

ЗАО «ЭНЕРГОМАШ (Белгород)»

ОКП 146900  
ОКС 23.040.040

Группа Г 18

УТВЕРЖДАЮ:

Зам. Генерального директора  
по производству  
ЗАО «Энергомаш (Белгород)»

Г.К.Тарараксин

« \_\_\_\_\_ » 2008 г.



**СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ДЕТАЛИ  
ДЛЯ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ НА РАБОЧЕЕ  
ДАВЛЕНИЕ ДО 9,8 МПа (100 кгс/см<sup>2</sup>)  
И ПРОМЫСЛОВЫХ ТРУБОПРОВОДОВ НА РАБОЧЕЕ  
ДАВЛЕНИЕ ДО 16 МПа (160 кгс/см<sup>2</sup>)**

**ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ  
ТУ 1469-014-13799654-2008**

Держатель подлинника – ЗАО «Энергомаш (Белгород)»

**СОГЛАСОВАНО**

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

Протокол № 03/2 0.0 9 от 10.02.2009



Председатель Комиссии

П.Лобанова

**РАЗРАБОТАНО:**

Директор КПП  
ЗАО «Энергомаш (Белгород)»

К.М.Пчелкин

« \_\_\_\_\_ » 2008 г.

Генеральный директор  
ООО «ВНИИГАЗ»

Р.О. Самсонов

« \_\_\_\_\_ » 2008 г.



2008

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

## ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

Настоящие технические условия распространяются на соединительные детали (отводы, тройники, переходы, днища, кольца переходные) и детали с переходными кольцами, изготовленные из углеродистых и низколегированных сталей с условными проходами до *DN* 1400 включительно для магистральных трубопроводов на рабочее давление до 9,8 МПа и промышленных трубопроводов на рабочее давление до 16 МПа. Детали изготавливаются с классами прочности, приведенными в **таблице 3**.

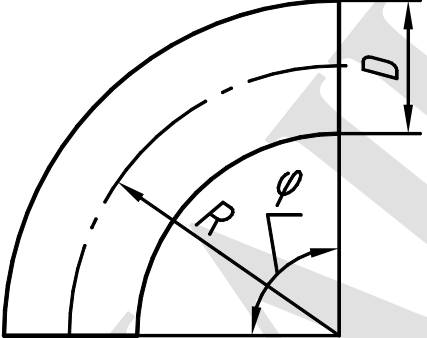
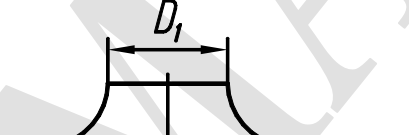
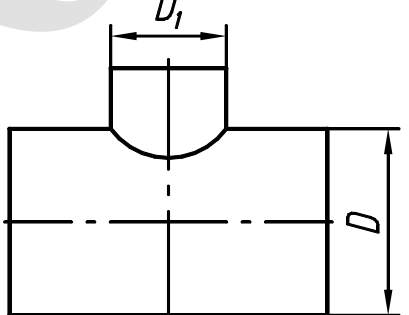
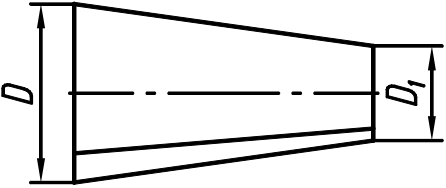
Типы (наименования) и типоразмеры, буквенное обозначение, эскизы и назначение соединительных деталей (далее – детали), приведены в **таблице 1**.

### Обозначение деталей при заказе должно содержать:

- наименование детали;
- буквенный обозначение;
- угол изгиба (для отводов), °;
- наружный(е) диаметр(ы) присоединяемой(ых) труб(ы), мм;
- толщину(ы) стенки(ок), мм, и класс прочности присоединяемой(ых) труб(ы) (в скобках);
- рабочее давление, МПа;
- коэффициент условий работы;
- радиус изгиба (для отводов), в условных диаметрах;
- обозначение климатического исполнения;
- длину кольца переходного, если она более 250 мм;
- минимальную температуру стенки газопровода при эксплуатации, если она ниже минус 20 °С;
- обозначение настоящих технических условий (допускается сокращенно – ТУ1469-014-08).

Подп. и дата					<b>ТУ 1469-014-13799654-2008</b>			
Инв. № дубл.								
Взам. инв. №								
Подп. и дата								
Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лит.	Лист	Листов
	Разраб.		Никулин					
	Пров.		Савенко				2	72
	Н.конт.		Котов			<b>ЗАО «Энергомаш (Белгород)»</b>		
						Соединительные детали для магистральных трубопроводов на рабочее давление до 9,8 МПа (100 кгс/см <sup>2</sup> ) и промышленных трубопроводов на рабочее давление до 16 МПа (160 кгс/см <sup>2</sup> )»		

Таблица 1

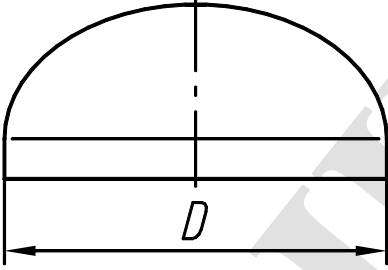
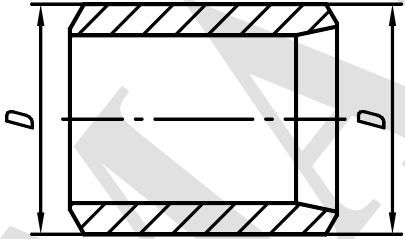
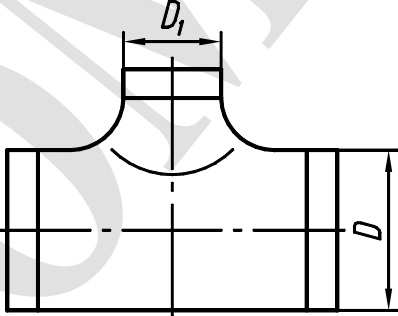
Типы (наименование), условный проход, мм	Буквенное обозначе- ние	Эскиз	Назначе- ние
1	2	3	4
<p><b>Отвод крутоизогнутый штамповарной</b> с <math>DN</math> 500-1400 и радиусом поворота <math>R=DN</math> с <math>DN</math> 500 и <math>DN</math> 700 и радиусом поворота <math>R=5DN</math></p>	<p><b>ОКШС</b></p>		<p>Поворот трубопровода</p>
<p><b>Тройник:</b> - штампованный с решеткой с <math>DN</math> до 400 включительно; - штамповарной, в том числе с решеткой с <math>DN</math> 500-1400</p>	<p><b>ТШР</b></p>		<p>Ответвление от трубопровода</p>
<p><b>Тройник сварной, в т.ч. с решеткой с <math>DN</math> до 1400 включительно</b></p>	<p><b>ТШС ТШСР</b></p>		
<p><b>Переход сварной концентрический (вальцованный) с <math>DN</math> 400-1400</b></p>	<p><b>ПСК</b></p>		

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ТУ 1469-014-13799654-2008

Окончание таблицы 1

1	2	3	4
Днище штампованное эллиптическое с $DN$ 500-1400	ДШ		Герметизация трубопровода
Кольцо переходное	КП		Для соединения разнотолщинных деталей и деталей с трубами
Детали с кольцами	ТШС КП ОКШС КП ТШСР КП ТС КП ТСР КП ПСК КП ДШ КП		Для соединения разнотолщинных деталей и деталей с трубами

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ТУ 1469-014-13799654-2008

Лист

4

### Примеры записи деталей при заказе:

Отвод крутоизогнутый штамповарной с углом изгиба 90° для соединения с трубой наружным диаметром 1020 мм, толщиной стенки 19 мм, класса прочности К54, на рабочее давление 7,4 МПа, при коэффициенте условий работы 0,6, радиусом изгиба 1DN, климатического исполнения УХЛ, при минимальной температуре стенки трубопровода при эксплуатации минус 20 °С:

#### **Отвод ОКШС 90°-1020(19К54)-7,4-0,6-1DN-УХЛ-ТУ1469-014-08**

Отвод крутоизогнутый штамповарной с углом изгиба 60° для соединения с трубой наружным диаметром 720 мм, толщиной стенки 15 мм, класса прочности К56, на рабочее давление 7,4 МПа, при коэффициенте условий работы 0,6, радиусом изгиба 5DN, климатического исполнения УХЛ, при минимальной температуре стенки трубопровода при эксплуатации минус 40 °С:

#### **Отвод ОКШС 60°-720(15К56)-7,4-0,6-5DN-УХЛ-40°-ТУ1469-014-08**

Тройник равнопроходный штамповарной для соединения с трубой наружным диаметром 1020 мм, толщиной стенки 17 мм, класса прочности К52, на рабочее давление 6,3 МПа при коэффициенте условий работы 0,6, климатического исполнения УХЛ, при минимальной температуре стенки трубопровода при эксплуатации минус 20 °С:

#### **Тройник ТШС 1020(17К52)-6,3-0,6-УХЛ-ТУ1469-014-08**

То же, с решеткой при минимальной температуре стенки трубопровода при эксплуатации минус 40 °С:

#### **Тройник ТШСР 1020(17К52)-6,3-0,6-УХЛ-40°-ТУ1469-014-08**

Тройник штамповарной переходный для соединения с трубами наружными диаметрами 720 и 530 мм, толщинами стенок 20 и 15 мм, классами прочности К56 и К52 соответственно, на рабочее давление 12,5 МПа при коэффициенте условий работы 0,6, климатического исполнения УХЛ, при минимальной температуре стенки трубопровода при эксплуатации минус 20 °С:

#### **Тройник ТШС 720(20К56)x530(15К52)-12,5-0,6-УХЛ-ТУ1469-014-08**

То же, с решеткой:

#### **Тройник ТШСР 720(20К56)x530(15К52)-12,5-0,6-УХЛ-ТУ1469-014-08**

Тройник штампованный равнопроходный бесшовный, изготовленный по ТУ1469-013-13799654-2008 с приваренной решеткой для соединения с трубой наружным диаметром 325 мм, толщиной стенки 12 мм, классом прочности

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
Изм.	Лист
№ докум.	Подпись
Дата	

К52, на рабочее давление 9,8 МПа при коэффициенте условий работы 0,6, климатического исполнения УХЛ, при минимальной температуре стенки трубопровода при эксплуатации минус 20 °С:

**Тройник ТШР 325(12К52)-9,8-0,6-УХЛ-ТУ1469-014-08**

То же, тройник переходный для соединения с трубами наружными диаметрами 426 и 325 мм, толщинами стенок 14 и 12 мм, классами прочности К56 и К52 соответственно:

**Тройник ТШР 426(14К56)x325(12К52)-9,8-0,6-УХЛ-ТУ1469-014-08**

Тройник равнопроходный сварной для соединения с трубой наружным диаметром 820 мм, толщиной стенки 19 мм, классом прочности К60, на рабочее давление 9,8 МПа при коэффициенте условий работы 0,6, климатического исполнения УХЛ, при минимальной температуре стенки трубопровода при эксплуатации минус 40 °С:

**Тройник ТС 820(19К60)-9,8-0,6-УХЛ-40°-ТУ1469-014-08**

То же, с решеткой:

**Тройник ТСП 820(19К60)-9,8-0,6-УХЛ-40°-ТУ1469-014-08**

Тройник переходный сварной для соединения с трубами наружными диаметрами 325 и 76 мм, толщинами стенок 16 и 6 мм, классами прочности К56 и К48 соответственно, на рабочее давление 16 МПа при коэффициенте условий работы 0,6, климатического исполнения У:

**Тройник ТС 325(16К56)x76(6К48)-16-0,6-У-ТУ1469-014-08**

Переход сварной концентрический для соединения с трубами наружными диаметрами 1020 и 530 мм, толщинами стенок 18 и 10 мм, классами прочности К60 и К52 соответственно, на рабочее давление 7,4 МПа при коэффициенте условий работы 0,6, климатического исполнения УХЛ, при минимальной температуре стенки трубопровода при эксплуатации минус 20 °С:

**Переход ПСК 1020(18К60)x530(10К52)-7,4-0,6-УХЛ-ТУ1469-014-08**

Днище эллиптическое штампованное для соединения с трубой наружным диаметром 1067 мм, толщиной стенки 25 мм, класса прочности К60, на рабочее давление 12,5 МПа при коэффициенте условий работы 0,75, климатического исполнения УХЛ, при минимальной температуре стенки трубопровода при эксплуатации минус 20 °С:

**Днище ДШ 1067(25К60)-12,5-0,75-УХЛ-ТУ1469-014-08**

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>ТУ 1469-014-13799654-2008</b>	Лист
						6

Кольцо переходное длиной 450 мм для соединения деталей и труб наружными диаметрами 720 мм, толщинами стенок 16 и 12 мм, классами прочности К60, на рабочее давление 7,4 МПа при коэффициенте условий работы 0,6, климатического исполнения УХЛ, при минимальной температуре стенки трубопровода при эксплуатации минус 20 °С:

**КП 720(16x12К60)-7,4-0,6-УХЛ-450-ТУ1469-014-08**

То же, с длиной кольца переходного 250 мм:

**КП 720(16x12К60)-7,4-0,6-УХЛ-ТУ1469-014-08**

Тройник штампованной равнопроходный с тремя переходными кольцами длинами по 450 мм для соединения с трубами наружными диаметрами 820 мм, толщинами стенок 19 мм, класса прочности К56, на рабочее давление 9,8 МПа при коэффициенте условий работы 0,6, климатического исполнения УХЛ, при минимальной температуре стенки трубопровода при эксплуатации минус 40 °С:

**Тройник ТШС-3КП-450-820(19К56)-9,8-0,6-УХЛ-40°-ТУ1469-014-08**

То же, тройник штампованной переходный с двумя переходными кольцами на магистрали и кольцом на ответвлении длинами по 250 мм для соединения с трубами наружными диаметрами 1020 и 820 мм, толщинами стенок 24 и 19 мм, классами прочности К60 и К56 соответственно, климатического исполнения УХЛ, при минимальной температуре стенки трубопровода при эксплуатации минус 20 °С:

**Тройник ТШС-2КП-1020(24К60)хКП 820(19К56)-9,8-0,6-УХЛ-ТУ1469-014-08**

Отвод штампованной с углом поворота 90° с двумя кольцами переходными длинами по 250 мм, для соединения с трубой наружным диаметром 1020 мм, толщиной стенки 24,0 мм, класса прочности К56, на рабочее давление 9,8 МПа, при коэффициенте условий работы 0,6, радиусом изгиба 1DN, климатического исполнения УХЛ, при минимальной температуре стенки трубопровода при эксплуатации минус 20 °С:

**Отвод ОКШС 90°-2КП-1020(24К56)-9,8-0,6-1DN-УХЛ-ТУ1469-014-08**

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

Интв. № подл.	Подп. и дата
Взам. интв. №	Интв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>ТУ 1469-014-13799654-2008</b>	Лист
						7

# 1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

## 1.1. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.1.1. Детали соединительные должны соответствовать требованиям настоящих технических условий.

По требованию заказчика, а также с учетом применяемой технологии, детали могут изготавливаться с конструктивными размерами, отличными от приведенных в настоящих технических условиях.

1.1.2. Детали соединительные должны соответствовать следующему ряду рабочих давлений: 1,6; 2,5; 4,0; 5,4; 6,3; 7,4; 8,3; 9,8; 12,5; 12,9; 16,0 МПа.

Допускается изготовление соединительных деталей на промежуточные значения рабочего давления в пределах указанного выше ряда.

1.1.3. Детали следует изготавливать двух климатических исполнений:

- У – для макроклиматических районов с умеренным климатом;
- УХЛ – для макроклиматических районов с умеренным и холодным климатом.

Обозначение климатического исполнения У или УХЛ соответствует ГОСТ 15150.

1.1.4. Минимальная температура стенки трубопровода при эксплуатации не должна быть ниже для деталей исполнения:

- У – минус 5°C;
- УХЛ – от минус 20°C до минус 60°C.

Минимальная температура стенки трубопровода или воздуха при строительных и монтажных работах и остановке перекачки продукта для деталей исполнения:

- У – минус 40°C;
- УХЛ – минус 60°C.

Для деталей из стали 20 минимальная температура стенки при строительстве не должна быть ниже минус 40°C.

Интв. № подл.	Подп. и дата	Взам. интв. №	Интв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТУ 1469-014-13799654-2008	Лист
						8



Максимальная температура стенки деталей при эксплуатации трубопровода не должна быть выше 200°C для всех исполнений.

1.1.5. Расчет толщины стенки деталей трубопроводов и толщины их свариваемых кромок, в зависимости от рабочего давления, производится по формулам (59-61) СНиП 2.05.06\*, СП34-116 и другим методикам и рекомендациям, утвержденным в установленном порядке ОАО «Газпром».

Номинальная толщина стенки детали определяется по результатам расчета и устанавливается заводом-изготовителем с учетом технологического припуска и минусового отклонения на толщину стенки трубы, обечайки или листового проката.

Расчетные толщины свариваемых кромок деталей (отводы, тройники, переходы, днища, кольца переходные) на рабочие давления 1,6; 2,5; 3,9; 5,4; 6,3; 7,4; 8,3; 9,8; 12,5; 12,9; 16,0 МПа при коэффициентах условий работы 0,6 и 0,75 классами прочности материала К50 и К60 приведены в **Приложении В**.

1.1.6. Толщина стенки детали должна быть не менее расчетной. Номинальная толщина стенки детали должна быть не менее 4 мм.

## 1.2. ТРЕБОВАНИЯ К СЫРЬЮ, МАТЕРИАЛАМ, ПОКУПНЫМ ИЗДЕЛИЯМ

1.2.1. Трубы для изготовления деталей должны соответствовать требованиям СТО Газпром 2-2.1-131-2007, национальных стандартов, технических условий, согласованных в установленном порядке постоянно действующей Комиссией ОАО «Газпром».

1.2.2. Для изготовления деталей должны применяться трубы стальные бесшовные, сварные с одним или двумя продольными швами, сваренные дуговой сваркой под флюсом и листовой прокат.

1.2.3. Не допускается для изготовления деталей использовать спиральношовные трубы и трубы, выполненные контактной сваркой, в том числе токами высокой частоты.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТУ 1469-014-13799654-2008	Лист
						9

1.2.4. Штампосварные отводы и тройники, штампованные днища, сварные переходы и тройники, обечайки и переходные кольца изготавливаются из листовой и рулонной стали, поставляемой по ГОСТ 19903, ГОСТ 1050, ГОСТ 1577, ГОСТ 19281, ГОСТ 5520, ТУ 14-105-644 или по другим стандартам и техническим условиям, включая зарубежные, если установленные в них требования не ниже, чем в указанных стандартах.

1.2.5. Листовой прокат для изготовления деталей должен быть проконтролирован на сплошность в объеме 100% заводом-изготовителем, производителем деталей или независимой организацией по ГОСТ 22727, класс сплошности 2.

1.2.6. Трубы и листовой прокат должны быть изготовлены из спокойных (полностью раскисленных) углеродистых или низколегированных марок сталей.

1.2.7. Для изготовления штампосварных и сварных тройников, переходных колец с  $DN$  500 и выше допускается использовать обечайки, изготовленные в соответствии с требованиями настоящих технических условий.

Обечайки должны быть сварены одним продольным швом. Допускается применение обечаек с двумя продольными швами при условии обеспечения требований к конкретным изделиям. Предельные отклонения на толщину стенки обечаек должны соответствовать предельным отклонениям на листовой прокат, из которого они изготовлены. Обечайки должны быть изготовлены из листового проката, отвечающего требованиям п. 1.2.44 настоящих технических условий.

1.2.8. Сварные швы труб и обечаек должны быть подвергнуты 100%-ному контролю неразрушающими методами. Нормы оценки для труб – по нормативному документу на трубы, обечаек – по настоящим техническим условиям.

1.2.9. Сварные соединения труб и обечаек должны иметь плавный переход от основного металла к металлу шва без недопустимых изменений конфигурации шва, подрезов, непроваров, несплавлений по кромке, утяжин и других дефектов формирования шва. Высота усиления наружного и внутреннего шва должна находиться в пределах 0,5-3,0 мм.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>ТУ 1469-014-13799654-2008</b>	Лист 10

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.

1.2.10. Кривизна электросварных труб и цилиндрических обечаек не должна превышать 1,5 мм на любой 1 м длины. Общая кривизна не должна превышать 0,15% длины трубы или обечайки.

1.2.11. Относительная овальность на торцах электросварных труб и обечаек (отношение разности между наибольшим и наименьшим диаметрами в одном сечении к номинальному диаметру, умноженное на 100%) не должна превышать 1%. Овальность концов труб с толщиной стенки 20 мм и более не должна превышать 0,8%. Овальность в неторцевых сечениях труб и цилиндрических обечаек не должна превышать 2,5%.

1.2.12. Эквивалент углерода заготовок и соединительных деталей должен определяться расчетом по одной из формул:

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

или

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

где  $C$ ,  $Mn$ ,  $Cr$ ,  $Mo$ ,  $V$ ,  $Cu$ ,  $Ni$  и  $B$  – массовые доли в стали соответственно углерода, марганца, хрома, молибдена, ванадия, меди, никеля и бора в процентах.

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

Эквивалент углерода, рассчитываемый по формуле (1), не должен превышать 0,44%.

Эквивалент углерода, рассчитываемый по формуле (2), не должен превышать 0,24%.

1.2.13. Сварочные материалы, применяемые для изготовления соединительных деталей, должны обеспечивать механические свойства сварного соединения не ниже механических свойств основного металла деталей (п.п. 1.3.1, 1.3.3) и требование п. 1.3.6.

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

1.2.14. Материалы должны иметь документ о качестве, подтверждающий их соответствие требованиям нормативно-технической документации (стандарта или технических условий).

### 1.3. ТРЕБОВАНИЯ К ГОТОВЫМ ИЗДЕЛИЯМ

1.3.1. Механические свойства металла готовых изделий должны быть не ниже значений, указанных в **таблице 3**.

Временное сопротивление сварного соединения деталей должно быть не менее временного сопротивления основного металла.

Временное сопротивление стыковых кольцевых соединений деталей с переходными кольцами не должно быть ниже временного сопротивления материала деталей, труб, обечаек или переходных колец, входящих в соединение.

**Таблица 3 – Механические свойства металла деталей**

Класс прочности стали	Временное сопротивление $\sigma_{\sigma}$ , МПа, не менее	Предел текучести $\sigma_{02}$ , МПа, не менее	Относительное удлинение на пятикратных образцах $\delta_5$ %, не менее	$\sigma_{02}/\sigma_{\sigma}$ , не более
К 42	412	245	21	0,75
К 48	470	265	20	
К 50	490	310	20	0,8
К 52	510	320	20	
К 54	530	373	20	0,9
К 56	549	392	20	
К 60	588	441	19	

**Примечания:**

1. Класс прочности устанавливается по величине временного сопротивления, определенному по результатам механических испытаний, и гарантируется ЗАО «Энергомаш (Белгород)».
2. При заказе изделий промежуточного класса прочности допускается применять более высокий класс прочности.

1.3.2. Допускается изготавливать сварные тройники (ответвление и магистраль) из стали разных классов прочности. В этом случае класс прочности сварных тройников устанавливают по магистрали.

1.3.3. Среднеарифметическая величина ударной вязкости основного металла и металла сварных соединений готовых изделий на образцах с концентратором вида V (Шарпи) при температурах испытаний минус 5°C (климатическое исполнение У) и температурах от минус 20°C до минус 60°C (климатическое исполнение УХЛ).

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

ское исполнение УХЛ) и с концентратором вида U (Менаже) при температурах испытаний минус 40°С (климатическое исполнение У) и минус 60°С (климатическое исполнение УХЛ) должна быть не менее указанной в **таблице 4**.

**Таблица 4 – Ударная вязкость основного металла и сварного соединения деталей**

Толщина стенки, мм	Основной металл, не менее		Сварное соединение, не менее	
	KCV (Шарпи)* Дж/см <sup>2</sup>	KCU (Менаже) Дж/см <sup>2</sup>	KCV (Шарпи)* Дж/см <sup>2</sup>	KCU (Менаже) Дж/см <sup>2</sup>
от 6 до 12 вкл.	34,3	34,3	34,3	29,4
св. 12 до 25 вкл.	49,0	49,0	49,0	39,2
св. 25	49,0	59,0	49,0	45,0

Примечание:

\* Температура испытания ударной вязкости KCV (Шарпи) для климатического исполнения УХЛ должна указываться при заказе. В случае, если данная температура не оговорена отдельно, испытания проводятся при минус 20°С.

1.3.4. Нормативное значение ударной вязкости металла сварного соединения устанавливается по меньшей из стыкуемых толщин.

1.3.5. Детали (элементы деталей) с диаметрами до 219 мм включительно (для переходов и тройников номинальный диаметр устанавливается по большему диаметру) или с толщиной стенки менее 6 мм испытаниям на ударную вязкость не подвергаются.

1.3.6. Сварное стыковое соединение детали должно выдерживать испытание на загиб по ГОСТ 6996. Угол загиба должен быть не менее 120°С.

1.3.7. Остаточная магнитная индукция на торцах деталей не должна превышать 2 мТл (20 Гс).

1.3.8. Предельные отклонения размеров и расположения поверхностей всех деталей (**рисунки 1(а, в)-4**) не должны превышать значений, указанных в **таблице 5**.

Наружный диаметр деталей с DN 500-1400 определяется измерением их периметра с последующим пересчетом по формуле:

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

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

где  $P$  – фактический периметр поперечного сечения, измеренный рулеткой, мм;

$\Delta P$  – толщина рулетки, мм.

1.3.9. Отклонения расположения торцов (косина реза  $Q$ ):

- для отводов – отклонение от перпендикулярности торцов относительно базовой плоскости в соответствии с **рисунком 1 (б, г)**;

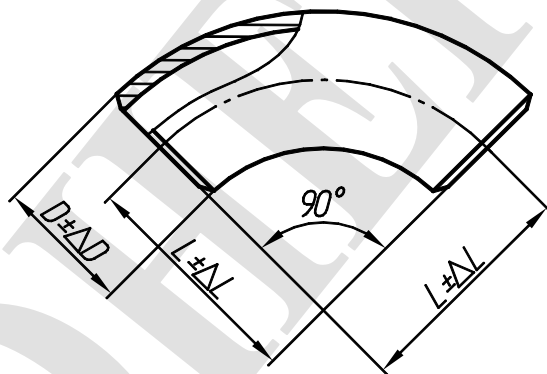
- для переходов – отклонение от параллельности торцов, определяемое на торце любого диаметра в соответствии с **рисунком 2**;

- для тройников – отклонение от перпендикулярности торцов магистрали относительно плоскости торца ответвления в соответствии с **рисунком 3**.

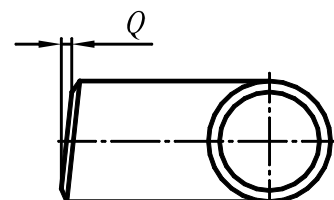
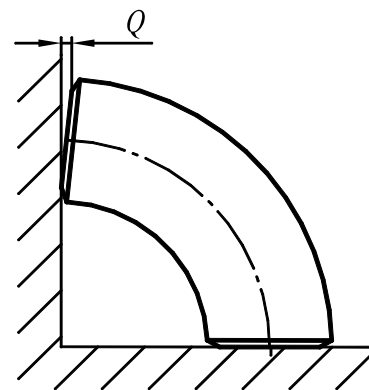
1.3.10. Отклонения от плоскостности на торцах всех деталей не должны превышать значений для диаметров:

- до  $DN 500$  вкл. (до 530 мм вкл.) – 1,0 мм;

- св.  $DN 500$  до 1400 вкл. (св. 530 до 1420 мм вкл.) – 2,0 мм.

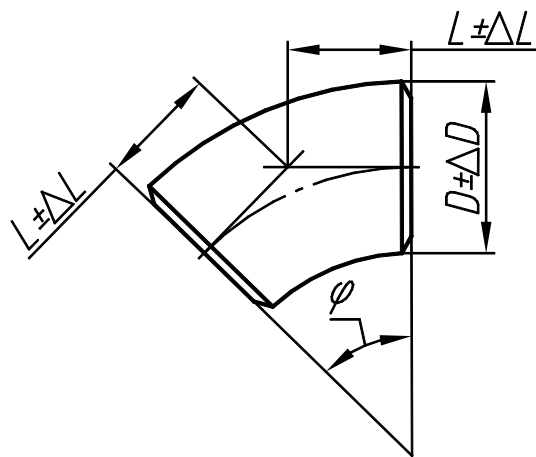


а)



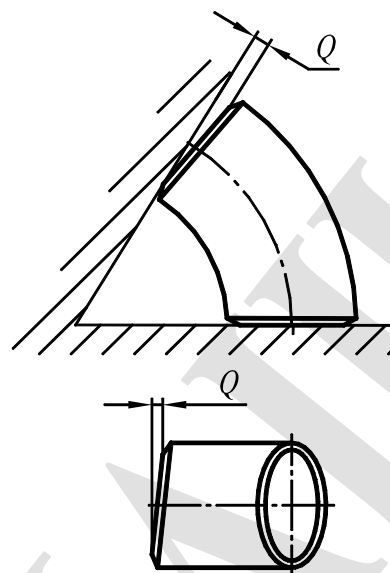
б)

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата



$\varphi = 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$

б)



г)

Рисунок 1 – Отводы

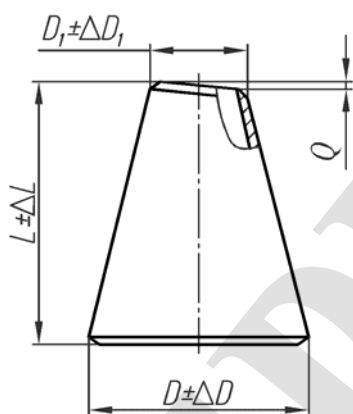


Рисунок 2 – Переход

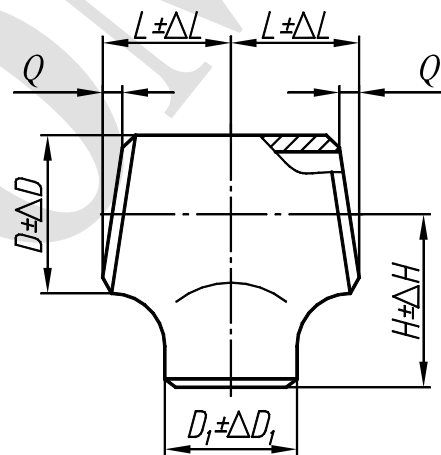


Рисунок 3 – Тройник

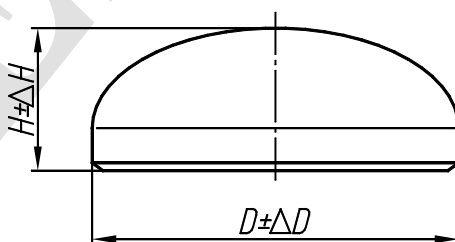


Рисунок 4 – Днище

1.3.11. Овальность в торцевом, а также в неторцевом сечении не должна превышать значений, указанных в **таблице 5**.

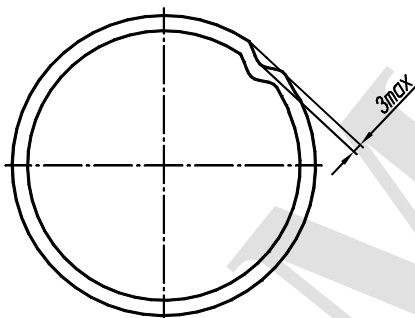
1.3.12. Относительная овальность « $\Theta$ », %, вычисляется по формуле:

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата

$$\Theta = \frac{D_{\max} - D_{\min}}{D} \cdot 100\%,$$

где  $D_{\max}$  и  $D_{\min}$ , соответственно, наибольший и наименьший наружные диаметры, измеренные в одном сечении, мм.

1.3.13. На цилиндрической части соединительных деталей допускается конусообразность или бочкообразность величиной не более 2% наружного диаметра. Также допускается волнистость (гофры) высотой не более 3 мм (**рисунок 5**) на цилиндрической или конической части деталей.



**Рисунок 5** – Волнистость (гофры) на поверхности детали

1.3.14. Тройники с решеткой штампованные и сварные диаметром с  $DN$  500 и выше изготавливаются по рабочим чертежам завода-изготовителя, утвержденным в установленном порядке, с выполнением требований настоящих технических условий.

Штампованные тройники с решеткой из бесшовных труб с  $DN$  до 400 включительно должны отвечать требованиям стандартов или технических условий, по которым они изготовлены, а в части геометрических размеров и приварки к ним удлинительного кольца с решеткой – рабочих чертежей и настоящих технических условий.

1.3.15. Торцы деталей должны иметь механически обработанные под сварку кромки в соответствии с **рисунком 6 (а-к)**. Величина кольцевого приотупления  $C$  в зависимости от диаметра и толщины стенки приведена в **таблице 6**. Величина  $B$  в зависимости от толщины стенки приведена в **таблице 7**.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>ТУ 1469-014-13799654-2008</b>	Лист
						16



дл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

**Таблица 5 – Предельные отклонения размеров деталей**

Размеры в миллиметрах

Условный проход <i>DN</i>	Наружный диаметр <i>D, D<sub>1</sub></i>	Предельные отклонения				Отклонение расположения торцов (косина реза) <i>Q</i>		Относительная овальность, не более												
		наружных диамет- ров деталей <i>ΔD, ΔD<sub>1</sub></i>		строительной длины <i>L</i> , высоты <i>H</i>		тройников <i>ΔL, ΔH*</i>	дниц <i>ΔH</i>	отводов <i>ΔL</i>	в торце- вом се- чении	в горце- вом се- чении										
		в торце- вом се- чении	в нетор- цевом сечении	±1% от вели- чины наруж- ного диа- метра	±2,0						±3,0	±5,0	±6,0	±12,0	±12,0					
до 50 вкл.	до 57 вкл.	±0,8		-	-															
св. 50 до 125 вкл.	св. 57 до 133 вкл.	±1,5		-	-															
св. 125 до 200 вкл.	св. 133 до 219 вкл.																			
св. 200 до 400 вкл.	св. 219 до 426 вкл.																			
500	530																			
600	630																			
700	720																			
800	820																			
1000	1020																			
1000	1067																			
1200	1220																			
1400	1420																			

Примечание:

+15

\* Предельное отклонение на высоту ( $\Delta H$ ) для тройников с отбортованной горловиной допускается  $-5$  мм (в зависимости от фактической толщины исходной заготовки).

Допускается по согласованию с потребителем изготавливать детали с разделкой кромок другой конфигурации.

Допускается применение кислородной и плазменно-дуговой резки с последующей механической обработкой поверхности реза на глубину не менее 1 мм до полного удаления следов реза.

Для обеспечения размеров детали допускается калибровка торцов.

Если разность номинальных толщин стенок свариваемой кромки детали и присоединяемой трубы не превышает 2,5 мм (для толщин стенок, максимальная из которых 12,5 мм и менее) и 3 мм (для толщин стенок, максимальная из которых более 12,5 мм), то кромки должны обрабатываться в соответствии с **рисунком 6 (а, б, д, ж)** без внутреннего скоса.

Если разность толщин стенок превышает указанные выше значения, то следует выполнять обработку кромок с внутренним (**рисунок 6 (в, е)**), с наружным (**рисунок 6 ж**) или с внутренним и наружным скосами (**рисунок 6 (з, з)**).

При выполнении разделки кромки возможно частичное или неравномерное по ширине образование внутренних и (или) наружных фасок.

**Таблица 6 – Величина кольцевого притупления**

Размеры в миллиметрах

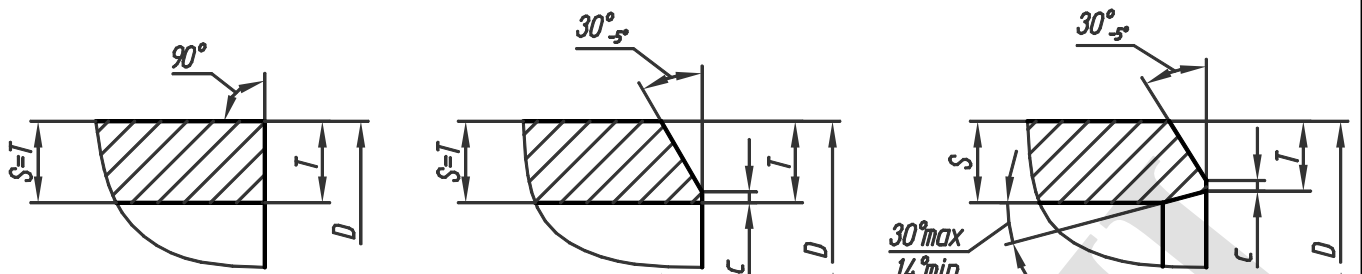
Условный проход $DN$	Толщина стенки $T$	Кольцевое притупление $C$
до 400 вкл.	до 5,0 вкл.	–
	св. 5 до 14 вкл.	$1,0 \pm 0,5$
	св. 14	$1,5 \pm 0,5$
св. 400 до 1400 вкл.	св. 5,0	

**Таблица 7 – Размеры величины «В»**

Размеры в миллиметрах

Толщина стенки $T$	Величина $B$
до 15,0 вкл.	–
св. 15,0 до 19,0 вкл.	$9,0 \pm 0,5$
св. 19,0 до 21,5 вкл.	$10,0 \pm 0,5$
св. 21,5 до 32,0 вкл.	$12,0 \pm 0,5$
св. 32,0	$14,0 \pm 0,5$

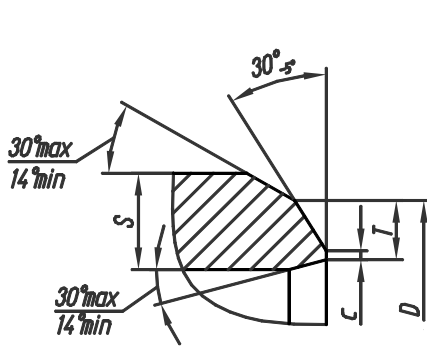
Изн. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата



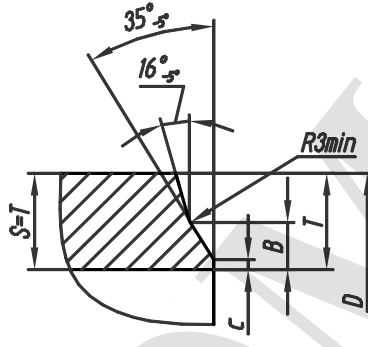
**а**  
5 мм ≤ T

**б**  
5 мм < T ≤ 15 мм

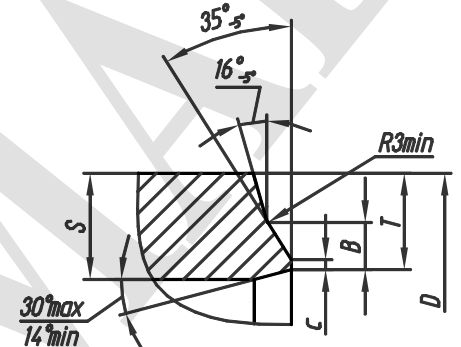
**в**  
5 мм < T ≤ 15 мм



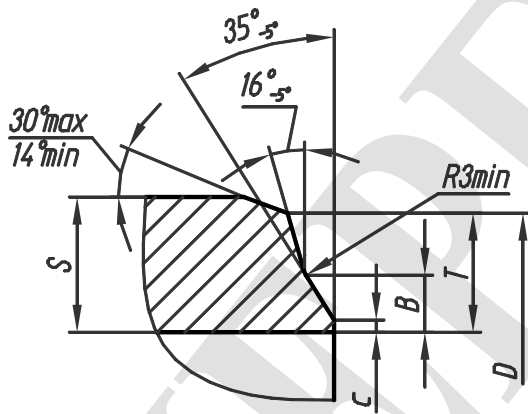
**г**  
5 мм < T ≤ 15 мм



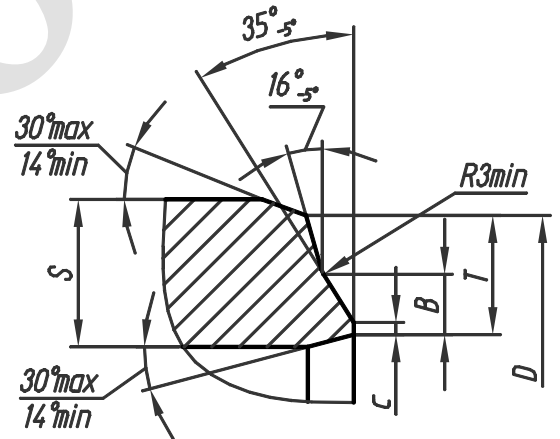
**д**  
T > 15 мм



**е**  
T > 15 мм



**ж**  
T > 15 мм

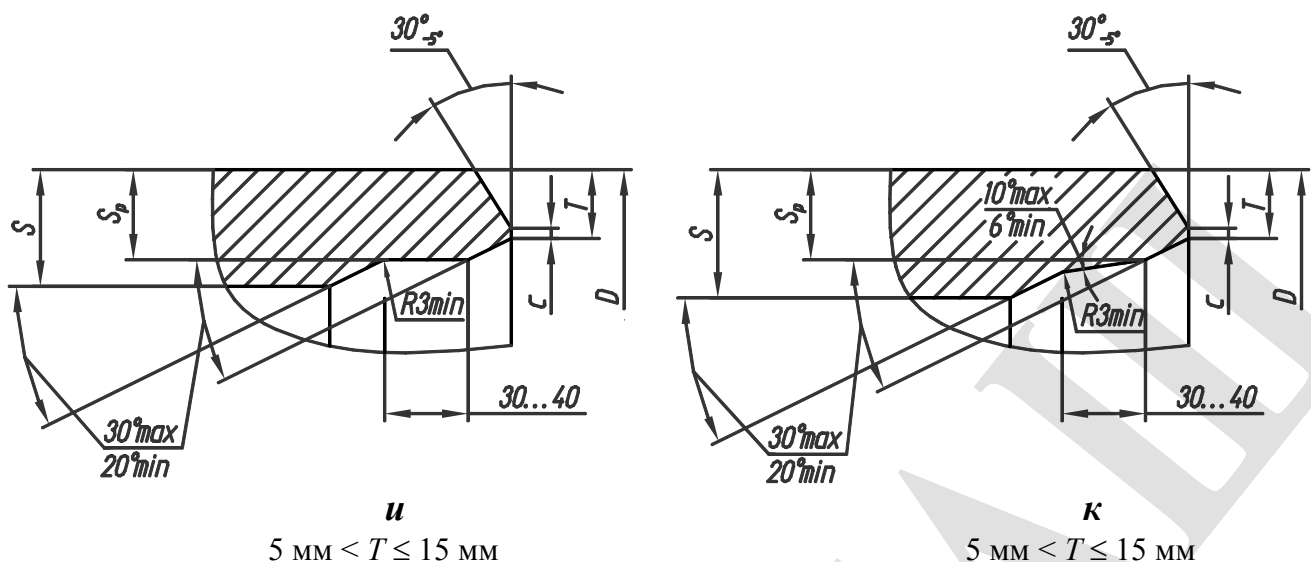


**з**  
T > 15 мм

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ТУ 1469-014-13799654-2008



**Рисунок 6** – Форма и размеры разделки свариваемых кромок торцов деталей

1.3.16. Варианты обработки кромок стыкуемых разнотолщинных элементов приведены на **рисунке 7**.

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

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

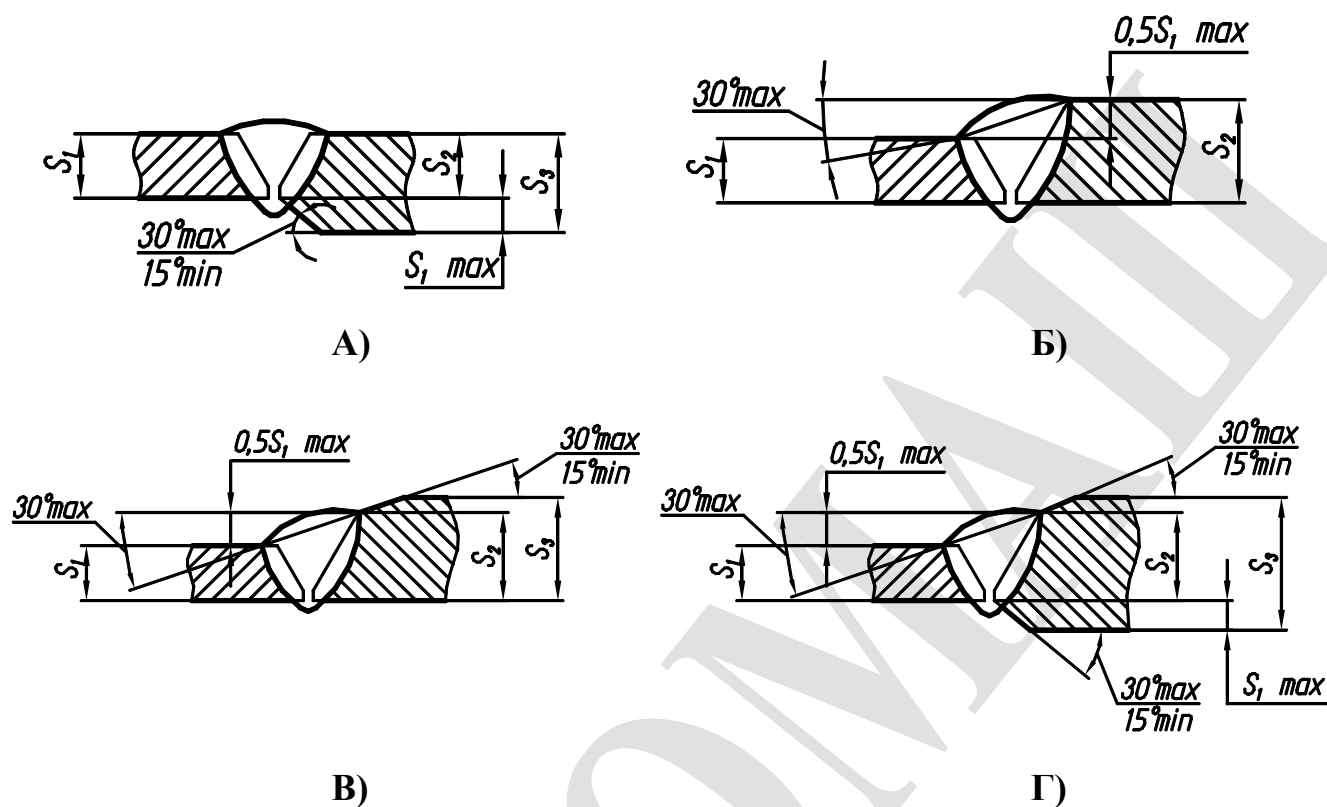
**Вариант В** – применяется в кольцевых соединениях с обработкой торца толстого элемента с наружной стороны до разнотолщинности  $S_2/S_1$  не более 1,5.

**Вариант Г** – применяется в кольцевых соединениях с обработкой торца толстого элемента, как с наружной, так и с внутренней стороны до соотношения элементов  $S_2/S_1$  не более 1,5.

При соотношении  $S_2(S_3)/S_1$  большей, чем указана на **рисунке 7**, соединение элементов может выполняться также вваркой между ними катушки промежуточной толщины или переходных колец длиной не менее 250 мм.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------



**Рисунок 7** – Варианты обработки кромок разнотолщинных элементов

$S_1$  – толщина стенки тонкого элемента (присоединяемой трубы или тонкой детали);

$S_2$  – толщина стенки толстого элемента (детали) без дополнительной обработки его торца до толщины  $S_1$  (**варианты Б, В, Г**) и с дополнительной обработкой торца до толщины  $S_1$  (**вариант А**);

$S_3$  – толщина стенки толстого элемента (детали).

При соотношении стыкуемых стенок трубы и тройника  $S/T > 2$  допускается применять цилиндрическую проточку (**рисунок 6** тип *и*). Соотношение остаточной толщина  $S_p$  после проточки и толщины стенки присоединяемой трубы  $T$  должна находиться в пределах  $S_p/T = 1,5 \div 2,0$ .

При соотношении стыкуемых стенок трубы и крутоизогнутого отвода  $S/T > 2$  допускается применять специальную проточку (**рисунок 6** тип *к*). Соотношение остаточной толщина  $S_p$  после проточки и толщины стенки присоединяемой трубы  $T$  должна находиться в пределах  $S_p/T = 1,5 \div 2,0$ .

При выполнении разделок деталей с различными скосами должно выдер-

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

живаться соотношением:

$$S_{\partial} \times \sigma_{\partial}^H \geq S_T \times \sigma_{\text{вТ}}^H,$$

Где  $\sigma_{\partial}^H$  и  $\sigma_{\text{вТ}}^H$  – нормативное временное сопротивление металла детали и присоединяемой трубы (присоединяемого тонкого элемента);

$S_{\partial}$  – толщина стенки детали;

$S_T$  – толщина стенки трубы (тонкого элемента).

Для обеспечения стыковки детали с трубой и детали с деталью с различной толщиной стенки с обеспечением равнопрочного сварного соединения допускается увеличение наружного диаметра детали в отличие от допускаемого по **таблице 5** в пределах, предусмотренных **вариантами Б, В и Г (рисунок 7)**.

1.3.17. На деталях не допускаются следующие дефекты наружной поверхности:

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

Допускаются без зачистки вмятины, отпечатки, раковины от вдавленной окислы, рябизна, глубиной не более 0,8 мм; а также риски, продиры, царапины без острых кромок глубиной не более 0,4 мм и длиной не более 150 мм, не выводящие толщину стенки за пределы минусового допуска.

Перечисленные выше дефекты, превышающие указанную глубину, а также риски, продиры, царапины с острыми кромками должны быть зачищены абразивным инструментом с плавным переходом к поверхности детали. Места зачисток не должны выводить толщину стенки детали за пределы минусового допуска. В любом случае толщина стенки детали не должна быть меньше расчетной.

Забоины глубиной до 5 мм включительно на кромках деталей допускается ремонтировать сваркой с последующей механической зачисткой мест исправления дефектов до восстановления необходимого угла скоса и притупления кромки по инструкции ЗАО «Энергомаш (Белгород)».

Термины и определения дефектов поверхности соответствуют ГОСТ 21014.

1.3.18. Ремонт основного металла сваркой не допускается.

Инвар. № подл.	Подп. и дата	Взам. инвар. №	Инвар. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

1.3.19. Сплошность основного металла деталей должна соответствовать классу 2 ГОСТ 22727.

1.3.20. Несплошности любого размера, выходящие на механически обработанные торцы деталей, а также в зоне шириной 40 мм от торцов детали не допускаются.

1.3.21. Детали должны выдерживать пробное (испытательное) давление:

-  $P_{пр} = 1,5 \cdot P_{раб}$  при коэффициенте условий работы  $m = 0,6$ ;

-  $P_{пр} = 1,3 \cdot P_{раб}$  при коэффициенте условий работы  $m = 0,75$ .

Контроль производят водой, температура которой должна быть не ниже +5°C (278°K). Время выдержки под пробным давлением должно быть не менее 10 минут.

1.3.22. Все сварные соединения деталей (продольные и кольцевые) должны подвергаться 100% контролю неразрушающими методами: радиографическому или ультразвуковому в соответствии с требованиями СТО Газпром 2-2.4-083-2006.

1.3.23. При изготовлении сварных деталей с  $DN$  300 и более должна применяться многослойная сварка с обязательной подваркой корня шва.

#### 1.4. ТРЕБОВАНИЯ К ШТАМПОСВАРНЫМ ОТВОДАМ

1.4.1. Конструкция и размеры крутоизогнутых штамповарных отводов (ОКШС) с радиусом изгиба, равным  $DN$ , должны соответствовать **рисунку 8 (а, б) и таблице 8**.

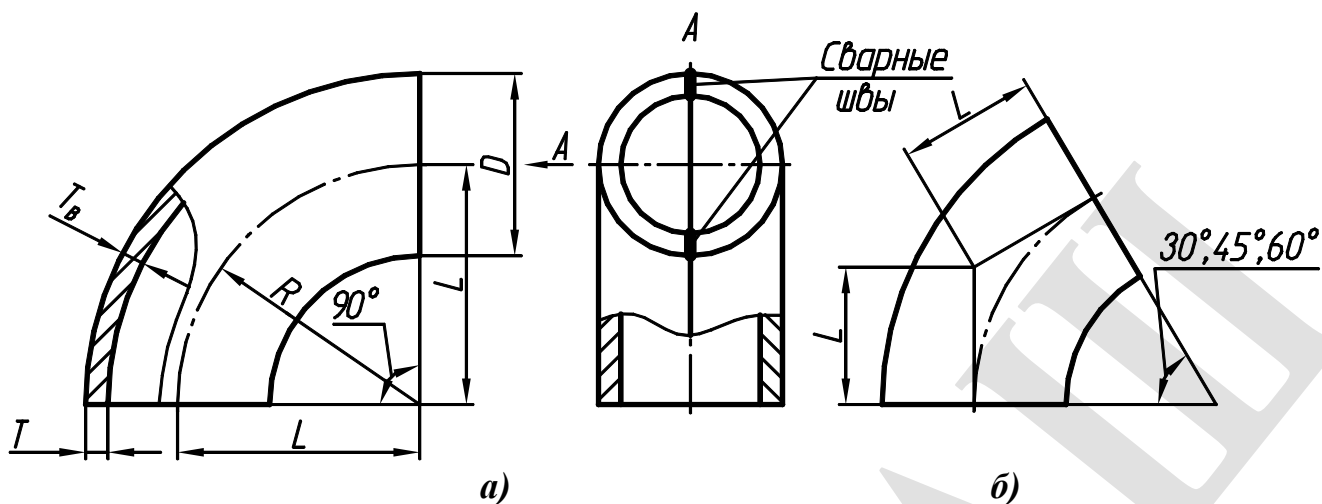
1.4.2. Штамповарные отводы с радиусом поворота, равным  $5DN$ , изготавливаются с радиусами и углами изгиба в соответствии с **рисунком 9 и таблицей 9**. Отводы изготавливаются с углами поворота, кратными  $1^\circ$ .

1.4.3. Предельные отклонения на толщину стенки в любом сечении отвода не должны превышать плюс 30%, минус 15% номинальной толщины стенки исходной заготовки. Минимальное значение толщины стенки отводов должно быть не менее расчетной.

1.4.4. Отводы ОКШС не должны иметь более двух продольных сварных швов.

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

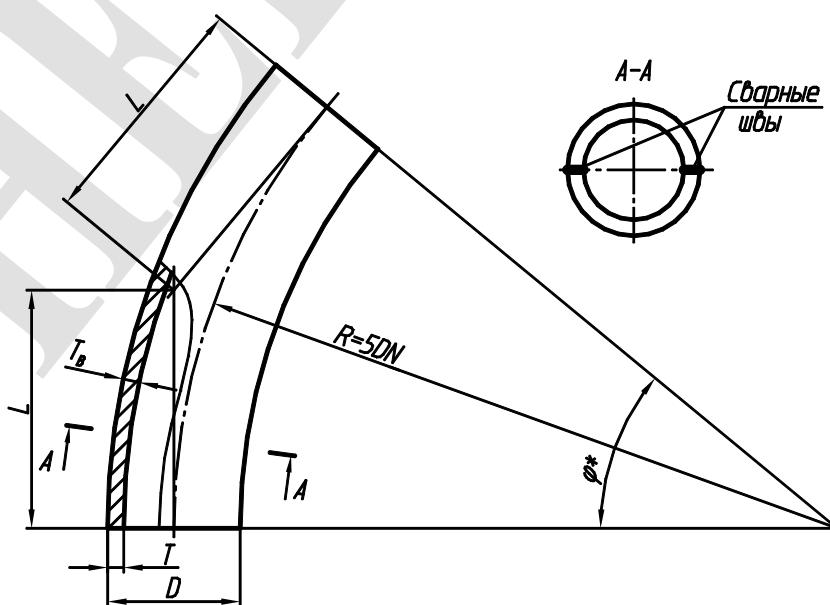
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТУ 1469-014-13799654-2008	Лист
						23



**Рисунок 8** – Конструкция и основные размеры отводов ОКШС ( $R=DN$ ):  
 а) - с углом  $90^\circ$ ;  
 б) - с углами  $30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$ .

**Таблица 8** – Размеры отводов ОКШС ( $R=DN$ )

Условный проход $DN$	Наружный диаметр $D, мм$	Радиус поворота $R, мм$	Строительная длина $L$ для углов поворота, мм			
			$90^\circ$	$60^\circ$	$45^\circ$	$30^\circ$
500	530	550	550	318	228	147
600	630	650	650	375	296	174
700	720	750	750	433	311	201
800	820	850	850	491	352	228
1000	1020	1050	1050	606	435	281
1000	1067	1100	1100	635	456	295
1200	1220	1250	1250	722	518	335
1400	1420	1450	1450	837	601	389



**Рисунок 9** – Конструкция и основные размеры отводов ОКШС ( $R=5DN$ )

Интв. № подл.	Подп. и дата
Взам. интв. №	Интв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------



Таблица 9 – Размеры отводов ОКШС (R=5DN)

Условный проход, <i>DN</i>	Наружный диаметр, <i>D, мм</i>	Радиус поворота, <i>R, мм</i>	Угол поворота $\varphi$ , в градусах
500	530	2500	15° – 90°
700	720	3500	15° – 60°

### 1.5. ТРЕБОВАНИЯ К ШТАМПОСВАРНЫМ ТРОЙНИКАМ

1.5.1. Конструкция и размеры штамповарных тройников должны соответствовать рисунку 10 (а, б) и таблице 10.

Размеры штамповарных тройников с решетками должны соответствовать настоящим техническим условиям и рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке.

1.5.2. Допускается отклонение от прямолинейности образующей магистрали тройника на величину до 2% от диаметра магистрали.

1.5.3. Радиус отбортовки  $r$  должен быть не менее толщины стенки корпуса магистрали. Допускается  $r$  не менее половины толщины стенки магистрали при условии контроля зоны сопряжения ответвления и магистрали (наружной радиусной поверхности сопряжения) на отсутствие трещин и расслоений в объеме 5%, но не менее одного от количества тройников одного типоразмера, изготовленных в течение смены.

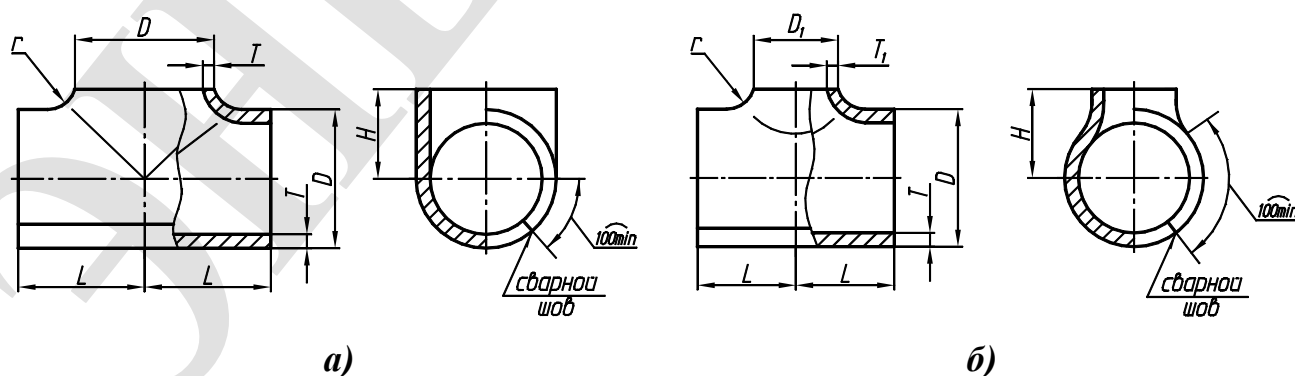


Рисунок 10 – Конструкция и основные размеры тройников:

- а) - равнопроходный;
- б) - переходный.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

1.5.4. Высота  $H_1$  в **таблице 10** дана для тройников с решеткой, при этом длина привариваемого к ответвлению кольца не должна быть менее 120 мм для диаметров ответвления до  $DN\ 400$  включительно и менее 250 мм для диаметров ответвления с  $DN\ 500$  и выше.

1.5.5. Тройники изготавливаются из обечаек, прямошовных труб или листового проката. В любом случае толщина стенки тройника не должна быть менее расчетной. Верхнее (плюсовое) отклонение толщины стенки не нормируется.

1.5.6. Допускается по согласованию с заказчиком изготавливать тройники с другими высотами и длинами с учетом применяемой в ЗАО «Энергомаш (Белгород)» технологии.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

**ТУ 1469-014-13799654-2008**

Лист
26

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

**Таблица 10 - Размеры штамповарных тройников**

Размеры в миллиметрах

Условный (наружный) диаметр магистральной DN (D)	Условный (наружный) диаметр ответвления DN1, (D1)											Размеры тройника, не менее				
	80 (89)	100 (108)	100 (114)	125 (133)	150 (159)	150 (168)	200 (219)	250 (273)	300 (325)	350 (377)	400 (426)	500 (530)	600 (630)	Длина L	Высота H	Высота H1
500 (530)	X	X	X	X	X	X								250	285, 290	—
															290-300	
				X											290, 295	
					X									250, 300	290-300	410-420
						X		X						300	300-310	420-430
									X					325		
										X				350	305	425
										X				375, 400	310	430
											X			400, 450		
												X		425	330	590
600 (630)	X	X	X	X	X	X								250	335, 340	—
															340, 350	
				X											335-345	
					X									300	340-350	470-480
						X		X							350-360	
									X					325		
										X				350	355, 360	475, 480
									X					375, 400		
										X				400, 450	355-365	475-485
											X			—	—	—

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 1469-014-13799654-2008

Лист

27

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

Размеры в миллиметрах

**Продолжение таблицы 10**

Условный (наружный) диаметр магистральной DN (D)	Условный (наружный) диаметр ответвления DN 1, (D 1)											Размеры тройника, не менее					
	80 (89)	100 (108)	100 (114)	125 (133)	150 (159)	150 (168)	200 (219)	250 (273)	300 (325)	350 (377)	400 (426)	500 (530)	600 (630)	700 (720)	800 (820)	Длина L	Высота H
700 (720)	X	X													250	380, 385	—
		X	X													380-390	—
			X	X												385-395	—
					X										300	385, 390	—
						X									325	395-405	515-525
							X								350, 375	400, 405	520, 525
								X							340, 400	405-420	525-540
									X						400, 450	405, 410	525, 530
										X					500	420, 425	680, 685
															—	—	—
800 (820)	X	X													250	430, 435	—
		X	X													430-440	—
				X											275	435, 440	—
					X											440-450	—
						X										445, 450	565, 570
							X								350, 375	450, 455	570, 575
								X							340, 400	455-470	575-590
									X						400, 450	455-465	575-585
										X					—	—	—
											X				—	—	—

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

**Продолжение таблицы 10**

Условный (наружный) диаметр магистральной DN (D)	Условный (наружный) диаметр ответвления DN1 (D1)													Размеры в миллиметрах						
	80 (89)	100 (108)	100 (114)	125 (133)	150 (159)	150 (168)	200 (219)	250 (273)	300 (325)	350 (377)	400 (426)	500 (530)	600 (630)	700 (720)	800 (820)	1000 (1020)	1050 (1067)	Длина L	Высота H	Высота H1
	1000 (1020)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	300	530, 535 530-540	—
1000 (1020)																	350	535-545	—	
																	350	540-550 545-555	—	
																	350, 375	550, 555	670-680	
																	375-400	550-560	670-680	
																	450	565, 570 555-570	685, 690 675-670	
1000 (1067)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	300	530, 535 530, 540	—	
																	300	535-545	—	
																	350	540-550 545-555	—	
																	375	550, 555	670-680	
																	400	550-560	670-680	
																450	565, 570 555-570	685, 690 675-690		

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 1469-014-13799654-2008

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

Размеры в миллиметрах

Продолжение таблицы 10

Условный (наружный) диаметр магистральной DN (D)	Условный (наружный) диаметр ответвления DN1 (D1)													Размеры тройника, не менее							
	80 (89)	100 (108)	100 (114)	125 (133)	150 (159)	150 (168)	200 (219)	250 (273)	300 (325)	350 (377)	400 (426)	500 (530)	600 (630)	700 (720)	800 (820)	1000 (1020)	1200 (1220)	Длина L	Высота H	Высота H1	
1200 (1220)	X																		630, 635		
		X		X														350	635-645		
					X														640-650		
							X												645-655		
								X										350, 425	650-660		
									X									425, 450	665, 670	785, 790	
										X								500	655-670	775-790	
											X										
												X									
													X								

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инд. № дубл.	Подп. и дата

**Окончание таблицы 10**

Условный (наружный) диаметр магистралей DN (D)	Условный (наружный) диаметр ответвления DN <sub>1</sub> (D <sub>1</sub> )													Размеры тройника, не менее							
	100 (108)	100 (114)	125 (133)	150 (159)	150 (168)	200 (219)	250 (273)	300 (325)	350 (377)	400 (426)	500 (530)	600 (630)	700 (720)	800 (820)	1000 (1020)	1200 (1220)	1400 (1420)	Длина L	Высота H	Высота H <sub>1</sub>	
1400 (1420)	X																		730-740		
		X																	400	735-745	
			X																400	740-750	
				X															450	745-755	
					X														475	750-760	
						X													475, 500		
							X												500	755-770	875-890
									X												
										X											
											X										
												X									

**Примечания:**

- В таблице для одного типоразмера указан интервал или два значения высоты и длины тройника, которые обусловлены толщиной технологии изготовления.
- H<sub>1</sub> - высота тройника с решеткой.

## 1.6. ТРЕБОВАНИЯ К СВАРНЫМ ТРОЙНИКАМ

1.6.1. Конструкция и размеры тройников сварных (ТС) должны соответствовать **рисунку 11** и **таблице 11**.

1.6.2. По требованию заказчика сварные тройники могут быть изготовлены с диаметрами магистрали и ответвления, а так же длинами, отличными от указанных в **таблице 11**.

1.6.3. Тройники сварные переходные с отношением внутреннего диаметра ответвления к внутреннему диаметру магистрали не более 0,7 применяются на рабочее давление до 16 МПа. Тройники сварные переходные с отношением более 0,7 и равнопроходные применяются на рабочее давление до 9,8 МПа.

1.6.4. Строительная длина тройников  $2L$  должна быть не менее, чем два наружных диаметра ответвления. Высота ответвления  $h$ , измеренная от торца ответвления до ближайшей точки магистрали, должна быть не менее половины наружного диаметра ответвления, но не менее 100 мм при диаметре ответвления менее  $DN 500$  и не менее половины наружного диаметра ответвления при диаметре ответвления  $DN 500$  и выше.

1.6.5. Допускается изготавливать магистраль и ответвление тройников с  $DN 500-1400$  включительно из обечаек с двумя продольными сварными швами с соблюдением требований настоящих технических условий.

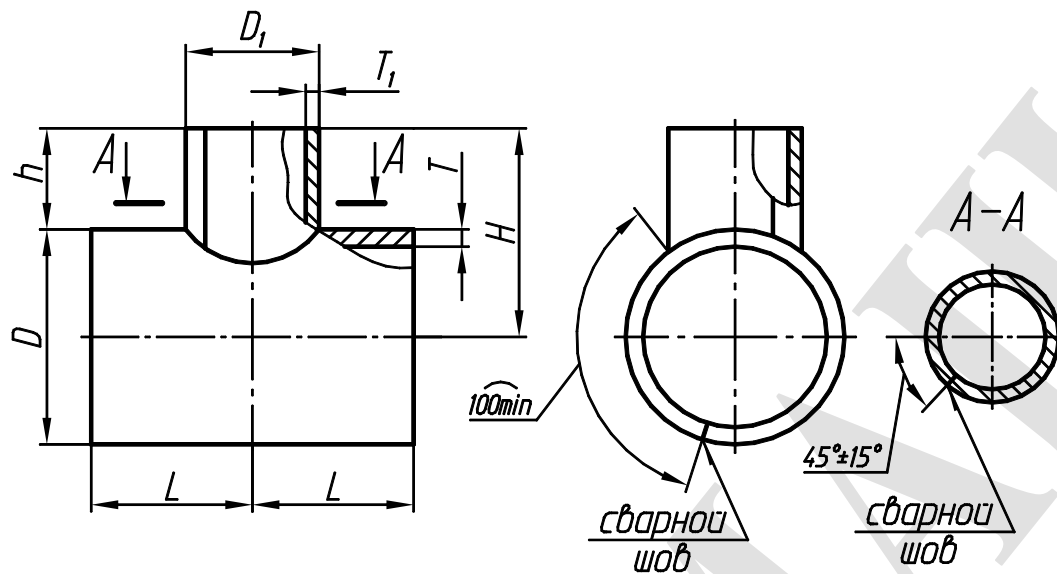
1.6.6. Расстояние от продольного сварного шва на магистрали до сварного шва приварки ответвления должно быть не менее 100 мм. Продольный сварной шов на ответвлении располагается относительно магистрали в соответствии с **рисунком 11**.

1.6.7. Предельные отклонения на толщину стенок магистрали и ответвления тройников должны соответствовать предельным отклонениям на толщину стенок исходных труб или обечаек. Толщины стенок магистрали и ответвления тройников должны быть не менее расчетных. Верхнее (плюсовое) отклонение толщин стенок тройников не нормируется.

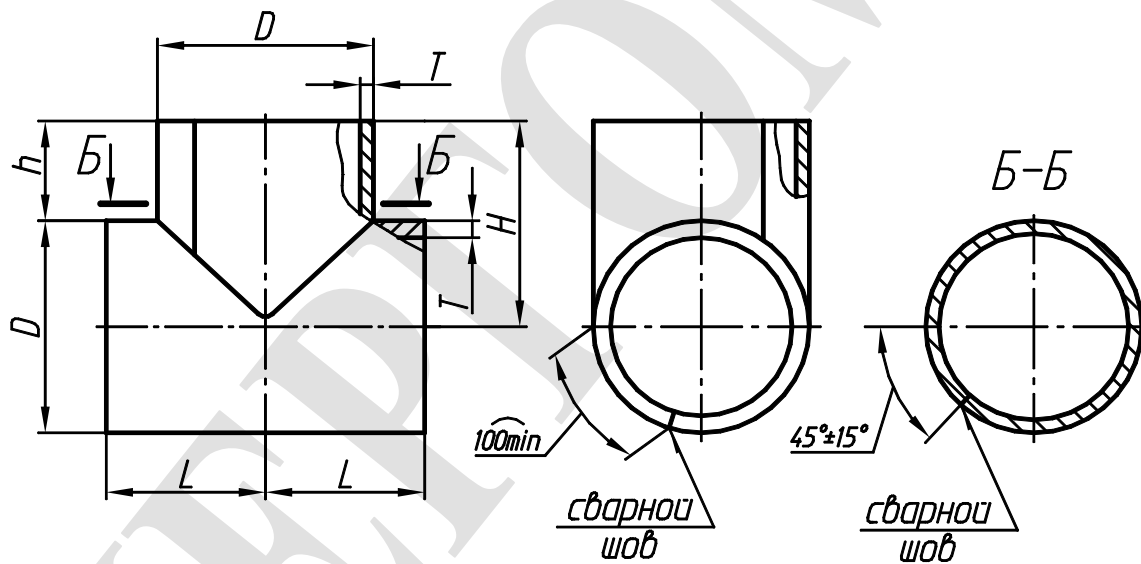
1.6.8. Тройники сварные с решеткой должны соответствовать требованиям настоящих технических условий и рабочих чертежей.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТУ 1469-014-13799654-2008	Лист
											32





а)



б)

**Рисунок 11** – Конструкция и основные размеры сварных тройников:

- а) - переходный;
- б) - равнопроходный.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инва. № дубл.	Подп. и дата

**Таблица 11 - Размеры сварных тройников**

Размеры в миллиметрах

Условный (наружный) диаметр магистральной DN (D)	Условный (наружный) диаметр ответвления DN1 (D1)						Размеры тройника, не менее			
	50 (57)	65 (76)	80 (89)	100 (108)	100 (114)	125 (133)	150 (159)	Длина L	Высота H	Высота H1
100 (108)	X	X	X	X				150	160	—
								160		175
	X	X	X	X				150	165	—
100 (114)				X	X			165		180
	X	X	X					150	175	—
						X		165		190
125 (133)								175		
	X	X	X	X	X			150	175	—
								165		190
150 (159)	X	X	X	X	X			150		—
					X			165	190	200
						X		175		
								190		
							X			

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

**Продолжение таблицы 11**

Размеры в миллиметрах

Условный диаметр ма- гистрала DN (D)	Условный (наружный) диаметр ответвления DN1 (D1)										Размеры тройника, не менее		
	50 (57)	65 (76)	80 (89)	100 (108)	100 (114)	125 (133)	150 (159)	150 (168)	200 (219)	250 (273)	Длина L	Высота H	Высота H1
150 (168)	X	X	X	X							150		—
											165	190	
						X					175		205
							X				190		
								X			200		
200 (219)	X	X	X	X	X						150		—
											165	220	
						X					175		230
							X				190		
								X			200		
250 (273)	X	X	X	X	X						225	230	
											150		—
											165	245	
						X					175		260
							X				190		
							X			200			
								X		225	255		
									X	280	285	285	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 1469-014-13799654-2008

Лист

35

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

Размеры в миллиметрах

Продолжение таблицы 11

Условный диаметр ма- гистрала DN (D)	Условный (наружный) диаметр ответвления DN1 (D1)										Размеры тройника, не менее				
	50 (57)	65 (76)	80 (89)	100 (108)	100 (114)	125 (133)	150 (159)	150 (168)	200 (219)	250 (273)	300 (325)	350 (377)	Длина L	Высота H	Высота H1
300 (325)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	150	—	—
													165	270	285
													175		
													190		
													200		
													225	280	
350 (377)													280	310	310
													330	340	340
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	150	—	—
													165	300	310
													175		
													190		
													200		
													225	310	310
													280	340	340
													330	370	370
												385	390	390	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инва. № дубл.	Подп. и дата
------	------	----------	---------	------	---------------	--------------	-------------	---------------	--------------

Продолжение таблицы П1

Размеры в миллиметрах

Условный диаметр ма- гистрала DN (D)	Условный (наружный) диаметр ответвления DN1 (D1)										Размеры тройника, не менее					
	50 (57)	65 (76)	80 (89)	100 (108)	100 (114)	125 (133)	150 (159)	150 (168)	200 (219)	250 (273)	300 (325)	350 (377)	400 (426)	Длина L	Высота H	Высота H1
X	X		X											150		—
			X	X										165	320	
					X									175		335
						X								190		
														200		
								X						225	330	
									X					280	360	360
										X				330	390	390
											X			385	410	410
													X	435	440	440

Изм.	Лист	Инва. № подкл.	Подкл. и дата	Взам. инв.№	Инва. № дубл.	Подп. и дата

Размеры в миллиметрах

Продолжение таблицы 11

Условный (наружный) диаметр ма-гистрала DN (D)	Условный (наружный) диаметр ответвления DN1 (D1)										Размеры тройника, не менее					
	100 (108)	100 (114)	125 (133)	150 (159)	150 (168)	200 (219)	250 (273)	300 (325)	350 (377)	400 (426)	500 (530)	600 (630)	Длина L	Высота H	Высота H1	
500 (530)	X												230	375		
		X											250	390		
			X			X							280	410		
							X						330	440		
								X					385	470		
									X				435	490		
										X			535	540		
											X					
600 (630)	X												230	425		
		X											250	440		
			X			X							280	460		
							X						330	490		
								X					385	520		
									X				435	540		
										X			535	590		
											X		635	640		

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

Продолжение таблицы 11

Условный (наруж-ный) диаметр ма-гистрала DN (D)	Условный (наруж-ный) диаметр от-ветвления DN1 (D1)										Размеры тройника, не менее		
	150 (159)	150 (168)	200 (219)	250 (273)	300 (325)	350 (377)	400 (426)	500 (530)	600 (630)	700 (720)	800 (820)	Длина L	Высота H
700 (720)	X	X		X	X							300	470
		X											480
			X										500
					X							330	540
						X						385	560
							X					435	590
								X				535	640
									X			635	690
										X		725	730
		X	X									300	520
800 (820)			X										530
				X								330	560
					X							350	590
						X						385	610
							X					435	640
								X				535	690
									X			635	740
										X		725	780
											X	825	830

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Изм.	Лист	Инва. № подкл.	Подкл. и дата	Взам. инв.№	Инва. № дубл.	Подп. и дата

Продолжение таблицы 11

Размеры в миллиметрах

Условный диаметр ма-гистрала DN (D)	Условный (наружный) диаметр ответвления DN1 (D1)										Размеры тройника, не менее			
	200 (219)	250 (273)	300 (325)	350 (377)	400 (426)	500 (530)	600 (630)	700 (720)	800 (820)	1000 (1020)	1050 (1067)	Длина L	Высота H	Высота H1
1000 (1020)	X	X	X	X	X							330	630	
													660	
			X										690	
				X								385	710	
					X							435	740	
						X						535	790	
							X					635	840	
								X				725	880	
									X			825	930	
										X		1025	1030	
1000 (1067)	X	X										330	660	
													680	
			X										705	
				X								385	740	
					X							435	760	
						X						535	810	
							X					635	860	
								X				725	910	
									X			825	960	
										X		1025	1060	
										X	1075	1080		



Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инва. № дубл.	Подп. и дата

Размеры в миллиметрах

Продолжение таблицы 11

Условный диаметр ма- гистрала DN (D)	Условный (наружный) диаметр ответвления DN <sub>1</sub> (D <sub>1</sub> )											Размеры тройника, не менее			
	200 (219)	250 (273)	300 (325)	350 (377)	400 (426)	500 (530)	600 (630)	700 (720)	800 (820)	1000 (1020)	1050 (1067)	1200 (1220)	Длина L	Высота H	Высота H <sub>1</sub>
1200 (1220)	X													730	
		X											350	760	
			X										385	790	
				X									435	810	
					X								535	840	
						X							635	890	
							X						725	940	
								X					825	980	
									X				1025	1030	
										X			1075	1130	
											X		1225	1160	
												X	1230	1230	

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

Размеры в миллиметрах

**Окончание таблицы 11**

Условный (наруж-ный) диаметр магистрала DN (D)	Условный (наружный) диаметр ответвления DN <sub>1</sub> (D <sub>1</sub> )											Размеры тройника, не менее				
	200 (219)	250 (273)	300 (325)	350 (377)	400 (426)	500 (530)	600 (630)	700 (720)	800 (820)	1000 (1020)	1050 (1067)	1200 (1220)	1400 (1420)	Длина L	Высота H	Высота H <sub>1</sub>
1400 (1420)	X														830	
		X												350	860	
			X												890	
				X										385	910	
					X									435	940	
						X								535	990	
							X							635	1040	—
								X						725	1080	
									X					825	1130	
										X				1025	1230	
											X			1075	1260	
												X		1225	1330	
												X	1425	1430		

**Примечание:**

H<sub>1</sub> - высота тройника с решеткой. Для тройников с наружным диаметром ответвления 530 мм и выше высота тройников без решетки и с решеткой одинакова.

## 1.7. ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРЕХОДАМ СВАРНЫМ (ВАЛЬЦОВАННЫМ)

1.7.1. Конструкция и размеры переходов сварных концентрических (ПС) должны соответствовать **рисунку 12** и **таблице 12**.

Допускается по требованию или по согласованию с заказчиком изготавливать переходы с другими диаметрами и длинами.

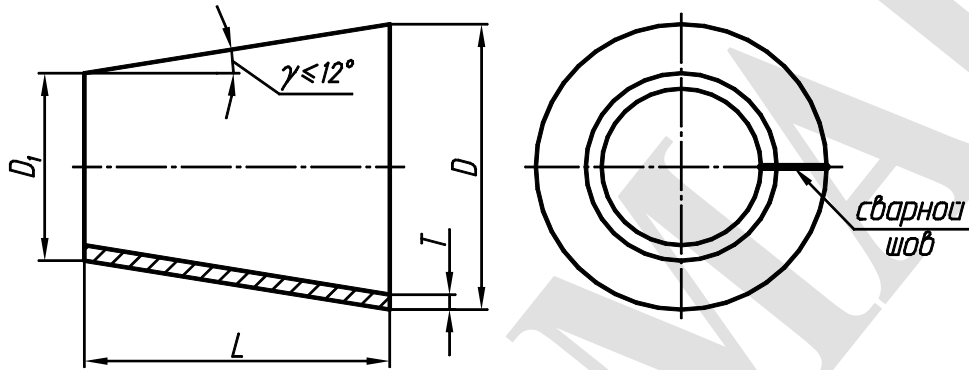


Рисунок 12 – Конструкция и основные размеры перехода сварного

Таблица 12 – Размеры сварных переходов

Размеры в миллиметрах

Условный (наружный) диаметр $DN (D)$	Условный (наружный) диаметр $DN_1 (D_1)$							
	400 (426)	500 (530)	600 (630)	700 (720)	800 (820)	1000 (1020)	1050 (1067)	1200 (1220)
	Строительная длина $L \pm 15$							
500 (530)	245	—	—	—	—	—	—	—
600 (630)	480	235	—	—	—	—	—	—
700 (720)	695	450	215	—	—	—	—	—
800 (820)	925	685	450	235	—	—	—	—
1000 (1020)	1395	1150	920	710	470	—	—	—
1000 (1067)	—	1265	1030	820	585	210	—	—
1200 (1220)	—	—	1385	1180	940	470	360	—
1400 (1420)	—	—	—	—	1400	930	830	470

1.7.2. Угол наклона образующей перехода принимается не более  $12^\circ$ .

1.7.3. Переходы могут иметь один или два продольных сварных шва.

Продольные сварные швы должны быть выполнены двухсторонней дуговой сваркой под флюсом.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТУ 1469-014-13799654-2008	Лист
						43

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

1.7.5. Толщина стенки перехода должна быть не менее расчетной. Верхнее (плюсовое) отклонение толщины стенки не нормируется.

1.7.6. Для обеспечения возможности правки овальности на торцах переходов холодной вальцовкой до требований п. 1.3.8 (таблица 5) допускается в технологических целях в сварном переходе снятие выпуклости сварного шва по всей длине до высоты не менее 1,0 мм. При этом величина исправляемой овальности не должна превышать 0,03 (3%) от номинальных значений наружных диаметров перехода.

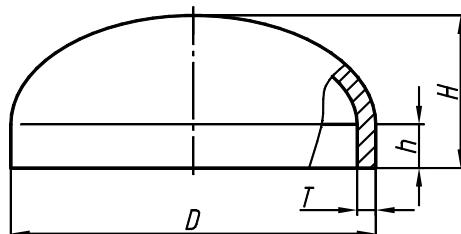
## 1.8. ТРЕБОВАНИЯ К ДНИЩАМ ШТАМПОВАННЫМ ЭЛЛИПТИЧЕСКИМ

1.8.1. Конструкция и размеры днищ (ДШ) должны соответствовать рисунку 13 и таблице 13, а также ГОСТ 6533.

Допускаются другие размеры днищ в зависимости от номинальной толщины стенки, класса прочности листового или рулонного проката и типа штампового оборудования.

1.8.2. Предельные отклонения на толщину стенки в любом сечении днища не должны превышать плюс 20%, минус 15% номинальной толщины стенки исходной заготовки. Толщина стенки днища, в том числе и в наиболее растянутой части, должна быть не менее расчетной.

1.8.3. Заготовки днищ допускается изготавливать сварными из нескольких частей в соответствии с рисунком 14, при этом усиление сварных стыковых швов должно быть зачищено до уровня основного металла.



$H$  – общая высота днища;

$h$  – высота цилиндрической части.

**Рисунок 13** – Конструкция и основные размеры днища

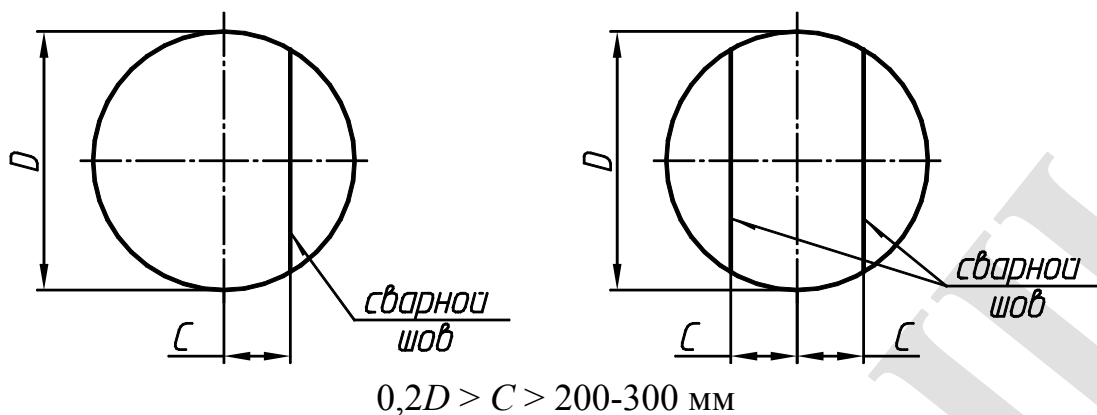
Инвар. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инвар. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 1469-014-13799654-2008

Лист

44



C – условная величина, ограничивающая расположение сварных швов относительно оси симметрии, мм.

**Рисунок 14** – Конструкция и основные размеры сварного днища

**Таблица 13 – Основные размеры днищ**

Размеры в миллиметрах

Условный (наружный) диаметр $DN (D)$	Толщина стенки $T$	Размеры днищ в зависимости от толщины стенки	
		$H$	$h$
500 (530)	Все толщины	157	25
600 (630)	до 16 вкл.	182	25
	св. 16	197	40
700 (720)	до 12 вкл.	205	25
	св. 12	220	40
800 (820)	до 12 вкл.	230	25
	св. 12	245	40
1000 (1020)	до 8 вкл.	280	25
	св. 8 до 25 вкл.	295	40
	св. 25	315	60
1000 (1067)	до 8 вкл.	300	33
	св. 8 до 20 вкл.	315	48
	св. 20	340	73
1200 (1220)	до 8 вкл.	330	25
	св. 8 до 20 вкл.	345	40
	св. 20	365	60
1400 (1420)	до 30 вкл.	395	60
	св. 30	435	80

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ТУ 1469-014-13799654-2008

Лист

45

## 1.9. ТРЕБОВАНИЯ К КОЛЬЦАМ ПЕРЕХОДНЫМ И ДЕТАЛЯМ С ПЕРЕХОДНЫМИ КОЛЬЦАМИ

1.9.1. Конструкция и размеры колец переходных (далее колец) должны соответствовать **рисунку 15**.

Допускается изготавливать кольца по чертежам заказчика.

1.9.2. Разделка кромок кольца должна соответствовать разделке кромок детали и присоединяемой трубы или тонкого элемента трубопровода.

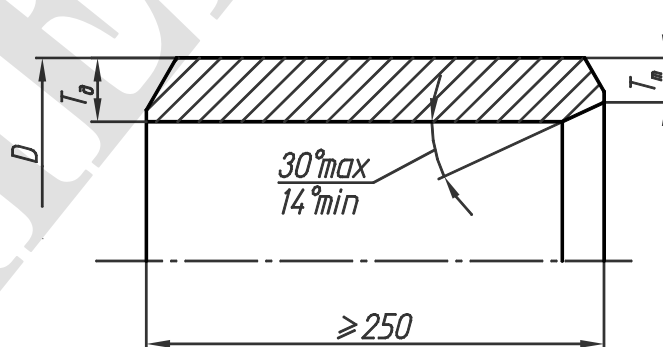
1.9.3. Толщина стенки колец рассчитывается, как и для труб, и должна быть не менее расчетной для конкретных рабочих параметров.

1.9.4. Кольца не должны иметь более двух продольных сварных швов.

1.9.5. Кольца изготавливаются из бесшовных и электросварных прямошовных труб или обечаек, отвечающих требованиям настоящих технических условий.

1.9.6. Кольца поставляются как отдельно, так и в комплекте с деталью. Соединительные детали могут поставляться с приваренными кольцами в соответствии с заказом (проектом). Детали с переходными кольцами должны отвечать требованиям соответствующих разделов и пунктов настоящих технических условий и рабочих чертежей.

Сборочные единицы, входящие в детали с переходными кольцами должны соответствовать настоящим техническим условиям, а также ТУ 1469-013-13799654.



$T_0$  – толщина свариваемой кромки детали;

$T_m$  – номинальная толщина стенки трубы или тонкого элемента трубопровода.

**Рисунок 15** – Конструкция и основные размеры кольца переходного

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата

## 1.10. ТРЕБОВАНИЯ К СВАРНЫМ СОЕДИНЕНИЯМ

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

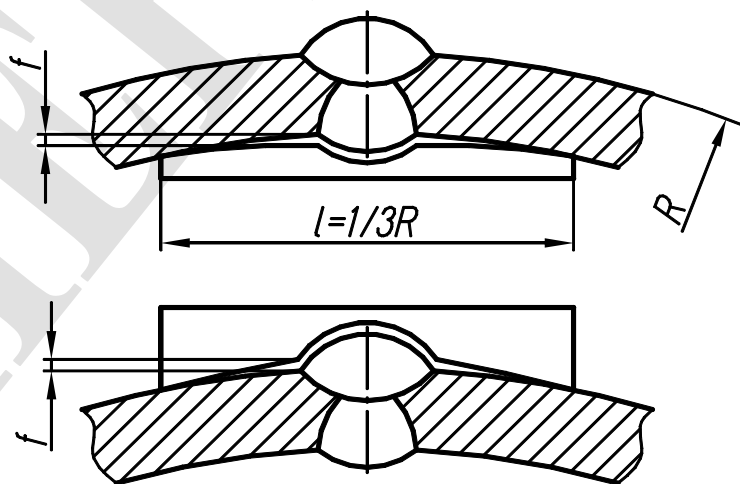
Смещение кромок в кольцевых и криволинейных соединениях, измеренное по наружной поверхности, не должно превышать 20% от номинальной толщины стенки, но не более 3 мм. Допускается местное смещение кромок до 4 мм на длине не более 1/10 периметра.

В деталях с переходными кольцами с  $DN$  1000 и более в местах примыкания продольных швов к кольцевым допускается совместное смещение кромок на наружной поверхности изделия не более 6 мм; на наружной поверхности на 1/10 периметра стыка допускается суммарный размер смещения и разнотолщинности до 8 мм.

1.10.2. Совместный увод кромок в продольных швах (угловатость) деталей с учетом смещения кромок по п. 1.10.1 в промежуточных сечениях должен быть не более 10% толщины плюс 3 мм:

$$f \leq 0,1S + 3 \text{ мм, но не более 5 мм.}$$

Угловатость контролируется шаблонами (**рисунок 16**) по зазору  $f$ . Угловатость продольных швов на торцах деталей не должна быть более 3 мм.



**Рисунок 16** – Шаблоны для проверки угловатости сварных швов

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

1.10.3. Форма и размеры сварных швов должны соответствовать требованиям рабочих чертежей. Усиление (выпуклость) внутренних и наружных сварных швов должно быть высотой в пределах от 0,5 до 3,0 мм и иметь плавный переход к основному металлу.

Облицовочный слой шва должен перекрывать основной металл на 1,5-3,5 мм в каждую сторону.

Допускается на концах деталей на длине, необходимой для калибровки, но не более чем на 200 мм, снятие усиления сварного шва до величины 0-0,5 мм.

При полном снятии в технологических целях усиления сварного шва в готовом переходе допускается прогиб поверхности сварного шва, но не более 1,0 мм.

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

1.10.4. Приварка ребер решеток тройников к внутренней поверхности ответвления тройника должна производиться с полным проплавлением шва. Минимальное количество ребер и перемычек, толщина и ширина ребер и перемычек, расстояние между ребрами, крайними ребрами и внутренней поверхностью ответвления, размеры сварных швов должны соответствовать рабочим чертежам.

1.10.5. Сварные швы должны иметь плавный переход к основному металлу. Допускаются отклонения ширины и высоты вдоль сварного шва в пределах поля допуска на их размеры. Переход от одной ширины шва к другой должен быть плавным. Неравномерность усиления шва (чешуйчатость) должна быть не более 30% высоты усиления шва. Усадочные раковины не должны выводить выпуклость шва за пределы минимального размера. Кратеры должны быть заправлены.

1.10.6. Каждый сварной шов должен иметь клеймо сварщика. Клеймо должно наноситься ударным способом на расстоянии 100-150 мм от сварного шва до термообработки с наружной стороны изделия шрифтом высотой не менее 5 мм, глубиной не более 0,3 мм. Клеймо должно быть заключено в рамку, нанесенную светлой несмываемой краской.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>ТУ 1469-014-13799654-2008</b>	Лист 48



Допускается сварка деталей несколькими сварщиками, тогда клейма ставятся через дробь. Клеймо сварщика, варившего наружный шов, ставится в числителе, а внутренний – в знаменателе. Все сварные соединения должны регистрироваться в ЗАО «Энергомаш (Белгород)».

1.10.7. Сварку деталей трубопроводов должны производить сварщики, аттестованные по Правилам Ростехнадзора РФ (ПБ 03-273).

1.10.8. Сварка должна производиться в соответствии с технологическим процессом ЗАО «Энергомаш (Белгород)». Технология сварки и сварочное оборудование должны быть аттестованы в установленном порядке.

## 1.11. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

1.11.1. В сварных соединениях не допускаются следующие наружные дефекты, видимые невооруженным глазом:

- трещины всех видов и направлений;
- поры, выходящие на поверхность швов;
- наружные дефекты, указанные в **таблице 14**;
- подрезы глубиной более 0,4 мм, прожоги и незаплавленные кратеры;
- смещения и совместный увод кромок свариваемых элементов свыше норм, установленных настоящими техническими условиями;
- несоответствие форм и размеров швов требованиям чертежей.

1.11.2. Выявленные при радиографическом контроле внутренние дефекты сварных швов не должны превышать размеры, указанные в **таблица 14**.

1.11.3. К скоплению относятся три или более расположенных беспорядочно пор, шлаковых или вольфрамовых включений с расстоянием между любыми двумя близлежащими краями изображений пор или включений более одной, но не более трех их максимальных ширин или диаметров.

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

- непротяженные;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТУ 1469-014-13799654-2008					Лист
										49
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

- протяженные;
- цепочки и скопления.

1.11.5. К непротяженным относят дефекты, условная протяженность которых не превышает значений, указанные в **таблице 15**.

1.11.6. К протяженным относят дефекты, условная протяженность которых превышает значения, указанных в **таблице 15**.

1.11.7. Цепочкой и скоплением считают три и более дефекта, если при перемещении искателя 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.

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

- непротяженные дефекты, амплитуда эхо-сигнала от которых превышает амплитуду эхо-сигнала от контрольного отражателя в СОП (стандартный образец предприятия) 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 отражателя в СОП или условная протяженность которых превышает 50 мм на любые 300 мм шва;

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

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

Величина контрольного отражателя в СОП приведена в технологической инструкции по неразрушающему контролю завода-изготовителя.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>ТУ 1469-014-13799654-2008</b>	Лист
						50

**Таблица 14 – Допустимые размеры дефектов сварных соединений, выявляемых при радиографическом контроле в соответствии с требованиями СТО Газпром 2-2.4-083 (уровень качества А)**

Тип дефекта		Глубина	Длина	Суммарная длина на 300 мм
Поры	Сферические	0,2 $S$ при $l$ не менее 5 $d$		50 мм
	Удлиненные			
	Скопление	Не более 0,1 $S$	Не более 2,0 $S$ , но не более 30 мм	30 мм
	Канальная	не допускается		
Шлаковые, вольфрамовые включения	Отдельные	Не более 0,1 $S$	Не более 0,5 $S$ , но не более 5 мм	50 мм
	Удлиненные	не допускается		
	Скопление	Не более 0,1 $S$	Не более 2,0 $S$ , но не более 15 мм	30 мм
Непровары	В корне шва	Не более 0,05 $S$ , но не более 1 мм	Не более 2,0 $S$ , но не более 30 мм	
	Между валиками	не допускаются		
	По разделке			
Трещины	Любые			
Наружные дефекты	Вогнутость корня шва (утяжины)	Не более 0,2 $S$ , но не более 1 мм	Не более 50 мм	Не более 1/6 периметра шва
	Провисы (превышение проплава)	Не более 3 мм	Не более 1,0 $S$	30 мм
	Подрезы	Не более 0,4 мм	150 мм	Не более 150 мм
Примечания: 1. $S$ – номинальная толщина стенки, мм; $d$ – минимальный размер поры, мм; $l$ – расстояние между соседними порами. 2. В сварных соединениях трубопроводов с $DN$ 1000 мм и выше, выполненных с внутренней подваркой, непровары и несплавления в корне шва не допускаются.				

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

**Таблица 15 – Величина условной протяженности дефектов**

Толщина стенки контролируемого соединения, мм	Условная протяженность дефекта, мм
4,0 – 5,5	5
6,0 – 7,5	
8,0 – 11,5	10
12,0 – 25,5	15
26,0 и более	

1.11.9. Исправление дефектов в сварных швах производится:

- если размеры дефекта превышают величины, указанные в п.п. 1.11.1-1.11.8, то ремонт производится путем полного удаления дефекта с последующей заваркой;

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

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

После исправления сварной шов должен быть проверен неразрушающим методом контроля.

1.11.10. В местах ремонта допускается увеличение ширины швов до 10 мм и высоты усиления до 1,5 мм сверх норм, указанных в п.п. 1.10.3; 1.10.5 и рабочих чертежах.

1.11.11. Ремонт сварных швов должен производиться по инструкции ЗАО «Энергомаш (Белгород)».

## **1.12. ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА**

1.12.1. Термической обработке подвергаются детали, изготовленные холодной штамповкой; детали, изготовленные с окончанием горячего формоизменения при температуре менее 700°C; а также детали, изготавливаемые с применением сварки (штампосварные, сварные тройники и переходы, обечайки и т.д.).

1.12.2. При изготовлении штампосварных тройников (ТШС) из сварной обечайки методом штамповки допускается совмещать термическую обработку

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>ТУ 1469-014-13799654-2008</b>	Лист <b>52</b>

сварного шва с нагревом под штамповку, если температура окончания штамповки не ниже 700°C и механические свойства соответствуют требованиям данных технических условий (таблицы 3 и 4).

1.12.3. Термической обработке подвергаются детали для обеспечения механических свойств в соответствии с п.п. 1.3.1, 1.3.3, 1.3.6. Допускается проводить повторные термообработки, но не более двух.

1.12.4. Термическую обработку деталей следует производить по технологии ЗАО «Энергомаш (Белгород)» после устранения всех дефектов в сварных швах и после приварки решеток в тройниках.

## 2 КОМПЛЕКТНОСТЬ

2.1 В комплект поставки, в зависимости от диаметра детали, входят:

- деталь (DN 500-1400) и паспорт на деталь, защитные кольца или заглушки (для защиты кромок детали);
- деталь (до DN 500) и паспорт на партию, защитные кольца или заглушки (для защиты кромок детали).

Рекомендуемые формы паспортов приведены в Приложении А, Б.

2.2 В паспорт заносятся данные, полученные при приемо-сдаточных испытаниях деталей, гарантируемые изготовителем, а также сведения о заготовке.

## 3 МАРКИРОВКА

3.1 Все изделия должны иметь основную маркировку, содержащую:

- товарный знак ЗАО «Энергомаш (Белгород)»;
- условное обозначение детали (без наименования детали);
- фактическое значение эквивалента углерода;
- класс прочности детали;
- обозначение настоящих технических условий (сокращенно – ТУ1469-014-08);
- заводской номер детали или партии;
- год изготовления (две последние цифры);
- масса, кг;
- клеймо ОТК.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>ТУ 1469-014-13799654-2008</b>	Лист
						53

## Пример маркировки отвода:

Товарный  
знак

ОКШС 45°-1020(23К56)-9,8-0,6-1DN-УХЛ-40°-0,42-К56-ТУ1469-014-08-58-08-530-ОТК

3.2 Маркировка по п. 3.1 производится на наружной поверхности детали ударным способом и помещается в рамку, нанесенную краской. Глубина маркировочных знаков не должна быть более 0,3 мм.

3.3 Маркировку деталей допускается выполнять другими способами (травлением, гравировкой и т.п.), обеспечивающими ее сохранность при транспортировании и хранении или другими способами, согласованными с ОАО «Газпром».

3.4 На наружную поверхность изделия с *DN* 500-1400 наносится яркой несмываемой краской или ярким несмываемым маркером номер заводского заказа и номер позиции по заказу.

Пример маркировки: 180125 – п5

На внутренней поверхности деталей дополнительно наносится яркой несмываемой краской или ярким несмываемым маркером:

- угол изгиба (для отводов), в градусах;
- наружный(е) диаметр(ы) и толщина(ы) свариваемой(ых) кромки(ок) детали, мм;
- марка стали;
- номер настоящих технических условий (сокращенно).

Пример маркировки: 45 – 1020x23 – 10Г2ФБЮ – ТУ1469-014-08

3.5 Размер шрифта от 5 до 80 мм включительно в зависимости от размера детали и способа маркировки.

3.6 В случае, если маркировка не может быть полностью нанесена на изделие из-за малых габаритов, допускается часть маркировки нанести на бирку (условное обозначение детали, год изготовления, количество деталей).

Изделия, маркируемые на бирках, в зависимости от конфигурации долж-

Интв. № подл.	Подп. и дата	Взам. интв.№	Интв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТУ 1469-014-13799654-2008	Лист
						54

ны быть связаны в пучки (пакеты), нанизаны на проволоку, уложены в ящики или специальную тару.

К каждому пучку, связке, пакету или ящику, либо к одной из деталей, должна быть прикреплена бирка с маркировкой.

#### **4 УПАКОВКА**

4.1 Наличие и вид упаковки устанавливает изготовитель исходя из необходимости обеспечения целостности деталей.

4.2 Детали поставляются в транспортной таре (ящиках и поддонах), изготавливаемой по конструкторской документации ЗАО «Энергомаш (Белгород)». Детали, уложенные на поддон, закрепляются полипропиленовой или металлической пленкой.

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

4.4 Паспорт на детали должен быть упакован в пакет из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354.

Допускается отправка паспортов с товаросопроводительной документацией.

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

#### **5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Детали, соответствующие настоящим техническим условиям, не являются опасными для людей и окружающей среды – не угрожают здоровью, не загрязняют атмосферу, не вызывают возгорание и не требуют разработки мероприятий по охране окружающей среды.

#### **6 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ**

6.1 Для проверки соответствия деталей требованиям настоящих технических условий проводят входной контроль заготовки (труб, листа и др.), пред-

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТУ 1469-014-13799654-2008	Лист
						55

назначенных для их изготовления, и приемку каждой изготовленной детали.

6.2 При входном контроле каждую заготовку подвергают визуальному и измерительному контролю.

6.3 При визуальном контроле заготовок проверяют:

- наличие маркировки и ее соответствие сертификату качества;
- поверхность на отсутствие вмятин, задиров и других механических повреждений;
- торцы труб на отсутствие забоин и вмятин.

6.4 При измерительном контроле заготовок проверяют:

- геометрические размеры (длину, ширину и толщину листа; наружный диаметр трубы на каждом торце, толщину стенки трубы на каждом торце не менее, чем в трех точках, и овальность каждого торца трубы);
- размеры обнаруженных при визуальном контроле забоин, рисок, вмятин.

6.5 Для проверки соответствия деталей требованиям настоящих технических условий изготовитель должен проводить **приемо-сдаточные, периодические и типовые испытания**. Для трубных узлов – приемо-сдаточные и типовые испытания. Кольца переходные подвергаются только приемо-сдаточным испытаниям.

6.6 Все изделия с  $DN$  500 и выше предъявляются на испытания поштучно. Детали с  $DN$  до 400 включительно предъявляются на испытания партиями.

Партия должна состоять из деталей одного типоразмера, одной марки стали и одного вида термической обработки.

Количество деталей в партии не должно превышать:

- до  $DN$  80 вкл. – 20 тыс. шт;
- $DN$  100 – 5 тыс. шт;
- $DN$  125 до  $DN$  200 вкл. – 4 тыс. шт;
- $DN$  250,  $DN$  300 – 2 тыс. шт;
- св.  $DN$  300 – 1,5 тыс. шт.

По согласованию между изготовителем и потребителем (заказчиком) допускается принимать другие размеры партии, а также комплектовать партии деталей по другим признакам.

Интв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Интв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата



По требованию заказчика приемка продукции производится с участием организации, осуществляющей выходной контроль в интересах заказчика. Факт приемки продукции подтверждается подписью инспектора и печатью организации, осуществляющей контроль в каждом официальном экземпляре сертификата качества, оформленного производителем.

6.7 При **приемо-сдаточных** испытаниях проверяют каждое изделие с DN 500-1400 (кроме днищ диаметром DN 500) и 1 % от партии деталей, но не менее 3 шт. на соответствие п.п. 1.1.1, 1.1.6, 1.3.8-1.3.20 (кроме овальности в неторцевом сечении), 1.3.22, подразделам 1.4-1.12, разделу 3.

Контроль овальности в неторцевом сечении производится в соответствии с технологическим процессом на изготовление соответствующих деталей.

По требованию заказчика приемка продукции производится с участием организации, осуществляющей выходной контроль в интересах заказчика. Факт приемки продукции подтверждается подписью инспектора и печатью организации, осуществляющей контроль в каждом официальном экземпляре сертификата качества, оформленного производителем.

6.8 **Периодические** испытания на соответствие п.п. 1.3.1, 1.3.3, 1.3.6 проводят один раз в год для подтверждения стабильности технологического процесса на деталях, прошедших приемо-сдаточные испытания, на количестве деталей каждого типоразмера, достаточном для получения необходимого количества образцов.

Результаты периодических испытаний распространяются на детали, изготовленные в течение года с момента получения положительных результатов испытаний.

6.8.1 Результаты периодических испытаний допускается распространять на детали одного типа (по **таблице 1**), имеющие одинаковые с испытываемым изделием марку стали и толщину стенки, изготавливаемые по одному технологическому процессу, но имеющие разные диаметры (для тройников – разные диаметры магистрали с разными диаметрами ответвлений).

6.8.2 Контроль механических свойств деталей на соответствие п. 1.3.1 (испытание на растяжение) и п. 1.3.6 (испытание на статический изгиб) следу-

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

ет производить на двух образцах, ударной вязкости на соответствие п.п. 1.3.3 – на трех образцах.

6.8.3 Отбор образцов для всех видов механических испытаний металла деталей необходимо производить из специально оставляемого припуска на детали, из самой детали или из образцов-свидетелей в соответствии с п.п. 6.8.4-6.8.7.

Заготовки для образцов следует отбирать из наименее искривленных участков деталей.

6.8.4 Для испытаний металла переходов, обечаек, сварных тройников с *DN* 500-1400, изготовленных из листового проката, образцы следует располагать вдоль их оси. Результаты механических испытаний, полученные на образцах, вырезанных от одной из перечисленных деталей, допускается распространять на перечисленные типы деталей, имеющие одинаковую толщину и марку стали, но разные диаметры.

Для сварных тройников проверку механических свойств сварного соединения проводят на образцах-свидетелях, изготовленных из тех же материалов, что и деталь, сваренных по тем же режимам сварки и прошедших термообработку вместе с деталью.

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

6.8.6 Для испытаний металла днищ образцы следует вырезать из выпуклой части с радиальным направлением образцов.

6.8.7 Для испытаний металла штампосварных тройников образцы следует вырезать из ответвления и удлинительного кольца (в случае его установки) с расположением их вдоль оси ответвления.

6.8.8 Контроль механических свойств основного металла деталей допускается производить на образцах-свидетелях при условии, что образцы-свидетели должны иметь одинаковые с контролируруемыми деталями толщину стенки и марку стали, подвергаться тем же технологическим операциям, что и контролируемые детали. Изготовление образцов-свидетелей и порядок отбора образцов на механические испытания производится по технологической документации ЗАО «Энергомаш (Белгород)».

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТУ 1469-014-13799654-2008	Лист
						58

6.8.9 В деталях с переходными кольцами испытанию подвергаются только кольцевые сварные соединения.

6.8.10 Контроль механических свойств сварных соединений деталей и деталей с переходными кольцами допускается производить на образцах, вырезанных из стыкового контрольного сварного соединения, выполненного из бесшовных труб для деталей с  $DN$  до 400 и из листового проката для деталей с  $DN$  500-1400. Результаты механических испытаний контрольного сварного соединения допускается распространять на детали и детали с переходными кольцами, изготовленные по одному с ним технологическому процессу на сварку ЗАО "Энергомаш (Белгород)", имеющие одинаковую с контрольным сварным соединением марку стали, изготовленные с применением одних видов сварки и одних сварочных материалов, прошедших термическую обработку по одним режимам, одного класса прочности, с толщиной стенки, отличающейся от контрольного сварного соединения не более чем на 25%, но имеющие разные диаметры (из бесшовных труб для  $DN$  до 400 и из листового проката для  $DN$  500-1400).

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

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

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

$$\Delta\delta = S_{заг} \cdot 100/2r,$$

где:  $S_{заг}$  – фактическая толщина стенки заготовки, мм;

$r$  – наименьший радиус кривизны заготовки перед правкой, мм.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

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

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

Аналогичность устанавливается изготовлением по одному технологическому процессу, из одной марки стали, с одной толщиной стенки (но с разными диаметрами), сваркой одними сварочными материалами с применением одних видов сварки (для контрольных сварных соединений), прошедших термическую обработку по тем же режимам, что и деталь.

6.8.15 При получении неудовлетворительных результатов контроля механических свойств основного металла или сварного соединения после повторных испытаний допускается производить повторную термическую обработку. Количество повторных термических обработок не должно быть более двух. Отпуск не является повторной термической обработкой. Допускается после повторной термической обработки контроль производить только для основного металла или только для сварного соединения при условии, что режимы повторной термической обработки были одинаковыми с предыдущей.

6.8.16 При получении неудовлетворительных результатов по временно-му сопротивлению после повторной термической обработки производится перерасчет детали с целью определения ее эксплуатационной пригодности.

6.9 **Типовые испытания** проводят при применении новых основных и сварочных материалов, изменении конструкции деталей, изменении технологических режимов изготовления.

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

6.9.1 На типовые испытания необходимо предоставить две детали каждого наименования и одну деталь с переходными кольцами.

6.9.2 Обе детали, представленные на типовые испытания, должны быть подвергнуты контролю в объеме приемосдаточных испытаний. Одна деталь

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>ТУ 1469-014-13799654-2008</b>	Лист 60

должна быть подвергнута гидравлическому испытанию на соответствие п. 1.3.21. Другая деталь должна быть испытана в объеме периодических испытаний в соответствии с п. 6.8.

6.9.3 Для определения механических свойств материала допускается использовать детали, подвергавшиеся гидравлическому испытанию.

6.10 Результаты всех испытаний (приемо-сдаточные, периодические и типовые) должны регистрироваться предприятием-изготовителем в установленном порядке.

## 7 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

7.1 Контроль механических свойств материала деталей на соответствие п. 1.3.1 следует производить испытаниями:

- основного металла на растяжение на плоских или цилиндрических пятикратных образцах по ГОСТ 1497 для определения временного сопротивления разрыву, предела текучести и относительного удлинения, тип образца выбирается изготовителем в зависимости от толщины стенки детали;

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

7.2 Контроль ударной вязкости на соответствие п. 1.3.3 следует производить испытанием на ударный изгиб:

- основного металла по ГОСТ 9454, типы образцов 1-3 (Менаже) и 11-13 (Шарпи);

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

Тип образца выбирается предприятием-изготовителем в зависимости от толщины стенки детали.

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

- U (Менаже) – для деталей с  $DN$  250-1400;
- V (Шарпи) – дополнительно для деталей с  $DN$  500 и более.

7.4 Ударную вязкость определяют как среднее арифметическое значение по результатам испытаний трех образцов.

На одном из образцов (Менаже) допускается снижение ударной вязкости на  $9,8 \text{ Дж/см}^2$  ( $1 \text{ кгс}\cdot\text{м/см}^2$ ), на одном из образцов (Шарпи) на  $4,9 \text{ Дж/см}^2$  ( $0,5 \text{ кгс}\cdot\text{м/см}^2$ ) от номинального значения по п. 1.3.3. В случае повторных ис-

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

пытаний на удвоенном количестве образцов снижение допускается на двух образцах.

7.5 Контроль 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.

7.6 Контроль размеров изделий на соответствие п.п. 1.1.1, 1.3.8-1.3.15, 1.3.17, 1.4.1-1.4.3, 1.5.1-1.5.6, 1.6.1-1.6.8, 1.7.1, 1.7.2, 1.7.5-1.7.6, 1.8.1-1.8.3, 1.9.1-1.9.3, 1.9.6 производится средствами измерения и методами, указанными в технологической документации ЗАО «Энергомаш (Белгород)».

7.7 Контроль качества поверхности на соответствие п. 1.3.17 следует производить внешним осмотром всей поверхности на 100% изделий и средствами измерений, указанными в технологической документации завода-изготовителя.

7.8 Ультразвуковой контроль основного металла в зоне шириной не менее 40 мм от торцов детали на расслоение производят по ГОСТ 22727.

Контрольным отражателем является плоскодонное отверстие диаметром 6 мм, засверленное с внутренней поверхности до половины толщины основного металла. Недопустимыми по результатам ультразвукового контроля являются дефекты, амплитуда отраженного сигнала от которых превышает амплитуду сигнала от контрольного отражателя.

Контроль на отсутствие расслоений, выходящих на механически обработанные под сварку торцы, проводят капиллярным методом (ЦД), класс чувствительности II по ГОСТ 18442 или магнитопорошковой дефектоскопией (МПД), уровень чувствительности Б по ГОСТ 21105.

Каждое двадцатое изделие с DN 500-1400, прошедшее калибровку в холодном состоянии, дополнительно должно быть проверено на отсутствие внутренних трещин ультразвуковым контролем. Контролю подвергаются зона шириной не менее 40 мм от торца детали и зона сварного шва на длине 150 мм от торца. Контроль основного металла производится по ГОСТ 22727, сварных соединений – по ГОСТ 14782 и настоящим техническим условиям.

7.9 На соответствие п. 1.5.3 контроль зоны сопряжения магистрали и ответвления производится магнитопорошковой дефектоскопией (МПД), уровень чувствительности Б по ГОСТ 21105 или цветной дефектоскопией (ЦД), класс чувствительности II по ГОСТ 18442.

Инвар. № подл.	Подп. и дата
Взам. инвар. №	Инвар. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ТУ 1469-014-13799654-2008

Лист

62

7.10 Контроль на соответствие подразделу 1.2 необходимо производить проверкой документации о качестве, выданной изготовителем, с целью подтверждения наличия и правильности заполнения, полноты необходимых сведений, соответствия требованиям стандартов и технических условий на материалы.

7.11 Контроль на соответствие подразделу 1.12 следует осуществлять при изготовлении деталей регистрацией режимов термической обработки самопишущими приборами на диаграммах.

7.12 Контроль сварных швов на соответствие п.п. 1.10.1-1.10.5, 1.11.1, 1.11.10 швов приварки решетки в тройниках следует производить в процессе изготовления каждой детали визуально и средствами измерения, указанными в технологической документации ЗАО «Энергомаш (Белгород)».

7.13 Контроль на соответствие п. 1.10.8 необходимо производить проверкой наличия технологических документов, выполнения технологических процессов и инструкций в процессе изготовления деталей, но не реже одного раза в квартал.

7.14 Контроль на соответствие п. 1.10.7 необходимо производить проверкой наличия удостоверений и протоколов аттестации сварщиков в соответствии с Правилами Ростехнадзора РФ.

7.15 Контроль клейм сварщиков на соответствие п. 1.10.6 необходимо производить на каждой детали визуально.

7.16 Контроль сварных швов на соответствие п.п. 1.11.2-1.11.9 необходимо производить на 100% изделий неразрушающими методами: радиографическим по ГОСТ 7512 класс чувствительности 2 или ультразвуковым по ГОСТ 14782 и настоящим техническим условиям.

7.17 Контроль отремонтированной зоны сварного шва на длине, превышающей эту зону на 100 мм в каждую сторону, на соответствие п.п. 1.11.2-1.11.9 (в части внутренних дефектов) необходимо производить на 100% деталей радиографией или ультразвуковым контролем.

7.18 Контроль на соответствие п. 1.3.7 производится по технологии ЗАО «Энергомаш (Белгород)».

7.19 Регистрации результатов механических испытаний, контроля неразрушающими методами и термической обработки следует хранить не менее 5 лет.

7.20 Контроль маркировки на соответствие разделу 3 необходимо производить в процессе изготовления каждого изделия.

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

## 8 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

8.1 Детали допускается транспортировать любым видом транспорта, оборудованным приспособлениями, исключающими перемещение изделий в соответствии с правилами перевозки на этом виде транспорта и обеспечивающих сохранность деталей от повреждений.

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

8.3 Условия транспортирования и хранения Ж1 по ГОСТ 15150.

8.4 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.

8.5 Наружная поверхность деталей по согласованию изготовителя с потребителем может быть покрыта грунтовкой по технологии изготовителя.

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

8.7 По согласованию изготовителя с потребителем механически обработанные кромки деталей должны быть защищены от повреждений защитными приспособлениями.

## 9 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

9.1 Изготовленные по настоящим техническим условиям изделия могут применяться во всех климатических районах по ГОСТ 16350.

9.2 Детали должны эксплуатироваться в соответствии с их назначением, условиями работы, указанными в маркировке, (по давлению, коэффициенту условий работы, климатическому исполнению) и свойствами транспортируемых веществ.

## 10 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

10.1 Изготовитель гарантирует соответствие соединительных деталей требованиям настоящих технических условий при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

10.2 При обнаружении дефектов, вызванных некачественным изготовлением и подтвержденных двусторонним актом, ЗАО «Энергомаш (Белгород)» обязуется устранить дефекты или заменить изделие новым.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 1469-014-13799654-2008

Лист

64



**Паспорт №.....**  
(сертификат качества)

Адрес предприятия-изготовителя: 308002, г.Белгород, ул.Б.Хмельницкого, 111, ЗАО «Энергомаш (Белгород)».  
Разрешение на применение Ростехнадзора РФ №..... от .....

Номер заказа ..... Номер отправочной позиции .....

Условное обозначение ..... ТУ 1469-014-13799654-2008  
(Полное условное обозначение по ТУ)

Номер чертежа детали ..... Масса одной штуки, кг .....

Заводской № детали (№ партии) ..... Количество деталей в партии, шт .....

Рабочее давление, МПа ..... Коэффициент условий работы .....

Углеродный эквивалент  $C_{э}$ , % ..... Класс прочности .....

Материал детали (магистралы тройника) .....  
(марка стали, ГОСТ или ТУ, № сертификата)

Материал ответвления (кольца ответвления для ТШС) .....  
(марка стали, ГОСТ или ТУ, № сертификата)

Вид сварки .....

Присадочный материал .....  
(марка, ГОСТ)

Вид, объем и результаты неразрушающего контроля сварных соединений, номер формуляра .....

Вид термообработки .....

Наименование	Показатели механических свойств				
	$\sigma_b$ , МПа (кгс/мм <sup>2</sup> )	$\sigma_T$ , МПа (кгс/мм <sup>2</sup> )	$\delta_5$ , %	КСУ, Дж/см <sup>2</sup> (кгс·м/см <sup>2</sup> ) при $t = \dots\dots\dots^\circ\text{C}$	КСV, Дж/см <sup>2</sup> (кгс·м/см <sup>2</sup> ) при $t = \dots\dots\dots^\circ\text{C}$
Основной металл детали (магистралы тройника)					
Основной металл ответвления (кольца ответвления для ТШС)					
Сварное соединение	продольного шва магистралы				—
	продольного шва ответвления				—
	кольцевого шва ТШС				—

**Свидетельство о приемке**

..... **изготовлен(ы)**  
(наименование детали)

**в соответствии с требованиями ТУ 1469-014-13799654-2008 и признан(ы) годным(и) к эксплуатации.**

Гидростатическое испытание давлением ..... МПа в соответствии с п. 1.3.21 ТУ 1469-014-13799654-2008 **гарантируется.**

Штамп  
(печать ОТК)

Начальник ОТК .....

«.....».....20..... г

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>ТУ 1469-014-13799654-2008</b>	Лист <b>65</b>
------	------	----------	---------	------	----------------------------------	-------------------

**Паспорт №.....**  
(сертификат качества)

Адрес предприятия-изготовителя: 308002, г.Белгород, ул.Б.Хмельницкого, 111, ЗАО «Энергомаш (Белгород)».  
Разрешение на применение Ростехнадзора РФ №..... от .....г.

Номер заказа ..... Номер отправочной позиции .....

Обозначение детали с кольцами .....

Номер чертежа ..... Заводской номер ..... Масса, кг .....

Рабочее давление, МПа ..... Коэффициент условий работы .....

Габариты, мм ..... Класс прочности .....

Схема детали с кольцами с указанием номеров позиции и кольцевых швов	№ поз.	Наименование детали	Заводской номер детали	Данные на материал		
				Материал детали (марка стали, ГОСТ или ТУ)	Углеродный эквивалент C <sub>Э</sub> , %	№ сертификата

Наименование	Показатели механических свойств				
	$\sigma_b$ , МПа (кгс/мм <sup>2</sup> )	$\sigma_T$ , МПа (кгс/мм <sup>2</sup> )	$\delta_5$ , %	КСУ, Дж/см <sup>2</sup> (кгс·м/см <sup>2</sup> ) при t = - °C	КСУ, Дж/см <sup>2</sup> (кгс·м/см <sup>2</sup> ) при t = - °C
Основной металл					
Сварное соединение					

Вид сварки .....

Присадочный материал .....

Результаты неразрушающего контроля сварных швов .....  
(вид контроля, объем, заключение, номер формуляра)

Термообработка детали с кольцами .....  
(вид термообработки)

**Свидетельство о приемке**

Деталь с кольцами ..... изготовлена в  
(наименование)

соответствии с требованиями ТУ 1469-014-13799654-2008 и признана годным к эксплуатации.

Гидростатическое испытание давлением ..... МПа в соответствии с п.1.3.21 ТУ 1469-014-13799654-2008 гарантируется.

Штамп  
(печать ОТК)

Начальник ОТК.....

«.....».....20..... г

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>ТУ 1469-014-13799654-2008</b>	Лист 66
------	------	----------	---------	------	----------------------------------	------------

Расчетные толщины свариваемых кромок деталей

D, мм	Pp, МПа	КП	К, коэф	S	D, мм	Pp, МПа	КП	К, коэф	S
530	1,6	K50	0,6	4	630	5,4	K50	0,6	9
			0,75	4				0,75	7
		K60	0,6	4			K60	0,6	7,5
			0,75	4				0,75	6
	2,5	K50	0,6	4		6,3	K50	0,6	10
			0,75	4				0,75	8
		K60	0,6	4			K60	0,6	8,5
			0,75	4				0,75	6,5
	3,9	K50	0,6	5,5		7,4	K50	0,6	12
			0,75	4,5				0,75	9,5
		K60	0,6	4,5			K60	0,6	9,5
			0,75	4				0,75	8
	5,4	K50	0,6	7,5		8,3	K50	0,6	13
			0,75	6				0,75	11
		K60	0,6	6,5			K60	0,6	11
			0,75	5				0,75	9
	6,3	K50	0,6	8,5		9,8	K50	0,6	15
			0,75	7				0,75	12
		K60	0,6	7			K60	0,6	13
			0,75	5,5				0,75	10
	7,4	K50	0,6	9,5		11,8	K50	0,6	19
			0,75	8				0,75	16
		K60	0,6	8			K60	0,6	16
			0,75	6,5				0,75	13
	8,3	K50	0,6	11		12,5	K50	0,6	20
			0,75	9				0,75	17
		K60	0,6	9,5			K60	0,6	17
			0,75	7,5				0,75	14
	9,8	K50	0,6	13		12,9	K50	0,6	21
			0,75	11				0,75	17
		K60	0,6	11			K60	0,6	18
			0,75	8,5				0,75	14
	11,8	K50	0,6	16		16	K50	0,6	27
			0,75	12				0,75	22
		K60	0,6	13			K60	0,6	23
			0,75	11				0,75	18
	12,5	K50	0,6	16		1,6	K50	0,6	4
			0,75	13				0,75	4
		K60	0,6	14			K60	0,6	4
			0,75	11				0,75	4
	12,9	K50	0,6	17		2,5	K50	0,6	5
			0,75	14				0,75	4
		K60	0,6	14			K60	0,6	4
			0,75	12				0,75	4
	16	K50	0,6	22		3,9	K50	0,6	8,5
			0,75	18				0,75	6
		K60	0,6	18			K60	0,6	6,5
			0,75	15				0,75	5
630	1,6	K50	0,6	4	720	5,4	K50	0,6	11
			0,75	4				0,75	8,5
		K60	0,6	4			K60	0,6	9
			0,75	4				0,75	7
	2,5	K50	0,6	4		6,3	K50	0,6	12
			0,75	4				0,75	9,5
		K60	0,6	4			K60	0,6	10
			0,75	4				0,75	8
	3,9	K50	0,6	6,5		7,4	K50	0,6	14
			0,75	5				0,75	11
		K60	0,6	5,5			K60	0,6	12
			0,75	4,5				0,75	9,5

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ТУ 1469-014-13799654-2008

D, мм	Pp, МПа	КП	К, коэф	S	D, мм	Pp, МПа	КП	К, коэф	S	
720	8,3	K50	0,6	16	820	12,5	K50	0,6	29	
			0,75	13				0,75	23	
		K60	0,6	13			K60	0,6	24	
			0,75	11				0,75	20	
	9,8	K50	0,6	18		12,9	K50	0,6	30	
			0,75	15				0,75	24	
		K60	0,6	15			K60	0,6	25	
			0,75	12				0,75	20	
	11,8	K50	0,6	23		16	K50	0,6	38	
			0,75	19				0,75	31	
		K60	0,6	19			K60	0,6	32	
			0,75	16				0,75	26	
	12,5	K50	0,6	24		1020	1,6	K50	0,6	4,5
			0,75	20					0,75	4
		K60	0,6	20				K60	0,6	4
			0,75	17					0,75	4
	12,9	K50	0,6	25			2,5	K50	0,6	7
			0,75	20					0,75	5,5
		K60	0,6	21				K60	0,6	6
			0,75	17					0,75	4,5
	16	K50	0,6	32			3,9	K50	0,6	11
			0,75	26					0,75	8,5
		K60	0,6	27				K60	0,6	9
			0,75	22					0,75	7,5
820	1,6	K50	0,6	4	1020		5,4	K50	0,6	15
			0,75	4					0,75	12
		K60	0,6	4				K60	0,6	13
			0,75	4					0,75	10
	2,5	K50	0,6	5,5			6,3	K50	0,6	17
			0,75	4,5					0,75	14
		K60	0,6	4,5				K60	0,6	14
			0,75	4					0,75	11
	3,9	K50	0,6	8,5			7,4	K50	0,6	20
			0,75	7					0,75	16
		K60	0,6	7,5				K60	0,6	16
			0,75	6					0,75	13
	5,4	K50	0,6	12		1020	8,3	K50	0,6	22
			0,75	9,5					0,75	18
		K60	0,6	10				K60	0,6	19
			0,75	8					0,75	15
	6,3	K50	0,6	14			9,8	K50	0,6	25
			0,75	11					0,75	21
		K60	0,6	11				K60	0,6	21
			0,75	9					0,75	17
	7,4	K50	0,6	16			11,8	K50	0,6	34
			0,75	13					0,75	28
		K60	0,6	13				K60	0,6	29
			0,75	11					0,75	23
8,3	K50	0,6	18	1020	12,5		K50	0,6	36	
		0,75	15					0,75	29	
	K60	0,6	15				K60	0,6	30	
		0,75	12					0,75	24	
9,8	K50	0,6	21		12,9		K50	0,6	37	
		0,75	17					0,75	30	
	K60	0,6	17				K60	0,6	31	
		0,75	14					0,75	25	
11,8	K50	0,6	27		16		K50	0,6	47	
		0,75	22					0,75	38	
	K60	0,6	23				K60	0,6	40	
		0,75	19					0,75	32	

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ТУ 1469-014-13799654-2008

Лист

68

D, мм	Pp, МПа	КП	K, коэф	S	D, мм	Pp, МПа	КП	K, коэф	S
1220	1,6	K50	0,6	5,5	1420	5,4	K50	0,6	21
			0,75	4,5				0,75	17
		K60	0,6	4,5			K60	0,6	18
			0,75	4				0,75	14
	2,5	K50	0,6	8,5		6,3	K50	0,6	24
			0,75	7				0,75	20
		K60	0,6	7			K60	0,6	20
			0,75	6				0,75	17
	3,9	K50	0,6	14		7,4	K50	0,6	28
			0,75	11				0,75	23
		K60	0,6	11			K60	0,6	24
			0,75	9				0,75	19
	5,4	K50	0,6	19		8,3	K50	0,6	34
			0,75	15				0,75	27
		K60	0,6	16			K60	0,6	28
			0,75	13				0,75	23
	6,3	K50	0,6	21		9,8	K50	0,6	38
			0,75	17				0,75	31
		K60	0,6	18			K60	0,6	32
			0,75	14				0,75	26
	7,4	K50	0,6	24		11,8	K50	0,6	43
			0,75	20				0,75	35
		K60	0,6	21			K60	0,6	36
			0,75	17				0,75	29
	8,3	K50	0,6	28		12,5	K50	0,6	45
			0,75	23				0,75	27
		K60	0,6	23			K60	0,6	38
			0,75	19				0,75	31
	9,8	K50	0,6	32		12,9	K50	0,6	47
			0,75	26				0,75	38
		K60	0,6	27			K60	0,6	39
			0,75	22				0,75	32
	11,8	K50	0,6	42		16	K50	0,6	57
			0,75	34				0,75	46
		K60	0,6	36			K60	0,6	48
			0,75	29				0,75	39
12,5	K50	0,6	44						
		0,75	36						
	K60	0,6	37						
		0,75	30						
12,9	K50	0,6	46						
		0,75	37						
	K60	0,6	38						
		0,75	31						
16	K50	0,6	49						
		0,75	40						
	K60	0,6	41						
		0,75	33						
1420	1,6	K50	0,6	6					
			0,75	5					
		K60	0,6	5					
			0,75	4					
	2,5	K50	0,6	9,5					
			0,75	7,5					
		K60	0,6	8					
			0,75	6,5					
	3,9	K50	0,6	15					
			0,75	12					
		K60	0,6	13					
			0,75	10					

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

ТУ 1469-014-13799654-2008

Лист

69

Нормативные ссылки

ГОСТ 1050-88	«Прокат сортовой, калиброванный, со специальной отделкой поверхности, из углеродистой качественной конструкционной стали. Общие технические условия.»
ГОСТ 1497-84	«Материалы. Методы испытания на растяжение.»
ГОСТ 1577-93	«Прокат толстолистовой и широкополосный из конструкционной качественной стали.»
ГОСТ 5520-79	«Прокат листовой из углеродистой, низколегированной и легированной стали для котлов и сосудов, работающих под давлением.»
ГОСТ 6533-78	«Днища эллиптические отбортованные стальные для сосудов и аппаратов. Основные размеры.»
ГОСТ 6996-66	«Сварные соединения. Методы определения механических свойств.»
ГОСТ 9454-78	«Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенной температуре.»
ГОСТ 10354-82	«Пленка полиэтиленовая. Технические условия»
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 16350-80	«Климат СССР. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технологических целей.»
ГОСТ 18442-80	«Контроль неразрушающий. Капиллярные методы. Общие требования.»
ГОСТ 19281-89	«Прокат из стали повышенной прочности.»
ГОСТ 19903-74	«Прокат листовой горячекатаный. Сортамент.»
ГОСТ 21014-88	«Прокат черных металлов. Термины и определения дефектов поверхности.»
ГОСТ 21105-87	«Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод.»
ГОСТ 22727-88	«Прокат листовой. Методы ультразвукового контроля.»
ТУ 14-105-644-2000	«Прокат листовой из стали марки 10Г2ФБЮ для соединительных деталей магистральных трубопроводов».
ТУ 1469-013-13799654-2008	«Соединительные детали для промышленных и технологических газонефтепроводов на рабочее давление до 31,4 МПа (320 кгс/см <sup>2</sup> ). Технические условия»
СНиП 2.05.06-85*	«Магистральные трубопроводы.»
СП 34-116-97	«Ведомственные строительные нормы. Инструкция по проектированию, строительству и реконструкции промышленных нефтегазопроводов».
СТО Газпром 2-2.1-131-2007	«Инструкция по применению стальных труб на объектах ОАО «Газпром».»
СТО Газпром 2-2.4-083-2006	«Инструкция по неразрушающим методам контроля качества сварных соединений при строительстве и ремонте промышленных и магистральных газопроводов.»
ПБ 03-273-99	«Правила аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства».

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 1469-014-13799654-2008

# СОДЕРЖАНИЕ

**ВВОДНАЯ ЧАСТЬ** \_\_\_\_\_ *Ошибка! Закладка не определена.*

<b>1</b>	<b>ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ</b>	<b>7</b>
1.1.	ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ	7
1.2.	ТРЕБОВАНИЯ К СЫРЬЮ, МАТЕРИАЛАМ, ПОКУПНЫМ ИЗДЕЛИЯМ	8
1.3.	ТРЕБОВАНИЯ К ГОТОВЫМ ИЗДЕЛИЯМ	11
1.4.	ТРЕБОВАНИЯ К ШТАМПОСВАРНЫМ ОТВОДАМ	22
1.5.	ТРЕБОВАНИЯ К ШТАМПОСВАРНЫМ ТРОЙНИКАМ	24
1.6.	ТРЕБОВАНИЯ К СВАРНЫМ ТРОЙНИКАМ	31
1.7.	ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРЕХОДАМ СВАРНЫМ (ВАЛЬЦОВАННЫМ)	42
1.8.	ТРЕБОВАНИЯ К ДНИЩАМ ШТАМПОВАННЫМ ЭЛЛИПТИЧЕСКИМ	43
1.9.	ТРЕБОВАНИЯ К КОЛЬЦАМ ПЕРЕХОДНЫМ И ДЕТАЛЯМ С ПЕРЕХОДНЫМИ КОЛЬЦАМИ	45
1.10.	ТРЕБОВАНИЯ К СВАРНЫМ СОЕДИНЕНИЯМ	46
1.11.	ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ	48
1.12.	ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА	51
<b>2</b>	<b>КОМПЛЕКТНОСТЬ</b>	<b>52</b>
<b>3</b>	<b>МАРКИРОВКА</b>	<b>52</b>
<b>4</b>	<b>УПАКОВКА</b>	<b>54</b>
<b>5</b>	<b>ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ</b>	<b>54</b>
<b>6</b>	<b>ПРАВИЛА ПРИЕМКИ</b>	<b>54</b>
<b>7</b>	<b>МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ</b>	<b>60</b>
<b>8</b>	<b>ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ</b>	<b>63</b>
<b>9</b>	<b>УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ</b>	<b>63</b>
<b>10</b>	<b>ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ</b>	<b>63</b>
	Приложение А Паспорт	64
	Приложение Б Паспорт	65
	Приложение В (справочное) Расчетные толщины свариваемых кромок	66
	Приложение Г Нормативные ссылки	69
	ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ	71

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

