

СОДЕРЖАНИЕ

Термины и определения	6
Обозначения	9
Данные для заказа и условные обозначения	10
1 Технические требования	16
1.1 Основные параметры и характеристики.....	16
1.2 Требования к материалам	19
1.3 Общие требования к готовым изделиям.....	22
1.4 Требования к штампосварным отводам	34
1.5 Требования к отводам гнутым, изготовленным с помощью ин- дукционного нагрева (нагревом токами высокой частоты - ТВЧ) и холодным способом (методом наматывания на сектор)...	36
1.6 Требования к секторным отводам	43
1.7 Требования к штампосварным тройникам	46
1.8 Требования к сварным тройникам	53
1.9 Требования к сварным тройникам с накладками	64
1.10 Требования к переходам сварным концентрическим (вальцованным).....	70
1.11 Требования к днищам штампованным эллиптическим	71
1.12 Требования к кольцам переходным и деталям с кольцами переходными.....	73
1.13 Требования к узлам трубопроводов	75
1.14 Термическая обработка	76
1.15 Требования к сварным соединениям	77
1.16 Требования к качеству сварных соединений	80
1.17 Маркировка изделий.....	83
1.18 Упаковка	84
1.19 Защита от коррозии.....	85
2 Правила приемки	85
3 Методы контроля	90
4 Сопроводительная документация	93
5 Транспортирование и хранение	93
6 Указания по эксплуатации	94
7 Гарантия изготовителя	94
Приложение А (Паспорт Ф33).....	95
Приложение Б (Паспорт Ф34)	96
Приложение В (Паспорт Ф35)	97
Приложение Г (Перечень ссылочных документов)	98
Лист регистрации изменений.....	101

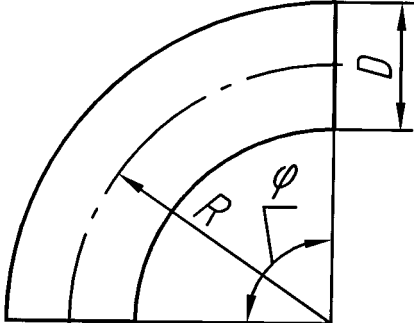
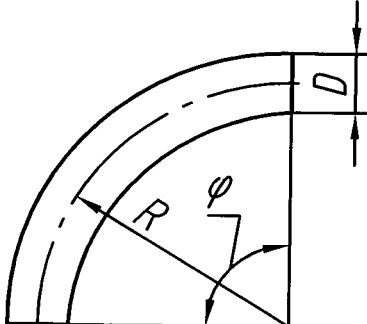
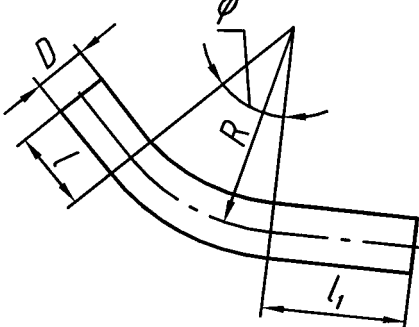
Лист	ТУ 1469-002-14946399-2006				
2		Изм.	Лист	№ докум.	Подпись
					Дата

Настоящие технические условия распространяются на детали соединительные стальные приварные (отводы, тройники, переходы, днища, кольца переходные и удлинительные, детали с кольцами) и узлы трубопроводов с условными проходами до 1400 мм включительно для магистральных, промышленных и технологических трубопроводов объектов нефтяной и газовой промышленности на давление до 16 МПа включительно, изготавливаемые ЗАО «Энергомаш (Белгород)».

По согласованию между изготовителем и потребителем (заказчиком) допускается использовать детали для других трубопроводов, транспортирующих другие среды.

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

Таблица 1

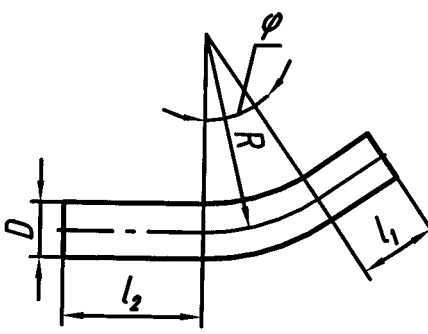
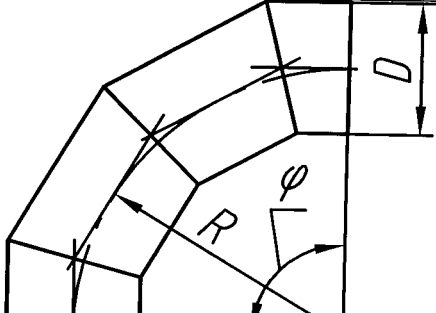
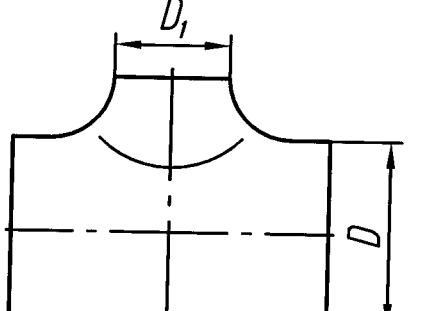
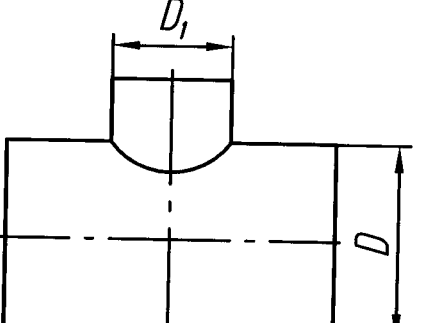
Типы (наименование), условный проход, мм	Буквенное обозначение	Эскиз	Назначение
Отвод крутоизогнутый штамповарной с DN 500-1400 мм и радиусом поворота $R=DN$	ОКШС		Поворот трубопровода
Отвод штамповарной с DN 500 и 700 мм и радиусом поворота $R=5DN$	ОШС		
Отвод гнутый с DN до 600 мм включительно	ОГ		

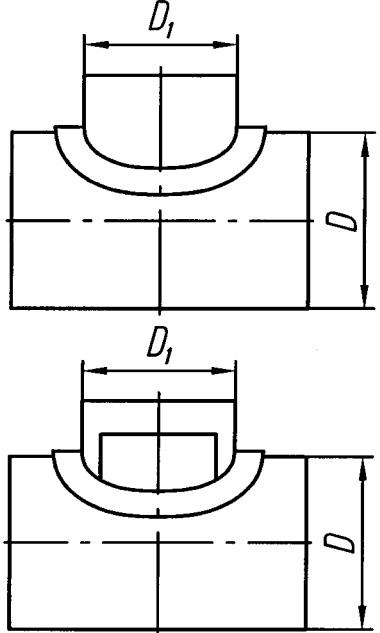
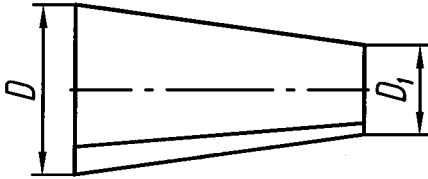
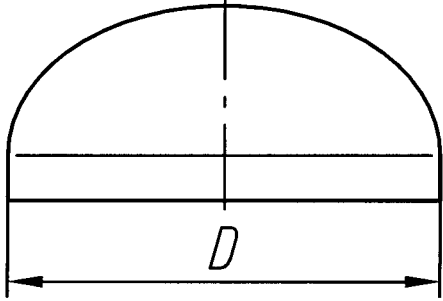
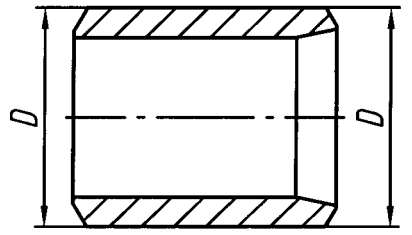
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ТУ 1469-002-14946399-2006

Лист

3

Типы (наименование), условный проход, мм	Буквен- ное обо- значение	Эскиз	Назначе- ние
<p>Гнутый отвод с геометрическими разме- рами и требованиями по ГОСТ 24950</p> <p>Гнутый отвод с DN 100-150 мм и радиусом гибки $R=15$ м, с DN 600 мм и $R=30$ м</p>	ГО		Поворот тру- бопровода
<p>Отвод секторный сварной с DN 500-1400 мм и радиу- сом поворота $R=1,5 DN$; $R=5 DN$ и др.</p>	ОСС		
<p>Тройник:</p> <ul style="list-style-type: none"> - штампованный с решеткой с DN до 400 мм включи- тельно - штампованной, в том чис- ле с решеткой, с DN 500- 1400 мм 	<p>ТШР</p> <p>ТШС ТШСР</p>		Ответвление от трубопро- вода
<p>Гройник сварной, в т.ч. с решеткой с DN до 1400 мм включительно</p>	<p>ТС ТСР</p>		

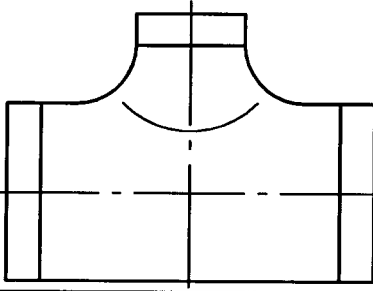
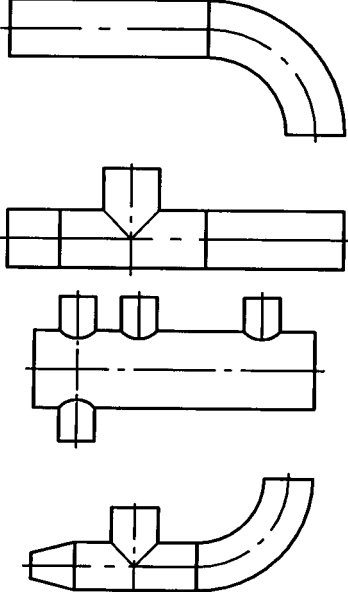
Типы (наименование), условный проход, мм	Буквен- ное обо- значение	Эскиз	Назначе- ние
Тройник сварной с на- кладками, в т.ч. с решеткой с <i>DN</i> 500-1400 мм	ТСН ТСНР		Ответвление от трубопро- вода
Переход сварной концен- трический (вальцованный)	ПС		Для измене- ния диаметра трубопрово- да
Днище штампованное эллиптическое с <i>DN</i> 500-1400 мм	ДШ		Герметиза- ция трубо- провода
Кольцо переходное	КП		Для соедине- ния разно- толщинных деталей и де- талей с тру- бами

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

ТУ 1469-002-14946399-2006

Лист

5

Типы (наименование), условный проход, мм	Буквенное обозначе- ние	Эскиз	Назначе- ние
Деталь с переходными кольцами	ОКШС КП ОШС КП ТШС КП ТШСР КП ТС КП ТСР КП ПС КП ДШ КП		Для соедине- ния разно- толщинных деталей и де- талей с тру- бами
Узлы трубопроводов с DN до 1400 мм включи- тельно.			Для индуст- риализации строительст- ва трубопро- водов

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Вогнутый участок отвода – внутренняя сторона изогнутой дуги отвода.

Гибка труб с использованием индукционного нагрева – процесс гибки, при котором изгиб происходит в кольцевом сечении, нагретом токами высокой частоты (ТВЧ).

Исправление дефектов – удаление дефекта из сварного соединения с последующей заваркой разделки.

Класс прочности – прочностная характеристика материала изделия, соответствующая минимально допустимому (гарантированному) значению временного сопротивления разрыву σ_b , выраженному в кгс/мм², и обозначаемая символами, например: К56; К60.

Кольцо переходное – отрезок трубы (обечайки), предназначенный для соединения разнотолщинных элементов трубопровода.

Лист	ТУ 1469-002-14946399-2006					
6		Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

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

Минимальная (расчетная) толщина стенки детали – толщина стенки расчетная, минимально допустимая необходимая для гарантированной безопасной работы трубопровода.

Наплыв – дефект в виде натека металла шва на поверхность основного металла или ранее выполненного валика без сплавления с ним.

Непровар – дефект в виде несплавления в сварном соединении вследствие неполного расплавления кромок или поверхностей, ранее выполненных валиков сварного шва.

Номинальная толщина стенки детали – установленная изготовителем толщина стенки, определяемая прочностным расчетом с учетом технологического передела заготовки в деталь, допусков на толщину стенки и округленная до ближайшей большей толщины по нормативно-технической документации.

Обечайка – участок трубы, сформированный на листогибочной машине из листовой стали и сваренный продольным швом дуговой сваркой.

Ответвление тройника – элемент тройника для ответвления части потока от потока вещества, транспортируемого через магистраль.

Отвод – соединительная деталь трубопровода, предназначенная для плавного изменения направления трубопровода.

Отвод гнутый – соединительная деталь трубопровода, изготовленная на трубогибочном оборудовании способом гибки труб в холодном состоянии с применением общего нагрева или индукционного нагрева кольцевого сечения трубы токами высокой частоты.

Отвод секторный – отвод, состоящий из нескольких секторов, вырезанных из электросварной прямошовной трубы или обечайки и сваренных между собой.

Отвод штамповарной – отвод, состоящий из двух полуотводов, отштампованных из листового проката и сваренных между собой двумя продольными сварными швами.

Отклонение расположения торца (косина реза) – отклонение фактиче-

					ТУ 1469-002-14946399-2006	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

ского расположения плоскости торца от его номинального расположения (от базовой поверхности при обработке и контроле торца).

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

Подрез – дефект в виде углубления по линии сплавления сварного шва с основным металлом.

Пора в сварном шве – дефект сварного шва в виде полости округлой формы, заполненной газом.

Свариваемая кромка детали – обработанный механическим способом торец детали для выполнения сварного соединения с присоединяемой трубой, другой деталью, переходным или удлинительным кольцом.

Сварное соединение – неразъемное соединение, выполненное сваркой и представляющее собою совокупность характерных зон в детали (металл шва, зона сплавления и зона термического влияния).

Сертификат качества – документ предприятия-изготовителя труб или листовой (рулонной) стали, подтверждающий их соответствие требованиям нормативно-технической документации на поставку данного материала.

Смещение свариваемых кромок – дефект стыковки, образовавшийся при неправильном положении свариваемых кромок друг относительно друга.

Соединительная деталь – изделие (отвод, переход, днище (заглушка), тройник), входящее в состав трубопровода.

Строительная высота тройника – расстояние от оси магистрали до торца ответвления.

Строительная длина отвода – расстояние от плоскости торца отвода до точки пересечения осевых линий, перпендикулярных к плоскостям торцов.

Строительная длина тройника – расстояние от оси ответвления до торца магистрали.

Типоразмер – деталь одного типа (наименования) по таблице 1 с одинаковыми номинальными диаметрами и толщинами стенок.

Трещина сварного соединения – дефект сварного соединения в виде

Лист	ТУ 1469-002-14946399-2006					
8		Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

разрыва сплошности в сварном шве и (или) прилегающих к нему зонах.

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

Тройник равнопроходный – деталь с одинаковыми номинальными диаметрами магистрали и ответвления.

Удлинительное кольцо – отрезок трубы или обечайки, привариваемый к ответвлению тройника и предназначенный для увеличения его строительной высоты или для приварки решетки, а также привариваемый к деталям, на которые наносится защитное покрытие.

Узел трубопровода – конструкция участка трубопровода в сборе, представляющая собой соединенные сваркой элементы трубопровода в последовательности, заданной проектной документацией.

Усадочная раковина сварного шва – дефект в виде впадины, образованной при усадке металла шва в условиях недостаточного питания жидким металлом.

Шлаковое включение – дефект в виде вкрапления шлака в сварном шве.

В настоящих технических условиях применены следующие обозначения:

P_p – рабочее давление;

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

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

D – наружный диаметр торцов отводов, заглушек и равнопроходных тройников; больший наружный диаметр торцов переходов и переходных тройников;

D_1 – меньший наружный диаметр торцов переходов и переходных тройников;

D_n – номинальный наружный диаметр детали;

d – внутренний диаметр торцов отводов, заглушек и равнопроходных тройников; больший внутренний диаметр торцов переходов и переходных тройников;

d_1 – меньший внутренний диаметр торцов переходов и переходных тройников;

					ТУ 1469-002-14946399-2006	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

T – толщина стенки деталей на торцах диаметра D ;

T_1 – толщина стенки деталей на торцах диаметра D_1 ;

T_6 – толщина стенки отводов в неторцевых сечениях и тройников штампованных и штампосварных в зоне сопряжения магистрали и ответвления;

L – строительная длина отводов, тройников, переходов и узлов;

l_1, l_2 – прямые участки у гнутого отвода до и послегиба;

H – строительная высота тройников;

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

ΔL – отклонение строительной длины отводов, тройников, переходов;

Q – отклонение плоскостей торцов отводов с углом поворота или гибки φ (косина реза);

ΔH – отклонение высоты тройников и днищ;

ΔD – отклонение наружного диаметра торцов отводов, равнопроходных тройников, днищ, большего наружного диаметра торцов переходных тройников и переходов;

ΔD_1 – отклонение меньшего наружного диаметра торцов переходных тройников и переходов;

γ – угол наклона образующей в концентрических сварных переходах;

R – радиус гибки для гнутых отводов, радиус поворота для штампосварных и сварных секторных отводов;

При заказе и в рабочих чертежах обозначение деталей должно содержать:

- наименование детали;
- обозначение (буквенное) типа изделия;
- угол поворота для штампосварных и секторных отводов, угол гибки для гнутых отводов, в градусах.;
- номинальный(е) наружный(е) диаметр(ы) и номинальную(ые) толщину(ы) свариваемой(ых) кромки (кромки) детали, соответствующие номинальным диаметрам и толщинам присоединяемых труб или деталей, мм;

Лист	ТУ 1469-002-14946399-2006					
10		Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

- рабочее давление, МПа;
- коэффициент условий работы;
- класс прочности детали, марку стали для деталей с DN до 400 мм и гнутых отводов по ГОСТ 24950;
- радиус поворота, радиус гибки*;
- прямые участки для гнутых отводов, мм;
- климатическое исполнение (буквенное);
- обозначение настоящих технических условий.

Примечание:

* Радиус поворота для штампованных отводов (ОКШС, ОШС), отводов секторных сварных (ОСС) и радиус гибки для гнутых отводов указываются в условных диаметрах или (по согласованию заказчика с изготовителем) в миллиметрах. Для гнутых отводов с требованиями по ГОСТ 24950 радиус гибки указывается в метрах.

Примеры обозначения изделий:

Отвод крутоизогнутый штампованной из стали класса прочности К54, с углом поворота 90° , радиусом поворота $R=DN$, наружным диаметром 1020 мм, с толщиной свариваемых кромок 19 мм, на рабочее давление 7,5 МПа при коэффициенте условий работы 0,6, климатическое исполнение УХЛ, технические условия на изготовление:

Отвод ОКШС 90° -1020(19)-7,5-0,6-К54-УХЛ-ТУ 1469-002-14946399-2006

То же, отвод штампованной с углом поворота 60° и радиусом поворота $R=5DN$, наружным диаметром 720 мм, с толщиной свариваемых кромок 15 мм:

**Отвод ОШС 60° -720(15)-7,5-0,6-К54-5DN-УХЛ-
-ТУ 1469-002-14946399-2006**

То же, отвод секторный сварной с углом поворота 90° , наружным диаметром 1020 мм с толщиной стенки на торцах 19 мм:

**Отвод ОСС 90° -1020(19)-7,5-0,6-К54-5DN-УХЛ-
-ТУ 1469-002-14946399-2006**

					ТУ 1469-002-14946399-2006	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

Отвод гнутый на угол 12° из стали класса прочности K52 с радиусом гибки 5DN, наружным диаметром 530 мм, с толщиной свариваемых кромок 10 мм, на рабочее давление 6,4 МПа при коэффициенте условий работы 0,6, климатическое исполнение УХЛ, технические условия на изготовление:

**Отвод ОГ 12°-530(10)-6,4-0,6-K52-5DN-УХЛ-
-ТУ 1469-002-14946399-2006**

Гнутый отвод типа 1 по ГОСТ 24950, с углом гибки 9°, наружным диаметром 325 мм и толщиной стенки 8 мм, с радиусом гибки 15 м из стали 09Г2С, технические условия /ГОСТ на изготовление:

**Отвод 1 ГО.9°.325(8)-R15-09Г2С-
-ТУ 1469-002-14946399-2006/ГОСТ 24950-81**

Гнутый отвод с углом гибки 9°, наружным диаметром 108 мм и толщиной стенки 6 мм, с радиусом гибки 15 м, на рабочее давление 7,5 МПа при коэффициенте условий работы 0,6 из стали 09Г2С, технические условия на изготовление:

Отвод ГО 9°-108(6)-7,5-0,6-R15-09Г2С-ТУ 1469-002-14946399-2006

Тройник равнопроходный штампованной наружным диаметром 1020 мм из стали класса прочности K52, с толщиной свариваемых кромок 17 мм, на рабочее давление 6,4 МПа при коэффициенте условий работы 0,6, климатическое исполнение УХЛ, технические условия на изготовление:

Тройник ТШС 1020(17)-6,4-0,6-K52-УХЛ-ТУ 1469-002-14946399-2006

То же, с решеткой:

Тройник ТШСР 1020(17)-6,4-0,6-K52-УХЛ-ТУ 1469-002-14946399-2006

Тройник штампованной переходный из стали класса прочности K56 с диаметром магистрали 720 мм и толщиной свариваемых кромок 20 мм и диаметром ответвления 530 мм с толщиной свариваемой кромки 15 мм, на рабочее давление 12,5 МПа при коэффициенте условий работы 0,6, климатическое исполнение УХЛ, технические условия на изготовление:

**Тройник ТШС 720(20)х530(15)-12,5-0,6-K56-УХЛ-
-ТУ 1469-002-14946399-2006**

Лист	ТУ 1469-002-14946399-2006					
12		Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

То же, с решеткой:

**Тройник ТШСР 720(20)x530(15)-12,5-0,6-К56-УХЛ-
-ТУ 1469-002-14946399-2006**

Тройник штампованный равнопроходный бесшовный из стали 09Г2С, изготовленный по ГОСТ 17376 с приваренной решеткой, наружным диаметром 325 мм, с толщиной свариваемых кромок 12 мм, на рабочее давление 10 МПа при коэффициенте условий работы 0,6, технические условия:

Тройник ТШР 325(12)-10,0-0,6-09Г2С-ТУ 1469-002-14946399-2006

То же, тройник переходный с наружными диаметрами 426 мм и 325 мм и толщинами свариваемых кромок 14 мм и 12 мм соответственно:

**Тройник ТШР 426(14)x325(12)-10,0-0,6-09Г2С-
-ТУ 1469-002-14946399-2006**

Тройник равнопроходный сварной наружным диаметром 820 мм из стали класса прочности К60, с толщиной свариваемых кромок 19 мм, на рабочее давление 10 МПа при коэффициенте условий работы 0,6, климатическое исполнение УХЛ, технические условия на изготовление:

Тройник ТС 820(19)-10,0-0,6-К60-УХЛ-ТУ 1469-002-14946399-2006

То же, с решеткой:

Тройник ТСР 820(19)-10,0-0,6-К60-УХЛ-ТУ 1469-002-14946399-2006

То же, тройник равнопроходный сварной с накладками:

Тройник ТСН 820(19)-10,0-0,6-К60-УХЛ-ТУ 1469-002-14946399-2006

То же, с решеткой:

Тройник ТСНР 820(19)-10,0-0,6-К60-УХЛ-ТУ 1469-002-14946399-2006

Тройник переходный сварной из бесшовных труб сталь 09Г2С с наружными диаметрами 325 мм и 76 мм и толщинами свариваемых кромок 16 мм и 6 мм соответственно, на рабочее давление 16 МПа при коэффициенте условий работы 0,6, из стали 09Г2С, технические условия на изготовление:

Тройник ТС 325(16)х76(6)-16-0,6-09Г2С-ТУ 1469-002-14946399-2006

Переход сварной концентрический из стали класса прочности К60, с большим наружным диаметром 1020 мм и меньшим наружным диаметром 530 мм, с толщинами свариваемых кромок 18 и 10 мм соответственно, на рабочее

					ТУ 1469-002-14946399-2006	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

давление 7,5 МПа при коэффициенте условий работы 0,6, климатическое исполнение УХЛ, технические условия на изготовление:

**Переход ПС 1020(18)х530(10)-7,5-0,6-К60-УХЛ-
-ТУ 1469-002-14946399-2006**

Днище эллиптическое штампованное наружным диаметром 1067 мм из стали класса прочности К60, с толщиной свариваемой кромки 25 мм, на рабочее давление 14 МПа при коэффициенте условий работы 0,75, климатическое исполнение УХЛ, технические условия на изготовление:

Днище ДШ 1067(25)-14-0,75-К60-УХЛ-ТУ 1469-002-14946399-2006

Кольцо переходное диаметром 720 мм из стали класса прочности К60, с толщиной свариваемой кромки на одном торце (для детали) 16 мм и на другом торце (для элемента с меньшей толщиной стенки) 12 мм, на рабочее давление 7,5 МПа при коэффициенте условий работы 0,6, климатическое исполнение УХЛ, технические условия на изготовление:

КП 720(16х12)-7,5-0,6-К60-УХЛ-ТУ 1469-002-14946399-2006

Тройник штампованной равнопроходный из стали класса прочности 56 наружным диаметром 820 мм, с тремя переходными кольцами для соединения с трубами с толщинами стенок 19 мм, на рабочее давление 10 МПа при коэффициенте условий работы 0,6, климатическое исполнение УХЛ, технические условия на изготовление:

**Тройник ТШС-ЗКП-820(19)-10,0-0,6-К56-УХЛ-
-ТУ1469-002-14946399-2006**

То же, с двумя кольцами на магистрали:

**Тройник ТШС-2КП-820(19)-10,0-0,6-К56-УХЛ-
-ТУ1469-002-14946399-2006**

То же, тройник штампованной переходный с наружными диаметрами 1020 и 820 мм, с двумя переходными кольцами на магистрали и кольцом на ответвлении, для соединения с трубами с толщинами стенок 24 и 19 мм соответственно:

**Тройник ТШС-2КП-1020(24)-КП-820(19)-10,0-0,6-К56-УХЛ-
-ТУ1469-002-14946399-2006**

Лист	ТУ 1469-002-14946399-2006					
14		Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

То же, отвод штампосварной 90°, диаметром 1020 мм с двумя кольцами:

**Отвод ОКШС 90°-2КП-1020(24)-10,0-0,6-К56-УХЛ-
-ТУ1469-002-14946399-2006**

То же, с одним кольцом:

**Отвод ОКШС 90°-КП-1020(24)-10,0-0,6-К56-УХЛ-
ТУ1469-002-14946399-2006**

Обозначение сборочных блоков трубопровода должно соответствовать конструкторской документации.

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

В условном обозначении вместо класса прочности детали могут указываться классы прочности присоединяемых труб, проставляемые рядом со скобками, в которых указаны толщины стенок присоединяемых труб. Например:

**Переход ПС 1020 (18) К60х530 (10) К52-7,5-0,6-УХЛ-
-ТУ 1469-002-14946399-2006**

В слове обозначении изделий вместо обозначения климатического исполнения УХЛ допускается указывать ХЛ.

					ТУ 1469-002-14946399-2006	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1 Основные параметры и характеристики

1.1.1 Конструкция, параметры и размеры изделий (деталей соединительных и узлов трубопроводов) должны соответствовать требованиям настоящих технических условий и рабочих чертежей, утвержденных в установленном порядке.

По требованию заказчика детали могут изготавливаться с конструктивными размерами, отличными от приведенных в настоящих технических условиях.

1.1.2 Использован следующий ряд рабочих давлений: 1,6; 2,5; 4,0; 5,6; 6,4; 7,5; 8,5; 10,0; 12,5 и 16,0 МПа.

По согласованию допускаются другие промежуточные рабочие давления.

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.

Климатическое исполнение узлов трубопроводов указывается по исполнению деталей, входящих в узел.

Для штампованных тройников с решеткой и сварных тройников с DN до 400 мм включительно климатическое исполнение допускается не указывать.

Категория размещения изделий – I по ГОСТ 15150.

1.1.4 Минимальная температура стенки трубопровода при эксплуатации не должна быть ниже:

для деталей исполнения У – минус 20°С;

для деталей исполнения УХЛ – минус 40°С.

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

Лист	ТУ 1469-002-14946399-2006					
16		Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

У – минус 40°С;

УХЛ – минус 60°С.

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

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

1.1.5 Расчет толщины стенки деталей трубопроводов и толщины их свариваемых кромок производится по формулам (59) – (61) СНиП 2.05.06*. 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.

1.1.6 Коэффициент условий работы деталей и узлов трубопроводов m принимается в соответствии с проектом (заказом):

$m = 0,75$ – для участков трубопроводов I, II и III категорий;

$m = 0,6$ – для участков трубопроводов категории В.

Допускается для участков трубопроводов любой категории использовать детали с коэффициентом условий работы $m = 0,6$.

Коэффициент надежности по нагрузке (по внутреннему рабочему давлению в трубопроводе) n принимается:

при P_r до 16 МПа $n = 1,1$ – для газопроводов;

при $10 < P_r \leq 16$ МПа $n = 1,15$ – для нефтепроводов и нефтепродуктопроводов с DN до 1200 мм;

при $P_r \leq 10$ МПа $n = 1,1$ – для нефтепроводов, нефтепродуктопроводов с DN менее 700 мм;

$n = 1,15$ – для нефтепроводов и нефтепродуктопроводов с DN 700 – 1200 мм.

Коэффициент надежности по материалу K_1 принимается:

$K_1 = 1,34$ – для деталей, прошедших термическую обработку по режиму нормализации или закалки с последующим отпусканием, изгото-

					ТУ 1469-002-14946399-2006	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

товленных из листового проката, прошедшего 100% контроль на сплошность основного металла и 100% контроль сварных соединений деталей неразрушающими методами;

$K_1 = 1,4$ – для деталей, прошедших термическую обработку по режиму нормализации, и для сварных деталей, изготовленных из нормализованной, упрочненной или стали контролируемой прокатки, прошедших отпуск, со 100% контролем сварных соединений неразрушающими методами; для деталей из бесшовных труб, прошедших 100% контроль неразрушающими методами.

Коэффициент надежности по назначению трубопровода K_n на рабочее давление до 10 МПа принимается по СНиП 2.05.06*, на давление свыше 10 до 16 МПа – по таблице 2.

Таблица 2

Условный диаметр трубопровода $DN (D)$, мм	Значение коэффициента надежности по назначению K_n	
	Для газопроводов	Для нефтепроводов и нефтепродуктопроводов
500 (530) и менее	1,00	1,00
600 – 700 (630 – 720)	1,05	1,00
800 – 1000 (820 – 1067)	1,10	1,00
1200 (1220)	1,15	1,05

Остальные коэффициенты, используемые в расчетах, принимаются по СНиП 2.05.06*.

1.1.7 Допускается устанавливать пределы применения деталей по рабочему давлению на другие коэффициенты условий работы и коэффициенты надежности по нагрузке на основе поверочных расчетов (выполняемых также по СНиП 2.05.06*) с учетом гарантированных механических свойств материала деталей.

1.1.8 Детали с DN свыше 500 до 1400 мм следует изготавливать классами прочности K46; K48; K50; K52, K54; K55; K56; K58; K60, K70 из низколегиро-

Лист	ТУ 1469-002-14946399-2006				
18		Изм.	Лист	№ докум.	Подпись

ванных марок сталей.

По согласованию допускается применять промежуточные классы прочности деталей.

Классы прочности для узлов трубопроводов не устанавливаются.

1.2 Требования к материалам

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

1.2.2 Для изготовления деталей должны применяться: трубы стальные бесшовные; сварные прямошовные; прямошовные обечайки; листовой прокат – изготовленные из углеродистых и низколегированных сталей.

1.2.3 Для изготовления деталей могут применяться бесшовные трубы по ТУ 14-3-1128, ТУ 14-3-190, ТУ 14-3Р-55, ТУ 14-3Р-44 группы В, ТУ 14-3-251, ГОСТ 8731/8732 группы В, ГОСТ 8733/8734 группы В, ГОСТ 550.

Применяемые трубы должны быть в термообработанном состоянии. Допускается применять трубы без термической обработки (термическая обработка с прокатного нагрева) при условии обеспечения их механических свойств не ниже значений, чем в указанных стандартах на трубы или в настоящих ТУ для готовых изделий.

1.2.4 Каждая бесшовная труба должна быть подвергнута гидроиспытанию в соответствии с ГОСТ 3845 для конкретной марки стали. Допускается гидроиспытание труб не проводить при условии контроля ультразвуковой дефектоскопией (УЗД) каждой трубы в объеме 100%, обеспечивающей соответствие деталей нормам испытательного гидравлического давления.

1.2.5 При замене гидроиспытания каждой трубы на УЗД завод-изготовитель труб должен гарантировать давление гидроиспытания в соответствии с ГОСТ 3845.

1.2.6 Бесшовные трубы из стали 09Г2С, поставляемые с требованиями по ГОСТ 8731/8732 группы В и ГОСТ 8733/8734 группы В, должны иметь механические свойства:

- временное сопротивление разрыву σ_b , МПа (кгс/мм²), не менее 470 (48)
- условный предел текучести $\sigma_{0,2}$, МПа (кгс/мм²), не менее 265 (27)

					ТУ 1469-002-14946399-2006	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19

- относительное удлинение на пятикратных образцах δ_5 , %, не менее 21

- ударная вязкость КСУ при температуре минус 60°C, Дж/см²
(кгс·м/см²), не менее

29 (3)

1.2.7 Штампосварные отводы и тройники, штампованные днища, сварные переходы и тройники, обечайки, переходные и удлинительные 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.

1.2.8 Листовой прокат для изготовления деталей должен быть проконтролирован на сплошность в объеме 100% заводом-поставщиком или предприятием изготовителем деталей или третьей организацией по ГОСТ 22727 класс сплошности 1.

1.2.9 Для изготовления штампосварных и сварных тройников, гнутых отводов, сварных секторных отводов, переходных и удлинительных колец с DN 500 мм и выше должны использоваться обечайки, изготовленные в соответствии с требованиями настоящих технических условий, и электросварные прямошовные трубы (для гнутых отводов), поставляемые по ГОСТ Р 52079, ТУ 14-3-1573, ТУ 14-3-1698, ТУ 14-3-1270, а также по другим стандартам и техническим условиям, если установленные в них требования не ниже, чем в перечисленных документах. Допускается применять материалы по другим стандартам или техническим условиям и другие марки сталей, если при этом обеспечиваются механические свойства в соответствии с требованиями п.п. 1.3.1, 1.3.4, 1.3.8.

1.2.10 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. 1.2.7 настоящих технических условий.

Лист

ТУ 1469-002-14946399-2006

20

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

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

1.2.12 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. Усиление наружного шва должно находиться в пределах 0,5-2,5 мм для труб и обечаек толщиной стенки до 10 мм включительно и 0,5-3,0 мм для труб толщиной стенки свыше 10 мм. Высота усиления внутреннего шва должна быть в пределах 0,5-3 мм.

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

1.2.13 Кривизна электросварных труб и цилиндрических обечаек не должна превышать 1,5 мм на любой 1 м длины. Общая кривизна не должна превышать 0,2% длины трубы или обечайки.

1.2.14 Относительная овальность на торцах электросварных труб и обечаек (отношение разности между наибольшим и наименьшим диаметром в одном сечении к номинальному диаметру, умноженное на 100%) не должна превышать 1%. Овальность в неторцевых сечениях труб и цилиндрических обечаек не должна превышать 2%.

1.2.15 Торцы труб, поставляемых для изготовления гнутых отводов и сварных тройников, должны быть обрезаны под прямым углом к оси трубы. Отклонение от перпендикулярности торцов (косина реза) не должно превышать 1,6 мм для труб с номинальным наружным диаметром от 530 до 1420 мм (с DN от 500 до 1400 мм).

1.2.16 Значение эквивалента углерода (C_3) исходного металла, характеризующего свариваемость стали, не должно превышать 0,43%. Расчет C_3 для низколегированных марок сталей производится по формуле:

$$C_3 = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Cu + Ni) / 15,$$

					ТУ 1469-002-14946399-2006	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21

где С, Мп, Сг, Мо, V, Сu, Ni – массовые доли в стали соответственно углерода, марганца, хрома, молибдена, ванадия, меди и никеля в процентах.

Для углеродистых и низколегированных марок сталей только с кремне-марганцевой системой легирования (13ГС, 13Г1С, 13Г1С-У, 17ГС, 17Г1С, 17Г1С-У, 09Г2С) расчет производится по формуле: $C_э = C + Mn / 6$

Медь, никель, хром, присутствующие в стали как примеси, в подсчете $C_э$ не учитывают.

1.2.17 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, 1.3.4, 1.3.8) и требование п. 1.3.9.

1.2.18 Все материалы должны иметь сертификаты.

1.3 Общие требования к готовым изделиям

1.3.1 Материал готовых деталей должен иметь механические свойства не ниже указанных в таблице 3.

Временное сопротивление разрыву сварного соединения деталей должно быть не менее временного сопротивления основного металла, указанного в таблице 3.

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

1.3.2 Класс прочности для сварных тройников, изготовленных из сталей разных марок, должен определяться по стали с наименьшим временным сопротивлением разрыву.

1.3.3 В узлах трубопроводов механическим испытаниям подвергается только сварное соединение, при этом временное сопротивление металла шва

Лист	ТУ 1469-002-14946399-2006					
22		Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата