные допустимые размеры наружных дефектов приведены в таблице 8.

Таблица 8 - 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
Примечание - S – номинальная толщина стенки. Длина подреза измеряется при глубине от 0,1 мм.. Длина утяжины, превышения проплава измеряется при глубине от 1,0 мм.					

2.13.16 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.

2.13.17 Размеры дефектов, выявленных при радиографическом контроле, не должны превышать значений, указанных в таблице 9.

2.13.18 К протяженным относят дефекты, условная протяженность которых превышает значения, указанные в таблице 10. Этими дефектами являются одиночные удлиненные неметаллические включения, поры, непровары (несплавления) и трещины.

Таблица 9 - Предельные размеры дефектов в сварных швах деталей при радиографическом контроле

Тип дефекта		Условное обозначени е	Длина, мм	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	Ас		
	Канальная	Ак		
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		

Изм. № подл.	Подп. и дата	Изм. № докум.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
ТУ 24.20.40-070-91393666-2020				Лист
				40

2.13.22 К протяженным относят дефекты, условная протяженность которых превышает значения, указанные в таблице 10. Этими дефектами являются одиночные удлиненные неметаллические включения, поры, непровары (несплавления) и трещины.

2.13.23 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.

2.13.24 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.

2.13.25 Исправление дефектов в сварных швах производится:

- если размеры дефектов превышают величины, 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.

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

2.13.27 В местах ремонта допускается увеличение ширины швов до 10 мм и высоты выпуклости до 1,5 мм сверх норм, указанных в подпунктах 2.13.7 - 2.13.10.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Изм. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата					
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ТУ 24.20.40-070-91393666-2020				
					Лист 42				

2.14 Требования к материалам и заготовкам

2.14.1 Соединительные детали трубопроводов должны изготавливаться заводом-изготовителем в соответствии с настоящим ТУ.

2.14.2 Выбор материала соединительных деталей трубопроводов должен соответствовать

2.14.3 При поставке изделий менее пяти штук, а также при отсутствии в сертификате на материал необходимых данных, при производстве соединительных деталей трубопроводов допускается проведение заводом изготовителем испытания для определения требуемых свойств, в отдельном порядке в аттестованных лабораториях в присутствии инспектора (кроме коррозионных испытаний).

2.14.4 Основной металл и сварное соединение для Группы 3 должны быть стойкими

- к СКРН (пороговое напряжение не менее 72% от минимального гарантированного предела текучести);

- к водородному растрескиванию ($CLR \leq 6$, $CTR \leq 3$)

2.14.4.1 При оценке вероятности коррозионного растрескивания следует руководствоваться ГОСТ Р 53678, ГОСТ Р 53679.

2.14.4.2 Для деталей трубопроводов 4 группы исполнения согласно ТУ общая корроз

2.14.5 По решению заказчика в случае перевозки, строительства и эксплуатации газопроводов, напорных нефтепроводов, нефтесборных трубопроводов в холодном климате требования к ударной вязкости для СДТ могут быть повышены от табличных значений, но не менее 59 Дж/см² на KCV (минус 60 °С) для сварных СДТ не менее 40 Дж/см² на KCV (минус 60 °С) сварного соединения и околошовной зоны, данная информация должна быть указана в полном наименовании детали.

2.14.6 Штамповарные отводы, тройники, переходы, а также сварные переходы из вальцованных обечаек, штампованные днища и переходные кольца изготавливают из листового проката, поставляемого по ГОСТ 1050, ГОСТ 19281 и по другим национальным стандартам и техническим условиям, включая зарубежные, если установленные в них требования не ниже, чем в упомянутых стандартах.

2.15 Комплектность

2.15.1 В комплект поставки отгружаемых деталей должны входить:

- деталь – единичный экземпляр или партия;

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

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

ТУ 24.20.40-070-91393666-2020

Лист
43

- паспорт (сертификат), упакованный во влагопрочный мешок или полиэтиленовый пакет – 1 экз.

Допускается отправка паспортов (сертификатов) с товаросопроводительной документацией по почте.

2.15.2 Паспорт оформляется с указанием дополнительных данных по:

- вид термической обработки;
- гарантия коррозионных свойств.

2.15.3 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 В.

2.16 Маркировка

2.16.1 Все детали должны иметь маркировку с указанием:

- товарного знака изготовителя деталей;
- условного обозначения детали без наименования;
- фактического значения эквивалента углерода;
- класса прочности детали;
- для деталей 3 группы - знак сероводород (H_2S);
- обозначения нормативной документации (стандарт, технические условия),

по которой изготавливают деталь;

- заводского номера детали или партии и через тире год изготовления (две последние цифры);

- клейма отдела технического контроля.

2.16.2 Маркировку по подпункту 2.16.1 следует наносить несмываемой краской. Маркировка наносится на наружную поверхность изделия на расстоянии от 150 до 400 мм от торца или 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 мм. включительно наносят на наружную поверхность детали.

2.16.3 Примеры маркировки 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 K52, на рабочее давление в трубопроводе 2,5 МПа при коэффициенте условий работы

Изм. № подл.	Подп. и дата	Изм. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
ТУ 24.20.40-070-91393666-2020				
Лист				
44				

0,6, из стали марки 09ГСФ, климатическое исполнение УХЛ. Гарантированное давление гидроиспытаний не менее 6,3 МПа маркируется:

«УЗДТ»

ОК 90°-820x8-2,5-0,6-1,5DN-09ГСФ(К52)-УХЛ, Р_{исп}=6,3 МПа,

ТУ 24.20.40-070-91393666-2020 №325-20 ОТК

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:

«УЗДТ»

ОГ 12° 219x17-32-0,6-5DN-800/5300-08ХМФЧА(К52)-УХЛ, Р_{исп}=40,0 МПа,

ТУ 24.20.40-070-91393666-2020 №325-20 ОТК

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:

«УЗДТ»

ТС 1020x17(К52), 325x10(К48)-6,4-0,6-13ХФА-УХЛ, Р_{исп}=10,97 МПа,

ТУ 24.20.40-070-91393666-2020 №325-20 ОТК.

Аналогичный, тройник сварной с решеткой:

«УЗДТ»

ТСР 1020x17(К52), 325x10(К48)-6,4-0,6-13ХФА-УХЛ, Р_{исп}=10,97 МПа,

ТУ 24.20.40-070-91393666-2020 №325-20 ОТК.

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:

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ТУ 24.20.40-070-91393666-2020

«УЗДТ»

ПШ 530x12(K52), 426x10(K48)-10,0-0,6-20ФА-УХЛ, $P_{исп}=13,0$ МПа.

ТУ 24.20.40-070-91393666-2018 №325-20 ОТК

Переход штампованный эксцентрический для соединения по большему диаметру с трубой диаметром 377 мм, с толщиной стенки 12 мм, класса прочности K50, по меньшему с трубой диаметром 325 мм, с толщиной стенки 10 мм, класса прочности K48, 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:

«УЗДТ»

ПШЭ 377x12(K50), 325x10(K48)-10-0,6-13ХФА-УХЛ, $P_{исп}=14,5$ МПа.

ТУ 24.20.40-070-91393666-2020 №325-18 ОТК

Днище штампованное эллиптическое для соединения с трубой диаметром 530 мм, с толщиной стенки 8 мм, класса прочности K52, 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:

«УЗДТ»

ДШ 530x8-5,6-0,6-09ГСФ(K52)-УХЛ, $P_{исп}=9,9$ МПа.

ТУ 24.20.40-070-91393666-2020 №325-20 ОТК

Кольцо переходное для соединения труб диаметром 1020 мм с толщинами стенок 21 и 16 мм, класса прочности K52, 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:

«УЗДТ»

КП 1020x21(K52), 1020x16(K52)-6,4-0,6-09ГСФ-УХЛ, $P_{исп}=10,3$ МПа.

ТУ 24.20.40-070-91393666-2020 №325-20 ОТК

2.16.4 На все изделия дополнительно наносится маркировка ударным способом. Маркировка содержит:

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

2.16.5 На детали с номинальным диаметром более DN 500 маркировка наносится на внутреннюю поверхность на расстоянии от 50 до 300 мм от торца и

Имя, № подл.	Подп. и дата	Имя, № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ТУ 24.20.40-070-91393666-2020

Лист
46

должна быть помещена в рамку, нанесенную краской.

2.16.6 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.

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

2.17 Упаковка

2.17.1 Наличие и вид упаковки устанавливаются по договоренности с Заказчиком.

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

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

3 Правила приемки

3.1 Общие правила приемки

3.1.1 Для проверки соответствия деталей требованиям ТУ, завод - изготовитель проводит:

- входной контроль заготовок (труб и листов), предназначенных для изготовления деталей;
 - входной контроль сварочных материалов, используемых при изготовлении штампосварных изделий;
 - операционный и приемочный контроль каждой изготовленной детали.
- 3.1.2 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.

3.1.3 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.

Имя, № подл.	Подп. и дата	Имя, № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ТУ 24.20.40-070-91393666-2020

Лист
47

3.1.5 Сварочные материалы должны проверяться на соответствие сертификатам и НД, подвергаться сварочным испытаниям при соблюдении режимов сварки, установленных НД, либо принятых в производственных условиях. При сварке контролируют формирование шва, сплошность, его ударную вязкость при установленной температуре испытаний. Допускается производить сварочные испытания при изготовлении первых деталей.

3.1.6 При приемочном контроле проверяется соответствие каждой детали данным техническим требованиям. Оценка производится по результатам приемо-сдаточных, типовых и периодических испытаний. Приемку деталей номинальными диаметрами от DN 50 до DN 450 производят партиями, а приемку деталей номинальными диаметрами от DN 500 и более – поштучно каждой детали.

3.1.7 Партия должна состоять из деталей одного типоразмера, изготовленных из стали одной группы и класса прочности. Количество деталей в партии в зависимости от диаметра не должно превышать следующих значений:

- 1500 штук для деталей номинальным диаметром до DN 100 включительно;
- 1000 штук для деталей номинальными диаметрами от DN 125 до DN 200;
- 500 штук для деталей номинальными диаметрами DN 250, DN 300;
- 150 штук для деталей номинальными диаметрами DN 350, DN 400;
- 100 штук для деталей номинальным диаметром DN 450.

3.2 Прием-сдаточные испытания

3.2.1 При приемо-сдаточных испытаниях проверяют соответствие деталей техническим требованиям настоящих Технических условий за исключением проведения механических испытаний, коррозионных испытаний, микроисследования и гидравлических испытаний.

3.2.2 При приемо-сдаточных испытаниях проводят контроль геометрических параметров каждой детали номинальными диаметрами от DN 500 и 1 % деталей от партии (но не менее пяти штук) деталей номинальным диаметром до DN 450 включительно. При этом визуальный контроль поверхности, химический анализ, неразрушающий контроль одним или несколькими физическими методами (ультразвуковой, радиографический, вихретоковый), капиллярный контроль кромок проводят для каждой детали.

3.3 Периодические испытания

3.3.1 Периодические испытания проводят один раз в год для подтверждения

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

стабильности технологического процесса на деталях, прошедших приемосдаточные испытания с проведением механических испытаний, микроисследования, гидравлических испытаний, а также коррозионных испытаний.

3.3.2 Результаты периодических испытаний распространяются на соединительные детали трубопроводов одного типа, имеющие одинаковые с испытываемыми соединительные детали трубопроводов класс прочности, группу материального исполнения, группу толщин стенок, изготавливаемые по одному технологическому процессу, но имеющие разные диаметры (для тройников – разный диаметр магистрали тройника и ответвления).

3.3.3 Испытания проводятся для следующих групп толщин стенок:

- до 10 мм включительно;
- свыше 10 до 20 мм включительно;
- свыше 20 до 28 мм включительно;
- свыше 28 мм.

3.3.4 Результаты периодических испытаний деталей из стали групп 3 и 4 допускается распространять на детали из стали групп 1 и 2.

3.3.5 Результаты коррозионных испытаний распространяются на соединительные детали трубопроводов одного типа, имеющие одинаковый с испытываемыми соединительные детали трубопроводов класс прочности, группу материального исполнения и изготавливаемые по одному технологическому процессу.

3.3.6 При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы одной детали должно проводиться испытание на удвоенном количестве образцов. В этом случае допускается производить проверку в сокращенном объеме, но с обязательным проведением испытаний по параметрам с несоответствиями. Результаты испытания удвоенного количества образцов являются окончательными.

3.4 Типовые испытания

3.4.1 Типовые испытания проводят при применении новых исходных материалов, изменении конструкции детали, существенном изменении технологического процесса изготовления деталей. В случае изменения обозначения нормативного документа на материалы не требуется проведение

Име. № подл.	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата						Лист
										49
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ТУ 24.20.40-070-91393666-2020					

типовых испытаний, если требования к материалам не изменились.

3.4.2 Для проведения типовых испытаний необходимо представить по одной детали каждого наименования. Детали должны быть проконтролированы в объеме приемо-сдаточных испытаний и испытаны в объеме периодических испытаний.

3.5 Инспекционный контроль проводят на всех этапах производства соединительных деталей трубопроводов от ДУ 159 мм. Требования к инспекционному контролю указываются в договоре поставки и приложении к нему.

3.6 Основной металл группы 3 и сварное соединение должны проходить испытания первые три и далее каждая пятнадцатая партия-плавка:

- на СКРН (пороговое напряжение не менее 72 % от минимального гарантированного предела текучести); NACE 0177 метод А, С.
- испытания на стойкость к водородному растрескиванию ($CLR \leq 6$, $CTR \leq 3$) NACE 0284 метод А.

3.7 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 технических условиях.

3.8 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.

3.8 Требования к отбору темплетов

3.8.1 Направления и условия вырезки образцов из основного металла и сварного соединения соединительные детали трубопроводов должны удовлетворять следующим требованиям:

Вырезку темплетов производят из деталей, изготовленных из труб или листа. Количество деталей должно быть достаточным для получения необходимого количества темплетов и изготовления из них образцов. Места вырезки темплетов, их количество, размеры, направление продольной оси образцов по отношению к темплету, величины припусков выбираются в зависимости от размеров деталей.

Имя, № подл.	Подп. и дата	Имя, № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата						Лист
					Пл	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	50
ТУ 24.20.40-070-91393666-2020										

3.8.2 Перед вырезкой темплетов производят подготовку поверхности, предназначенную для разметки.

3.8.3 Вырезку темплетов производят по схемам, приведенным ниже.

Темплеты вырезаются с помощью кислородной резки, предусматривая припуски на зону металла с измененными свойствами при нагреве. Допускается вырезать темплеты другими способами (на металлорежущих станках, ножницах, штампах и т.д.).

3.8.4 На темплет наносится маркировка, которая состоит из номера темплета в соответствии с регистрацией в журнале механических испытаний, и направление прокатки. Маркировку допускается наносить ударным способом или маркером.

Допускается механическая правка темплетов статической нагрузкой без применения нагрева. На образцах из правленных заготовок (темплетов) допускается снижение относительного удлинения на значение деформации при правке $\Delta\delta$, %, вычисляемое по формуле (10):

$$\Delta\delta = S_{\text{заг}} \cdot 100 / 2r, \quad (10)$$

где $S_{\text{заг}}$ - номинальная толщина стенки заготовки (темплета), мм;

r - наименьший радиус кривизны заготовки (темплеты) перед правкой, мм.

3.8.5 Остатки детали, после вырезки темплетов, сохранить для возможного повторного испытания отбор темплетов для всех видов механических испытаний необходимо производить из тела детали за исключением сварных тройников. Проверку механических свойств основного металла и сварного соединения сварных тройников проводят на образцах свидетелях (КСС - контрольное сварное соединение), изготовленных из тех же материалов, что и тройник, сваренных по тем же режимам сварки и прошедших термическую обработку по тем же режимам что и тройник.

3.8.6 Перечень оцениваемых характеристик, нормы отбора, виды образцов для типов испытаний приведена в таблице 11.

3.9 Схемы вырезки темплетов из деталей

Отводы крутоизогнутые, штампованные из труб, или изготовленные методом

Подп. и дата																			
Взам. инв. №																			
Имя, № дубл.																			
Подп. и дата																			
Имя, № подл.																			

где $S_{заг}$ - номинальная толщина стенки заготовки (темплета), мм;

r - наименьший радиус кривизны заготовки (темплеты) перед правкой, мм.

3.8.5 Остатки детали, после вырезки темплетов, сохранить для возможного повторного испытания отбор темплетов для всех видов механических испытаний необходимо производить из тела детали за исключением сварных тройников. Проверку механических свойств основного металла и сварного соединения сварных тройников проводят на образцах свидетелях (КСС - контрольное сварное соединение), изготовленных из тех же материалов, что и тройник, сваренных по тем же режимам сварки и прошедших термическую обработку по тем же режимам что и тройник.

3.8.6 Перечень оцениваемых характеристик, нормы отбора, виды образцов для типов испытаний приведена в таблице 11.

3.9 Схемы вырезки темплетов из деталей

Отводы крутоизогнутые, штампованные из труб, или изготовленные методом

ТУ 24.20.40-070-91393666-2020

Лист	51
------	----

протяжки по рогообразному сердечнику.

Темплеты для образцов из отводов крутоизогнутых штампованных, изготовленных из труб, вырезают как показано на рисунке 18. Образцы из темплета, предназначенные для определения механических свойства основного металла, вырезают поперек направления прокатки.

Таблица 11 - Виды испытаний, нормы отбора и виды образцов

Вид испытания/ контроля	Нормы отбора образцов от детали	Место отбора/ контроля	Вид образца	Примечание
Контроль химического состава стали	---	Из любого места детали	---	
Испытание на растяжение основного металла	2	Из детали	Плоские пропорциона- льные или цилиндриче- ские по ГОСТ 1497 [9]	Тип образца выбирается в зависимости от толщины стенки изделия
Испытание на растяжение сварного соединения	2	Образцы из сварного соединения вырезаются перпендикулярно сварному шву	Плоские образцы по ГОСТ 6996 [16]	
Контроль сварного соединения на статический изгиб	2	Образцы из сварного соединения вырезаются перпендикулярно сварному шву	Плоские образцы по ГОСТ 6996 [16]	Нормируемый угол изгиба 120°. Надрывы на кромках длиной до 5 мм по кромкам и поверхности образца и не разрывающихся дальше в ходе испытаний браковочным признаком не является
Контроль ударной вязкости основного металла	3	Из детали	Образцы с V- образным и U-образным надрезом по ГОСТ 9454 [21]	Тип образца выбирается в зависимости от толщины стенки изделия
Контроль ударной вязкости сварного соединения	3+3	Образцы из сварного соединения вырезаются перпендикулярно сварному шву	Образцы с V- образным и U-образным надрезом по ГОСТ 6996 [16]	Тип образца выбирается в зависимости от толщины стенки изделия. Надрез должен быть выполнен по центру металла шва и линии сплавления и перпендикулярно поверхности металла

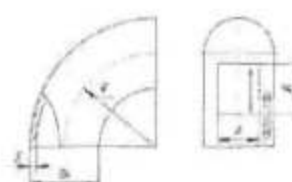
Изм. № подл.	Подп. и дата	Изм. № доп.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

Испытание на твердость	1	---	По ГОСТ 2999 [11]	Замер твердости производить по основному металлу, центру сварного шва и линии сплавления
------------------------	---	-----	-------------------	--



а)



б)

Рисунок 18 - Схема вырезки темплета из отвода крутоизогнутого:

а) диаметром до 168 мм включительно;

б) диаметром 219-820 мм.

3.9 Переходы штампованные концентрические и эксцентрические

3.9.1 Темплеты для образцов из переходов штампованных, изготовленных из труб, вырезают как показано на рисунке 19. Образцы из темплета, предназначенные для определения механических свойств основного металла, вырезают поперек направления прокатки.

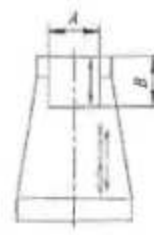
3.9.2 Из переходов штампованных эксцентрических, а также из переходов, изготовленных из листовой заготовки, темплеты для образцов вырезаются аналогичным образом.



а)



б)



в)

Рисунок 19 - Схема вырезки темплета из перехода штампованного концентрического: а) диаметром до 133 мм включительно; б) диаметром 159-219 мм; в) диаметром 273-530 мм

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

3.10 Тройники штампованные (диаметр ответвления и магистрали до 426 мм), в том числе с кольцами переходными (удлинительными).

3.10.1 Темплеты для образцов из тройников штампованных, изготовленных из труб, вырезают как показано на рисунке 20 (из отбортованной части ответвления). Центр темплета должен располагаться по центру радиуса отбортовки. Образцы из темплета, предназначенные для определения механических свойств основного металла, вырезают поперек направления прокатки.

3.10.2 В случае установки кольца переходного (удлинительного) на ответвление тройника, темплеты вырезаются из сварного шва, из основного металла кольца переходного (удлинительного) и основного металла тройника.



Рисунок 20 - Схема вырезки темплета из тройника штампованного (ТШ) и тройника штампованного с кольцом переходным (удлинительным) (ТШ КП)

3.11 Отводы, гнутые с помощью индукционного нагрева.

3.11.1 При гибке отводов из прямошовных труб диаметром 530 мм и более, сварной шов должен располагаться в нейтральной зоне.

3.11.2 Темплеты для образцов из отводов, изготовленных из прямошовных труб диаметром 530 мм и более, вырезают как показано на рисунке 21а). Темплеты вырезают из центра гнутой части наружного и внутреннего радиуса изгиба и из сварного шва изогнутого участка.

3.11.3 Темплеты для образцов из отводов гнутых, изготовленных из бесшовных труб с помощью индукционного нагрева, вырезают из центра гнутой части наружного и внутреннего радиуса изгиба с расположением образцов перпендикулярно оси отвода (рисунок 21б). Образцы из темплета,

Имя, № подл.	Подп. и дата	Имя, № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

предназначенные для определения механических свойств основного металла, вырезают поперек направления прокатки.

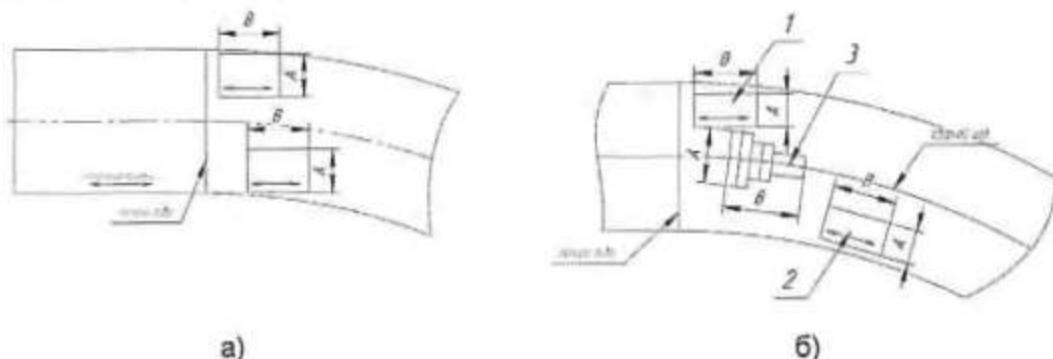


Рисунок 21 - Схема вырезки темплетов из отвода, гнутого, изготовленного с помощью индукционного нагрева:

а) - вырезка темплетов для образцов из отвода гнутого диаметром 530 мм и более; 1 - основной металл на наружном (выпуклом) участке гнутого отвода; 2 - основной металл на внутреннем (вогнутом) участке гнутого отвода; 3 - сварной шов гнутого участка;

б) - вырезка темплетов для образцов из отвода гнутого диаметром до 426 мм включительно.

3.12 Кольца переходные (удлинительные), изготовленные из листа методом вальцовки

3.12.1 Темплеты для образцов из колец переходных (удлинительных), изготовленных из листа, вырезают, как показано на рисунке 22. Образцы из темплета, предназначенные для определения механических свойств основного металла, вырезают поперек направления прокатки, из сварного шва – перпендикулярно сварному шву.

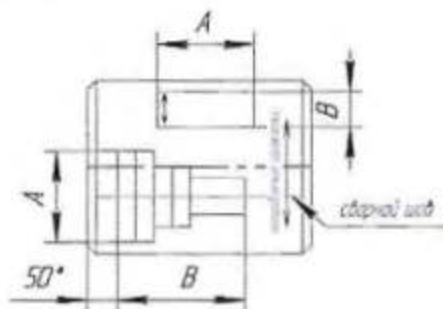


Рисунок 22 - Схема вырезки темплета из кольца переходного (удлинительного)

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

3.13 Заглушки (днища) штампованные

3.13.1 Темплеты для образцов из заглушек (днищ) штампованных вырезают из выпуклой части, как показано на рисунке 23.

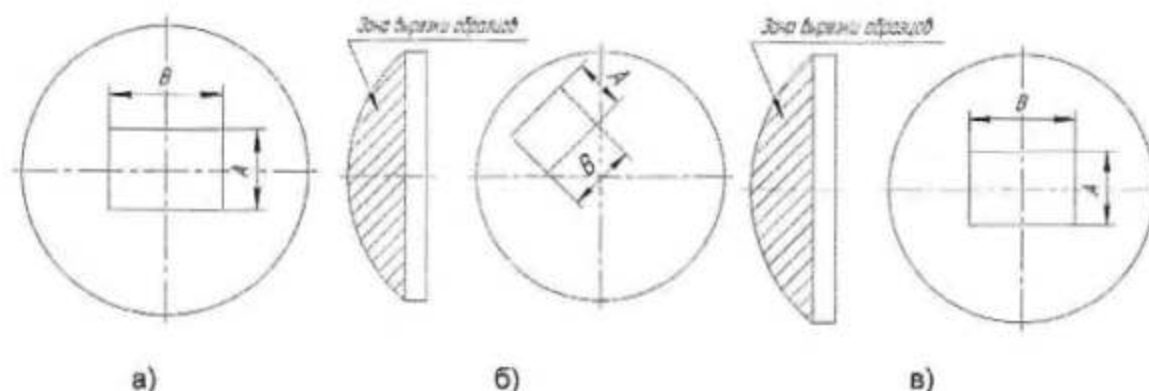


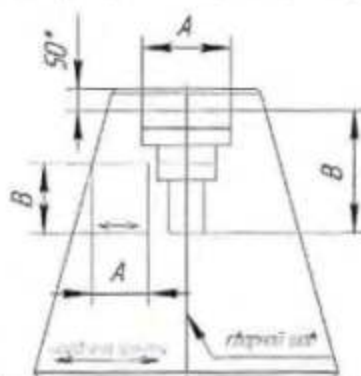
Рисунок 23 - Схема вырезки темплетов из заглушки (днища) штампованной:

а) диаметром до 219 мм; б) диаметром 273-426 мм; в) диаметром 530-1420 мм

3.14 Переходы сварные концентрические и эксцентрические штампованные и вальцованные из листа.

3.14.1 Темплеты для образцов из переходов, штампованных или вальцованных из листа, вырезают как показано на рисунке 24. Образцы из темплета, предназначенные для определения механических свойств основного металла, вырезают вдоль оси перехода (поперек прокатки).

3.14.2 Темплеты для определения механических свойств сварного соединения вырезают перпендикулярно сварному шву. Сммотри рисунок 24.



Имя, № подл.	Подп. и дата	Имя, № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

**Рисунок 24 - Схема вырезки темплетов из перехода концентрического
штампосварного или вальцованного из листа**

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

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

3.18 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.

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

3.20 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).

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

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

3.23 При контроле неразрушающими методами сварных соединений деталей бракуют, если в них обнаружены дефекты, перечисленные в подпунктах 2.13.15 - 2.13.24.

4 Методы контроля

Имя, № подл.	Подп. и дата	Имя, № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ТУ 24.20.40-070-91393666-2020

Лист
57

4.1 Контроль качества поверхности каждой детали, их маркировки и клеем сварщиков проводят визуально без применения увеличительных приборов.

4.2 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.

4.3 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.

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

4.5 Контроль механических свойств деталей в соответствии с требованиями Таблицы 3 следует производить следующими испытаниями:

- основного металла на растяжение на круглых пятикратных образцах тип III по ГОСТ 1497 для определения временного сопротивления разрыву, предела текучести и относительного удлинения или плоскому пятикратному поперечному образцу ГОСТ 1497;

- металла сварного соединения на растяжение на плоских образцах по ГОСТ 6996 [13] (тип XIII или XV) для определения временного сопротивления разрыву.

4.6 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);

Изм. № подл.	Подп. и дата				Изм. № дубл.	Взам. инв. №				Подп. и дата	
Изм. № подл.	Подп. и дата				Изм. № дубл.	Взам. инв. №				Подп. и дата	
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ТУ 24.20.40-070-91393666-2020						Лист
											58

- надрез на образцах основного металла и сварного соединения находится перпендикулярно прокатной поверхности, на образцах из сварного соединения надрез наносится в вдоль оси шва.

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

4.8 Допускается снижение значений ударной вязкости на одном образце на 9,8 Дж/см² (1 кгсм/см²) от установленной нормы, при условии, что среднеарифметическое значение результатов испытаний образцов, отобранных от одной трубы, листа, будет не ниже установленной нормы.

4.9 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.

4.10 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.

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

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

4.13 Контроль загрязненности неметаллическими включениями металла отводов проводят по ГОСТ 1778 методом Ш, вариант Ш6 по всей площади шлифов с продольным направлением волокон.

4.14 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.

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

4.16 Контроль дефектов сварных швов проводят неразрушающими методами (радиографическим по ГОСТ 7512 и ультразвуковым по ГОСТ Р 55724) в процессе

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

изготовления каждой детали средствами измерения по технологической документации завода-изготовителя.

4.17 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.

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

4.19 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.

4.20 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.

4.21 Для контроля скорости общей коррозии труб отбирают шесть продольных образцов от основного металла от трубы из области трубы, расположенной на 90° от сварного шва.

4.22 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.

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

5 Указания по эксплуатации, в том числе требования транспортирования, хранения и утилизации изделия

5.1 Указания по эксплуатации

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

5.1.2 Детали должны соединяться в трубопроводе с его элементами электродуговой сваркой встык. При сборке деталей, в трубопроводе под сварку

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ТУ 24.20.40-070-91393666-2020

Лист
60

должны применяться приспособления и устройства, предусмотренные соответствующей НД.

5.1.3 Эксплуатация деталей должна проводиться в соответствии с действующей НД.

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

5.2 Требования транспортирования и хранения

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

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

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

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

5.2.4 Условия транспортирования в части воздействия:

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

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

5.2.6 Детали должны храниться в условиях, исключающих их повреждение, загрязнение и коррозию, в таре или штабелях.

Высота штабеля не должна превышать для деталей диаметрами:

- DN 500-700 3 DN;
- DN 800-1200 2 DN.

Высота штабеля днищ не должна превышать 1,5 м.

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

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

5.3 Утилизация

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

Име, № подл	Подп. и дата	Име, № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

					ТУ 24.20.40-070-91393666-2020	Лист
						62
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат		

(справочное)

ПЕРЕЧЕНЬ документов, на которые даны ссылки в технических условиях

[illegible]

3, 4).

17 ГОСТ 7502-98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия.

18 ГОСТ 7512-82 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод.

19 ГОСТ 8479-70 Поковки из конструкционной углеродистой и легированной стали. Общие технические условия (с Изменениями N 1, 2, 3).

20 ГОСТ 9013-59 (ИСО 6508-86) Металлы. Метод измерения твердости по Роквеллу (с Изменениями N 1, 2, 3, с Поправкой)

21 ГОСТ 9454-78 Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах (с Изменениями N 1, 2).

22 ГОСТ 10692-2015 Трубы стальные, чугунные и соединительные детали к ним. Приемка, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.

23 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.

24 ГОСТ 15846-2002 Продукция, отправляемая в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение.

25 ГОСТ 16504-81 Качество продукции. Контроль и испытания. Термины и определения.

26 ГОСТ 17380-2001 (ИСО 3419-81) Детали трубопроводов бесшовные приварные из углеродистой и низколегированной стали. Общие технические условия (с Изменением N 1).

27 ГОСТ 17375-2001 Детали трубопроводов бесшовные приварные из углеродистой и низколегированной стали.

28 ГОСТ 17376 -2001 Детали трубопроводов бесшовные приварные из углеродистой и низколегированной стали. Тройники. Конструкция.

29 ГОСТ 18442-80 Контроль неразрушающий. Капиллярные методы. Общие требования.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ТУ 24.20.40-070-91393666-2020

Лист
65

30 ГОСТ 19281-2014 Прокат повышенной прочности. Общие технические условия.

31 ГОСТ 22727-88 Прокат листовой. Методы ультразвукового контроля.

32 ГОСТ 23170-78 Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования.

33 ГОСТ 24297-2013 Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля.

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

35 ГОСТ Р 51858-2002 Нефть. Общие технические условия.

36 ГОСТ Р 53678-2009 Нефтяная и газовая промышленность. Материалы для применения в средах, содержащих сероводород, при добыче нефти и газа. Часть 2. Углеродистые и низколегированные стали стойкие к растрескиванию и применению чугунов.

37 ГОСТ Р 53679-2009 Нефтяная и газовая промышленность. Материалы для применения в средах, содержащих сероводород, при добыче нефти и газа. Часть 1. Общие принципы выбора материалов, стойких к растрескиванию.

38 ГОСТ Р 55724-2013 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые.

39 ГОСТ Р 55990-2014 Месторождения нефтяные и газонефтяные. Промысловые трубопроводы. Нормы проектирования.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ТУ 24.20.40-070-91393666-2020

40 ISO 9001 (ГОСТ ISO 9001) Системы менеджмента качества. Требования.

41 ISO 14001 Система экологического менеджмента. Требования и руководство по применению.

42 ISO 21457:2010 Нефтяная, нефтехимическая и газовая промышленности. Выбор материалов и коррозионный контроль систем добычи нефти и газа.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата						Лист
										67
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ТУ 24.20.40-070-91393666-2020					

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(справочное)

Таблица Б1 - Размеры отводов крутоизогнутых

DN	D	F=R	W	H	T	Масса отвода 90°, кг
25	32	38	22	18	2,0	0,1
					2,5	0,2
					3,0	0,2
					3,5	0,2
32	38	48	28	23	2,0	0,2
					2,5	0,2
					3,0	0,2
					3,5	0,3
					4,0	0,3
40	45	60	35	25	2,5	0,3
					3,0	0,3
					3,5	0,4
					4,0	0,4
					5,0	0,5
50	57	75	43	30	2,5	0,4
					3,0	0,5
					3,5	0,6
					4,0	0,7
					4,5	0,7
					5,0	0,8
					5,5	0,9
65	76	100	57	41	6,0	1,0
					3,0	1,0
					3,5	1,1
					4,0	1,3
					4,5	1,4
					5,0	1,6
					5,5	1,7
80	89	120	69	50	6,0	2,0
					8,0	2,2
					3,0	1,2
					3,5	1,4
					4,0	1,5
					4,5	1,7
					5,0	1,9
					5,5	2,1
					6,0	2,3
					7,0	2,7
					8,0	3,0

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

Продолжение таблицы Б1

Размеры в миллиметрах

DN	D	F=R	W	H	T	Масса отвода 90°, кг
100	102	150	87	62	3,5	2,1
					4,0	2,4
					4,5	2,6
					5,0	2,9
					6,0	3,4
					7,0	3,9
					8,0	4,5
					9,0	5,0
					10,0	5,5
100	108	150	87	62	3,5	2,2
					4,0	2,5
					4,5	2,8
					5,0	3,1
					6,0	3,6
					7,0	4,1
					8,0	4,7
					9,0	5,3
					10,0	5,8
100	114	150	87	62	3,5	2,2
					4,0	2,6
					4,5	2,9
					5,0	3,3
					6,0	3,8
					7,0	4,4
					8,0	5,0
					9,0	5,7
					10,0	6,1
125	133	190	110	79	3,5	3,3
					4,0	3,8
					4,5	4,3
					5,0	4,8
					6,0	5,7
					7,0	6,5
					8,0	7,4
					9,0	8,2
					10,0	9,1
					11,0	10,0
					12,0	11,0

Имя, № подл.	Подп. и дата	Имя, № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Продолжение таблицы Б1

Размеры в миллиметрах

DN	D	F=R	W	H	T	Масса отвода 90°, кг
150	159	225	130	93	4,0	5,4
					4,5	6,1
					5,0	6,7
					6,0	8,1
					7,0	9,4
					8,0	11,0
					9,0	12,0
					10,0	13,0
					11,0	14,0
					12,0	16,0
					13,0	17,0
					14,0	18,0
					4,0	5,6
					4,5	6,1
					5,0	6,7
					6,0	8,1
150	168	225	130	93	8,0	11,0
					10,0	13,0
					12,0	16,0
					7,0	12,0
					8,0	13,0
					10,0	16,0
200	219	200	115	83	12,0	19,0
					16,0	25,0
					18,0	29,0
					7,0	12,0
					8,0	13,0
200	219	300	173	124	10,0	16,0
					12,0	19,0
					16,0	25,0
					18,0	29,0
					5,0	13,0
					6,0	15,0
					7,0	17,0
					8,0	20,0
250	273	250	158	103	10,0	25,0
					12,0	29,0
					14,0	34,0
					16,0	39,0
					9,0	24,0
					10,0	26,0
					12,0	31,0
					16,0	42,0
					18,0	47,0
					20,0	52,0
					22,0	57,0
					24,0	60,0

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл

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

ТУ 24.20.40-070-91393666-2020

Лист

70

Продолжение таблицы Б1

Размеры в миллиметрах

DN	D	F=R	W	H	T	Масса отвода 90°, кг
250	273	375	217	155	6,0	23,0
					8,0	31,0
					10,0	39,0
					12,0	46,0
					14,0	50,0
					16,0	61,0
					18,0	70,0
300	325	450	260	186	8,0	45,0
					10,0	56,0
					12,0	66,0
					14,0	77,0
					16,0	87,0
					18,0	96,0
					20,0	107,0
300	325	300	173	124	22,0	118,0
					9,0	34,0
					10,0	37,0
					12,0	45,0
					14,0	52,0
					16,0	59,0
					18,0	67,0
350	377	350	202	145	20,0	74,0
					22,0	81,0
					10,0	47,0
					12,0	57,0
					16,0	76,0
					18,0	85,0
					20,0	94,0
350	377	525	303	217	24,0	113,0
					26,0	122,0
					30,0	141,0
					9,0	68,0
					10,0	75,0
					12,0	90,0
					14,0	104,0
400	426	400	231	166	16,0	119,0
					18,0	133,0
					20,0	147,0
					22,0	161,0
					10,0	64,0
					12,0	77,0
					16,0	103,0
					18,0	116,0
					22,0	130,0
					24,0	142,0
					26,0	155,0
					28,0	167,0

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

ТУ 24.20.40-070-91393666-2020

Лист

71

Продолжение таблицы Б1

Размеры в миллиметрах

DN	D	F=R	W	H	T	Масса отвода 90°, кг
400	426	600	346	248	9,0	87,0
					10,0	97,0
					12,0	117,0
					14,0	135,0
					16,0	154,0
					18,0	173,0
					20,0	192,0
					22,0	210,0
					24,0	230,0
					9,0	138,0
					10,0	153,0
					12,0	183,0
					14,0	212,0
					16,0	242,0
					18,0	270,0
					20,0	298,0
500	530	750	433	310	22,0	327,0
					9,0	92,0
					10,0	102,0
					12,0	122,0
					14,0	143,0
					16,0	161,0
					18,0	184,0
					20,0	204,0
500	530	500	289	207	22,0	223,0
					9,0	198,0
					10,0	219,0
					12,0	261,0
					14,0	302,0
					16,0	345,0
					18,0	387,0
					20,0	429,0
600	630	900	519	373	22,0	471,0
					24,0	513,0
					9,0	131,0
					10,0	146,0
					12,0	174,0
					14,0	200,0
					16,0	230,0
					18,0	261,0
600	630	600	345	248	20,0	290,0
					22,0	319,0
					24,0	346,0

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ТУ 24.20.40-070-91393666-2020

Лист

72

Окончание таблицы Б1

Размеры в миллиметрах

DN	D	F=R	W	H	T	Масса отвода 90°, кг
700	720	1000	577	404	9,0	248,0
					10,0	275,0
					11,0	302,0
					12,0	329,0
					13,0	356,0
					14,0	383,0
					15,0	410,0
					16,0	436,0
					17,0	462,0
					18,0	462,0
					20,0	489,0
					22,0	542,0
					24,0	595,0
					26,0	647,0
	720	700	405	283	9,0	174,0
					10,0	193,0
					12,0	230,0
					14,0	268,0
					16,0	306,0
					18,0	343,0
					20,0	380,0
					22,0	416,0
800	820	1200	693	485	24,0	453,0
					26,0	489,0
					9,0	339,0
					10,0	376,0
					11,0	413,0
					12,0	450,0
					13,0	487,0
					14,0	524,0
					15,0	561,0
					16,0	598,0
					17,0	636,0
					18,0	670,0
					20,0	743,0
					22,0	815,0
					24,0	887,0
					26,0	959,0

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Лист

ТУ 24.20.40-070-91393666-2020

73

Ли Изм. № докум. Подп. Дат

Таблица Б2 - Размеры гнутых отводов, изготовленных с использованием
индукционного нагрева

Наружный диаметр, DN, мм	Номинальный диаметр, DN, мм	Радиус изгиба, мм, 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	-	-

Таблица Б3 - 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					750	750	750	750	750	750	800
3					750	750	750	750	750	750	800
4					750	750	750	750	750	750	800
5	750	750	750	750	800	800	800	800	800	800	850
6					800	800	800	800	800	800	850
7					800	800	800	800	800	800	850
8					800	800	800	800	800	800	850
9	800	800	800	800	850	850	850	850	850	850	900
10					850	850	850	850	850	850	900
11					850	850	850	850	850	850	900
12					850	850	850	850	850	850	900
13	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800

Продолжение таблицы БЗ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
14				900		1000	1050	1100		1300	1400
15					950			1150	1200	1350	1450
16		850						1200	1250	1400	1500
17			900			1050	1100				1550
18				950	1000		1150	1250	1300	1450	1650
19						1100	1200		1350	1500	1700
20	850	900	900	1000	1050			1300	1400	1550	1750
21						1150	1250			1600	1800
22								1330	1450	1650	1850
23									1500	1700	1900
24									1550	1750	1950
25						1250	1350	1450		1800	2000
26	900							1500	1600	1850	2050
27											2100
28						1300	1400	1550	1650	1900	2150
29		1000	1050					1450	1600	1700	1950
30	950		1100	1150	1200	1350	1500		1750	2000	2300
31	950	1000		1150	1250	1350	1500	1650	1800	2050	2350
32			1100	1200		1400	1550	1700		2100	2400
33									1850	2150	2450
34			1050	1150		1300	1450	1600	1750	1300	2200
35				1250				1500	1350	2250	2550
36	1000	1100				1500	1650			2300	2600
37			1200		1350		1700	1850	2000	2350	2700
38				1300		1550		1900	2050	2400	2750
39	1050				1400		1750		2100	2450	2800
40		1150				1600		1950	2150	2500	2850
41							1800	2000		2550	2300
42			1250	1350	1450	1650	1850	2050	2250	2800	3000
43									2250	2650	3050
44									2300	2700	3100
45	1100	1200	1300	1400	1500	1700	1900	2100	2350	2750	3150
46						1750	1950	2150		-	-
47			1350	1450	1550		2000	2200	2400	-	-
48						1300		2250	2450	-	-
49							2050		2500	-	-
50		1250			1600			2300	2550	-	-
51	1150			1500		1850	2100	2350	2600	-	-
52			1400		1650	1900	2150	2400	2650	-	-
53		1300		1550							
54	1200		1450		1700	1950	2200	2450	2700	-	-
55		1350		1800		2000	2250	2500	2750	-	-
56					1750			2550	2300	-	-

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Лист

75

ТУ 24.20.40-070-91393666-2020

Ли Изм. № докум. Подп. Дат

Окончание таблицы Б3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
57			1500	1650		2050	2300	2690	2850	-	-
58					1800		2350		2900	-	-
59	1250	1400				2100		2650	2950	-	-
60			1550	1700	1850		2400	2700	3000	-	-
61	1250	1400	1550	1700	1850	2150	2450	2750	3050	-	-
62						2200	2500	2800	3100	-	-
63			1500	1750	1900				3150	-	-
64	1300	1450				2250	2550	2850	3150	-	-
65				1800	1950		2600	2900	3200	-	-
66			1650			2300		2950	3250	-	-
67		1500		1850	2000	2350	2650	3000	3300	-	-
68	1350		1700				2700	3050	3350	-	-
69					2050	2400	2750	3100	3400	-	-
70		1550		1900					3500	-	-
71	1400		1750		2100	2450	2800	3150	3550	-	-
72		1600				2500	2850	3200	3600	-	-
73			1600	1950	2150		2900	3250	3650	-	-
74				2000	2200	2550	2950	3300	3700	-	-
75	1450					2600		3350	3750	-	-
76		1650	1850		2250	2650	3000	3400	3800	-	-
77				2050	2250		3050	3450	3850	-	-
78						2700	3100	3500	3900	-	-
79	1500	1700	1900	2100	2300	2750	3150	3550	3950	-	-
80			1950	2150	2350		3200	3600	4050	-	-
81		1750			2400	2800	3250	3650	4100	-	-
82	1550		2000	2200		2850	3300	3700	4150	-	-
83					2450	2900	3350	3750	4200	-	-
84	1600	1800	2050	2250	2500	2950	3400	3850	4300	-	-
85				2300				3900	4350	-	-
86		1850			2550	3000	3450	3950	4400	-	-
87			2100	2350		3050	3500	4000	4450	-	-
88					2600	3100	3550	4050	4550	-	-
89	1650	1900					3600	4100	4600	-	-
90			2150	2400	2650	3150	3650	4150	4650	-	-

Таблица Б4 - Размеры холодногнутых отводов

Номинальный диаметр DN	Минимальный радиус гибки R, мм	Угол гибки A, градусы
1	2	3
15	75	1-90
20	100	1-90

Окончание таблицы Б4

1	2	3
25	125	1-90
32	160	1-90
40	200	1-90
50	250	1-90
65	235	1-90
80	400	1-90
100	500	1-90
150	750	1-90
200	1000	1-90

Таблица Б5 - Основные размеры 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	-	-	-	-	-	390	415	680

Имя, № подл.	Подп. и дата
Имя, № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Имя, № подл.
Имя, № подл.	Подп. и дата

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

ТУ 24.20.40-070-91393666-2020

Лист

77

Окончание таблицы Б5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	-	-	-	-	-	-	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
1000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	700	570	830
	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

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

ТУ 24.20.40-070-91393666-2020

Лист

78

Таблица Б6 - 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 - В скобках указана высота для тройников с решетками. Тройники могут поставляться с другими длинами и высотами по согласованию с Заказчиком.

Таблица Б7 - 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

Окончание таблицы Б7

	-	1,51	-	-	-	-	-	-	-	-	250	465
	-	-	1,55	-	-	-	-	-	-	-	250	465
	-	-	-	1,59	-	-	-	-	-	-	300	465
	-	-	-	-	1,61	-	-	-	-	-	350	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
	-	-	-	-	-	-	1,62	-	-	-	450	550
600	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
	-	-	-	-	-	-	-	1,62	-	-	550	570
700	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
	-	-	-	-	-	-	-	1,61	-	-	550	615
	-	-	-	-	-	-	-	-	1,62	-	550	615
800	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
	-	-	-	-	-	-	-	-	1,6	-	720	770
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,62	820	820
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

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

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инд. № дубл.

Подп. и дата

Инд. № подл.

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

ТУ 24.20.40-070-91393666-2020

Лист

80

Таблица Б8 - Требования к тройникам с решетками

Номинальный диаметр отвления тройника DN , мм	Толщина ребра L , не менее, мм	Расстояние между ребрами B , не более, мм	Расстояние между крайними ребрами и внутренней поверхностью отвления, 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

Таблица Б9 - Размеры переходов штампованных концентрических

DN	Dh	S	dh	S1	L	Масса, кг
32	38	2,0	32	2,0	30	0,2
		3,0		3,0		0,5
		4,0		4,0		0,7
		2,0	25	1,6		0,09
		3,0		3,0		0,04
		4,0		3,0		0,06
40	45	2,5	25	1,6		0,08
		4,0		3,0		0,06
		5,0		3,0		0,10
		2,5	32	2,0		0,12
		4,0		4,0		0,07
		5,0		5,0		0,10
		2,5	38	2,0		0,13
		4,0		4,0		0,07
		5,0		5,0		0,11
		5,0		5,0		0,11

DN	Dh	S	dh	S1	L	Масса, кг
50	57	3,0	25	1,6	45	0,14
		4,0		1,6		0,13
		5,0		3,0		0,17
		6,0		3,0		0,21
		3,0	32	2,0		0,25
		4,0		2,0		0,14
		5,0		3,0		0,19
		6,0		4,0		0,23
		3,0	38	2,0	45	0,27
		4,0		4,0		0,15
		5,0		4,0		0,20
		6,0		4,0		0,24
		3,0	45	2,5	45	0,28
		3,5		2,5		0,16
		4,0		3,0		0,19
		5,0		4,0		0,21
		6,0		5,0		0,26
		3,0		2,5	60	0,30
		4,0		2,5		0,21
		5,0		4,0		0,28
		6,0		5,0		0,34
65	76	3,0	38	2,0	55	0,40
		3,5		2,5		0,23
		5,0		3,0		0,27
		6,0		3,0		0,38
		7,0		4,0		0,44
		3,0	45	2,5	70	0,50
		3,5		2,5		0,31
		5,0		4,0		0,35
		6,0		4,0		0,49
		7,0		5,0		0,58
		3,0	57	3,0	75	0,67
		3,5		3,0		0,33
		5,0		4,0		0,38
		6,0		5,0		0,54
		7,0		6,0		0,64
80	89	3,5	45	2,5	75	0,73
		6,0		4,0		0,43
		8,0		5,0		0,71
		3,5	57	3,0		0,92
		6,0		4,0		0,46
		8,0		5,0		0,77
		3,5	76	3,5		0,99
		6,0		5,0		0,52
		8,0		6,0		0,86

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

Продолжение таблицы Б9

Размеры в миллиметрах

DN	Dh	S	dh	S1	L	Масса, кг
100	108	4,0	57	3,0	80	0,11
		6,0		4,0		0,65
		8,0		5,0		0,96
		9,0		6,0		0,25
		4,0	76	3,5		0,71
		6,0		5,0		1,05
		8,0		6,0		1,36
		9,0		7,0		1,51
		4,0	89	3,5		0,75
		6,0		6,0		1,11
		8,0		8,0		1,44
		9,0		8,0		1,61
	114	4,0	57	3,0		0,69
		6,0		4,0		1,01
		8,0		5,0		1,31
		9,0		6,0		1,46
		4,0	76	3,5		0,74
		6,0		5,0		1,09
		8,0		6,0		1,42
		9,0		7,0		1,58
125	133	4,0	57	3,0	100	0,97
		8,0		4,0		1,86
		10,0		5,0		2,27
		5,0	76	3,5		1,28
		8,0		5,0		2,00
		10,0		6,0		2,45
		4,0	89	3,5		1,09
		6,0		5,0		1,60
		8,0		6,0		2,09
125	133	5,0	108	4,0	100	1,44
		8,0		6,0		2,25
		8,0		8,0		2,25
		10,0		9,0		2,76
		5,0	114	4,0		1,48
		8,0		6,0		2,30
		8,0		8,0		2,30
		10,0		9,0		2,83

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

DN	Dh	S	dh	S1	L	Масса, кг
150	159	4,5	57	3,0	75	1,06
		8,0		4,0		1,82
		10,0		5,0		2,24
		12,0		6,0		2,65
		4,5	76	3,5		1,08
		8,0		5,0		1,88
		10,0		6,0		2,31
		12,0		7,0		2,73
		4,5	89	3,5	130	1,80
		8,0		6,0		3,11
		10,0		8,0		3,82
		12,0		8,0		4,51
		4,5	108	4,0		1,90
		8,0		6,0		3,30
		10,0		8,0		4,06
		12,0		9,0		4,80
		4,5	114	4,0		1,94
		8,0		6,0		3,37
		10,0		8,0		4,14
		12,0		9,0		4,90
		4,5	133	4,0		2,06
		8,0		8,0		3,58
		10,0		10,0		4,41
		12,0		10,0		5,21
150	168	4,5	57	3,0	75	1,13
		8,0		4,0		1,96
		10,0		5,0		2,41
		12,0		6,0		2,86
		4,5	76	3,5		1,6
		8,0		5,0		2,01
		10,0		6,0		2,47
		12,0		7,0		2,92
	168	4,5	89	3,5	130	1,88
		8,0		6,0		3,25
		10,0		8,0		4,07
		12,0		8,0		4,73
		4,5	108	4,0		1,99
		8,0		6,0		3,45
		10,0		8,0		4,25
		12,0		9,0		5,01
		4,5	114	4,0		2,02
		8,0		6,0		3,51
		10,0		8,0		4,32
		12,0		9,0		5,11

Продолжение таблицы Б9

Размеры в миллиметрах

DN	Dh	S	dh	S1	L	Масса, кг
		4,5 8,0 10,0 12,0	133	4,0 8,0 10,0 10,0		2,14 3,71 4,57 5,41
200	219	6,0 10,0 12,0 14,0 16,0	57	3,0 4,0 4,0 5,0 6,0	95	2,48 4,04 4,79 5,52 6,24
		6,0 10,0 12,0 14,0 16,0	76	3,5 5,0 5,0 6,0 7,0		2,52 4,11 4,88 5,63 6,36
		6,0 10,0 12,0 14,0 16,0	89	3,5 5,0 5,0 6,0 8,0		2,55 4,16 4,94 5,69 6,43
		6,0 10,0 12,0 14,0 16,0	108	4,0 6,0 8,0 8,0 9,0		2,59 4,22 5,01 5,79 6,54
		6,0 10,0 12,0 14,0 16,0	114	4,0 6,0 8,0 8,0 9,0		2,60 4,25 5,04 5,81 6,57
		6,0 10,0 12,0 14,0 16,0	133	4,0 8,0 8,0 10,0 10,0	140	3,71 6,05 7,17 8,27 9,34
		6,0 10,0 12,0 14,0 16,0	159	4,5 8,0 10,0 12,0 12,0	140	3,90 6,37 7,56 8,72 9,85
		6,0 10,0 12,0 14,0 16,0	168	4,5 8,0 10,0 12,0 12,0		3,97 6,48 7,70 8,88 10,04

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ТУ 24.20.40-070-91393666-2020

Лист
85

Продолжение таблицы Б9

Размеры в миллиметрах

DN	Dh	S	dh	S1	L	Масса, кг
250	273	7,0	108	4,0	140	5,20
		10,0		6,0		7,33
		12,0		8,0		8,72
		14,0		8,0		10,07
		16,0		9,0		11,40
		18,0		9,0		12,70
250	273	7,0	114	4,0	140	5,24
		10,0		6,0		7,38
		12,0		8,0		8,78
		14,0		8,0		10,14
		16,0		9,0		11,48
		18,0		9,0		12,79
		7,0	133	4,0	140	5,34
		10,0		6,0		7,54
		12,0		8,0		8,96
		14,0		8,0		10,36
		16,0		10,0		11,73
		18,0		10,0		13,07
		7,0	159	4,5	140	6,86
		10,0		8,0		9,67
		12,0		10,0		11,50
		14,0		10,0		13,29
		16,0		12,0		15,05
		18,0		12,0		16,77
		7,0	168	4,5	140	6,96
		10,0		8,0		9,81
		12,0		10,0		11,67
		14,0		10,0		13,49
		16,0		12,0		15,27
		18,0		12,0		17,02
		7,0	219	6,0	140	7,56
		10,0		8,0		10,66
		12,0		10,0		12,69
		14,0		12,0		14,68
		16,0		14,0		16,63
		18,0		16,0		18,55
300	325	8,0	108	4,0	140	7,39
		10,0		4,0		9,17
		12,0		6,0		10,92
		14,0		6,0		12,64
		16,0		8,0		14,33
		18,0		8,0		16,00

DN	Dh	S	dh	S1	L	Масса, кг
300	325	8,0	114	4,0	140	7,41
		10,0		4,0		9,20
		12,0		6,0		10,96
		14,0		6,0		12,69
		16,0		8,0		14,39
		18,0		8,0		16,06
		8,0	133	5,0		7,49
		10,0		6,0		9,30
		12,0		8,0		11,07
		14,0		8,0		12,82
		16,0		8,0		14,54
		18,0		10,0		16,24
300	325	8,0	159	4,5	140	7,59
		10,0		6,0		9,42
		12,0		8,0		11,23
		14,0		8,0		13,00
		16,0		10,0		14,75
		18,0		10,0		16,50
		8,0	168	4,0		7,63
		10,0		6,0		9,47
		12,0		8,0		11,28
		14,0		8,0		13,06
		16,0		10,0		14,82
		18,0		10,0		16,55
		8,0	219	7,0	140	9,84
		10,0		8,0		12,22
		12,0		10,0		14,55
		14,0		10,0		16,86
		16,0		12,0		19,12
		18,0		14,0		21,35
		8,0	273	7,0		10,51
		10,0		10,0		13,05
		12,0		12,0		15,55
		14,0		12,0		18,01
		16,0		14,0		20,45
		18,0		16,0		22,84
350	377	10,0	159	6,0	220	15,78
		12,0		8,0		18,81
		16,0		10,0		24,73
		20,0		12,0		30,47
		10,0	168	6,0		15,92
		12,0		8,0		18,98
		16,0		10,0		24,95
		20,0		12,0		30,76

Продолжение таблицы Б9

Размеры в миллиметрах

DN	Dh	S	dh	S1	L	Масса, кг
350	377	10,0	219	8,0	220	16,74
		12,0		10,0		19,96
		16,0		12,0		26,26
		20,0		16,0		32,39
		10,0	273	7,0		17,68
		12,0		10,0		21,09
		14,0		10,0		24,45
		16,0		12,0		27,77
		20,0		16,0		34,28
		10,0	325	8,0		18,75
		12,0		10,0		22,37
		14,0		12,0		25,94
		16,0		16,0		29,48
		20,0		18,0		36,41
400	426	10,0	159	8,0	220	18,13
		12,0		10,0		21,63
		16,0		10,0		28,49
		20,0		12,0		35,18
		10,0	168	8,0		18,25
		12,0		10,0		21,77
		16,0		10,0		28,68
		20,0		12,0		35,41
		10,0	219	8,0		18,91
		12,0		10,0		22,56
		16,0		12,0		29,73
		20,0		14,0		36,73
		10,0	273	8,0		19,65
		12,0		10,0		23,46
		16,0		12,0		30,93
		20,0		14,0		38,22
		10,0	325	8,0		20,49
		12,0		10,0		24,45
		14,0		12,0		28,38
		16,0		12,0		32,26
		20,0		16,0		39,88
		10,0	377	10,0		21,51
		12,0		12,0		25,68
		14,0		14,0		29,81
		16,0		16,0		33,89
		20,0		20,0		41,93

ТУ 24.20.40-070-91393666-2020

Лист

88

Подп. и дата

Взам. инв. №

Ина. № дубл.

Подп. и дата

Ина. № подл.

Ли Изм. № докум. Подп. Дат

Продолжение таблицы Б9

Размеры в миллиметрах

DN	Dh	S	dh	S1	L	Масса, кг
500	530	10,0	325	10,0	485	51,39
		12,0		12,0		61,38
		14,0		14,0		71,27
		16,0		16,0		81,07
		20,0		20,0		100,37
		10,0	377	10,0	485	54,06
		12,0		12,0		64,58
		14,0		14,0		75,01
		16,0		16,0		85,34
		20,0		20,0		105,71
		10,0	426	10,0	500	58,39
		12,0		12,0		69,77
		14,0		14,0		81,05
		16,0		16,0		92,24
		20,0		20,0		114,31
600	630	8,0	325	8,0	720	68,63
		10,0		10,0		85,43
		12,0		12,0		102,09
		16,0		16,0		134,97
		8,0	426	8,0	580	60,81
		10,0		10,0		75,73
		12,0		12,0		90,53
		16,0		16,0		119,78
		8,0	530	8,0	340	39,03
		10,0		10,0		48,62
		12,0		12,0		58,14
		16,0		16,0		76,99
700	720	8,0	426	8,0	800	91,26
		10,0		10,0		113,68
		12,0		12,0		135,97
		16,0		16,0		180,00
		8,0	530	8,0	700	86,55
		10,0		10,0		107,84
		12,0		12,0		128,99
		16,0		16,0		170,87
		8,0	630	8,0	315	42,14
		10,0		10,0		52,52
		12,0		12,0		62,84
		16,0		16,0		83,29
800	820	10,0	426	10,0	1030	159,59
		12,0		12,0		190,89
		14,0		14,0		221,99
		16,0		16,0		252,88

ТУ 24.20.40-070-91393666-2020

Лист

89

Подп. и дата

Взам. инв. №

Ина. № дубл.

Подп. и дата

Ина. № подл.

Ли

Изм.

№ докум.

Подп.

Дат

Окончание таблицы Б9

Размеры в миллиметрах

DN	Dh	S	dh	S1	L	Масса, кг
		10,0	820	10,0	1060	270,44
		12,0		12,0		323,89
		14,0		14,0		377,14
		16,0		16,0		430,18
		20,0		20,0		535,62
		10,0	1020	10,0	700	194,81
		12,0		12,0		233,36
		14,0		14,0		271,77
		16,0		16,0		310,04
		20,0		20,0		386,15

Таблица Б10 - Размеры переходов штамповарных концентрических без поясков

Большой наружный диаметр, D _н , мм	Меньший наружный диаметр D _н , 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.								

Таблица Б11 - Размеры заглушек штампованных эллиптических

DN	Dh	S	H	Масса, кг
25	32	2,0	15	0,1
		3,0		0,1
32	38	2,0	20	0,1
		3,0		0,1
40	45	2,5		0,1
		4,0		0,2
50	57	3,0	30	0,2
		5,0		0,2

ТУ 24.20.40-070-91393666-2020

Лист

91

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Ли Изм. № докум. Подп. Дат

Окончание таблицы Б11

Размеры в миллиметрах

DN	Дн	S	H	Масса, кг
65	76	3,5	40	0,4
		6,0		0,5
80	89	3,5	45	0,6
		8,0		0,9
100	108	4,0	50	0,7
		8,0		1,3
	114	4,0		0,7
		8,0		1,3
125	133	4,0	55	0,9
		8,0		2,0
		10,0		2,5
150	159	4,5	65	1,5
		8,0		2,3
		11,0		3,2
	168	4,5		1,5
		8,0		2,3
		11,0		3,2
200	219	8,0	75	4,6
		10,0		5,1
		12,0		6,1
250	273	7,0	85	4,9
		12,0		9,2
		14,0		11,0
		18,0		14,0
300	325	10,0	100	11,0
		12,0		13,0
		18,0		19,0
		20,0		21,0
350	377	10,0	115	16,0
		12,0		19,0
		16,0		26,0
		20,0		32,0
400	426	10,0	125	19,0
		12,0		23,0
		16,0		30,0
		18,0		34,0
		22,0		42,0
500	530	10,0	150	25,0
		16,0		40,0
		20,0		50,0
		22,0		55,0

ТУ 24.20.40-070-91393666-2020

Лист

92

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Ли

Изм.

№ докум.

Подп.

Дат

ПРИЛОЖЕНИЕ В
ФОРМА ПАСПОРТА
(обязательное)

Паспорт (Сертификат) № _____
Дата « ____ » _____ 20 ____ год
Завод-изготовитель _____ Заказчик _____
Адрес _____ Адрес _____

Наименование 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_{B1} Н/мм ² (кгс/мм ²)	$\sigma_{0,2}$ Н/мм ² (кгс/мм ²)	$\delta_5, \%$	KCU, Дж/см ² (кгс·м/см ²), при тем-ре испытания,	KCV, Дж/см ² (кгс·м/см ²), при тем-ре испытания,
Основной металл детали (для тройников ТШС верхняя и нижняя					
Основной металл кольца ответвления					
Сварное	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

Класс прочности детали (для тройников по магистрали тройника) _____

Номинальная толщина стенки, мм _____

Твердость (HRB или HV10) _____

Вид термической обработки: _____

Гарантированное пробное давление, МПа (кгс/мм²) _____ соответствует
требованиям ТУ _____ и признано годным для эксплуатации

(наименование детали)

Начальник ОТК

Штамп (печать ОТК)

« ____ » _____

Лист регистрации изменений

[illegible]

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ТУ 24.20.40-070-91393666-2020