

ЗАО «Лискимонтажконструкция»

ОКП 146900
ОКС 23.040

Группа Г18

УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор

ЗАО «Лискимонтажконструкция»

Н.В.Белоконев

2008г.



ДЕТАЛИ СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ

**ДЛЯ МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ НА РАБОЧЕЕ
ДАВЛЕНИЕ ДО 11,8 МПа И ПРОМЫСЛОВЫХ
ТРУБОПРОВОДОВ НА РАБОЧЕЕ ДАВЛЕНИЕ ДО 16 МПа**

Технические условия

ТУ 1469-016-01395041-2008

Срок введения с « 1 » декабря 2008г.

СОГЛАСОВАНО

Постоянно действующая комиссия
ОАО «Газпром» по приёмке новых
видов трубной продукции

Протокол № 80/2008 от 25.11.2008



Председатель Комиссии

Т.П.Лобанова

РАЗРАБОТАНЫ:

Главный инженер

ЗАО «Лискимонтажконструкция»

В.Н. Груздев

2008 г.



Генеральный директор

ООО «ВНИИГАЗ»

Р.О.Самсонов

2008г.



г.Лиски

Годп. и дата

Взам. инв. №/ Инв. № дубл.

Годп. и дата

Инв. № подл.

**ДЕТАЛИ СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ
МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ
НА РАБОЧЕЕ ДАВЛЕНИЕ ДО 11,8 МПа
И ПРОМЫСЛОВЫХ ТРУБОПРОВОДОВ
НА РАБОЧЕЕ ДАВЛЕНИЕ ДО 16 МПа.**

Технические условия

Часть 1

ТУ 1469-016.1-01395041-2008

**ДЕТАЛИ СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ
МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ
НА РАБОЧЕЕ ДАВЛЕНИЕ ДО 11,8 МПа
И ПРОМЫСЛОВЫХ ТРУБОПРОВОДОВ
НА РАБОЧЕЕ ДАВЛЕНИЕ ДО 16 МПа.**

ЕІа. 1 ііае.	Ііаі. е ааОа	Асаі. еІа. 1	ЕІа. 1 ааае.	Ііаі. е ааОа

Содержание

	Вводная часть	3
1	Технические требования	8
1.1	Основные параметры и характеристики	8
1.2	Требования к материалам, сырью, покупным изделиям	8
1.3	Технические требования к готовым деталям	11
1.4	Требования к крутоизогнутым отводам, изготавливаемым способом протяжки на рогообразном сердечнике	19
1.5	Требования к штампованным и штампосварным тройникам	22
1.6	Общие требования к решеткам тройника	27
1.7	Требования к переходам	30
1.8	Требования к заглушкам и днищам штампованным	32
1.9	Требования к кольцам переходным и деталям с кольцами переходными	33
1.10	Требования к тройникам сварным без усиливающих элементов	37
1.11	Требования к геометрии сварных соединений	52
1.12	Требования к качеству сварных соединений	53
1.13	Термическая обработка	55
1.14	Комплектность	55
1.15	Маркировка	55
1.16	Упаковка	56
2	Правила приемки	57
3	Методы контроля	59
4	Транспортирование и хранение	61
5	Указания по эксплуатации	62
6	Требования безопасности, пожарная безопасность и охрана окружающей среды	63
7	Гарантии изготовителя	63
8	Нормативные ссылки	64
	Приложение А (обязательное) Определение толщины стенки труб и соединительных деталей	66
	Приложение Б (рекомендуемое) Методика определения толщин стенок тройников	70
	Приложение В (рекомендуемое) Определение толщины стенок сварных тройников без усиливающих элементов	73
	Приложение Г (рекомендуемое) Форма паспорта на деталь	75
	Лист регистрации изменений	76

Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дата

ТУ 1469-016.1-01395041-2008

Лист

2

Вводная часть

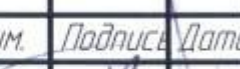



Настоящие технические условия распространяются на детали соединительные (крутоизогнутые отводы, переходы, тройники, днища (заглушки), кольца переходные) условным проходом от DN50 мм до DN1000 мм на рабочее давление до 16 МПа для промышленных трубопроводов, и условным проходом от DN500 мм до DN1400 мм на рабочее давление до 11,8 МПа для магистральных газопроводов, изготовленные из углеродистых и низколегированных сталей.

Тройники сварные для магистральных и промышленных трубопроводов изготавливаются на рабочее давление до 9,8 МПа.

Детали предназначены для соединения магистральных и промышленных трубопроводов, технологических обвязок площадочных объектов ОАО «Газпром» и других объектов, транспортирующих некоррозионно-активный газ и газовый конденсат.

Обозначение деталей при заказе должно содержать:

- наименование изделия;
- буквенное обозначение изделия;
- угол изгиба (только для отводов), °;
- наружный(е) диаметр(ы) присоединяемой(ых) труб(ы), мм;
- толщину стенки в мм и класс прочности присоединяемой трубы (в скобках);
- рабочее давление, МПа;
- категория участка газопровода;
- радиус изгиба для отводов, изготовленных протяжкой на роге в условных диаметрах, если он отличен от 1,5DN;
- обозначение климатического исполнения;
- длину кольца переходного, если она более 250 мм;
- минимальная температура стенки газопровода при эксплуатации, если она ниже минус 20°С, °;
- обозначение настоящих технических условий;

ТУ 1469-016.1-01395041-2008									
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>					
<i>Разраб.</i>		<i>Груздев</i>							
<i>Провер.</i>		<i>Жидких</i>							
<i>Н. контр.</i>		<i>Крупин</i>							
<i>Утв.</i>		<i>Белоконев</i>							
Детали соединительные для магистральных газопроводов на рабочее давление до 11,8 МПа и промышленных трубопроводов на рабочее давление до 16 МПа. Технические условия			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;"><i>Лит</i></td> <td style="width: 33%;"><i>Лист</i></td> <td style="width: 33%;"><i>Листов</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">А</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">76</td> </tr> </table>	<i>Лит</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>	А	3	76
<i>Лит</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>							
А	3	76							
ЗАО «ЛМК»									

Примеры записи деталей при заказе:

Отвод крутоизогнутый с углом поворота 90°, наружным диаметром присоединяемой трубы 720 мм толщиной стенки 16 мм класса прочности К48, на рабочее давление 12,5 МПа, категория участка газопровода В, радиус поворота 1,5DN, хладостойкого исполнения с минимальной температурой эксплуатации -40°C

ОКШ 90° 720(16К48)–12,5–В–УХЛ -40°C ТУ 1469-016.1-01395041-2008;

Переход штампованный концентрический наружными диаметрами присоединяемых труб 530 мм и 426 мм толщиной стенки 16 мм класса прочности К60 и 14 мм класса прочности К54 соответственно, на рабочее давление 14,0 МПа, категория участка газопровода С, обычного (умеренного) исполнения:

ПШ 530(16К60)–426(14К54)–14,0–С–У ТУ 1469-016.1-01395041-2008;

Днище (заглушка) эллиптическое наружным диаметром присоединяемой трубы 530 мм толщиной стенки 12 мм класса прочности К48, на рабочее давление 12,5 МПа, категория участка газопровода В, хладостойкого исполнения:

ДШ 530(12К48)–12,5–В–УХЛ ТУ 1469-016.1-01395041-2008;

Тройник штампованной равнопроходный наружным диаметром присоединяемой трубы 720 мм толщиной стенки 18 мм класса прочности К54, на рабочее давление 12,5 МПа, категория участка газопровода С, хладостойкого исполнения:

ТШС 720(18К54)–12,5–С–УХЛ ТУ 1469-016.1-01395041-2008;

Тройник штампованной с решеткой наружным диаметром присоединяемых труб магистрали 1220 мм и ответвления 820 мм с двумя переходными кольцами по магистрали длиной 850 мм и одним переходным кольцом длиной 500 мм по ответвлению, толщиной стенки 27 мм класса прочности К60 и 20 мм класса прочности К56, на рабочее давление 11,8 МПа, категория участка газопровода С, хладостойкого исполнения с минимальной температурой эксплуатации - 40°C:

ТШСР 2КП(850)1220(27К60)хКП(500)820(20К56)–11,8–С–УХЛ -40°C

ТУ 1469-016.1-01395041-2008

Переход сварной концентрический наружными диаметрами присоединяемых труб магистрали 820 мм и 720 мм толщиной стенки 18 мм и 16 мм соответственно класса прочности К60 на рабочее давление 10,0 МПа, категория участка газопровода С, хладостойкого исполнения:

ПС 820(18К60)х720(16К60)–10,0–С–УХЛ ТУ 1469-016.1-01395041-2008

					ТУ 1469-016.1-01395041-2008	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		4

Тройник штампосварной с решеткой наружным диаметром присоединяемых труб магистрали 1220мм и ответвления 820мм с двумя переходными кольцами по магистрали длиной 250мм и одним переходным кольцом длиной 250мм по ответвлению, толщиной стенки 27мм класса прочности К60 и 20мм класса прочности К56, на рабочее давление 11,8МПа, категория участка газопровода С, хладостойкого исполнения с минимальной температурой эксплуатации -20°С

ТШСР 2КП 1220(27К60)хКП820(20К56) – 11,8 – С – УХЛ

ТУ1469-016.1-01395041-2008

Отвод крутоизогнутый с углом поворота 90°, наружным диаметром присоединяемой трубы 325 мм толщиной стенки 18 мм класса прочности К48, на рабочее давление 14,0 МПа, категория участка трубопровода В, радиус поворота 1,5DN, хладостойкого исполнения:

ОКШ 90° 325(18К48)–14,0–В–УХЛ ТУ 1469-016.1-01395041-2008;

Отвод крутоизогнутый с углом поворота 60°, наружным диаметром присоединяемой трубы 820 мм толщиной стенки 16 мм класса прочности К56, на рабочее давление 12,5 МПа, категория участка газопровода В, радиус поворота 1,0DN, хладостойкого исполнения:

ОКШ 60° 820(16К56) – 12,5 – В– 1DN – УХЛ ТУ 1469-016.1-01395041-2008;

Тройник сварной наружным диаметром присоединяемых труб магистрали 76 мм и ответвления 57 мм толщиной стенки 7 мм класса прочности К48 и 5 мм класса прочности К48 соответственно, на рабочее давление 9,8 МПа, категория участка трубопровода С, хладостойкого исполнения с минимальной температурой эксплуатации минус 43°С:

ТС 76(7К48) х57(5К48) – 9,8 – С– УХЛ -43°С ТУ 1469-016.1-01395041-2008;

Кольцо переходное длиной 500 мм наружным диаметром присоединяемой трубы 1020 мм толщиной стенок 21 мм и 16 мм класса прочности К60, на рабочее давление 10,0 МПа, категория участка газопровода С, хладостойкого исполнения:

КП (500) 1020(21х16К60) – 10,0 – С – УХЛ ТУ 1469-016.1-01395041-2008;

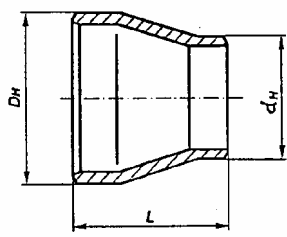
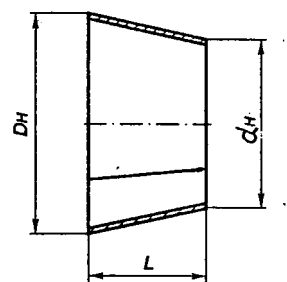
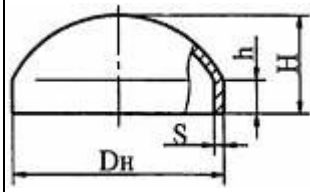
Типы, наименование, буквенное обозначение и назначение деталей, на которые распространяются настоящие технические условия, приведены в таблице 1.

					ТУ 1469-016.1-01395041-2008	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		5

Таблица 1 - Типы, наименование, буквенное обозначение и назначение деталей.

Наименование детали	Буквенный шифр	Эскиз	Назначение
Отводы крутоизогнутые штампованные, в т.ч. изготовленные горячей протяжкой на роге из бесшовных или электросварных труб	ОКШ		Поворот трубопровода
Тройники штампованные, изготовленные из бесшовных или электросварных труб	ТШ		
Тройники штамповарные, в т.ч. с решеткой	ТШС ТШСР		Ответвление от трубопровода
Тройники сварные, в т.ч. с решеткой	ТС ТСР		

Окончание Таблицы 1.

Наименование детали	Буквенный шифр	Эскиз	Назначение
Переходы штампованные концентрические, изготовленные из бесшовных или электросварных труб	ПШ		Переход с одного диаметра трубопровода на другой
Переходы штампосварные концентрические, изготовленные из листового проката	ПШС		
Переходы сварные концентрические и эксцентрические из вальцованных обечаек	ПС ЭПС		
Днища (заглушки) штампованные эллиптические	ДШ		Герметизация трубопровода
Днища (заглушки) штампованные сферические			
Кольца переходные до DN 1400	КП		Соединения разнотолщинных деталей и присоединяемых труб
Детали с кольцами переходными (ТШС КП)			

1 Технические требования.

1.1 Основные параметры и характеристики.

1.1.1 Детали соединительные магистральных газопроводов на рабочее давление до 11,8 МПа и промышленных трубопроводов на рабочее давление 16 МПа должны соответствовать требованиям настоящих технических условий и комплекта рабочих чертежей, утвержденных в установленном порядке. В рабочих чертежах могут быть дополнительные требования, не указанные в настоящих технических условиях.

1.1.2 Детали изготавливают в двух исполнениях:

хладостойкие – УХЛ для районов с холодным климатом;

обычные – У для умеренных климатических районов.

1.1.3 Минимальная температура стенки при эксплуатации не должна быть ниже для деталей исполнения:

УХЛ – от 253 К до 213 К (от минус 20°С до минус 60°С) принимается в соответствии с проектными решениями;

У – 268 К (минус 5°С).

Минимальная температура стенки трубопровода или воздуха при строительстве, монтажных работах и остановке перекачки продукта не должна быть ниже для деталей исполнения:

УХЛ – 213 К (минус 60°С);

У – 233 К (минус 40°С).

Максимальная температура стенки при эксплуатации не должна превышать 443 К (плюс 170°С) для деталей всех исполнений без изоляционного покрытия.

1.1.4 Категория участка газопровода устанавливается в соответствии с СТУ на проектирование магистрального газопровода «Бованенково-Ухта»:

- Н («Нормальная»);

- С («Средняя»);

- В («Высокая»).

1.1.5 По согласованию с Заказчиком допускается изготовление деталей других типоразмеров, отличных от приведенных в настоящих технических условиях, а также деталей с другими строительными длинами и высотами (с учетом применяемой на предприятии технологии).

1.2 Требования к материалам, сырью, покупным изделиям.

1.2.1 Материалы и заготовки (трубы), применяемые для изготовления деталей, должны соответствовать «Техническим требованиям к трубам для

Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дата

ТУ 1469-016.1-01395041-2008

Лист

8

магистрального газопровода «Бованенково-Ухта», СТО Газпром 2-2.1-131-2007, национальным стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам, утвержденным в установленном порядке ОАО «Газпром».

1.2.2 Для изготовления деталей необходимо применять трубы стальные сварные прямошовные с одним или двумя продольными швами, сваренные дуговой сваркой под флюсом, бесшовные трубы и листовой прокат. Для изготовления соединительных деталей не допускаются спиральношовные трубы и спиральношовные обечайки, а также прямошовные трубы и обечайки, сваренные индукционной сваркой, включая токамаи высокой частоты. Трубы и листовой прокат должны быть изготовлены из спокойных (полностью раскисленных) углеродистых или низколегированных марок стали.

1.2.3 Штамповарные отводы, тройники, переходы, кольца переходные, а также сварные переходы из вальцованных обечаек, штампованные днища изготавливают из листового проката, поставляемого по ГОСТ 1050, ГОСТ 19281, ГОСТ 1577, ГОСТ 5520 и по другим национальным стандартам и техническим условиям, включая зарубежные, если установленные в них требования не ниже, чем в упомянутых стандартах и настоящих технических условиях.

1.2.4 Листовой прокат для изготовления деталей магистрального газопровода на рабочее давление 11,8 МПа должен быть проконтролирован на сплошность в объеме 100% заводом-поставщиком, предприятием изготовителем деталей или третьей организацией по ГОСТ 22727, класс сплошности 1.

Листовой прокат для изготовления деталей магистрального газопровода на рабочее давление до 9,8 МПа и деталей промышленного трубопровода должен быть проконтролирован на сплошность в объеме 100% по ГОСТ 22727 класс сплошности 2.

Детали, изготовленные из листового проката, проконтролированного по 2 классу сплошности ГОСТ 22727, должны быть дополнительно проверены неразрушающими методами по зонам вытяжки, зонам, прилегающим к сварным швам.

					ТУ 1469-016.1-01395041-2008	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		9

1.2.5 Для изготовления деталей трубопроводов допускается использовать цилиндрические и конические (для переходов) обечайки, перевальцованные из электросварных труб соответствующих требованиям п. 1.2.3, а также свальцованные из листового проката, поставляемой по нормативно-технической документации, указанной в п. 1.2.3. Вальцованные обечайки и переходы должны быть сварены одним продольным швом, выполненным многопроходной дуговой сваркой.

1.2.6 Сварные соединения труб и обечаек должны иметь плавный переход от основного металла к металлу шва без острых углов, непроваров, несплавлений по кромке, утяжин, усадочной рыхлости и других дефектов формирования шва.

Высота усиления наружных и внутренних сварных швов должны находиться в пределах 0,5-3,0 мм. Усиление внутреннего шва должно быть снято на концах труб до высоты 0-0,5 мм на длине не менее 150 мм. Относительное смещение осей наружного и внутреннего сварных швов труб и обечаек не должно превышать 20% толщины стенки, при номинальной толщине до 15 мм включительно, и 15% при номинальной толщине, свыше 15 мм.

1.2.7 Временное сопротивление сварного соединения труб и обечаек, определенное на плоских поперечных образцах со снятыми усилениями, должно быть не менее нормативного значения временного сопротивления основного металла.

1.2.8 Кривизна любого участка трубы и цилиндрических обечаек не должна превышать 1,5 мм на 1 м длины, общая кривизна не должна превышать 0,15% длины трубы или обечайки.

1.2.9 Овальность на торцах труб и цилиндрических обечаек (отношение разности между наибольшим и наименьшим диаметром в одном сечении, измеренное во взаимно перпендикулярных направлениях, к номинальному диаметру) не должна превышать: 1% при толщине стенки до 20 мм и 0,8% при толщине 20 мм и более. Овальность в неторцевых сечениях труб или цилиндрических обечаек не должна превышать 2%.

1.2.10 В химическом составе стали заготовок (труба, лист) для соединительных деталей массовая доля следующих элементов с дополнительными отклонениями не должна превышать: серы $0,010^{+0,001}\%$, фосфора $0,015^{+0,005}\%$, азота $0,010^{+0,002}\%$.

Верхний предел хрома, никеля и меди определяется в заказе, суммарная массовая доля ванадия, ниобия и титана должна быть не более 0,16%.

1.2.11 Оценка свариваемости заготовок и соединительных деталей трубопроводов должна определяться расчетом эквивалента углерода по свариваемости формула 1 и по параметру растрескивания формула 2:

$$CE_{(IIV)} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Cu + Ni}{15} \quad (1)$$

$$CE(P_{cm}) = C + \frac{Si}{30} + \frac{Cr + Mn + Cu}{20} + \frac{Ni}{60} + \frac{Mo}{15} + \frac{V}{10} + 5B \quad (2)$$

где С, Мп, Сг, Мо, V, Ni, Cu, В — массовые доли соответствующих элементов углерода, марганца, хрома, молибдена, ванадия, никеля, меди и бора в основном металле соединительных деталей по результатам контрольного анализа.

Если содержание бора меньше 0,001%, в расчете P_{cm} бор не учитывается.

Эквивалент углерода, рассчитываемый по формуле (1), не должен превышать 0,45.

Параметр растрескивания, рассчитываемый по формуле (2), не должен превышать 0,25.

1.3 Технические требования к готовым деталям.

1.3.1 Материал готовых деталей должен иметь механические свойства не ниже приведенных в таблице 2.

Таблица 2 – Механические свойства металла деталей.

Класс прочности стали	Временное сопротивление, σ_b , Н/мм ² , не менее	Предел текучести, σ_T , Н/мм ² , не менее	Относительное удлинение на пятикратных образцах, δ_5 , % не менее
К42	412	245	21
К48	470	305	20
К52	510	320	20
К55	540	390	20
К60	590	440	20
К65	640	480	18

Примечания:

1. Максимальное значение временного сопротивления σ_b не должно превышать его номинального (гарантированного) значения более, чем на 130 Н/мм²;
2. Класс прочности материала детали должен быть не ниже 5 единиц по отношению к классу прочности присоединяемой трубы.
3. Допускается изготовление деталей из промежуточных классов прочности стали.

1.3.2. Отношение фактических значений предела текучести к пределу прочности не должно превышать 0,90 для деталей класса прочности К52, К55, К60, К65 и не должно превышать 0,85 для деталей класса прочности К42 и К48.

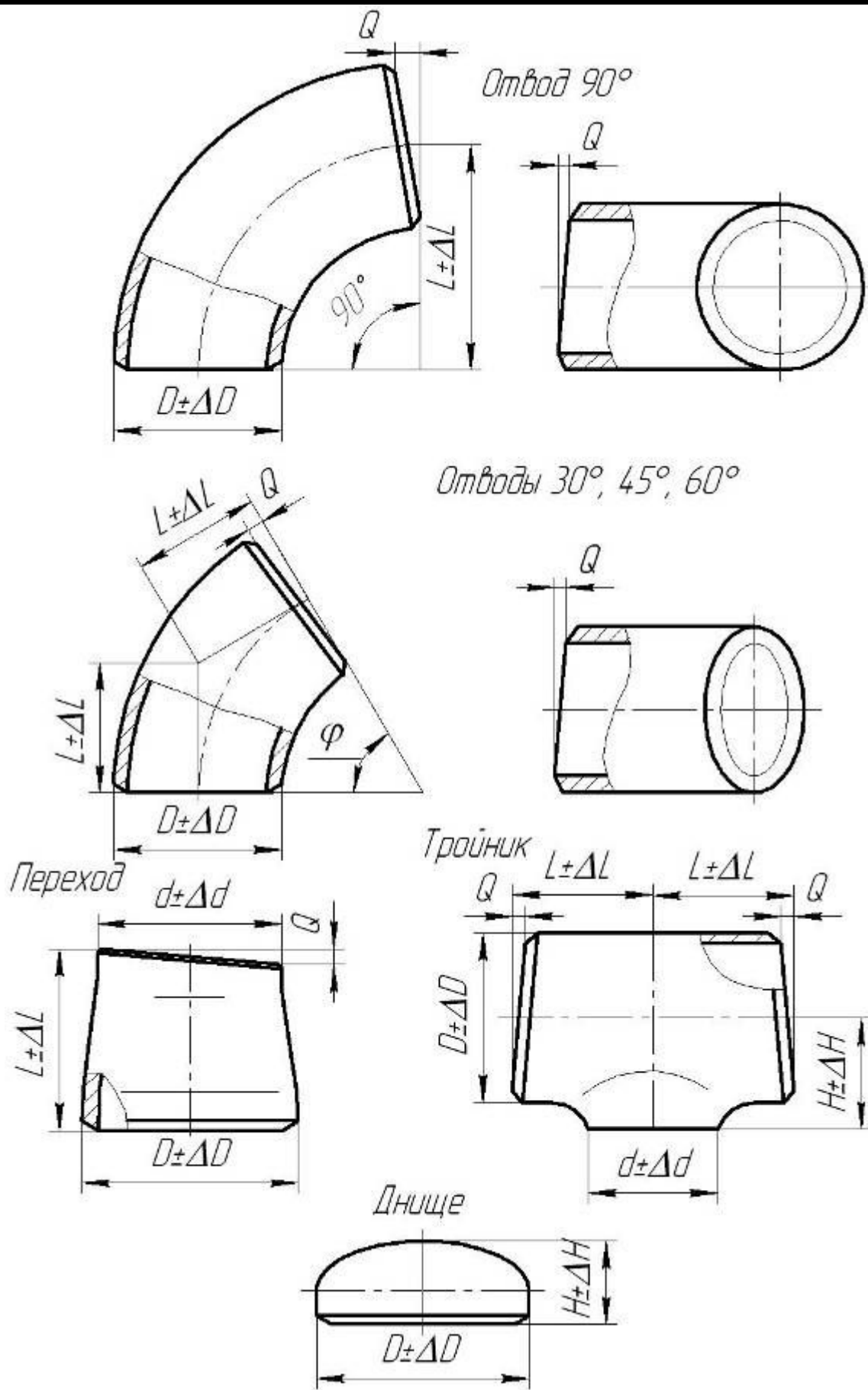


Рисунок 1 - Отклонение размеров деталей

Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дата

ТУ 1469-016.1-01395041-2008

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

ТУ 1469-016.1-01395041-2008

Лист 14

Таблица 4 – Предельные отклонения размеров деталей.

Условный проход, DN, dN		Наружные диаметры присоединяемых труб Dтр, dтр, мм	Предельные отклонения, мм					Отклонение от расположения торцов (косина реза), Q, мм	Овальность, %	
мм	дюйм "		присоединительных диаметров в торцевом сечении	наружного диаметра в неторцевом сечении	строительной длины (высоты), ΔL, (ΔН)				в торцевом сечении, не более	в неторцевом сечении (кроме переходов, днищ), не более
		тройников, переходов, ΔL, ΔН			днищ, (заглушек), ΔН	отводов, Δ L				
до 65	до 2 ½	до 68 включ.	± 1,0	±1% от величины диаметра	± 1,5	± 4,0	± 3,0	1% от величины наружного диаметра	2% от величины наружного диаметра	
от 65 до 125	от 2 ½ до 5	св.68 до 125 включ.	± 1,5		± 2,0	± 4,0	± 3,0			1,0
150	6	159	± 1,5		± 2,0	± 6,0	± 5,0			1,5
		168								
200	8	219	± 1,5		± 2,0	± 6,0	± 5,0			1,5
250	10	273	± 2,0		± 2,0	± 6,0	± 5,0			2,0
300	12	323,9	± 2,0		± 3,0	± 6,0	± 5,0			2,0
		325								
350	14	355,6	± 2,0		± 3,0	± 6,0	± 5,0			2,0
		377								
400	16	406	± 2,0		± 3,0	± 6,0	± 7,0			2,0
		426								
500	20	508	± 2,0		± 3,0	± 7,0	± 7,0			2,5
		530								
600	24	610	± 2,0		± 3,0	± 7,0	± 7,0			2,5
		630								
700	28	711	± 2,0		± 3,0	± 10,0	± 10,0			2,5
		720								
800	32	813	± 2,5	± 5,0	± 10,0	± 10,0	3,5			
		820								
1000	40	1016	± 2,5	± 5,0	± 10,0	± 10,0	3,5			
		1020								
1050	42	1067								
1200	48	1219	± 3,0	± 5,0	± 10,0	± 10,0	4,5			
		1220								
1400	56	1420	± 3,0	± 6,0	± 12,0	± 12,0	4,5			
		1422								

Примечание: Определение наружного диаметра деталей по ГОСТ 20295.

где D_{\max} – максимальный наружный диаметр, мм;

D_{\min} – минимальный наружный диаметр, мм;

$D_{\text{ном}}$ – номинальный наружный диаметр, мм.

Замер D_{\max} и D_{\min} производится в одном сечении во взаимно перпендикулярных направлениях.

1.3.10 Отклонения от плоскостности на торцах деталей не должны превышать значений для условных проходов:

- до DN150 – 0,5 мм;
- от DN200 до DN500 – 1,0 мм;
- свыше DN500 – 2,0 мм.

1.3.11 Отклонение реального профиля деталей в продольном сечении от прилегающего профиля (непрямолинейность) не должно превышать 1% от DN, для тройников – 2% от DN. У переходов указанные отклонения принимаются по DN большего диаметра.

1.3.12 Детали должны иметь механически обработанные кромки под сварку в соответствии с рисунком 2.

В зависимости от толщины стенки присоединяемых труб следует применять следующие типы кромок:

- до 5мм включ. – тип 1;
- до 15 мм включ. – типы 2, 4 и 8;
- св. 15 мм – типы 3, 5 и 12;
- на деталях с наружными диаметрами большими, чем наружный диаметр присоединяемой трубы – типы 6, 7, 9, 10, 11.

Кольцевое притупление «с» для деталей с условными проходами DN500-1400 мм $c=1,8\pm 0,8$ мм, с условными проходами до DN350 мм $c=1,0\pm 0,5$ мм, с условным проходом DN400 мм $c=1,5\pm 0,5$ мм. Величина b в зависимости от толщины стенки представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Размеры величины «b», мм

Толщина стенки присоединяемой трубы	Величина b
до 15 включ.	–
св. 15 до 19,0 включ.	$7,0\pm 1$
св. 19 до 23,1 включ.	$8,0\pm 1$
св. 23,1 до 29,6 включ.	$10,0\pm 1$
св. 29,6	$12,0\pm 1$

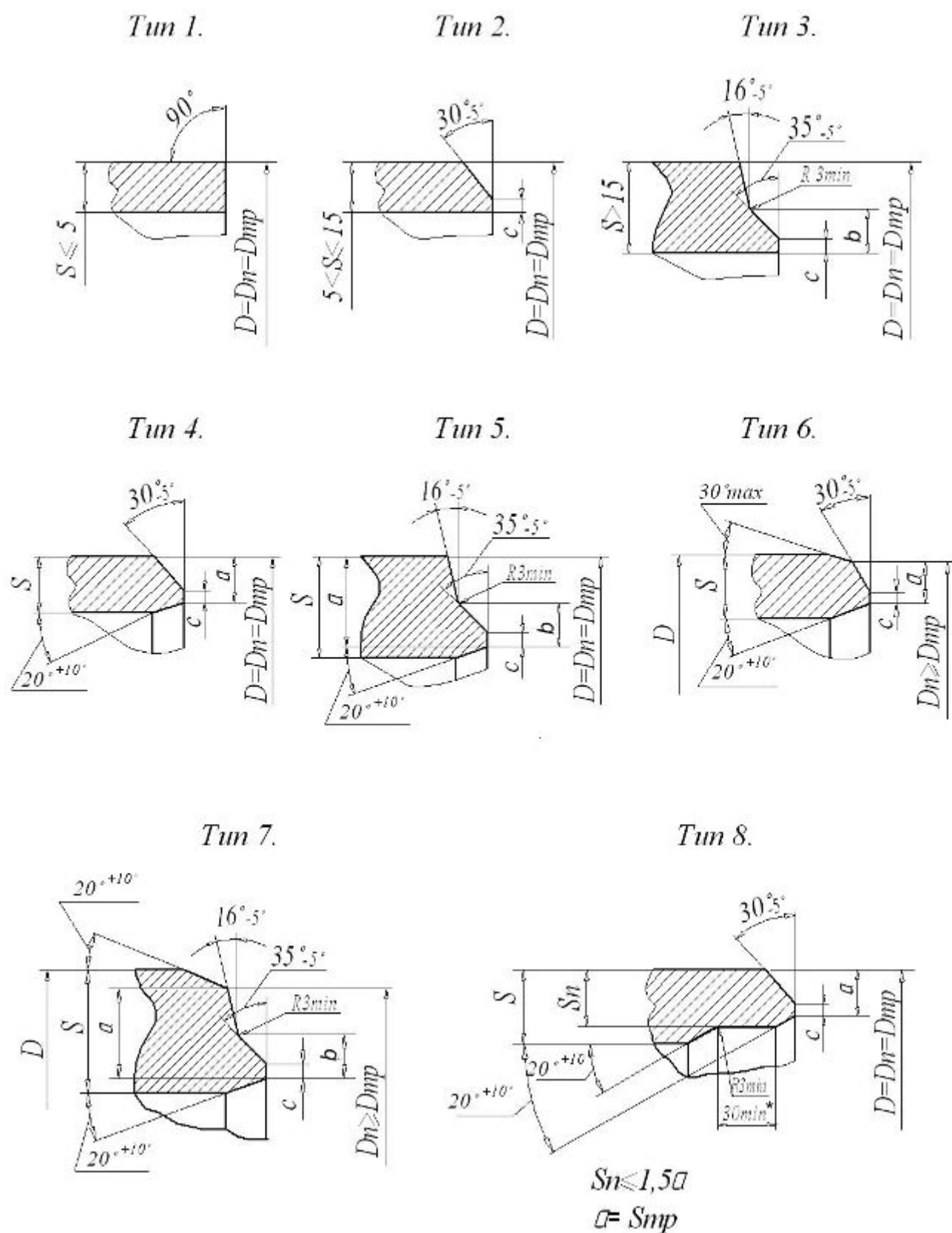
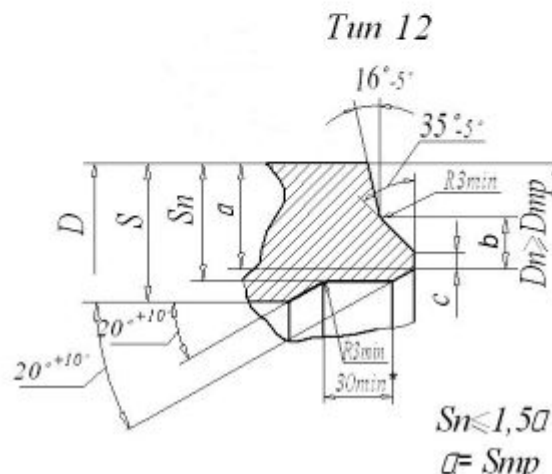
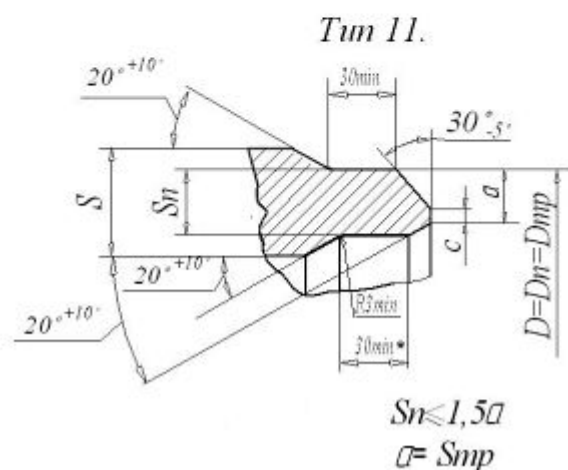
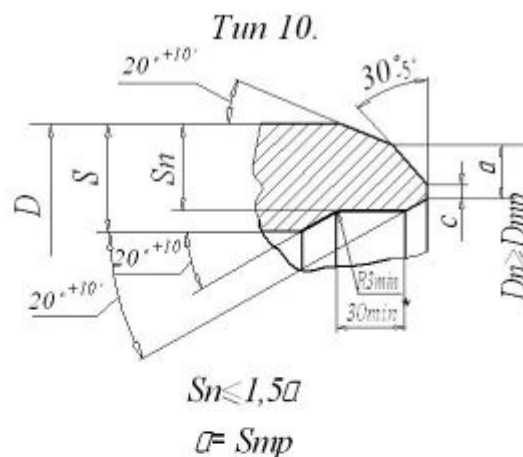
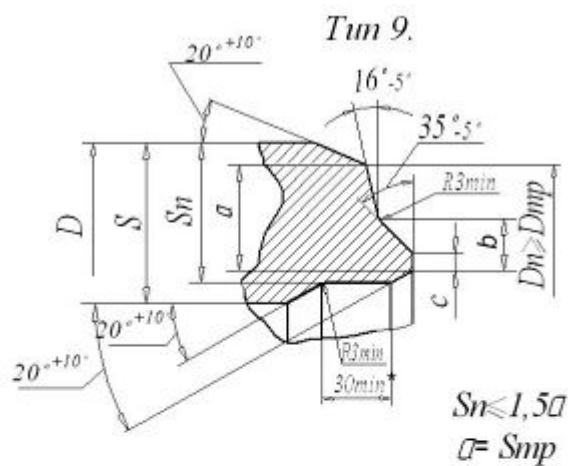


Рисунок 2 - Форма и размеры разделки торцов деталей (тип 1÷8)

Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

ТУ 1469-016.1-01395041-2008



* Допускается на крутоизогнутых отводах при выполнении внутренней проточки вместо цилиндрической расточки – расточка под углом не более 10° на длине не более 30 мм min.

a – размер кромки детали для присоединения трубы или переходного кольца;

c – ширина кольцевого притупления;

b – высота фаски;

D – наружный диаметр детали;

D_n – присоединительный диаметр детали;

D_{mp} – наружный диаметр трубы;

S – толщина стенки детали;

S_{mp} – толщина стенки присоединяемой трубы;

S_n – толщина стенки детали при расточке внутреннего диаметра.

Рисунок 2 - Форма и размеры разделки торцов деталей (тип 9÷11)

Если разность толщин стенок детали и присоединяемой трубы по внутреннему диаметру не превышает 2,0 мм, то внутренний скос кромки не производится (типы 2 и 3 рисунок 2).

Если разность толщин стенок детали и трубы превышает указанные выше значения, то производится внутренний скос кромки (типы 4 и 5 рисунок 2).

Изм/Лист	№ докум.	Подпис	Дата

ТУ 1469-016.1-01395041-2008

Лист

17

Если наружный диаметр детали больше, чем присоединительный диаметр, то производится наружный скос кромки (типы 6, 7, 9, 10, 11 рисунок 2).

При выполнении разделки кромки возможно неравномерное по ширине (или частичное) образование внутренней или наружной фасок.

При выполнении разделки кромок деталей по типам 6, 7, 9, 10 (рисунок 2) должно выдерживаться соотношение:

$$a \sigma_{в(дет)}^H \geq S_{тр} \sigma_{в(тр)}^H, \quad (4)$$

$$a \sigma_{т(дет)}^H \geq S_{тр} \sigma_{т(тр)}^H, \quad (5)$$

где $\sigma_{в(дет)}^H$ и $\sigma_{в(тр)}^H$ – минимальное значение временного сопротивления основного металла детали и присоединяемой трубы соответственно;

$\sigma_{т(дет)}^H$ и $\sigma_{т(тр)}^H$ – минимальное значение предела текучести основного металла детали и присоединяемой трубы соответственно;

a – размер кромки детали для присоединения трубы или переходного кольца;

$S_{тр}$ – номинальная толщина стенки присоединяемой трубы.

При разнотолщинности стенок детали и трубы, от DN500 мм и выше - более чем 1,5 и до DN450 мм - более чем 2,0 следует использовать переходные кольца промежуточной толщины стенки шириной не менее 250 мм, или применить разделку кромок типа 8, 9, 10, 11 и 12 (рисунок 2).

Материал переходного кольца должен соответствовать по нормативным прочностным характеристикам материалу присоединяемой трубы. Кольца не должны иметь более двух продольных швов. Разделка кромок кольца должна соответствовать разделке кромок детали и присоединяемой трубы.

По требованию заказчика переходные кольца должны быть приварены к торцам детали на предприятии-изготовителе деталей или поставляться в комплекте с соответствующими деталями.

Оценка качества сварного соединения детали с переходным кольцом должна отвечать требованиям СТО Газпром 2-2.4-083-2006 (таблица 2, уровень качества А).

1.3.13 Сплошность основного металла деталей на рабочее давление 11,8 МПа должна соответствовать сплошности по 1 классу ГОСТ 22727-88, на рабочее давление до 9,8 МПа и для промышленных трубопроводов по 2 классу ГОСТ 22727-88.

1.3.14 На наружной и внутренней поверхности и торцах деталей не допускаются трещины любой глубины и протяженности, вкатанная окалина, плены, рванины, закаты, морщины (зажимы металла), расслоения.

Допускаются вмятины, отпечатки, раковины - вдавы, раковины от окалины, рябизна, глубиной не более 0,8 мм; продиры, риски и царапины глубиной не более 0,4 мм и длиной не более 150 мм, не выводящие толщину стенки за ее минимально допустимые значения в соответствии с п.1.3.7.

Поверхностные дефекты, превышающие размеры, указанные выше, должны быть зачищены абразивным инструментом с образованием плавного перехода к поверхности деталей, при этом толщина стенки после зачистке не должна выходить за пределы минимально допустимой.

1.3.15 Ремонт основного металла деталей сваркой не допускается.

1.3.16 Расслоения и несплошность любого размера, выходящая на поверхность кромок деталей в зоне шириной до 50 мм от торца, выявленные при ультразвуковом контроле, не допускаются.

1.3.17 Детали должны выдерживать пробное давление, величину которого следует принимать равной величине заводского испытательного давления для условной трубы, имеющей наружный диаметр и материал соединительной детали (для тройников принимается наружный диаметр магистрали, для переходов - больший диаметр). Минимальная стенка трубы принимается равной расчетной стенки условной трубы, определенной по методике (Приложение А).

1.3.18 Остаточная магнитная индукция на торцах деталей не должна превышать 2 мТл (20 Гаусс).

1.3.19 Соединительные детали по требованию Заказчика могут поставляться с наружным покрытием по ТУ 2313-002-01395041-05 «Соединительные детали и узлы трубопроводов с наружным антикоррозионным полиуретановым покрытием» с температурой эксплуатации от минус 20° С до плюс 80° С.

1.4 Требования к крутоизогнутым отводам, изготавливаемым способом протяжки на рогаобразном сердечнике.

1.4.1 Основные размеры крутоизогнутых отводов должны соответствовать таблице 6 и рисунку 3.

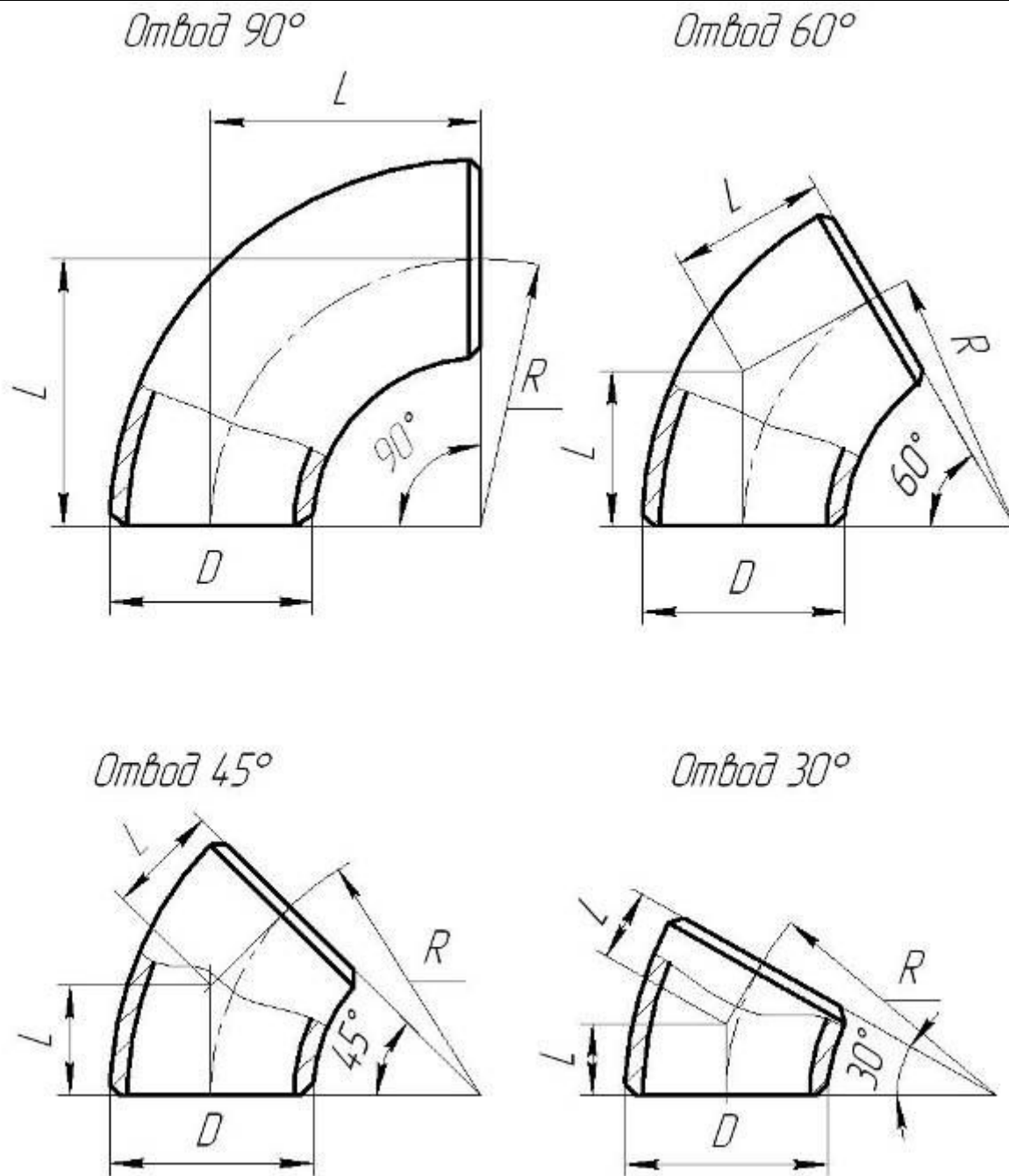
1.4.2 Предельные отклонения толщины стенки в любом сечении крутоизогнутых отводов не должны превышать +30%/-15% номинальной толщины стенки.

1.4.3 Отводы крутоизогнутые не должны иметь более двух продольных сварных швов.

					ТУ 1469-016.1-01395041-2008	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		19

Таблица 6 – Размеры крутоизогнутых отводов с радиусами поворота R=1,0DN и R=1,5DN

Условный проход DN, мм	Радиус поворота, R, мм	Строительная длина L, мм, для отводов с углами поворота:			
		90°	60°	45°	30°
50	50	50	29	21	13
	75	75	43	31	20
65	65	65	40	29	19
	105	105	61	43	28
80	80	80	46	33	21
	120	120	69	50	32
100	100	100	58	41	27
	150	150	87	62	40
125	125	125	72	52	33
	185	185	108	77	50
150	150	150	87	62	40
	225	225	130	93	60
200	200	200	115	83	54
	300	300	173	124	80
250	250	250	144	103	67
	375	375	216	155	100
300	300	300	173	124	80
	450	450	260	186	120
350	350	350	202	145	94
	525	525	303	217	141
400	400	400	231	166	107
	600	600	346	248	161
500	500	500	289	207	134
	750	750	433	311	201
600	600	600	346	248	161
	900	900	520	373	241
700	700	700	404	290	188
	1000	1000	577	414	268
800	800	800	462	331	214
	1200	1200	693	497	321
1000	1000	1000	577	414	268
	1500	1500	866	621	402
1200	1200	1200	693	497	321
	1800	1800	1039	746	482



где R – радиус изгиба отвода;
 D – наружный диаметр отвода;
 L – строительная длина отвода.

Рисунок 3 - Отводы с углами изгиба 90°, 60°, 45°, 30°.

Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дата

ТУ 1469-016.1-01395041-2008

Лист
21

1.5 Требования к штампованным и штампованным и штампованным тройникам.

1.5.1 Размеры штампованных тройников должны соответствовать таблице 7 и рисунку 4, штампованных тройников таблице 8 и рисунку 5.

1.5.2 Радиус закругления отбортовки штампованных и штампованных тройников должен быть не менее $2S_{тр}$ ($S_{тр}$ – расчетная толщина стенки присоединяемой к магистрали тройника трубы).

1.5.3 Допускается отклонение от прямолинейности образующей магистрали и ответвления на величину до 2% соответствующего диаметра.

1.5.4 Тройники штампованные изготавливают с приваренным к ответвлению удлинительным кольцом, при этом высота кольца должна быть не менее 250 мм (рисунок 5; H_1).

1.5.5 Минимальная толщина стенки тройника должна быть не менее расчетной, определенной согласно п.1.3.7. Верхнее (плюсовое) отклонение не нормируется.

1.5.6 Штампованные тройники можно изготавливать с приваренными в ответвление решетками (рисунок б).

1.5.7 Штампованные тройники с магистралью до DN450 мм и диаметром ответвления от DN150 мм можно изготавливать с приварными решетками с дополнительной установкой удлинительного кольца ответвления длиной не менее 100 мм (рисунок б; H_1).

Таблица 7 - Размеры штампованных тройников

Размеры в мм

Диаметр магистрали DN	Диаметр ответвления dN												Строительная длина L	Строительная высота H
	45	57	76	89	108	133	159	219	273	325	377	426		
57	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	45
76	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65	60
89	-	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	80	70
108	-	-	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	100	80
133	-	-	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	110	95
159	-	-	-	x	x	x	x	-	-	-	-	-	130	110
219	-	-	-	x	x	x	x	x	-	-	-	-	160	140
273	-	-	-	x	x	x	x	x	x	-	-	-	190	175
325	-	-	-	x	x	x	x	x	x	x	-	-	220	200
377	-	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	-	240	225
426	-	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	270	250

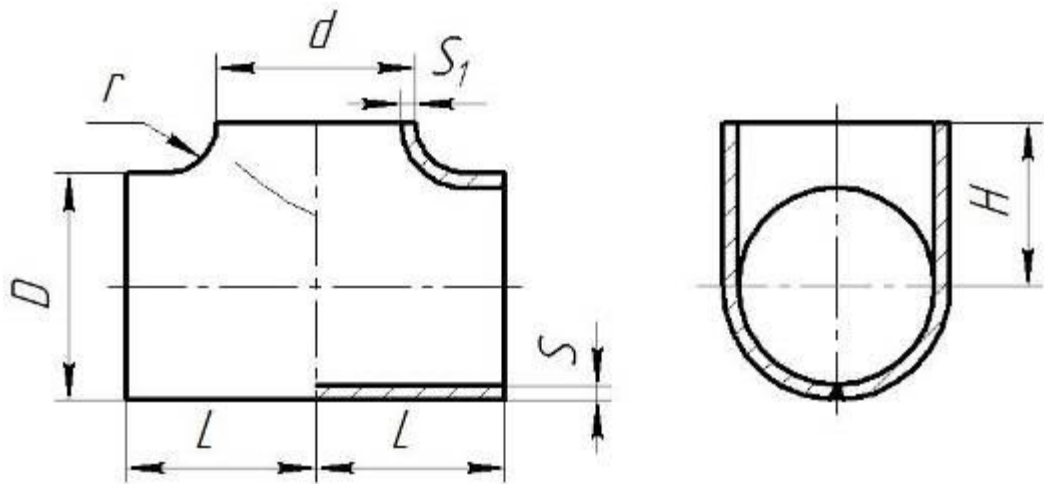
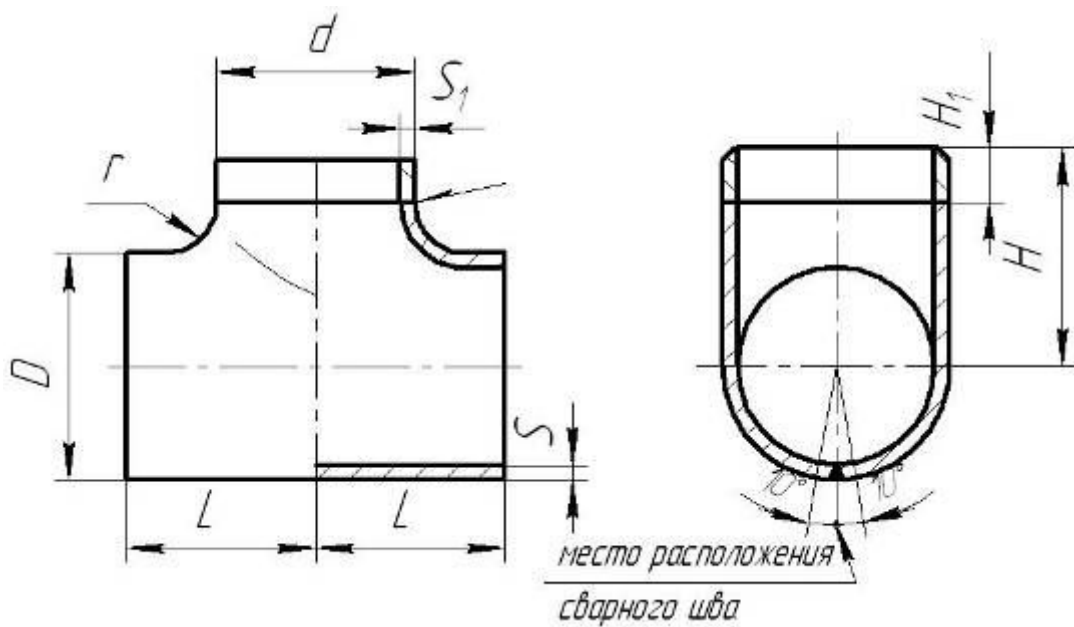


Рисунок 4 - Размеры штампованных тройников



где D – наружный диаметр тройника;
 d – наружный диаметр ответвления;
 H – высота от оси магистрали тройника до торца ответвления;
 L – полудлина тройника.

Рисунок 5 - Размеры штампосварных тройников

Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дата

ТУ 1469-016.1-01395041-2008

Лист
23

Таблица 8 - Размеры штамповарных тройников

Размеры в мм

Диаметр магистрали в условных проходах DN	Диаметр ответвления в условных проходах dN													Строительная длина L	Строительная высота H
	150	200	250	300	350	400	500	600	700	800	1000	1200	1400		
500	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	215	630
	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	215	
	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	250	
	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	300	
	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	340	
	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	390	
	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	425	
600	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	260	680
	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	300	
	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	340	
	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	390	
	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	480	
700	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	515	700
	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	260	720
	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	300	
	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	340	
	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	390	
	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	480	
	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	580	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	580	760	

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

ТУ 1469-016.1-01395041-2008

Продолжение таблицы 8

Размеры в мм

Диаметр магистрали в условных проходах DN	Диаметр ответвления в условных проходах dN													Строительная длина L	Строительная высота H	
	150	200	250	300	350	400	500	600	700	800	1000	1200	1400			
800	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	300	770	
	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	340		
	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	390		
	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	480		
	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	580		790
	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	650		810
-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	700	830		
1000	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	410	870	
	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-			
	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	480		
	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	580	890	
	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	650	910	
	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	750	930	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	820	970	

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

ТУ 1469-016.1-01395041-2008

Окончание таблицы 8

Размеры в мм

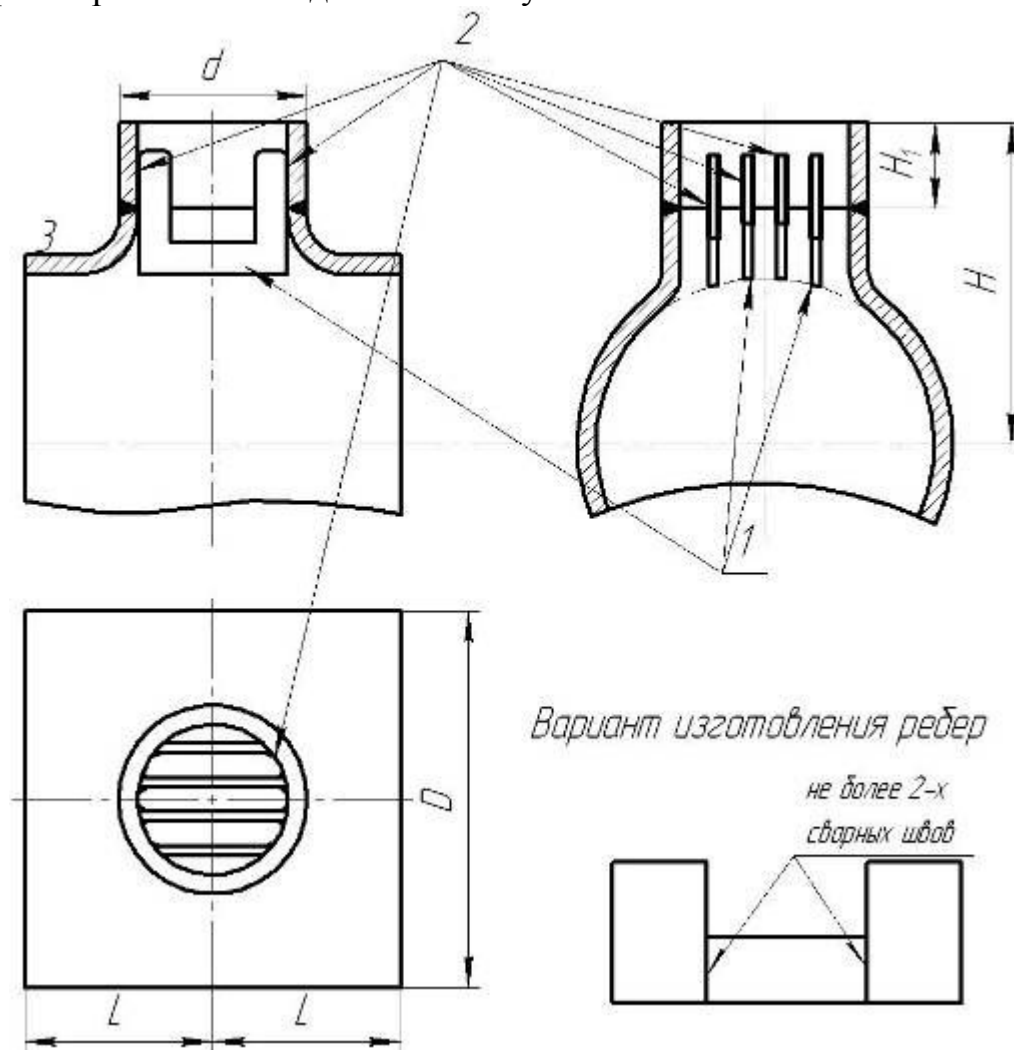
Диаметр магистрали в условных проходах DN	Диаметр ответвления в условных проходах dN													Строительная длина L	Строительная высота H
	150	200	250	300	350	400	500	600	700	800	1000	1200	1400		
1200	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	490	970
	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-		
	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-		
	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-		
	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-		
	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-		
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-		
1400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	980	1110
	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	580	1070
	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-		
	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-		
	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-		
	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-		
	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-		
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-		
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	925	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	1150	1100	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	1150	1150	

1.6 Общие требования к решеткам тройника.

1.6.1 Элементы решетки (ребра) изготавливают из листового или рулонного проката углеродистых или низколегированных марок стали, отвечающих условиям свариваемости (эквивалент углерода не превышает 0,45).

1.6.2 Толщина ребра, минимальное количество ребер, расстояние между ребрами и между крайними ребрами и внутренней поверхностью ответвления приведены в таблице 9. Допускается установка ребер разной толщины.

1.6.3 Рабочие торцы ребер должны огибать контур внутренней поверхности магистрали тройника и не должны выступать за него более чем на 2 мм.



где D – наружный диаметр тройника;
 d – наружный диаметр ответвления;
 H_1 – высота от оси магистрали тройника до торца удлинительного кольца;
 L – полудлина тройника.
1 – рабочие торцы ребер
2 – приварка ребер к внутренней поверхности ответвления

Рисунок 6 - Размеры решеток тройников

Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

ТУ 1469-016.1-01395041-2008

Лист

27

Таблица 9 - Размеры решеток тройников.

Условный диаметр ответвления, dN, мм	Толщина ребра, мм, не менее	Расстояние между ребрами, мм, не более	Расстояние между крайними ребрами и внутренней поверхностью ответвления, мм, не более	Количество ребер, шт., не менее
150	8	50	70	2
200	8	65	80	2
250	8	80	100	2
300	8	100	100	2
350	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	14	160	170	5
1200	16	170	180	6
1400	20	170	180	7

1.6.4 Торцы ребер, выходящие за контур внутренней поверхности магистрали тройника, должны быть закруглены.

Углы ребер должны быть закруглены радиусом 8-12 мм или иметь двусторонние фаски.

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

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

1.6.7 Ребра должны быть установлены параллельно оси магистрали тройника. Разница между расстояниями двух соседних ребер, измеренная с двух противоположных торцов ребер, не должна превышать 5 мм. Допускается несимметричная установка ребер относительно оси ответвления.

1.6.8 Участки средних ребер, предназначенные для приварки их к внутренней поверхности ответвления или промежуточным сборочным планкам, должны быть механически разделаны под двустороннюю фаску с углом скоса 45° и с центральным притуплением 1-3 мм. Сборочные планки со стороны приварки их к внутренней поверхности ответвления, должны быть механически разделаны под одностороннюю фаску с углом скоса 60° и с притуплением 1-3 мм.

Участки крайних ребер, предназначенные для приварки их к внутренней поверхности ответвления, должны быть механически разделаны под одностороннюю фаску с углом скоса 60° и с притуплением 1-3 мм таким образом, чтобы сварку производить со стороны оси ответвления. Заусенцы на фасках должны быть удалены.

1.6.9 Приварка ребер к внутренней поверхности ответвления или к сборочным планкам, а также приварка сборочных планок к внутренней поверхности ответвления, осуществляется угловыми многопроходными швами с полным проплавлением разделки.

1.6.10 Длина привариваемого участка ребра к внутренней поверхности ответвления или сборочным планкам должна быть не менее:

40 мм для ответвлений DN 150-400 мм;

50 мм для ответвлений DN 500-600 мм;

60 мм для ответвлений DN 700-800 мм;

70 мм для ответвлений DN 1000 мм;

80 мм для ответвлений DN 1200-1400 мм.

1.6.11 Расстояние от торца ответвления до начала сварного шва приварки ребра к ответвлению или до промежуточных сборочных планок должно быть не менее 35 мм.

1.6.12 Участок приварки ребер должен располагаться за пределами радиусной части ответвления. Для тройников с приварным кольцом участок приварки ребер должен располагаться за кольцевым сварным соединением на расстоянии не менее 2-х толщин стенок приварного кольца.

1.6.13 Контроль качества сварных швов приварки ребер – визуальный послойный.

1.6.14 Заготовки ребер допускается изготавливать сварными согласно рисунка 8.

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

1.6.16 Приварка ребер решетки или сборочных планок с ребрами к тройнику должна выполняться по технологической инструкции, утвержденной в установленном порядке.

					ТУ 1469-016.1-01395041-2008	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпис	Дата		29

1.7 Требования к переходам.

1.7.1 Основные размеры переходов должны соответствовать таблице 10 и 11, рисунку 7.

Таблица 10 - Размеры штампованных концентрических переходов.

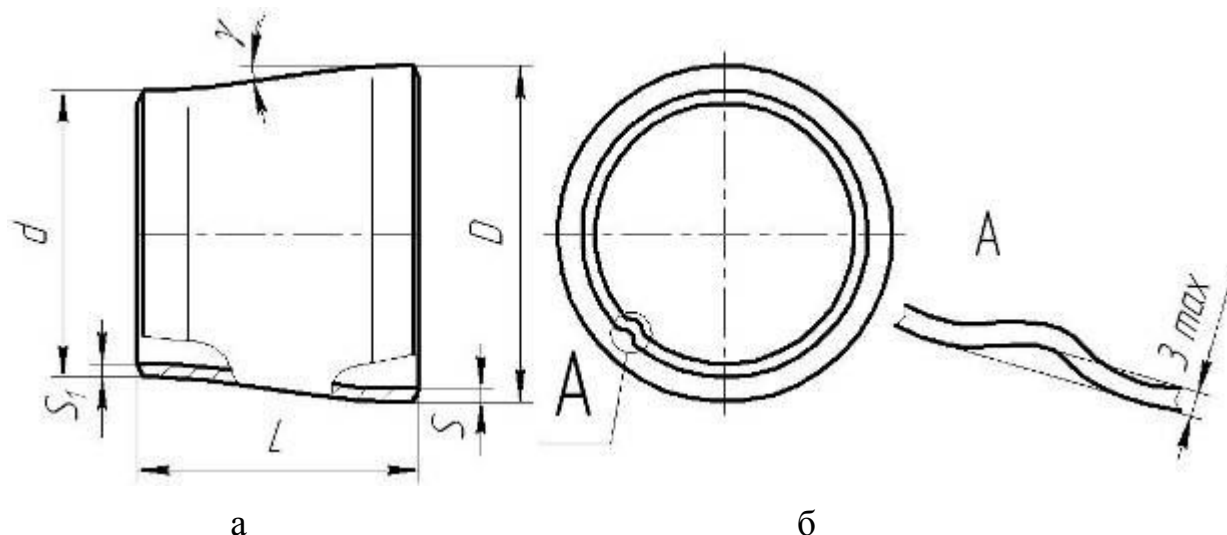
Большой наружный диаметр, D, мм	Меньший наружный диаметр, d, мм												
	45	57	76	89	108	114	133	159	168	219	273	325	377
	Строительная длина, L, мм												
89	75	75	75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
108	-	80	80	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-
114	-	80	80	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-
133	-	100	100	100	100	100	-	-	-	-	-	-	-
159	-	-	-	130	130	130	130	-	-	-	-	-	-
168	-	-	-	130	130	130	130	-	-	-	-	-	-
219	-	-	-	-	-	-	140	140	140	-	-	-	-
273	-	-	-	-	-	-	-	180	180	180	-	-	-
325	-	-	-	-	-	-	-	-	-	180	180	-	-
377	-	-	-	-	-	-	-	-	-	220	220	220	-
426	-	-	-	-	-	-	-	-	-	220	220	220	220

Таблица 11 - Размеры штампованных концентрических переходов

Условный проход DN, мм	Условный проход dN, мм									
	300	350	400	500	600	700	800	1000	1200	
	Строительная длина, L, мм									
500	300	300	300	-	-	-	-	-	-	
600	-	-	580	315	-	-	-	-	-	
700	-	-	800	700	340	-	-	-	-	
800	-	-	1030	800	560	500	-	-	-	
1000	-	-	-	1250	1030	1000	800	-	-	
1200	-	-	-	-	1500	1280	1060	700	-	
1400	-	-	-	-	-	1750	1550	1200	700	

Примечание:

1. В таблице строительная длина указана для переходов с цилиндрическими поясками на концах.
2. Строительная длина вальцованных переходов составляет длину штампованного перехода с учетом вычета длин прямых участков.



где D, d – больший и меньший наружный диаметр;

L – строительная длина перехода;

γ – угол наклона образующей конуса;

S, S_1 – толщины стенок большего и меньшего диаметра.

а – размеры перехода концентрического;

б – волнистость на цилиндрической части перехода.

Рисунок 7 - Переход штамповарной концентрический

1.7.2. Длину конической части вальцованного и штамповарного перехода следует определять по формуле:

$$L = \frac{D - d}{2} \cdot \frac{1}{\operatorname{tg} \gamma} \quad (7)$$

где γ – угол наклона образующей конуса, принимаемый не более 12° .

1.7.3 Переходы не должны иметь более двух сварных швов, расположенных вдоль детали. Длина цилиндрических поясков на концах штампованных переходов (таблица 10) должна быть не менее 5 мм, штамповарных (таблица 11) – не менее 50 мм.

1.7.4 Допускается изготавливать конические переходы без цилиндрических поясков на концах.

1.7.5 Допускается, по договоренности, изготавливать переходы сваркой из двух или нескольких переходов со строительной длиной, указанной в рабочих чертежах.

1.7.6 Толщина стенки переходов не должна быть менее расчетной. Верхнее (плюсовое) отклонение на толщину стенки не нормируется.

1.7.7 Допускается конусообразность или бочкообразность на цилиндрической части перехода, но не более 2% наружного диаметра и волнистость (гофры) высотой не более 3 мм (рисунок 7).

Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дата

ТУ 1469-016.1-01395041-2008

Лист

31

1.8 Требования к заглушкам и днищам штампованным.

1.8.1. Основные размеры и конструкция днищ должны соответствовать ГОСТ 6533, таблице 12 и рисунку 8.

1.8.2 Предельные отклонения на толщину стенки днищ не должны превышать + 20% / - 15% номинального размера.

1.8.3 Допускается конусообразность или бочкообразность на цилиндрическом пояске днища, но не более 2% наружного диаметра и волнистость (гофры) высотой не более 3 мм (рисунок 8).

Таблица 12 – Размеры штампованных эллиптических днищ (заглушек)

Наружный диаметр, D, мм	Толщина стенки, S, мм	Строительная высота, H, мм	Высота h, min, мм
57	Все толщины	30	10
76		40	15
89		45	15
108		50	20
114		50	20
133		55	20
159		65	20
168		65	20
219		75	20
273		85	20
325		100	20
377		115	20
426		125	25
530		157	25
630		До 16 включ. Св. 16	182
	197		40
720	До 12 включ. Св. 12	205	25
		220	40
820	До 12 включ. Св. 12	230	25
		245	40
1020	До 8 включ. Св. 8 до 24 включ. Св. 24	280	25
		295	40
		315	60
1220	До 8 включ. Св. 8 до 20 включ. Св. 20	325	25
		345	40
		365	60
1420	До 18 включ. Св. 18 до 40 включ. Св. 40	375	40
		395	60
		415	80

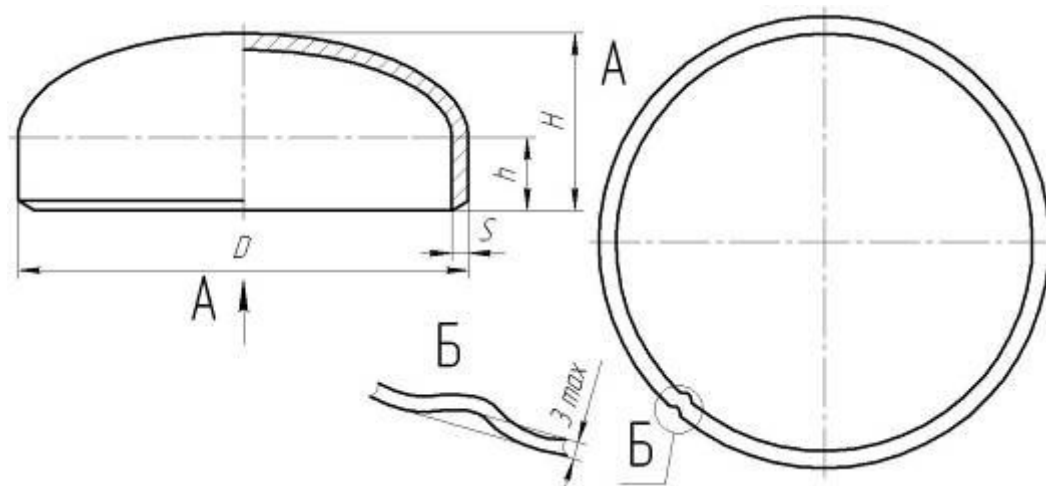
Примечание: Допускаются другие размеры днищ в зависимости от номинальной толщины стенки, класса прочности листовой стали и типа штампового оборудования.

Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дата

ТУ 1469-016.1-01395041-2008

Лист

32

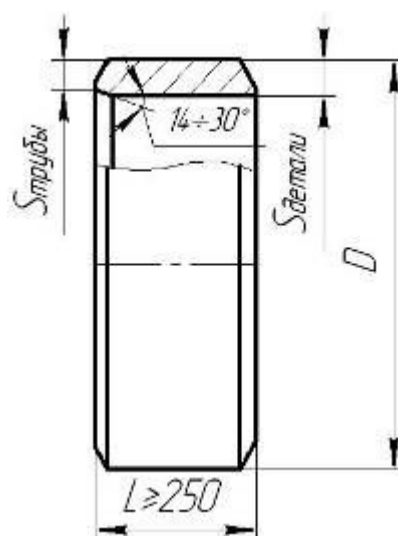


где D – наружный диаметр днища;
 H – строительная высота днища;
 S – толщина стенки днища.

Рисунок 8 Днище (заглушка).

1.9 Требования к кольцам переходным и деталям с кольцами переходными

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



где D – наружный диаметр детали;
 L – длина кольца;

Рисунок 9 - Кольцо переходное

1.9.2 Кольца должны иметь не более двух продольных сварных швов.

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

1.9.4 В стыковых соединениях деталей разной толщины из материала одного класса прочности необходимо предусматривать скос кромки более толстого элемента. Угол скоса кромки должен быть в пределах $14-30^\circ$.

Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дата

ТУ 1469-016.1-01395041-2008

Лист

33

1.9.5 Оценка качества сварного соединения детали с переходным кольцом должна отвечать требованиям СТО Газпром 2-2.4-083-2006 (таблица, уровень качества А).

1.9.6 Переходные кольца по согласованию с Заказчиком поставляются приваренными к торцам детали на заводе-изготовителе или поставляются в комплекте с соответствующими деталями.

1.9.7 На сборку деталей с переходными кольцами должны поставляться детали, кольца, обечайки, прошедшие приемо-сдаточные испытания и принятые ОТК.

1.9.8 При сборке деталей с переходными кольцами сварные продольные швы деталей следует располагать на расстоянии не менее 100 мм относительно друг друга.

1.9.9 Номинальные размеры деталей с переходными кольцами не должны превышать:

- длина – 11,8 м;
- ширина – 2,9 м;
- высота – 3,6 м.

1.9.10 Предельные отклонения на строительные размеры L, Н (рисунок 12) не должны превышать:

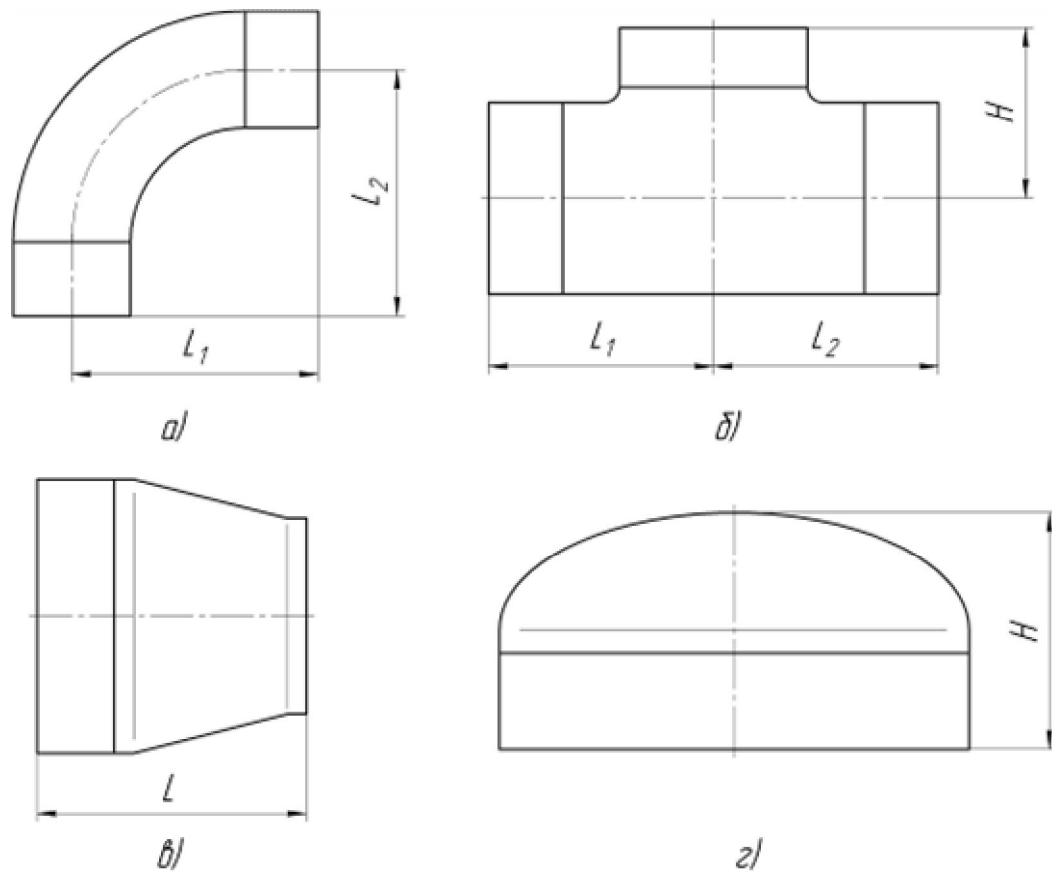
- до 3 м - $\pm 10,0$, мм;
- св. 3 до 10 м - $\frac{\pm IT17}{2}$, мм;
- св. 10 м - $\pm 30,0$ мм.

1.9.11 Отклонения угловых размеров не должно превышать $\pm 30'$; перекос осей (рисунок 13) не должен превышать $\pm 2,5$ мм на один метр детали с переходными кольцами и ± 8 мм на весь последующий участок детали с переходными кольцами.

1.9.12 Предельные отклонения по диаметрам, овальности, расположению торцов деталей из труб (кольца, обечайки) должны соответствовать требованиям нормативно-технической документации, по которой они поставляются.

1.9.13 Отклонения от плоскостности на торцах деталей с переходными кольцами не должны превышать значений для условных проходов:

- от DN 150 до DN 500 - 1,0 мм;
- свыше DN 500 - 2,0 мм.



- а) отвод с переходными кольцами;
- б) тройник с переходными кольцами;
- в) переход с переходным кольцом;
- г) днище с переходным кольцом.

Рисунок 10 – Предельные отклонения на строительные размеры деталей с переходными кольцами

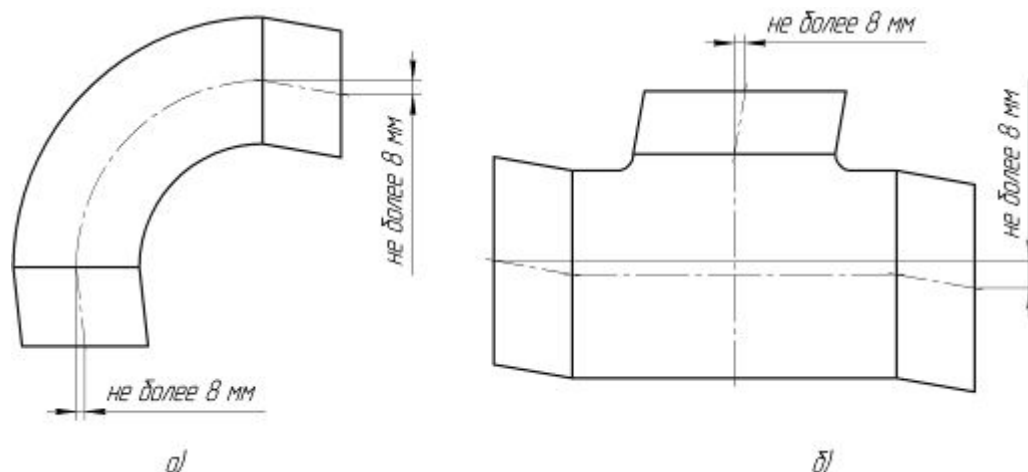


Рисунок 11 - Отклонения угловых размеров и перекос осей деталей с переходными кольцами

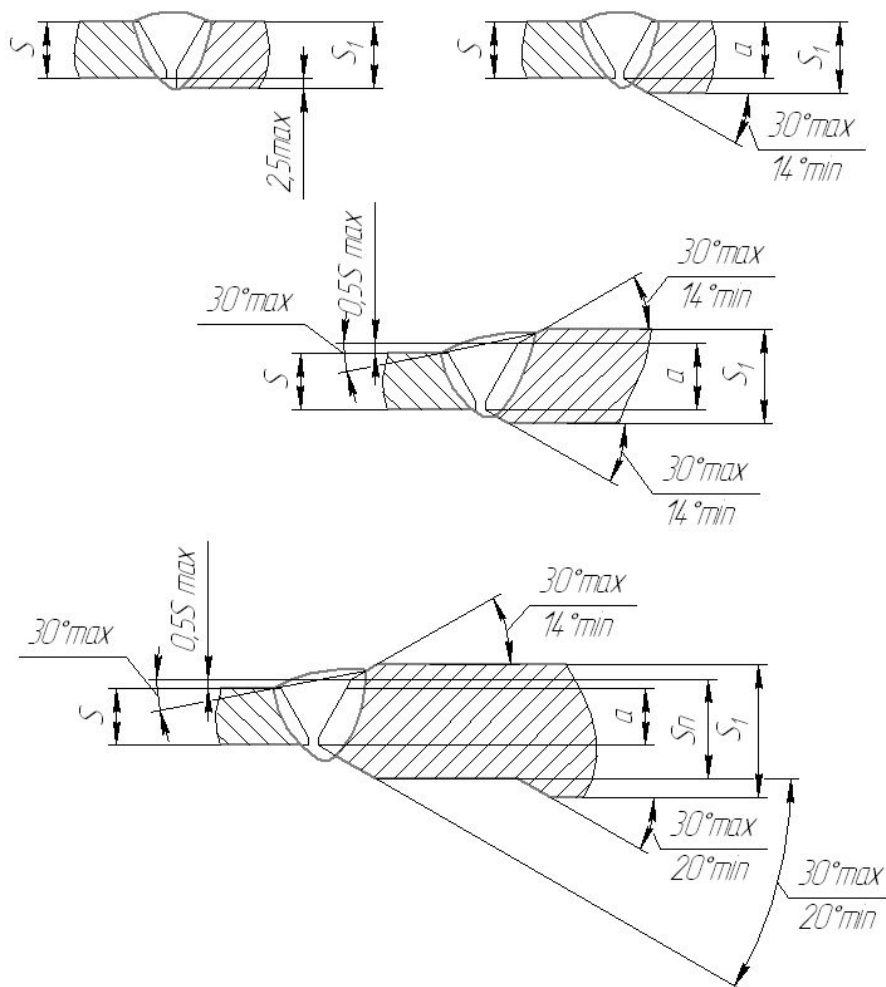
Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дата

ТУ 1469-016.1-01395041-2008

1.9.14 Отклонения от прямолинейности (кривизна узла) или наибольшее расстояние от поверхности цилиндрических элементов до прикладываемой жесткой металлической линейки длиной один метр не должно превышать 3 мм.

1.9.15 Схема соединения деталей с переходным кольцом для разных толщин стыкуемых стенок приведена на рисунке 12.

1.9.16 Детали с переходными кольцами должны выдерживать пробное давление, величину которого следует принимать равной величине заводского испытательного давления для условной трубы, имеющей наружный диаметр и материал соединительной детали (с наименьшим временным сопротивлением разрыву материала детали, трубы или переходного кольца, входящих в соединение). Минимальная стенка трубы принимается равной минимальной кромке.



- S - толщина более тонкостенного элемента;
- S₁ - толщина более толстостенного элемента;
- a - присоединительный размер кромки более толстостенного элемента;
- S_п - толщина стенки детали на диаметре расточки кромки.

Рисунок 12 - Соединение детали с трубой при разных толщинах стыкуемых элементов.

Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дата

ТУ 1469-016.1-01395041-2008

Лист
36

1.10 Требования к тройникам сварным без усиливающих элементов

1.10.1 Тройники сварные без усиливающих элементов с диаметром магистрали до 530 мм предназначены для использования в промышленных трубопроводах на рабочее давление до 9,8 МПа. Размеры сварных тройников должны соответствовать таблице 13 и рисунку 13.

Для соединения элементов тройников допускается ручная дуговая сварка электродами с покрытием.

1.10.2 Толщина стенки тройника должна быть не менее расчетной, определенной согласно Приложению В.

1.10.3 Сварные тройники можно изготавливать с приваренными к ответвлению решетками.

1.10.4 Сборка и сварка тройников должна производиться в соответствии с рисунками 15 и 16 и требованиями технологической документации ЗАО «Лискомонтажконструкция», утвержденной в установленном порядке.

1.10.5 При раскрое элементов тройника и подготовке кромок под сварку газовой резкой должна производиться зачистка кромки реза абразивным инструментом.

1.10.6 Форма разделки кромок под сварку сопряжения «отверстие магистрали» + «торец ответвления» выполняется по технологическому процессу завода-изготовителя, утвержденному в установленном порядке.

1.10.7 Расположение сварных швов должно соответствовать рисунку 14. Размеры сварных швов таблице 14 и таблице 15.

Размеры сварных швов промежуточных свариваемых толщин стенок трубных заготовок определяются экстраполяцией.

1.10.8 Наружное усиление продольного сварного шва ответвления сопрягающегося с магистралью должно быть зачищено заподлицо с поверхностью основного металла на длине не менее 30 мм (рисунок 14).

1.10.9 Сварка тройников, диаметр ответвления которых составляет 325 мм и более, должна выполняться с обязательной подваркой корня шва.

Таблица 13 - Размеры сварных тройников

Размеры в мм

Диаметр магистрали DN	Диаметр ответвления dN												Строительная длина L	Строительная высота H
	57	76	89	108, 114	133	159, 168	219	273	325	377	426	530		
57	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65	160
76	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70	160
	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	170
89	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75	180
	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	170
	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	190
108, 114	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	85	170
	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90	180
	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	200
	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	125	210
133	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	120	210
	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	130	220
	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	140	250
159, 168	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	130	230
	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	145	240
	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	145	250
	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	175	280
219	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	160	260
	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	170	270
	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	180	290
	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	195	310
	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	225	340
273	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	225	340
	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	275	410
	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	275	410
325	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	250	370
	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	275	400
	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	300	440
	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	325	490
377	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	275	380
	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	300	430
	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	300	430
	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	325	540
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	375	600

Окончание таблицы 13

Диаметр магистрали DN	Диаметр ответвления dN												Строительная длина L	Строительная высота H
	57	76	89	108, 114	133	159, 168	219	273	325	377	426	530		
426	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	300	400
	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	325	430
	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	350	490
	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	375	540
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	390	590
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	425	640
530	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	350	440
	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	375	490
	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	400	540
	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	430	590
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	445	650
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	470	690
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	1060	800

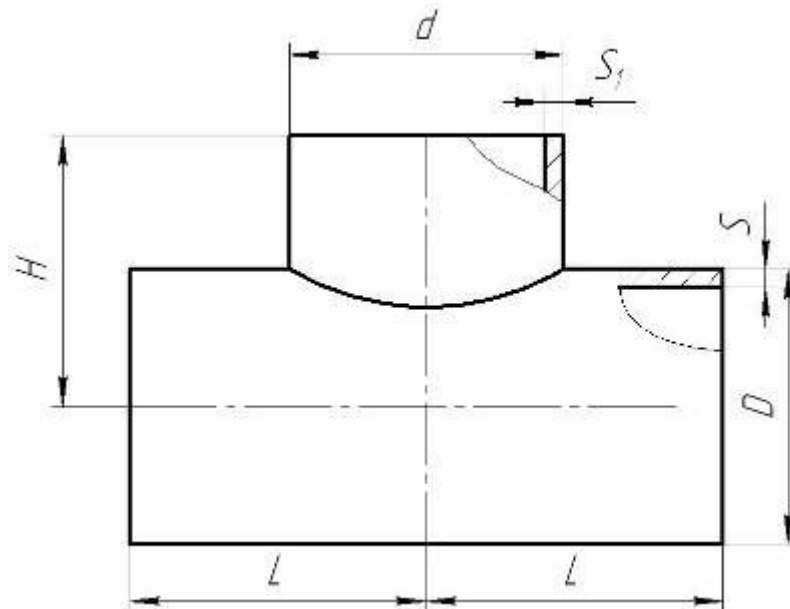
Примечание: Размеры сварных тройников типоразмеров отличных от диаметра магистрали от 57 мм до 530 мм определяется экстраполяцией.

Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

ТУ 1469-016.1-01395041-2008

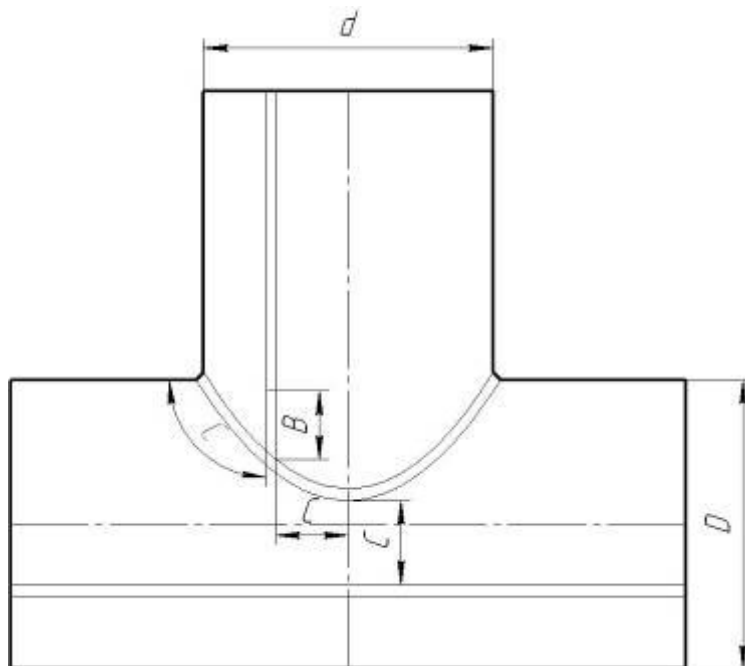
Лист

39



где D – наружный диаметр тройника;
 d – наружный диаметр ответвления;
 H – высота от оси магистрали тройника до торца ответвления;
 L – полудлина тройника.
 S, S_1 – толщины стенок магистрали и ответвления.

Рисунок 13 - Размеры сварных тройников

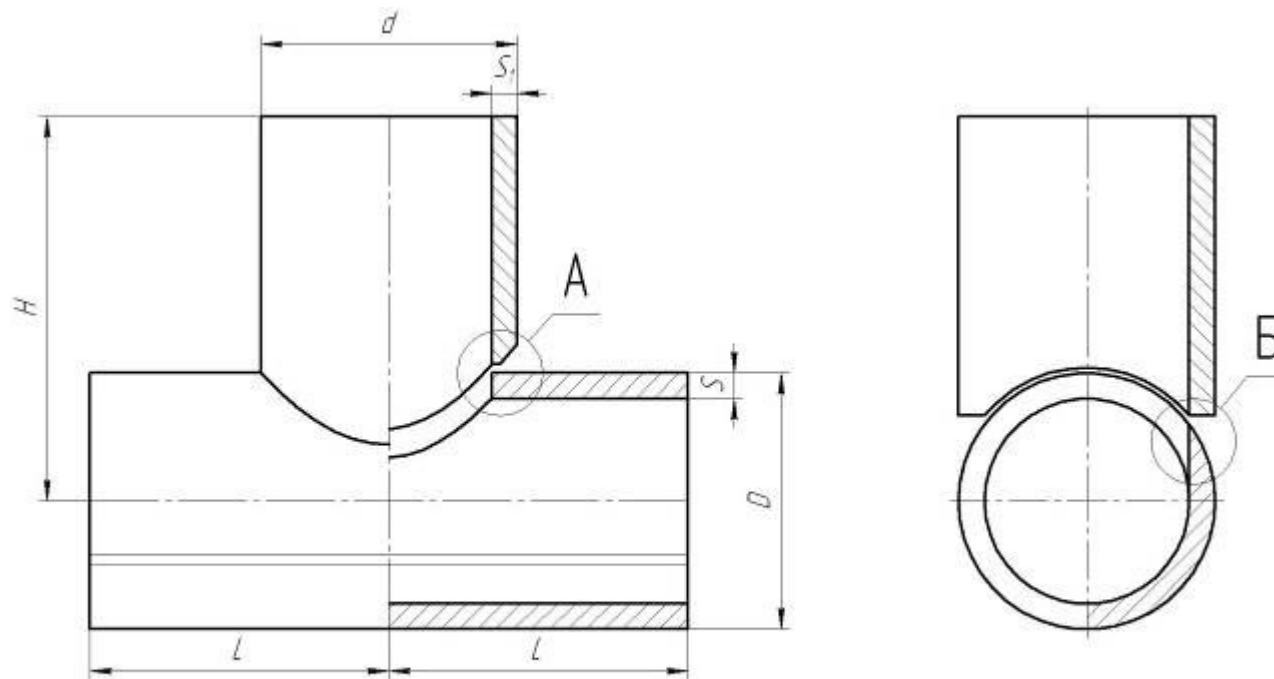


$C \geq 100$ мм – расстояние между сварными швами и габаритными направляющими;
 $b \geq 100$ мм – снятие наружного усиления сварного шва ответвления.

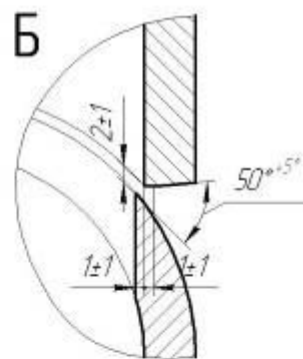
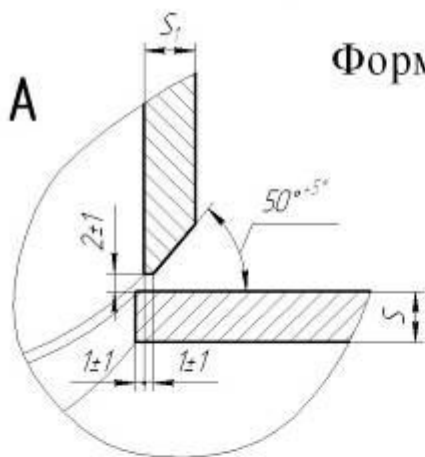
Рисунок 14 - Расположение сварных швов в сварном тройнике.

Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дата

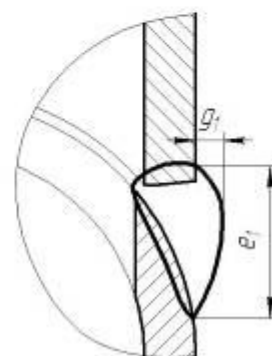
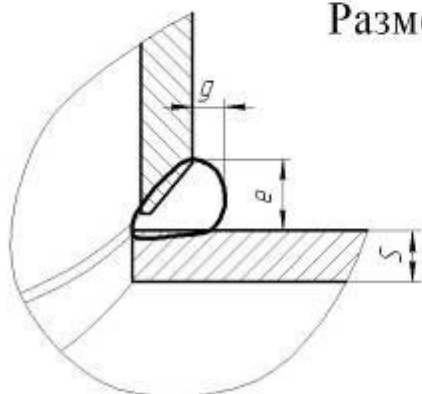
ТУ 1469-016.1-01395041-2008



Форма сварных кромок



Размеры сварных швов



Размер e_1 назначается заводом-изготовителем, при этом размер e_1 должен перекрывать утонение стенки трубы образуемое при вырезке отверстия на величину до 3мм.

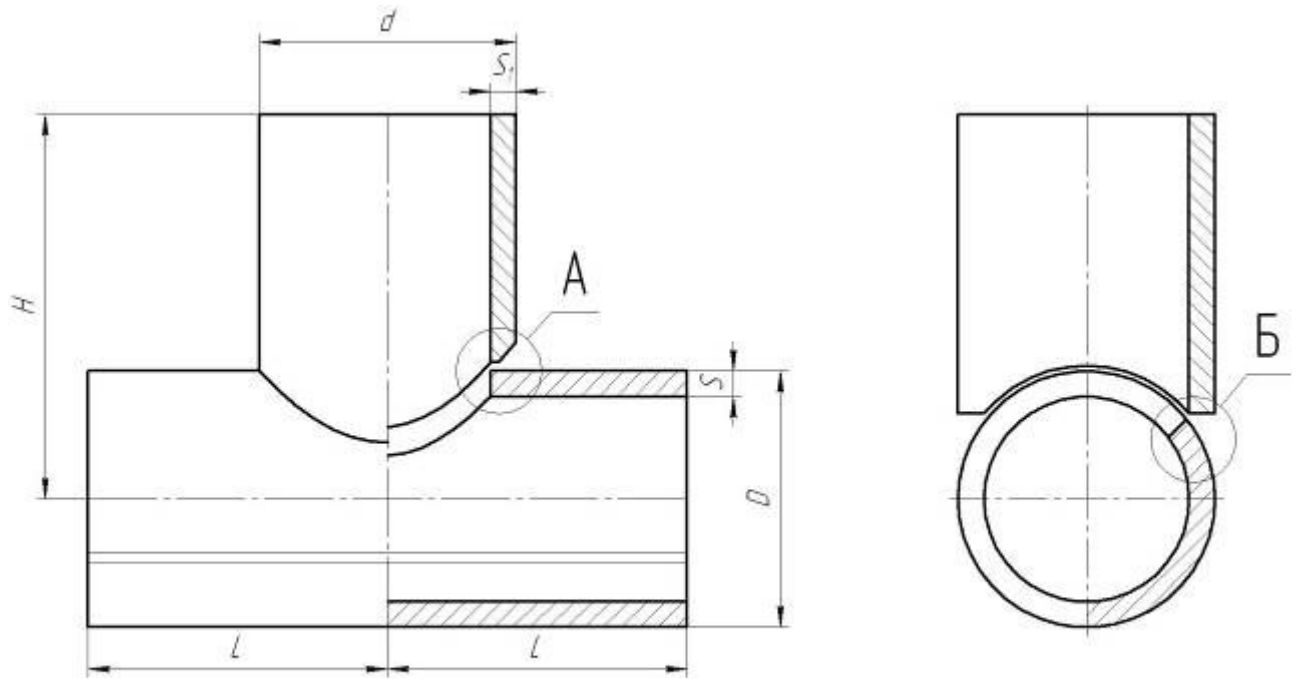
Рисунок 15 - Схема стыковки элементов для всех неравнопроходных тройников и равнопроходных тройников $D \leq 168$ мм.

Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дата

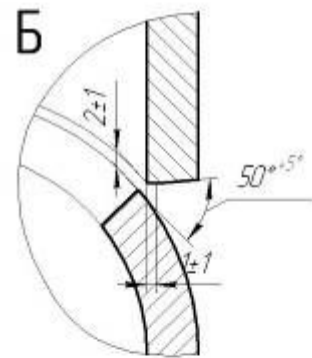
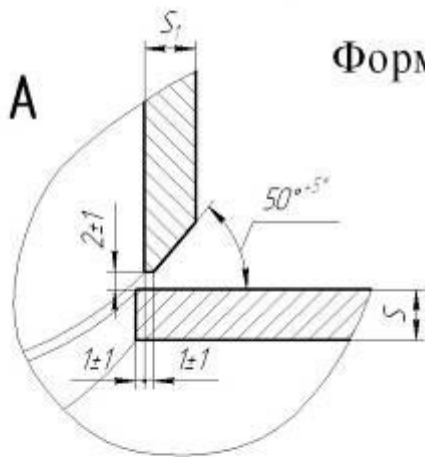
ТУ 1469-016.1-01395041-2008

Лист

41



Форма сварных кромок



Размеры сварных швов

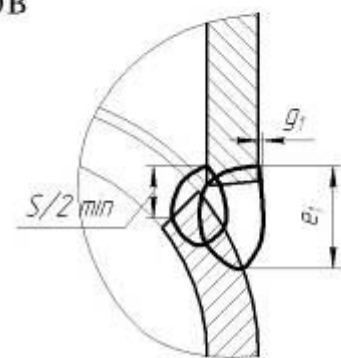
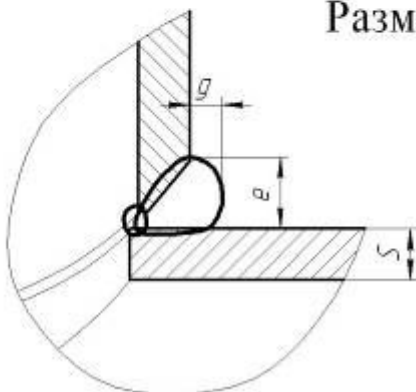


Рисунок 16 - Схема стыковки элементов равнопроходных тройников $D \geq 219$ мм.

Таблица 14 – Размеры сварных швов по схеме стыковки для всех неравнопроходных тройников, и равнопроходных тройников $D \leq 168$ мм (рисунок 15).

Диаметр магистрали D, мм	Диаметр ответвления d, мм	Отношение толщин стенок S/S_1	Длина сварного шва в продольном сечении по оси магистрали e, мм	Длина сварного шва в поперечном сечении по оси магистрали e_1 , мм	Высота усиления сварного шва в продольном сечении по оси магистрали g_1 , мм	Высота усиления сварного шва в поперечном сечении по оси магистрали g, мм
1	2	3	4	5	6	7
57	57	4,0/4,0	8^{+2}	17^{+3}		
		4,5/4,5	9^{+2}	18^{+3}		
		5,5/5,5	11^{+2}	19^{+3}		
76	57	4,0/4,0	8^{+2}	12^{+3}	3^{+2}	3^{+2}
		4,5/4,0				
		5,0/4,0				
		5,5/4,0				
		6,0/4,5	9^{+2}	13^{+3}		
		7,0/5,5	11^{+2}	14^{+3}		
76	76	4,0/4,0	8^{+2}	9^{+3}	3^{+2}	3^{+2}
		4,5/4,5	9^{+2}	10^{+3}		
		5,0/5,0	10^{+2}	10^{+3}		
		5,5/5,5	11^{+2}	13^{+3}		
		6,0/6,0	11^{+2}	13^{+3}		
		7,0/7,0	13^{+2}	14^{+3}		
89	57	4,0/4,0	8^{+2}	11^{+3}	3^{+2}	3^{+2}
		4,5/4,0				
		5,0/4,0				
		5,5/4,0				
		6,0/4,0				
		6,5/4,0				
		7,0/4,0				
8,0/5,0	10^{+2}	13^{+3}				
89	76	6,0/5,0	10^{+2}	16^{+3}	3^{+2}	3^{+2}
		7,0/6,0	11^{+2}	17^{+3}		
		8,0/7,0	13^{+3}	18^{+3}		
89	89	4,0/4,0	8^{+2}	11^{+3}	3^{+2}	3^{+2}
		4,5/4,5	9^{+2}			
		5,0/5,0	10^{+2}	13^{+3}		
		5,5/5,5	11^{+2}			
		6,0/6,0		12^{+3}		
		6,5/6,5	12^{+3}	11^{+4}		
		7,0/7,0	13^{+3}	14^{+4}		
		8,0/8,0	14^{+3}	16^{+4}		

Изм	Лист	№ докум.	Подпи	Дата
-----	------	----------	-------	------

ТУ 1469-016.1-01395041-2008

Лист

43

Продолжение Таблицы 14

1	2	3	4	5	6	7	
114	89	5,0/4,0	8^{+2}	13^{+3}	3^{+2}	3^{+2}	
		5,5/4,5	9^{+3}	14^{+3}			
		6,0/5,0	10^{+2}	15^{+3}			
		6,5/5,0	10^{+2}	15^{+3}			
		7,0/5,5	11^{+2}	16^{+3}			
		8,0/6,0	11^{+2}	16^{+3}			
		8,0/6,5	12^{+3}	17^{+4}			
		9,0/7,0	13^{+3}	18^{+4}			
		10,0/8,0	14^{+3}	19^{+4}			
114	108	7,0/7,0	13^{+3}	14^{+4}	5^{+2}	4^{+2}	
		8,0/8,0	14^{+3}	15^{+4}			
		9,0/9,0	15^{+4}	17^{+5}			
		11,0/11,0	11^{+4}	20^{+5}		5^{+2}	5^{+2}
114	114	5,0/5,0	10^{+2}	13^{+3}	3^{+2}	3^{+2}	
		6,0/6,0	11^{+2}	14^{+3}			
		6,5/6,5	12^{+3}	14^{+4}			
		7,0/7,0	13^{+3}	14^{+4}			
		7,5/7,5	14^{+3}	15^{+4}			
		8,0/8,0	14^{+3}	15^{+4}			
		8,5/8,5	15^{+4}	15^{+5}			
		9,0/9,0	15^{+4}	17^{+5}			
		11,0/11,0	11^{+4}	20^{+5}		5^{+2}	5^{+2}
133	133	6,0/6,0	11^{+2}	14^{+5}	3^{+2}	3^{+2}	
		6,5/6,5	12^{+3}	14^{+4}			
		7,5/7,5	14^{+3}	16^{+4}			
		8,5/8,5	15^{+4}	17^{+5}			
		9,5/9,5	16^{+4}	18^{+5}			
		11,0/11,0	18^{+4}	20^{+5}			5^{+2}
		12,0/12,0	19^{+4}	21^{+5}		5^{+2}	5^{+2}
159	89	10,0/6,0	11^{+2}	13^{+3}	3^{+2}	3^{+2}	
		12,0/6,0	11^{+2}	13^{+3}			
159	108	10,0/8,0	14^{+3}	19^{+4}			
		12,0/8,0	14^{+3}	16^{+4}			
159	114	11,0/8,0	14^{+3}	19^{+4}			
		12,0/8,0	14^{+3}	16^{+4}			
		16,0/10,0	16^{+4}	18^{+2}			
		14,0/9,0	14^{+3}	16^{+4}			
159	133	16,0/10,0	16^{+4}	22^{+5}			
		14,0/9,0	15^{+4}	21^{+5}			
159	159	11,0/11,0	11^{+4}	43^{+5}	5^{+2}		5^{+2}
		12,0/12,0	19^{+4}	45^{+5}		5^{+2}	
		14,0/14,0	22^{+5}	47^{+5}		6^{+2}	
		16,0/16,0	24^{+6}	50^{+5}		6^{+2}	

Изм	Лист	№ докум.	Подпи	Дата
-----	------	----------	-------	------

ТУ 1469-016.1-01395041-2008

Лист

44

Продолжение Таблицы 14

1	2	3	4	5	6	7
219	114	13,0/6,5	12 ⁺²	13 ⁺⁷	3 ⁺²	3 ⁺²
		13,0/7,0	13 ⁺²	14 ⁺⁴		
		14,0/7,5	14 ⁺²	15 ⁺⁴		
		15,0/7,5	14 ⁺²	15 ⁺⁴		
		15,0/8,0	14 ⁺²	15 ⁺⁴		
		16,0/8,5	15 ⁺⁴	16 ⁺⁵		
		19,0/9,5	16 ⁺⁴	17 ⁺⁵		4 ⁺²
219	133	9,0/5,5	11 ⁺²	13 ⁺³	3 ⁺²	3 ⁺²
		11,0/6,5	12 ⁺³	14 ⁺³		
		12,0/7,0	13 ⁺³	15 ⁺³		
		12,0/7,5	14 ⁺³	16 ⁺⁴		
		13,0/8,0	14 ⁺³	16 ⁺⁴		
		14,0/8,0	14 ⁺³	16 ⁺⁴		
		15,0/9,0	15 ⁺³	17 ⁺⁴		4 ⁺²
		17,0/10,0	16 ⁺⁴	18 ⁺²		4 ⁺²
219	159	16,0/12,0	19 ⁺⁴	22 ⁺⁵	5 ⁺²	5 ⁺²
		18,0/14,0	22 ⁺⁵	25 ⁺⁶		
		20,0/16,0	23 ⁺⁶	26 ⁺⁷		
219	168	9,5/7,0	13 ⁺³	16 ⁺³	3 ⁺²	3 ⁺²
		11,0/8,5	15 ⁺⁴	18 ⁺⁵		3 ⁺²
		12,0/9,0	15 ⁺⁴	18 ⁺⁵		4 ⁺²
		12,0/9,5	16 ⁺⁴	19 ⁺⁵		4 ⁺²
		14,0/11,0	18 ⁺⁴	21 ⁺⁵	5 ⁺²	5 ⁺²
		15,0/12,0	19 ⁺⁴	22 ⁺⁵	5 ⁺²	5 ⁺²
		16,0/12,0	19 ⁺⁴	22 ⁺⁵		
		17,0/13,0	21 ⁺⁵	24 ⁺⁶		
20,0/15,0	23 ⁺⁶	26 ⁺⁷				
273	168	12,0/7,0	13 ⁺³	15 ⁺⁴	3 ⁺²	3 ⁺²
		13,0/8,0	14 ⁺³	16 ⁺⁴		4 ⁺²
		14,0/9,0	15 ⁺⁴	17 ⁺⁵		4 ⁺²
		15,0/9,0	15 ⁺⁴	17 ⁺⁵		4 ⁺²
		16,0/10,0	16 ⁺⁴	18 ⁺⁵		4 ⁺²
		17,0/11,0	18 ⁺⁴	20 ⁺⁵		5 ⁺²
		18,0/11,0	18 ⁺⁴	20 ⁺⁵		5 ⁺²
		19,0/12,0	19 ⁺⁴	21 ⁺⁵		5 ⁺²
		23,0/13,0	21 ⁺⁵	23 ⁺⁶		5 ⁺²
		24,0/15,0	23 ⁺⁵	25 ⁺⁷		6 ⁺²

Продолжение Таблицы 14

1	2	3	4	5	6	7
273	219	14,0/12,0	19 ⁺⁴	23 ⁺³	3 ⁺²	5 ⁺²
		16,0/14,0	22 ⁺⁵	25 ⁺⁷		
		17,0/14,0	22 ⁺⁵	25 ⁺⁷		
		18,0/16,0	24 ⁺⁴	27 ⁺⁷		
		20,0/16,0	24 ⁺⁶	27 ⁺⁷		
		24,0/20,0	28 ⁺⁶	30 ⁺⁷		
		25,0/20,0	28 ⁺⁶	30 ⁺⁷		
325	168	13,0/7,0	13 ⁺³	14 ⁺⁴	3 ⁺²	3 ⁺²
		15,0/8,0	14 ⁺³	15 ⁺⁴		
		17,0/8,5	15 ⁺⁴	16 ⁺⁵		
		17,0/9,0	15 ⁺⁴	16 ⁺⁵	5 ⁺²	4 ⁺²
		19,0/10,0	16 ⁺⁴	17 ⁺⁵		
		21,0/11,0	18 ⁺⁴	19 ⁺⁵		
		22,0/11,0	18 ⁺⁴	19 ⁺⁵		
		22,0/12,0	19 ⁺⁴	20 ⁺⁵		
		26,0/13,0	21 ⁺⁵	22 ⁺⁶		
		28,0/15,0	23 ⁺⁶	24 ⁺⁷		
325	219	14,0/9,0	15 ⁺⁴	21 ⁺⁵	3 ⁺²	4 ⁺²
		16,0/11,0	18 ⁺⁴	24 ⁺⁵	5 ⁺²	5 ⁺²
		17,0/12,0	19 ⁺⁴	25 ⁺⁵		
		19,0/12,0	19 ⁺⁴	25 ⁺⁵		
		20,0/13,0	21 ⁺⁵	26 ⁺⁶		
		20,0/14,0	22 ⁺⁵	27 ⁺⁶		
		22,0/15,0	23 ⁺⁵	28 ⁺⁶		
		23,0/16,0	24 ⁺⁵	30 ⁺⁷		
		27,0/17,0	25 ⁺⁵	32 ⁺⁷		
		29,0/20,0	22 ⁺⁶	35 ⁺⁷		
325	273	14,0/12,0	19 ⁺⁴	30 ⁺⁵	5 ⁺²	5 ⁺²
		16,0/14,0	22 ⁺⁵	33 ⁺⁶		
		18,0/15,0	23 ⁺⁶	34 ⁺⁷		
		18,0/16,0	24 ⁺⁶	35 ⁺⁷		
		20,0/17,0	25 ⁺⁶	35 ⁺⁷		
		22,0/17,0	25 ⁺⁶	35 ⁺⁷		
		22,0/19,0	27 ⁺⁶	40 ⁺⁷		
		23,0/19,0	27 ⁺⁶	40 ⁺⁷		
		23,0/20,0	28 ⁺⁶	41 ⁺⁷		
		28,0/23,0	31 ⁺⁶	45 ⁺⁷		
		29,0/25,0	33 ⁺⁶	48 ⁺⁷		

Изм	Лист	№ докум.	Подпи	Дата
-----	------	----------	-------	------

ТУ 1469-016.1-01395041-2008

Лист

46

Продолжение Таблицы 14

1	2	3	4	5	6	7
426	219	17,0/9,0	15 ⁺⁴	16 ⁺⁵	3 ⁺²	4 ⁺²
		20,0/10,0	16 ⁺⁴	17 ⁺⁵	3 ⁺²	
		22,0/11,0	18 ⁺⁴	19 ⁺⁵	5 ⁺²	5 ⁺²
		22,0/12,0	19 ⁺⁴	20 ⁺⁵		
		23,0/12,0	19 ⁺⁴	20 ⁺⁵		
		27,0/13,0	21 ⁺⁵	22 ⁺⁶		
		28,0/13,0	21 ⁺⁵	22 ⁺⁶		
		28,0/14,0	22 ⁺⁶	23 ⁺⁶		
		28,0/15,0	23 ⁺⁶	24 ⁺⁷		
		29,0/15,0	23 ⁺⁶	24 ⁺⁷		
		34,0/16,0	24 ⁺⁶	25 ⁺⁷		
		36,0/19,0	27 ⁺⁶	28 ⁺⁷		
426	325	18,0/14,0	22 ⁺⁵	29 ⁺⁶	5 ⁺²	6 ⁺²
		23,0/16,0	24 ⁺⁶	31 ⁺⁷		
		23,0/17,0	25 ⁺⁶	32 ⁺⁷		
		23,0/18,0	26 ⁺⁶	34 ⁺⁷		
		24,0/19,0	26 ⁺⁶	34 ⁺⁷		
		28,0/20,0	27 ⁺⁶	35 ⁺⁷		
		29,0/20,0	28 ⁺⁶	36 ⁺⁷		
		29,0/22,0	30 ⁺⁶	38 ⁺⁷		
		30,0/23,0	31 ⁺⁶	39 ⁺⁷		
		36,0/28,0	36 ⁺⁶	45 ⁺⁷		
38,0/29,0	37 ⁺⁶	47 ⁺⁷				
530	168	16,0/5,5	11 ⁺²	12 ⁺³	3 ⁺²	3 ⁺²
		19,0/6,0	11 ⁺²	12 ⁺³		
		20,0/6,5	12 ⁺³	13 ⁺⁴		
		21,0/7,0	12 ⁺³	14 ⁺⁴		
		23,0/7,0	13 ⁺³	14 ⁺⁴		
530	168	23,0/7,5	14 ⁺³	15 ⁺⁴		
		24,0/7,5	14 ⁺³	15 ⁺⁴		
		24,0/8,0	14 ⁺³	15 ⁺⁴		
		28,0/8,5	15 ⁺⁴	16 ⁺⁵		
		29,0/8,5	15 ⁺⁴	16 ⁺⁵		
		30,8/9,5	16 ⁺⁴	17 ⁺⁵		
		31,0/10,0	16 ⁺⁴	17 ⁺⁵		
		36,0/11,0	18 ⁺⁴	19 ⁺⁵	5 ⁺²	5 ⁺²
39,0/13,0	21 ⁺⁴	22 ⁺⁵				

Изм	Лист	№ докум.	Подпи	Дата
-----	------	----------	-------	------

ТУ 1469-016.1-01395041-2008

Лист

47

Продолжение Таблицы 14

1	2	3	4	5	6	7	
530	219	18,0/7,5	14 ⁺³	16 ⁺⁴	3 ⁺²	3 ⁺²	
		20,0/8,5	15 ⁺⁴	17 ⁺⁵		4 ⁺²	
		22,0/9,0	15 ⁺⁴	17 ⁺⁵			
		22,0/8,5	15 ⁺⁴	17 ⁺⁵			
		23,0/9,5	16 ⁺⁴	18 ⁺⁵			
		25,0/9,5	16 ⁺⁴	18 ⁺⁵			
		25,0/11,0	18 ⁺⁴	20 ⁺⁵	5 ⁺²	5 ⁺²	
		26,0/11,0	18 ⁺⁴	20 ⁺⁵			
		27,0/11,0	18 ⁺⁴	20 ⁺⁵			
		29,0/12,0	19 ⁺⁴	21 ⁺⁵			
		31,0/12,0	19 ⁺⁴	21 ⁺⁵			
		32,0/13,0	21 ⁺⁵	23 ⁺⁶			
		32,0/14,0	22 ⁺⁵	25 ⁺⁶			6 ⁺²
		33,0/14,0	22 ⁺⁵	25 ⁺⁶			
		34,0/14,0	22 ⁺⁵	25 ⁺⁶			
		40,0/16,0	24 ⁺⁵	27 ⁺⁶			
42,0/18,0	26 ⁺⁵	30 ⁺⁶	7 ⁺²				
530	273	19,0/19,5	16 ⁺⁴	18 ⁺⁵	3 ⁺²	4 ⁺²	
		21,0/11,0	18 ⁺⁴	20 ⁺⁵	5 ⁺²		
		23,0/11,0	18 ⁺⁴	20 ⁺⁵			
		24,0/12,0	19 ⁺⁴	21 ⁺⁵		5 ⁺²	
		25,0/13,0	21 ⁺⁵	23 ⁺⁶			
		26,0/13,0	21 ⁺⁵	23 ⁺⁶		6 ⁺²	
		27,0/14,0	22 ⁺⁵	24 ⁺⁶			
		28,0/15,0	23 ⁺⁵	25 ⁺⁷			
		31,0/16,0	24 ⁺⁶	26 ⁺⁷			
		33,0/16,0	24 ⁺⁶	26 ⁺⁷			
		34,0/16,0	24 ⁺⁶	26 ⁺⁷			
		34,0/18,0	26 ⁺⁶	28 ⁺⁷			7 ⁺²
		35,0/18,0	26 ⁺⁶	28 ⁺⁷			
		36,0/19,0	27 ⁺⁶	29 ⁺⁷			
		42,0/20,0	28 ⁺⁶	30 ⁺⁷			8 ⁺²
45,0/23,0	31 ⁺⁶	33 ⁺⁷	5 ⁺²				
530	325	19,0/12,0	19 ⁺⁴	23 ⁺⁵	6 ⁺²		
		22,0/14,0	22 ⁺⁵	26 ⁺⁶			
		24,0/14,0	22 ⁺⁵	26 ⁺⁶			
		24,0/15,0	23 ⁺⁶	27 ⁺⁷			
		25,0/16,0	24 ⁺⁶	28 ⁺⁷			
		27,0/16,0	24 ⁺⁶	28 ⁺⁷			

Изм	Лист	№ докум.	Подпи	Дата
-----	------	----------	-------	------

ТУ 1469-016.1-01395041-2008

Лист

48

Окончание Таблицы 14

1	2	3	4	5	6	7
530	325	28,0/17,0	25 ⁺⁶	30 ⁺⁷	5 ⁺²	6 ⁺²
		29,0/18,0	26 ⁺⁶	31 ⁺⁷		7 ⁺²
		32,0/20,0	27 ⁺⁶	32 ⁺⁷		8 ⁺²
		34,0/20,0	28 ⁺⁶	31 ⁺⁷		
		35,0/20,0	28 ⁺⁶	33 ⁺⁷		
		35,0/22,0	30 ⁺⁶	36 ⁺⁷		
		36,0/22,0	30 ⁺⁶	36 ⁺⁷		10 ⁺²
		37,0/23,0	31 ⁺⁶	37 ⁺⁷		11 ⁺²
		43,0/27,0	35 ⁺⁶	43 ⁺⁷		6 ⁺²
		46,0/28,0	36 ⁺⁶	42 ⁺⁷		7 ⁺²
530	426	20,0/16,0	24 ⁺⁶	35 ⁺⁷	5 ⁺²	8 ⁺²
		23,0/18,0	26 ⁺⁶	39 ⁺⁷		
		24,0/18,0	26 ⁺⁶	39 ⁺⁷		
		25,0/20,0	28 ⁺⁶	41 ⁺⁷		
		26,0/21,0	29 ⁺⁶	42 ⁺⁷		9 ⁺²
		28,0/22,0	30 ⁺⁶	44 ⁺⁷		
		28,0/23,0	31 ⁺⁶	46 ⁺⁷		
		29,0/23,0	31 ⁺⁶	46 ⁺⁷		10 ⁺²
		30,0/24,0	32 ⁺⁶	47 ⁺⁷		
		30,0/25,0	32 ⁺⁶	47 ⁺⁷		11 ⁺²
		33,0/26,0	34 ⁺⁶	50 ⁺⁷		
		35,0/28,0	37 ⁺⁶	53 ⁺⁷		
		35,0/29,0	37 ⁺⁶	53 ⁺⁷		
		36,0/29,0	37 ⁺⁶	53 ⁺⁷		
		37,0/30,0	38 ⁺⁶	54 ⁺⁷		

Таблица 15 – Размеры сварных швов (мм) по схеме стыковки элементов равнопроходных тройников $D \geq 219$ мм (рисунок 16).

Диаметр магистрали D, мм	Диаметр ответвления d, мм	Отношение толщин стенок S / S ₁	Длина сварного шва в продольном сечении по оси магистрали e, мм	Длина сварного шва в поперечном сечении по оси магистрали e ₁ , мм	Высота усиления сварного шва в продольном сечении по оси магистрали g ₁ , мм	Высота усиления сварного шва в поперечном сечении по оси магистрали g, мм
219	219	9,5/9,5	16 ⁺⁴	16 ⁺⁵	3 ⁺²	4 ⁺²
		11,0/11,0	18 ⁺⁴	18 ⁺⁵	2 ⁺³	5 ⁺²
		12,0/12,0	19 ⁺⁴	18 ⁺⁵		
		13,0/13,0	21 ⁺⁵	21 ⁺⁶		
		14,0/14,0	22 ⁺⁵	23 ⁺⁶		
		15,0/15,0	23 ⁺⁶	24 ⁺⁷		
		16,0/16,0	24 ⁺⁶	25 ⁺⁷		
		18,0/18,0	26 ⁺⁶	27 ⁺⁷		
		20,0/20,0	28 ⁺⁶	29 ⁺⁷		8 ⁺²
273	273	12,0/12,0	19 ⁺⁴	21 ⁺⁵	3 ⁺²	6 ⁺²
		14,0/14,0	22 ⁺⁵	24 ⁺⁶		
		15,0/15,0	23 ⁺⁶	24 ⁺⁷		
		16,0/16,0	24 ⁺⁶	26 ⁺⁷		
		17,0/17,0	25 ⁺⁶	27 ⁺⁷		
		18,0/18,0	26 ⁺⁶	27 ⁺⁷		
		19,0/19,0	27 ⁺⁶	28 ⁺⁷		7 ⁺²
		20,0/20,0	28 ⁺⁶	29 ⁺⁷		8 ⁺²
		24,0/24,0	32 ⁺⁶	35 ⁺⁷		9 ⁺²
		25,0/25,0	33 ⁺⁶	37 ⁺⁷		10 ⁺²
325	325	14,0/14,0	22 ⁺⁵	23 ⁺⁷	3 ⁺²	6 ⁺²
		16,0/16,0	24 ⁺⁶	27 ⁺⁷		
		18,0/18,0	26 ⁺⁶	29 ⁺⁷		
		19,0/19,0	27 ⁺⁶	30 ⁺⁷		
		20,0/20,0	28 ⁺⁶	32 ⁺⁷		
		23,0/23,0	31 ⁺⁶	34 ⁺⁷		
		24,0/24,0	32 ⁺⁶	35 ⁺⁷		
		28,0/28,0	36 ⁺⁶	40 ⁺⁷		11 ⁺²
426	426	19,0/19,0	27 ⁺⁶	30 ⁺⁷	6 ⁺²	7 ⁺²
		23,0/23,0	31 ⁺⁶	35 ⁺⁷		8 ⁺²
		24,0/24,0	32 ⁺⁶	36 ⁺⁷		9 ⁺²
		29,0/29,0	37 ⁺⁶	42 ⁺⁷		11 ⁺²
		30,0/30,0	38 ⁺⁶	43 ⁺⁷		12 ⁺²
		31,0/31,0	39 ⁺⁶	44 ⁺⁷		13 ⁺²
		37,0/37,0	46 ⁺⁶	51 ⁺⁷		14 ⁺²
		39,0/39,0	49 ⁺⁶	53 ⁺⁷	15 ⁺²	

Окончание таблицы 15.

Диаметр магистрали D, мм	Диаметр ответвления d, мм	Отношение толщин стенок S / S ₁	Длина сварного шва в продольном сечении по оси магистрали e, мм	Длина сварного шва в поперечном сечении по оси магистрали e ₁ , мм	Высота усиления сварного шва в продольном сечении по оси магистрали g ₁ , мм	Высота усиления сварного шва в поперечном сечении по оси магистрали g, мм
530	426	38,0/30,0	38 ⁺⁶	54 ⁺⁷	5 ⁺²	11 ⁺²
		44,0/36,0	45 ⁺⁶	64 ⁺⁷	6 ⁺²	14 ⁺²
		47,0/38,0	48 ⁺⁶	66 ⁺⁷	6 ⁺²	15 ⁺²
530	530	20,0/20,0	28 ⁺⁶	29 ⁺⁷	5 ⁺²	8 ⁺²
		23,0/23,0	31 ⁺⁶	33 ⁺⁷		10 ⁺²
		25,0/25,0	33 ⁺⁶	37 ⁺⁷		11 ⁺²
		26,0/26,0	33 ⁺⁶	38 ⁺⁷		12 ⁺²
		28,0/28,0	36 ⁺⁶	40 ⁺⁷		13 ⁺²
		29,0/29,0	37 ⁺⁶	41 ⁺⁷		6 ⁺²
		30,0/30,0	38 ⁺⁶	42 ⁺⁷	15 ⁺²	
		31,0/31,0	40 ⁺⁶	43 ⁺⁷	4 ⁺³	
		33,0/33,0	42 ⁺⁶	45 ⁺⁷		19 ⁺³
		35,0/35,0	44 ⁺⁶	50 ⁺⁷		
		36,0/36,0	45 ⁺⁶	51 ⁺⁷		
		37,0/37,0	46 ⁺⁶	52 ⁺⁷		
		38,0/38,0	48 ⁺⁶	53 ⁺⁷		
		45,0/45,0	56 ⁺⁶	60 ⁺⁷		
		48,0/48,0	60 ⁺⁶	63 ⁺⁷		

1.11 Требования к геометрии сварных соединений

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

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

1.11.2 Совместный увод кромок в продольных и кольцевых швах (угловатость, рисунок 17) с учетом смещения кромок по п. 1.11.1 в промежуточных сечениях должен быть не более 10% толщины плюс 3,0 мм, т.е:

$$f \leq 0,1S + 3,0 \text{ мм, но не более } 5,0 \text{ мм} \quad (8)$$

Угловатость продольных швов на торцах деталей должна быть не более 3,0 мм.

1.11.3 Сварка должна производиться в соответствии с технологическим процессом, аттестованным в установленном порядке и в соответствии с РД 03-615-03.

1.11.4 Формы и размеры сварных швов должны соответствовать требованиям конструкторской и технической документации предприятий-изготовителей.

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

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

1.11.5 Каждый сварной шов должен иметь клеймо сварщика.

Клеймо наносится на расстоянии 100-150мм от шва:

- на продольных швах на середине изделия;
- на кольцевых швах – на видном месте.

Клеймо должно наноситься ударным способом до термообработки с наружной стороны изделия шрифтом высотой не менее 5 мм, глубина – не более 0,2 мм. Клеймо должно быть заключено в рамку. Рамка наносится несмываемой краской вручную.

Допускается сварка деталей несколькими сварщиками, при этом клеймо ставится через дробь. Клеймо сварщика, варившего наружный шов, ставится в числителе, а внутренний – в знаменателе.

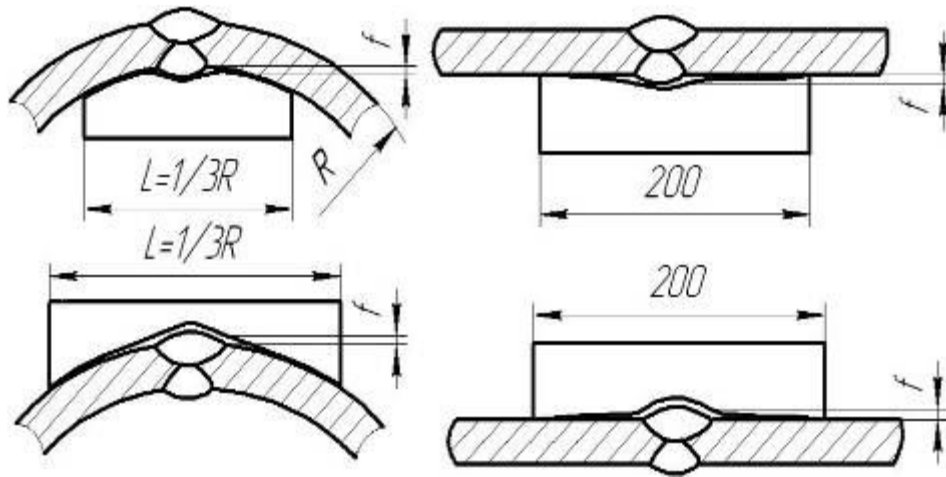


Рисунок 17 - Шаблоны для проверки угловатости сварных швов

1.12 Требования к качеству сварных соединений.

1.12.1 В сварных соединениях не допускаются следующие наружные дефекты:

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

1.12.2 Выявленные при радиографическом контроле внутренние дефекты сварных швов не должны превышать размеров, указанных в таблице 2 СТО ГАЗПРОМ 2-2.4-083-2006 по уровню качества А.

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

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

1.12.4 К непротяженным относят дефекты, условная протяженность которых не превышает значений, указанных в таблице 16.

1.12.5 К протяженным относят дефекты, условная протяженность которых превышает значения, указанные в таблице 16. Этими дефектами являются одиночные удлиненные неметаллические включения, поры, непровары (несплавления) и трещины.

Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дата

ТУ 1469-016.1-01395041-2008

Лист

53

Таблица 16 - Максимально допустимая условная протяженность одиночных и компактных дефектов по результатам УЗК в соответствии с требованиями СТО ГАЗПРОМ 2-2.4-083-06. Размеры в мм

Толщина стенки контролируемого соединения	Условная протяженность дефекта
от 4,0 до 8,0 включ.	5
св. 8,0 до 12,0 включ.	10, но не более толщины стенки
св. 12,0	15, но не более толщины стенки

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

1.12.7 По результатам ультразвукового контроля годными считают сварное соединение, в котором отсутствуют:

- непротяженные дефекты, амплитуда эхо-сигнала от которых превышает амплитуду эхо-сигнала от контрольного отражения в СОП или суммарная условная протяженность которых в шве превышает 1/6 длины шва;

- протяженные дефекты в сечении шва, амплитуда эхо-сигнала от которых превышает амплитуду эхо-сигнала от контрольного отражения в СОП или условная протяженность которых превышает 25 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.

1.12.8 Исправление дефектов в сварных швах производится:

- если размеры дефектов превышают величины, указанные в п.п. 1.12.2 – 1.12.7 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.

- если длина дефекта (кроме трещин) или их суммарная длина превышает 12% длины шва, то шов полностью удаляется и заваривается вновь.

После исправления сварной шов должен быть проверен неразрушающими методами контроля.

1.12.9 В местах ремонта допускается увеличение ширины швов до 10 мм и высоты усиления до 1,0 мм сверх норм, указанных в п. 1.11.4.

1.12.10 Ремонт сварных швов должен производиться по инструкции предприятия-изготовителя до окончательной термообработки и калибровки (обжима) в холодном состоянии.

1.13 Термическая обработка

1.13.1 Термической обработке подвергаются детали, изготовленные холодной штамповкой, вальцованные обечайки, сварные переходы, а также кольца переходные, изготовленные из вальцованных обечаек, и детали для изготовления которых применялась сварка.

Термическую обработку, кроме того, используют для обеспечения механических свойств деталей в соответствии с п.п. 1.3.1-1.3.5 и снятия сварочных напряжений.

1.13.2 Для термической обработки деталей используют:

- термическое упрочнение (закалка с последующим отпуском);
- нормализацию;
- высокотемпературный отпуск.

1.13.3 Термическую обработку деталей следует производить по технологии предприятия-изготовителя после устранения дефектов в сварных швах и приварки решеток.

1.14 Комплектность.

1.14.1 В комплект поставки входит соединительная(ые) деталь(и) и паспорт, и, при необходимости, защитные кольца для торцов детали.

1.14.2 Детали DN50-450 мм должны сопровождаться одним паспортом на партию или на количество деталей отгружаемых в один адрес. Каждая деталь от DN500 мм сопровождается одним паспортом, который передается заказчику. Рекомендуемая форма паспорта приведена в Приложении Г.

1.14.3 В паспорт заносятся данные, полученные при приемо-сдаточных, периодических или типовых испытаниях.

1.15 Маркировка деталей

1.15.1 Все изделия должны иметь маркировку с указанием:

- товарного знака предприятия-изготовителя;
- условного обозначения изделия, без его наименования и буквенного обозначения;
- фактического значения эквивалента углерода;
- наименования нормативно-технической документации (допускается сокращенное обозначение ТУ 1469-016.1);
- класса прочности детали;
- заводского номера детали или партии и через тире год изготовления (две последние цифры);
- массы в килограммах;
- клейма ОТК.

Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дата

ТУ 1469-016.1-01395041-2008

Лист

55

1.15.2 На изделия DN 500-1400 мм маркировку по п.1.15.1 следует наносить яркой несмываемой краской. Маркировка наносится на наружную или внутреннюю поверхности изделия.

На изделия DN 50-400 мм маркировку следует наносить яркой несмываемой краской, механическим, либо иным способом, согласованным с ОАО «Газпром», обеспечивающим ее сохранность, кроме массы и клейма ОТК. Клеймо ОТК следует наносить несмываемой краской. Место нанесения маркировки указывается на рабочих чертежах.

1.15.3 Дополнительно на всех изделиях DN 500-1400 мм ударным способом следует наносить маркировку следующего содержания:

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

Маркировка, производимая ударным способом, должна быть помещена в рамку, нанесенную несмываемой краской (кроме изделий DN 50-400 мм).

1.15.4 Высота шрифта должна быть от 3 до 80 мм в зависимости от размера детали и способа маркирования.

1.16 Упаковка.

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

1.16.2 Соединительные детали транспортируются в транспортной таре без упаковки изделия согласно ГОСТ 23170.

1.16.3 Соединительные детали поставляются в транспортной таре, исключающей перемещение изделий и их повреждение, и изготавливаемой по конструкторской документации завода-изготовителя соединительных деталей.

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

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

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

					ТУ 1469-016.1-01395041-2008	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпис</i>	<i>Дата</i>		56

2 Правила приемки

2.1 Для проверки соответствия деталей техническим требованиям предприятие-изготовитель должно провести приемо-сдаточные, периодические и типовые испытания. Детали с кольцами переходными или удлинительными подвергаются приемо-сдаточным и типовым испытаниям. Кольца переходные и удлинительные подвергаются приемо-сдаточным испытаниям.

2.2 Приемка детали состоит из:

- контроля режимов изготовления детали;
- контроля размеров и геометрии детали;
- контроля качества сварных швов и основного металла деталей;
- контроля маркировки детали;
- обработки и оформления результатов приемки.

2.3 Все изделия с DN500 мм предъявляются на испытания поштучно.

Детали DN50-450 мм предъявляются на испытания партиями. Партия должна состоять из деталей одного размера, изготовленных из одной марки стали. Количество деталей в партии не должно превышать:

DN50-80 – 2 тыс. шт.;

DN100-300 – 0,8 тыс. шт.

DN350-450 – 0,4 тыс. шт.

2.4 При приемо-сдаточных испытаниях проверяют 1% от партии изделий диаметром до DN500 мм, и не менее 3 шт. изделий DN500-1400 мм на соответствие рабочим чертежам, и п.п.1.3.7-1.3.16 и подразделам 1.4-1.15.

Контроль на соответствие п. 1.3.9 (в части овальности в неторцевом сечении) должен производиться по технологии предприятия-изготовителя.

2.5 Периодические испытания проводят один раз в год для подтверждения стабильности технологического процесса на деталях, прошедших приемо-сдаточные испытания. Деталей каждого типоразмера должно быть достаточно для получения необходимого количества образцов.

Периодические испытания деталей DN50-450 мм должны проводиться от каждой партии.

Примечание - Результаты периодических испытаний допускается распространять на детали одного типа, имеющие одинаковые с испытываемым изделием марку стали и толщину стенки, изготавливаемые по одному технологическому процессу, но имеющие разные диаметры.

2.5.1 Отбор образцов для всех видов механических испытаний и испытаний на ударный изгиб необходимо производить непосредственно из самой детали.

Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дата

ТУ 1469-016.1-01395041-2008

Лист

57

2.5.2 Для испытаний на растяжение металла переходов и переходных колец, изготовленных из труб, образцы следует располагать поперек направления прокатки, для испытаний на ударный изгиб – вдоль направления прокатки. В переходах, изготовленных из листовой заготовки, образцы следует располагать вдоль оси перехода. Вырезку образцов в переходах следует производить из обжатой зоны.

2.5.3 Для испытаний металла крутоизогнутых отводов образцы следует вырезать из середины вогнутой части вдоль оси отвода.

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

2.5.5 Для испытания металла штампованных тройников образцы следует вырезать из ответвления и удлинительного кольца с расположением их вдоль оси ответвления.

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

2.5.7 Вырезку заготовок для образцов рекомендуется производить механическими способами, кислородной или другими методами резки.

При использовании кислородной резки для отбора образцов область, подвергнутая нагреву, должна быть полностью удалена в процессе изготовления образцов для испытаний.

2.5.8 Изготовление образцов следует производить только механическим способом.

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

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

2.5.11 При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы на одном из образцов, необходимо провести повторные испытания по тому виду испытаний, по которому получены неудовлетворительные результаты. Испытания следует провести на удвоенном количестве образцов, изготовленных из той же детали, если есть возможность их вырезки, или из другой аналогичной детали.

2.5.12 При получении неудовлетворительных результатов после повторных испытаний детали бракуются.

2.6 Типовые испытания проводят при применении новых материалов исходной заготовки, изменении конструкции детали, изменении технологии изготовления деталей.

2.6.1 На типовые испытания необходимо представить две детали каждого наименования DN500-1400 мм, не менее трех деталей DN50-450 мм, одну деталь с переходными или удлинительными кольцами.

2.6.2 Все изделия, представленные на типовые испытания, должны быть подвергнуты контролю в объеме приемо-сдаточных испытаний. Одно изделие должно быть подвергнуто гидроиспытанию на соответствие п. 1.3.17.

2.6.3 Оставшиеся детали должны быть испытаны на соответствие п.п. 1.3.1-1.3.6 в объеме периодических испытаний.

2.6.4 Допускается использовать для определения механических свойств материала детали, подвергавшиеся гидроиспытаниям.

2.7 Результаты всех испытаний (приемо-сдаточные, периодические, типовые) должны регистрироваться предприятием-изготовителем в виде протоколов и актов в журналах регистрации соответствующих проверок, а также в паспортах.

2.8 По требованию заказчика приемка деталей проводится с участием организации, осуществляющей входной контроль от Заказчика. Факт приемки продукции подтверждается подписью инспектора и печатью организации, осуществляющей входной контроль в каждом официальном экземпляре сертификата качества, оформленного заводом.

3 Методы контроля

3.1 Контроль механических свойств материала изделий на соответствие п. 1.3.1 - 1.3.4 следует производить испытаниями:

- основного металла на растяжение плоских пропорциональных (тип I) или цилиндрических (тип III) образцах по ГОСТ 1497 для определения временного сопротивления, предела текучести и относительного удлинения;

- сварного соединения на растяжение плоских образцов (типы XII, XIII) по ГОСТ 6996 для определения временного сопротивления.

3.2 Контроль ударной вязкости на соответствие п. 1.3.5 следует производить испытанием на ударный изгиб:

- основного металла по ГОСТ 9454 типы образцов 1, 2 или 3 (Менаже) и 11, 12 или 13 (Шарпи), в зависимости от толщины стенки;

- сварного соединения по ГОСТ 6996 на образцах с надрезом по центру шва и линии сплавления; типы образцов VI, VII или VIII (Менаже) и IX, X и XI (Шарпи) выбираются в зависимости от толщины стенки детали (элемента детали).

Ударную вязкость определяют как среднее арифметическое значение по результатам испытаний трех образцов. На одном из образцов допускается снижение ударной вязкости на $9,8 \text{ Дж/см}^2$, указанных в п.1.3.5. при этом значение ударной вязкости должно быть не менее 30 Дж/см^2 .

					ТУ 1469-016.1-01395041-2008	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпис</i>	<i>Дата</i>		59

Детали толщиной стенки менее 6 мм испытаниям на ударную вязкость не подвергаются.

3.3 Контроль сварного соединения на соответствие п.1.3.6 следует производить испытанием сварного соединения на статический изгиб по ГОСТ 6996 на образцах типа XXVII. Испытание следует проводить до достижения нормируемого угла изгиба 120° без образования трещины.

3.4 Контроль размеров изделий (в том числе сварных швов) производится средствами измерения и методами, указанными в технологической документации предприятия-изготовителя.

3.5 Контроль качества поверхности на соответствие п.1.3.14 следует производить внешним осмотром всей поверхности 100% изделий и измерением дефектов.

3.6 Контроль качества поверхности сварных соединений на соответствие п.1.11.1 следует производить внешним осмотром всей поверхности 100% изделий и измерением дефектов.

3.6.1 Контроль 100% сварных соединений на соответствие п.п. 1.12.2 – 1.12.7 необходимо производить на каждой детали неразрушающими методами: радиографическим по ГОСТ 7512 класс чувствительности 2 и ультразвуковым по ГОСТ 14782. Для стыковых сварных соединений основным физическим методом является радиографический контроль, для угловых соединений – ультразвуковой контроль.

Технологический контроль осуществляется после сварки. Сдаточный контроль после окончательной термообработки и калибровки (обжима) в холодном состоянии.

3.7 Ультразвуковой контроль основного металла в зоне шириной не менее 50 мм от торцев детали на расслоения производится по ГОСТ 22727. Контрольным отражателем является плоскодонное отверстие диаметром 6,0 мм, засверленное до половины толщины стенки контрольного образца. Предельно допустимый уровень сигнала от дефекта типа расслоения не должен превышать уровень сигнала от контрольного отражателя.

3.8 Контроль на отсутствие расслоений, выходящих на кромки, проводится капиллярным методом по ГОСТ 18442, класс чувствительности II, или магнитопорошковой дефектоскопией по ГОСТ 21105, уровень чувствительности Б.

Не допускаются дефекты размером более 3,2 мм в любом направлении.

3.9 Контролю зоны сопряжения магистрали и ответвления подвергаются минимум две детали от партии. Контроль производится магнитопорошковой дефектоскопией МПД, уровень чувствительности Б по ГОСТ 21105 или капиллярным методом, класс чувствительности II по ГОСТ 18442 не менее 2-х деталей от партии.

					ТУ 1469-016.1-01395041-2008	Лист
						60
Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		

3.10 Контроль наружных дефектов на соответствие п. 1.12.10 (в части дефектов после ремонта шва) и швов приварки решетки в тройниках следует производить средствами измерения, указанными в технологической документации.

3.11 Контроль отремонтированных участков швов на соответствие п.п. 1.12.2-1.12.7 (в части внутренних дефектов) необходимо производить в соответствии с п. 1.12.8 на длине, превышающей отремонтированный участок на 100 мм в каждую сторону.

3.12 Контроль гидравлическим испытанием давлением $P_{пр}$ по ГОСТ 3845, на соответствие п. 1.3.17 следует производить водой, температура которой должна быть не ниже $+5^{\circ}\text{C}$.

Время выдержки под пробным давлением должно быть не менее 10 мин.

Изделия признаются выдержавшим испытание, если не наблюдается падения давления по манометру, течи, капель.

3.13 Контроль маркировки на соответствие п.п. 1.15.1-1.15.3 необходимо производить в процессе изготовления каждого изделия.

4 Транспортирование и хранение

4.1 Детали транспортируются любым видом транспорта в соответствии с правилами перевозки на этом виде транспорта.

4.2 При транспортировании железнодорожным транспортом изделия следует отгружать повагонно или в контейнерах.

4.3 Условия транспортирования и хранения Ж 1 по ГОСТ 15150.

4.4 Изделия должны храниться на открытых площадках в таре или штабелях. Высота штабеля не должна превышать трех метров. Высота штабеля днищ не должна превышать 1,5 м.

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

4.6 Транспортирование изолированных изделий должно производиться в транспортировочной таре, специально разработанной на каждый вид изделий, автомобильным, железнодорожным или водным транспортом, оборудованным приспособлениями, исключающими перемещение изделий и повреждение изоляции.

Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дата

ТУ 1469-016.1-01395041-2008

Лист

61

5 Указания по эксплуатации

5.1 Детали должны эксплуатироваться в соответствии с их назначением и условиями работы (давление, коэффициент условий работы, климатическое исполнение, минимальная температура эксплуатации стенки газопровода), указанными в обозначении детали.

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

5.3 Постоянная рабочая температура не выше 170°C (для соединительных деталей без антикоррозионного покрытия).

5.4 Минимальная температура при остановке перекачки продукта не должна быть ниже минус 60°C для климатического исполнения УХЛ, минус 40°C для климатического исполнения У.

Минимальная температура эксплуатации должна быть выше минус 20°C для климатического исполнения У. Минимальная температура стенки газопровода подземной прокладки при эксплуатации принимается минус 20°C для исполнения УХЛ. Для отдельных надземных участков минимальная температура стенки газопровода (соединительной детали) при эксплуатации для исполнения УХЛ принимается в соответствии с проектными решениями, не выше минус 20°C и не ниже минус 60°C.

5.5 Детали должны нагружаться только статическим внутренним давлением.

					ТУ 1469-016.1-01395041-2008	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		62

6 Требования безопасности, пожарная безопасность и охрана окружающей среды

6.1 Соединительные детали трубопроводов, соответствующие настоящим техническим условиям, не являются опасными для людей и окружающей среды – не угрожают здоровью и не загрязняют атмосферу, не вызывают возгорания.

6.2 Конструкция и эксплуатационные характеристики соединительных деталей соответствуют требованиям стандартов системы безопасности – ГОСТ 12.0.001, ГОСТ 12.1.003 – ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 12.1.008.

6.3 Производственные и складские помещения, оборудование и технологический процесс производства соответствуют требованиям ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.1.019, ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.3.002; правилам технической эксплуатации электроустановок и правилам техники безопасности электроустановок потребителей; правилам безопасности в газовом хозяйстве предприятий; правилам пожарной безопасности предприятий; правилам устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением; правилам устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов; санитарным нормам и правилам организации технологических процессов и гигиеническим требованиям к производственному оборудованию; инструкциям (руководствам) по обслуживанию и эксплуатации оборудования, разработанным заводами-изготовителями; инструкциям по безопасности труда для соответствующих профессий.

7 Гарантия изготовителя

7.1 ЗАО «Лискимонтажконструкция» гарантирует соответствие деталей требованиям настоящих технических условий.

7.2 При обнаружении дефектов, вызванных некачественным изготовлением и подтвержденных двухсторонним актом, изготовитель должен заменить изделие новым.

					ТУ 1469-016.1-01395041-2008	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		63

8 Нормативные ссылки

В настоящих технических требованиях использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.0.001-82 Система стандартов безопасности труда. Основные положения

ГОСТ 12.1.003-83 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.008-76 Система стандартов безопасности труда. Биологическая безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.019-79 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты

ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.002-75 Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности

ГОСТ 1050-88* Прокат сортовой, калиброванный со специальной отделкой поверхности из углеродистой качественной конструкционной стали. Общие технические условия.

ГОСТ 1497-84 (ИСО 6892-84). Металлы. Методы испытаний на растяжение.

ГОСТ 1577-93 Прокат толстолистовой и широкополосный из конструкционной качественной стали. Технические условия

ГОСТ 2226-88 (ИСО 6590-1-83, ИСО 7023-83) Мешки бумажные. Технические условия.

ГОСТ 3845-75 Трубы металлические. Метод испытания гидравлическим давлением.

ГОСТ 5520-79 Прокат листовой из углеродистой, низколегированной и легированной стали для котлов и сосудов, работающих под давлением. Технические условия

ГОСТ 6996-66 Сварные соединения. Методы определения механических свойств.

ГОСТ 7512-75* Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод.

					ТУ 1469-016.1-01395041-2008	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		64

ГОСТ 9454-78 Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженной, комнатной и повышенной температурах.

ГОСТ 14782-86 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые.

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.

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

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

ГОСТ 19281-89 Прокат из стали повышенной прочности. Общие технические условия.

ГОСТ 21105-87* Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод.

ГОСТ 22727-88 Прокат листовой. Методы ультразвукового контроля.

ГОСТ 23170-78 Упаковка изделий для машиностроения. Общие требования

СНиП 2.05.06-85* Строительные нормы и правила Магистральные трубопроводы.

СТО ГАЗПРОМ 2-2.1-131-07 Инструкция по применению стальных труб на объектах ОАО «ГАЗПРОМ»

СТО ГАЗПРОМ 2-2.4-083-06 Инструкция по неразрушающим методам контроля качества сварных соединений при строительстве и ремонте промысловых и магистральных газопроводов.

РД 03-615-03 Порядок применения сварочного оборудования при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов

					ТУ 1469-016.1-01395041-2008	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		65

Приложение А (обязательное)

Определение толщины стенки труб и соединительных деталей

А.1. Расчетная толщина стенки трубы магистрального газопровода t_d для сталей с отношением $\sigma_y / \sigma_u \leq 0.80$ следует определять по формуле:

$$t_d = \frac{P_d D}{2 k_y F_y \sigma_y}, \quad (\text{A.1})$$

где t_d - толщина стенки расчетная, мм;

P_d - расчетное внутреннее давление, МПа;

определяемое по формулам:

- для магистральных газопроводов $P_d = P$,

- для промысловых трубопроводов $P_d = K_p P$,

где K_p – коэффициент надежности по внутреннему давлению ($K_p = 1,1$ для газообразных сред, $K_p = 1,15$ для жидких сред),

P – рабочее давление;

D - наружный диаметр трубы, мм;

σ_y - нормативный предел текучести материала труб, МПа;

σ_u - нормативный предел прочности (временное сопротивление) материала труб, МПа;

F_y - расчетный коэффициент по пределу текучести;

k_y - поправочный коэффициент, зависящий от отношения нормативных характеристик стали σ_y / σ_u .

А.2. Расчетная толщина стенки условной трубы магистрального газопровода t_d для сталей с отношением $\sigma_y / \sigma_u > 0.80$ определяется как большее из двух значений, каждое из которых зависит от нормативных значений, соответственно, предела текучести и предела прочности (временного сопротивления) материала труб:

$$t_d = \max \{ t_u; t_y \}. \quad (\text{A.2})$$

$$t_y = \frac{P_d D}{2 F_y \sigma_y}; \quad (\text{A.3})$$

$$t_u = \frac{P_d D}{2 F_u \sigma_u}, \quad (\text{A.4})$$

где, кроме обозначений, приведенных в п. А.1, использованы следующие обозначения:

t_y - толщина стенки, определяемая по пределу текучести, мм;

t_u - толщина стенки, определяемая по пределу прочности, мм;

F_u - расчетный коэффициент по пределу прочности.

Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дата

ТУ 1469-016.1-01395041-2008

Лист
66

А.3. Значения расчетных коэффициентов F_y в формулах (А.1), (А.3) и F_u в (А.4) следует принимать в зависимости от категории участка газопровода по таблице А.1.

А.4. Коэффициент k_y в формуле (А.1) следует определять:

- при $\sigma_y / \sigma_u \leq 0.60$: по таблице А.2;
- при $0.60 < \sigma_y / \sigma_u \leq 0.80$: по формуле

$$k_y = a - b \frac{\sigma_y}{\sigma_u}, \quad (\text{А.5})$$

значения коэффициентов a , b в которой следует принимать в зависимости от категории участка газопровода по таблице А.2.

А.5. Полученное по формулам (А.1) или (А.2) значение толщины стенки трубы округляется в большую сторону с точностью 0,1 мм. В качестве номинальной толщины стенки трубы следует взять ближайшее большее значение толщины стенки по используемым в проекте техническим условиям или стандартам на трубы.

Номинальную толщину стенки труб следует принимать равной не менее 1/100 наружного диаметра трубы, но не менее 3 мм для труб диаметром до 200 мм включительно и не менее 4 мм для труб диаметром свыше 200 мм.

Номинальную толщину стенки трубопроводов импульсного и топливного газа следует принимать равной не менее 6 мм для труб диаметром 159 мм и не менее 5 мм - для труб диаметром 57 мм.

Таблица А.1 - Значения расчетных коэффициентов в зависимости от категории участка газопровода

Категория участка газопровода	Расчетные коэффициенты	
	F_y	F_u
Н	0,72	0,63
С	0,60	0,52
В	0,50	0,43

Таблица А.2 - Значения коэффициентов k_y , a , b

Категория участка газопровода	$\sigma_y / \sigma_u \leq 0.60$	$0.60 < \sigma_y / \sigma_u \leq 0.80$	
	k_y	a	b
Н	1.250	2.000	1.250
С	1.333	2.333	1.667
В	1.400	2.600	2.000

А.6. Увеличение толщины стенки трубы по сравнению с полученным значением по формулам (А.1) или (А.2) из-за конструктивной схемы прокладки, с целью защиты от коррозии и т.п. должно быть обосновано технико-экономическим расчетом.

Примерное соответствие между категориями участков, принятых в настоящих рекомендациях, и категориях, назначаемыми по ВСН 51-3-85 и СП 34-116-97 приведено в таблице А.3.

Таблица А.3 - Примерное соответствие между категориями участков, принятых в настоящих рекомендациях, и категориях, назначаемыми по ВСН 51-3-85 и СП 34-116-97.

ВСН 51-3-85	III-IV	I-II	B
СП 34-116-97	III	II	I
Настоящие рекомендации	H	C	B

А.7. Расчетную толщину стенки соединительных деталей следует определять для:

- штампованных и штампосварных гидроштампованных тройников тройниковых соединений – по Приложению Б.
- тройников сварных без усиливающих накладок по рекомендуемому Приложению В.
- отводов (кроме отводов холодногнутых и вставок кривых, изготовленных из бесшовных или электросварных труб в заводских условиях или на трассе строительства газопровода), конических переходов, переходных колец и заглушек - по формуле

$$T_{fit} = \eta t_d, \quad (A.6)$$

где T_{fit} - расчетная толщина стенки соединительной детали (мм);

η - коэффициент несущей способности соединительной детали (б/р);

t_d - расчетная толщина стенки условной трубы, имеющей диаметр и материал соединительной детали (мм), определяемая по формуле (А.1) или (А.2).

Расчетную толщину стенки отводов холодногнутых и вставок кривых, изготовленных из бесшовных или электросварных труб в заводских условиях или на трассе строительства газопровода следует определять в соответствии с требованиями п.п. А.1 – А.4.

Примечание:

Толщину стенки переходов следует рассчитывать по большему диаметру.

А.8. Значения коэффициента несущей способности η следует принимать равным:

- для отводов – по таблице А.4 в зависимости от кривизны отвода;
- для заглушек, переходных колец и для конических переходов с углом наклона образующей менее 12° – $\eta = 1$.

Таблица А.4 - Значения коэффициента несущей способности отводов

Отношение радиуса кривизны отвода к его наружному диаметру R/D	1,0	1,5	2,0 и более
Коэффициент несущей способности отвода η	1,30	1,15	1,00

А.9. Толщина стенки соединительной детали, кроме отводов холодногнутых и вставок кривых, изготовленных из бесшовных или электросварных труб в заводских условиях или на трассе строительства газопровода, должна быть не менее расчетной.

Номинальная толщина стенки детали устанавливается изготовителем с учетом технологического утонения толщины стенки в процессе изготовления детали и допускаемых минусовых отклонений на толщину стенки исходной трубы или листового проката с округлением до ближайшей большей толщины по соответствующим стандартам или техническим условиям.

Номинальная толщина стенки отводов холодногнутых и вставок кривых, изготовленных из бесшовных или электросварных труб в заводских условиях или на трассе строительства газопровода устанавливается в соответствии с п. А.5. Минимальная толщина стенки отводов холодногнутых и вставок кривых, изготовленных из бесшовных или электросварных труб в заводских условиях или на трассе строительства газопровода должна быть в пределах минусового допуска на трубы, из которой они изготовлены.

Примечание: Номинальная толщина стенки соединительной детали должна быть не менее 4 мм.

А.10. Толщина кромки под сварку соединительной детали должна удовлетворять условиям п.п. А.1 – А.4, в которых используются присоединяемый диаметр и нормативные свойства материала детали.

Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дата

ТУ 1469-016.1-01395041-2008

Лист

69

Приложение Б (рекомендуемое)

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТОЛЩИН СТенок ШТАМПОВАННЫХ И ШТАМПОСВАРНЫХ ТРОЙНИКОВ

Условные обозначения

Все приведенные здесь условные обозначения (см. рис. Б.1) относятся только к данному Приложению Б.

D - наружный диаметр основной (магистральной) трубы тройника;

D_0 - внутренний диаметр ответвления тройника, измеряемый в продольной плоскости симметрии на уровне образующей наружной поверхности основной трубы;

d - наружный диаметр ответвления тройника;

h_0 - высота выдавленной части ответвления;

H_1 - высота расчетной зоны усиления тройника;

t_h - расчетная толщина стенки условной трубы, имеющей диаметр магистрали тройника; определяется в соответствии с требованиями п.п. А.1 – А.2;

t_b - расчетная толщина стенки условной трубы, имеющей диаметр ответвления тройника; определяется в соответствии с требованиями п.п. А.1 – А.2;

T_h - расчетная толщина стенки основной трубы тройника;

T_b - то же, ответвления;

T_0 - толщина стенки ответвления в продольной плоскости симметрии на расстоянии r_0 от образующей наружной поверхности основной трубы;

r_0 - радиус закругления наружной поверхности сечения тройника в продольной плоскости симметрии;

L_1 - половина ширины расчетной зоны усиления тройника ($L_1 = D_0$).

Исходное условие прочности тройника

$$A_1 + A_2 \geq A . \quad (\text{Б.1})$$

Входящие в неравенство (Б.1) составляющие расчетной площади усиления тройника определяются по формулам:

$$A_1 = D_0 (T_h - t_h); \quad (\text{Б.2})$$

$$A_2 = 2H_1 (T_b - t_b); \quad (\text{Б.3})$$

Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

ТУ 1469-016.1-01395041-2008

Лист

70

$$H_1 = 0.7\sqrt{dT_0}, \quad (\text{Б.5})$$

где T_h , T_b - предварительные значения расчетных толщин стенок, соответственно, магистрали и ответвления тройника.

Требуемая площадь усиления:

$$A = K(t_h D_0). \quad (\text{Б.6})$$

Коэффициент K в формуле (Б.6) определяется выражением:

$$K = 2.2 \frac{d}{D} \left[1 - 0.932 \frac{d}{D} + 0.387 \left(\frac{d}{D} \right)^2 \right]. \quad (\text{Б.7})$$

Величина радиуса закругления r_o :

- минимальная: $(r_o)_{min} = 2 t_h$; (Б.8)

- максимальная: $(r_o)_{max} = 3 t_h + 13 \text{ мм.}$ (Б.9)

Основные допущения при решении неравенства (Б.1):

- $r_o = 2.5 t_h$. (Б.10)

- $T_o = a \cdot T_h$. (Б.11)

где K – коэффициент утонения толщины стенки ответвления в продольной плоскости симметрии на расстоянии от образующей наружной поверхности основной трубы;

$a = 0,8$ для штампованных и штамповарных тройников,

$a = 1,0$ для гидроштампованных тройников.

- $\xi = 0.3 + 0.7 \frac{d}{D}$. (Б.12)

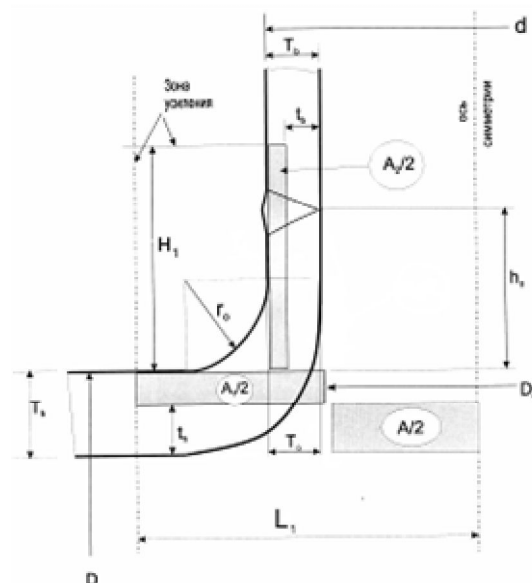


Рис. Б.1 - Сечение тройника продольной плоскостью симметрии (фрагмент)

Определение коэффициента несущей способности тройника

Коэффициент несущей способности тройника η определяется из приближенного неравенства, полученного на основании выражений (Б.1) - (Б.7), (Б.10) - (Б.12) и допущения о том, что расчетные толщины стенок ответвления и магистрали пропорциональны соответствующим диаметрам:

$$\frac{t_b}{t_h} = \frac{d}{D}; \quad (\text{Б.13})$$

$$(\eta - 1)d - 2\xi\eta t_h + \left(\xi\eta - \frac{d}{D}\right) \left[1.4 \sqrt{dt_h \left(2\xi\eta - \frac{d}{D}\right) + 2r_o} \right] - K(d - 2\xi\eta t_h) \geq 0 \quad (\text{Б.14})$$

Неравенство (Б.14) является нелинейным относительно искомого неизвестного η . Решение неравенства следует выполнять методом последовательных приближений, задаваясь каким-либо значением $\eta > 1$ и проверяя выполнение условия (Б.14). В качестве конечного значения η следует принять минимальное значение (при заданной точности вычислений), при котором удовлетворяется условие (Б.14).

Расчетные и номинальные толщины магистрали и ответвления тройника

Расчетные толщины магистрали T_h и ответвления T_b тройника находятся по формулам:

$$T_h = \eta t_h; \quad (\text{Б.15})$$

$$T_b = \xi T_h, \quad (\text{Б.16})$$

где η - коэффициент несущей способности тройника, определяемый из условия (Б.14);

t_h - расчетная толщина стенки условной трубы, имеющей диаметр магистрали тройника и материал тройника;

ξ - отношение расчетной толщины ответвления к расчетной толщине магистрали тройника, принимаемое в соответствии с формулами (Б.12).

Номинальные толщины стенок магистрали и ответвления тройника устанавливаются в соответствии с п. А.9.

Примечание

1. Допускается выполнять расчет по уравнению Б.14 при конкретных значениях радиуса закругления r_o .

2. Допускается конструкция тройника без удлинительного кольца при условии, что высота H_1 удовлетворяет требованиям прочности тройника.

3. При решении уравнения Б.14 в качестве расчетных диаметров тройника принимать диаметры присоединяемых труб к магистрали и ответвлению тройника соответственно.

Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дата

ТУ 1469-016.1-01395041-2008

Лист

72

Приложение В (рекомендуемое)

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТОЛЩИН СТЕНОК СВАРНЫХ ТРОЙНИКОВ БЕЗ УСИЛИВАЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Условные обозначения

Все приведенные здесь условные обозначения относятся только к данному Приложению В.

D - наружный диаметр основной (магистральной) трубы тройника;

d - наружный диаметр ответвления тройника;

d_i - внутренний диаметр ответвления тройника

L - высота расчетной зоны усиления тройника в направлении ответвления;

t_h - расчетная толщина стенки условной трубы, имеющей диаметр и материал магистрали тройника;

t_b - расчетная толщина стенки условной трубы, имеющей диаметр и материал ответвления тройника;

T_h - расчетная толщина стенки магистрали тройника;

T_b - то же, ответвления;

σ_{yh} - нормативный предел текучести материала магистрали, МПа;

σ_{yb} - то же, ответвления тройника, МПа;

Исходное условие прочности тройника

$$A_1 + A_2 \geq A . \quad (\text{B.1})$$

Расчетная площадь усиления тройника A и входящее в неравенство (B.1) составляющие A_1 и A_2 показаны на рис. В.1 и определяются по формулам:

$$A = d_i t_h ; \quad (\text{B.2})$$

$$A_1 = d_i (T_h^* - t_h) ; \quad (\text{B.4})$$

$$A_2 = 2L(T_b^* - t_b) ; \quad (\text{B.3})$$

$$d_i = d - 2T_b^* ; \quad (\text{B.5})$$

$$L = 2,5T_h^* ; \quad (\text{B.6})$$

где T_h^* и T_b^* - предварительные значения расчетных толщин стенок, соответственно, магистрали и ответвления тройника.

Основные допущения при решении неравенства (B.1):

$$T_h^* = \eta t_h \quad T_b^* = \xi T_h^* \quad \xi = 0,45 + 0,55 \frac{d}{D}$$

где η - коэффициент несущей способности тройника.

Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дата

ТУ 1469-016.1-01395041-2008

Лист

73

Определение коэффициента несущей способности тройника.

Коэффициент несущей способности тройника η находится из решения квадратного уравнения относительно η , получаемого при подстановке в равенство (В.1) выражений для составляющих (В.2) – (В.4) при учете зависимостей (В.5) – (В.6):

$$a \eta^2 + b \eta + c = 0 . \quad (\text{В.9})$$

$$a = 3 \xi t_h . \quad (\text{В.10})$$

$$b = b + 4 \xi t_h - 5 t_b . \quad (\text{В.11})$$

$$c = -2 d . \quad (\text{В.12})$$

Расчетная толщина t_h магистрали тройника определяется для условной прямой трубы, имеющей диаметр и материал магистрали тройника, в соответствии с требованиями А.1, А.2:

Расчетная толщина t_b ответвления тройника определяется для условной прямой трубы, имеющей диаметр и материал ответвления тройника, в соответствии с требованиями А.1, А.2:

Примечание: Расчетная толщина стенки ответвления тройника должна составлять не менее 6 мм.

В результате получается решение для коэффициента несущей способности тройника в виде:

Расчетные и номинальные толщины стенок магистрали и ответвления тройника

Расчетные и номинальные толщины стенок магистрали и ответвления тройника получаются из выражений:

$$T_h = \eta t_h$$

$$T_b = \xi T_h^*$$

Номинальные толщины стенок магистрали и ответвления тройника устанавливаются в соответствии А.9.

Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дата

ТУ 1469-016.1-01395041-2008

Лист

74

Приложение Г1 (рекомендуемое)

Товарный знак (эмблема) предприятия-изготовителя.

ПАСПОРТ

Предприятие - изготовитель _____

Адрес _____

Заказчик [док.Осн.основание.Грузополучатель.ЮрФизЛицо.полнНаименование]

Адрес заказчика

Накладная №

Наименование и обозначение детали

(диаметр, рабочее давление, коэффициент условий работы, климатическое исполнение)

Заводской номер детали

Номер партии

Техническая характеристика

Рабочая среда - некоррозионно - активная

Эквивалент по углероду - _____

МАРКИРОВКА

Сведения о материалах на готовое изделие

Материал	Труба	ГОСТ Ту	№ сертификата	Плавка	Марка стали	Механические свойства			Ударная вязкость КСU		Ударная вязкость КСV кгс м/см ² -20 С
						Врем. сопр. кг/мм ²	Предел текучести кг/мм ²	Относ. удлинение %	основного материала, кгс м/см ² -60 гр С	сварного шва, кгс м/см ² ответв. -60 гр С	
1 Магистраль											
2 Ответвление											
3 Перех. кольцо											

Химический состав материалов в процентах

Материал	Углерод	Кремний	Марганец	Фосфор	Сера	Алюминий	Медь	Хром	Никель		
	С х 100	Si х 100	Mn х 100	P х 1000	S х 1000	Al х 1000	Cu х 100	Cr х 100	Ni х 100		
1 Магистраль											
2 Ответвление											
3 Перех. кольцо											

Сварщик Ф.И.О.	Клеймо сварщика	Вид сварки	Сварочный материал	ГОСТ	№ сертификата

Сварные швы проверены методом неразрушающего контроля - рентгенография 100% УЗК 100%

Заключение № _____ от _____

Сведения о термообработке

Термообработка по технологии завода изготовителя

Данные об испытаниях

Объем и результаты неразрушающего контроля сварных швов УЗК:

соответствует ТУ 1469-016.1-01395041-2008

Гарантируемое давление гидроиспытания _____ МПа

Свидетельство о приемке

Изделие изготовлено в полном соответствии с ТУ 1469-016.1-01395041-2008

и признано годным для работы с указанными в настоящем паспорте параметрами и средой

Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие изделия требованиям технических условий при

соблюдении потребителем условий эксплуатации и хранения в течение 12 месяцев со дня отгрузки

Дата выдачи сертификата

Начальник ОТК _____

М.П.

Мастер ОТК _____

Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дата

ТУ 1469-016.1-01395041-2008

Лист

75

