

Открытое Акционерное Общество
«Инжиниринговая нефтегазовая компания –
Всероссийский научно-исследовательский институт
по строительству и эксплуатации трубопроводов, объектов ТЭК»
ОАО ВНИИСТ

ОКП 146800

Группа Г 18



ПРЕДСЕДАЮ

ВНИИСТ

Президент

Э.И. Черекчиди

« » 2006 г.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ
на изготовление отводов холодного гнуптя из труб D_y 500-1200 мм
для нефтепроводов

Технические условия
ТУ 1468-009-01297858-2006
(взамен ТУ 146930-03-01297858-01)

РАЗРАБОТАНО

ООО «Институт ВНИИСТ»

Генеральный директор



А.В. Ивакин

2006 г.

Москва 2006 г.

Настоящие технические условия распространяются на гнутые отводы Ду 500-1200 мм, изготавливаемые холодной гибкой стальных труб, в том числе с антикоррозионными покрытиями, предназначенные для выполнения поворотов магистральных нефтепроводов и технологических обвязок насосных станций, по которым транспортируются подготовленная по ГОСТ Р 51858 нефть и нефтепродукты при рабочем давлении до 14 МПа(140 кгс/см²).

Условное обозначение отвода должно включать: наименование (слово «отвод»), шифр (буквы «ГО»), угол изгиба, наружный диаметр, толщину стенки, размеры А и В (в соответствии с рисунком 1), обозначение нормативно-технического документа на изгибаемые трубы, марку (или класс прочности) стали, номер настоящих ТУ.

Пример условного обозначения отвода с углом изгиба 12 °, D=1020 мм, T=20 мм, A=3000 мм, R=40Dy, B=5000 мм, из труб по ГОСТ Р 52079, сталь класса прочности K52:

Отвод ГО 12°-1020x20(3000+40Dy+5000)-ГОСТ Р 52079-K52 – ТУ 1468-009-01297858-2006

Допускается не указывать размеры А и В. В этом случае их устанавливает изготовитель с указанием в сопроводительной документации.

Допускаются другие обозначения отводов.

Допускается изготовление отводов с двумя и более изогнутыми участками.

					ТУ 1468-009-01297858-2006			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Разраб.					Технические условия на изготовление отводов холодного гнутья из труб Ду 500-1200 мм для нефтепроводов	Лит.	Лист	Листов
Провер.							2	
Н. контр.						ОАО ВНИИСТ		
Утв.								

1. Технические требования

1.1 Основные параметры и размеры

1.1.1 Отводы должны соответствовать требованиям настоящих технических условий, конструкторской и технологической документации.

1.1.2 Отводы должны изготавливаться из стальных сварных прямошовных (с одним или двумя продольными сварными швами) труб, в том числе с антикоррозионными покрытиями (полиэтиленовыми, эпоксидноуретановыми и др).

1.1.3 Отводы изготавливают из одиночных труб или двухтрубных секций.

1.1.4 Трубы должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 52079, СТТ-08.00-60.30.00-КТН-035-1-05 и ОТТ-08.00-60.30.00-КТН-013-1-04, а покрытия – ГОСТ Р 51164, ОТТ-04.00-27.22.00-КТН-005-01-03 и техническим условиям на трубы с антикоррозионными покрытиями.

1.1.4.1 Трубы для изготовления отводов диаметром 1067 и 1220 мм для магистрального нефтепровода «Восточная Сибирь-Тихий Океан» на участки с давлением до 14,0 МПа должны соответствовать требованиям СТТ-23.040.40-КТН-098-06, в частности:

- овальность труб, отбираемых для изготовления отводов, не должна превышать 0,6% по концам и 1,5% по телу;

- толщина стенки труб для изготовления отводов должна соответствовать номинальным значениям или иметь плюсовой допуск;

- класс прочности стали должен быть К56-К60;

- нормативные механические характеристики основного металла в зависимости от класса прочности при испытании образцов на растяжение должны соответствовать СТТ-08.00-60.30.00-КТН-035-01-05;

- значения предела текучести металла не должны превышать минимально допустимую величину более, чем на 80 МПа

1.1.4.2 Допускается для изготовления отводов использовать трубы по другим стандартам и ТУ, в том числе по иностранным стандартам и спецификациям: API 5L (уровень PSL-2), ISO 3183-3 (трубы группы С), EN 10208-2, при условии, что исходные трубы и изготовленные из них отводы соответствуют требованиям настоящих ТУ.

1.1.4.3 Трубы для изготовления отводов должны иметь сопроводительный документ, подтверждающий их соответствие требованиям нормативно-технической документации (стандарта или технических условий).

1.1.5. Параметры применения отводов (рабочее давление, температура, климатическое исполнение), а также свойства металла и антикоррозионных покрытий должны соответствовать трубам, из которых изготовлены отводы.

1.2 Конструкция и размеры отводов

1.2.1 Конструкция и размеры отводов должны соответствовать указанным на рисунке 1 и в таблице 1.

Примечание. На рисунке 1 обозначены:

D - наружный диаметр торцов отводов «по металлу» (без антикоррозионного покрытия);

S-толщина стенки на торцах отводов «по металлу» (без антикоррозионного покрытия);

R- радиус изгиба (радиус кривизны осевой линии);

α- угол изгиба (угол поворота осевой линии);

A, B- строительные длины (от плоскостей торцов до точки пересечения осевых линий).

					ТУ 1468-009-01297858-2006	Лист
						3
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

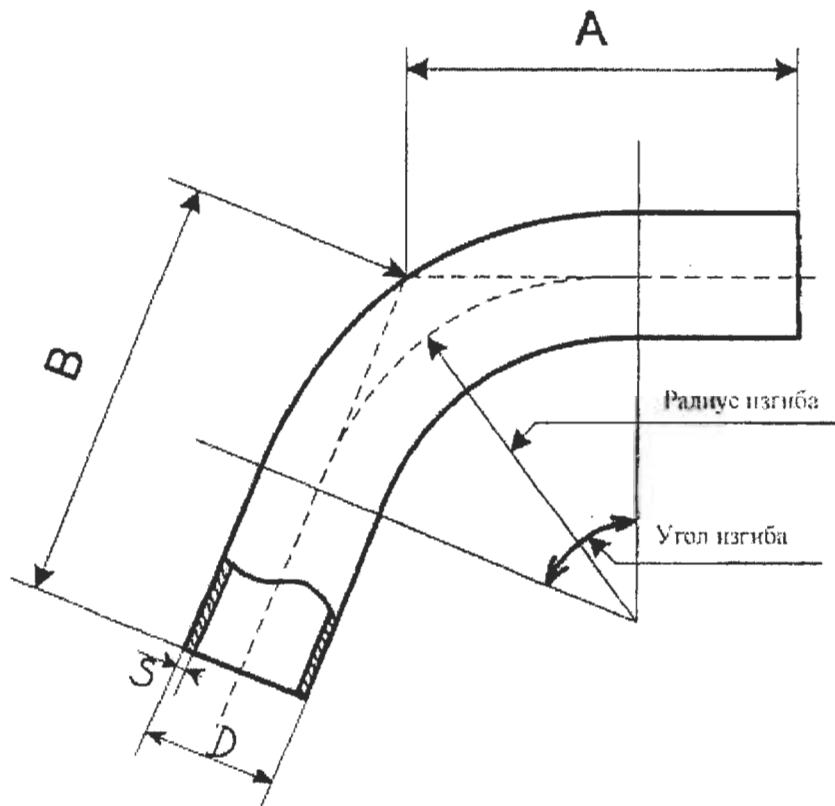


Рисунок 1 – Конструкция и размеры отводов

Таблица 1 – Размеры отводов

Dy	D, мм		S, мм		R, м		α, градус	
	метрический ряд	дюймовый ряд	min	max	min	рекомендуемый	max	рекомендуемый
500	530	508	7	20	12	25	27	3-18
600	630	610			15	35		
700	720	711	16					
800	820	813	8	21	18	40	7(16)	3-9
1000	1020	1016	11	25	18(45)	40	7(19)	
		1067			15(60)	60	6(15)	
1200	1220	1219	13	27	15(60)	60	6(15)	

Примечания. 1. Минимальный радиус изгиба указан исходя из возможностей трубогибочных станков. В скобках указаны минимальные радиусы изгиба отводов D=1067 и 1220 мм по СТТ-23.040.40-КТН-098-06

2. В скобках указаны углы изгиба двухтрубных секций

					ТУ 1468-009-01297858-2006	Лист
						4
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

1.2.3 Единичный угол гибки не должен превышать 1°.

1.2.4. Размеры А, В и угол изгиба следует принимать с учетом возможности размещения отводов на транспортных средствах. Габаритные размеры отводов или их упаковок должны обеспечивать их размещение в пределах:

- по длине – 11,8 м;
- по ширине – 2,9 м;
- по высоте - 3,6 м.

Допускается превышение указанных размеров при обеспечении возможности безопасной транспортировки.

Размеры А и В рекомендуется принимать кратными 50 мм.

1.2.5. Отводы изготавливают последовательной поперечной гибкой отдельных участков трубы на трубогибочных станках для гнутья труб в холодном состоянии с применением внутренних дорнов.

Гибка отводов должна производиться при температуре окружающего воздуха не ниже 20° С.

1.2.6. Конфигурация гибочного башмака, ложементов, зажимного устройства и дорна должны соответствовать диаметру изгибаемой трубы, для чего на трубогибочных станках должны быть установлены соответствующие вкладыши.

1.2.7. При гибке труб с антикоррозионными покрытиями контактные поверхности трубогибочных станков должны иметь прокладки из эластичных материалов.

1.2.8 При гибке следует обеспечить устойчивое положение трубы относительно трубогибочного станка и исключить поворот трубы относительно своей оси.

1.2.9 Гибку труб $D = 1067$ и 1220 мм рекомендуется выполнять с шагом $0,3 - 0,4$ м и углом изгиба не более $1,4$ %/м при $D = 1067$ мм и $1,2$ %/м при $D = 1220$ мм.

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

Допускается выправлять овальность на концах отводов безударными разжимными устройствами.

1.2.11 При гибке продольные сварные швы следует располагать в зоне $\pm 1/15D$ от нейтральной плоскости изгиба. Положение шва следует устанавливать относительно ложементов трубогибочного станка.

1.2.12 При гибке двухтрубных секций из труб с одним продольным швом их швы должны быть разнесены на 180° .

1.2.13 При гибке двухтрубных секций из труб с двумя продольными швами расстояние между швами должно быть $100-130$ мм, а отклонение каждого шва от нейтральной плоскости при гибке должно быть не более $50-70$ мм.

1.2.14 Изгиб участка двухтрубной секции на расстоянии 700 мм по обе стороны от кольцевого сварного шва запрещается.

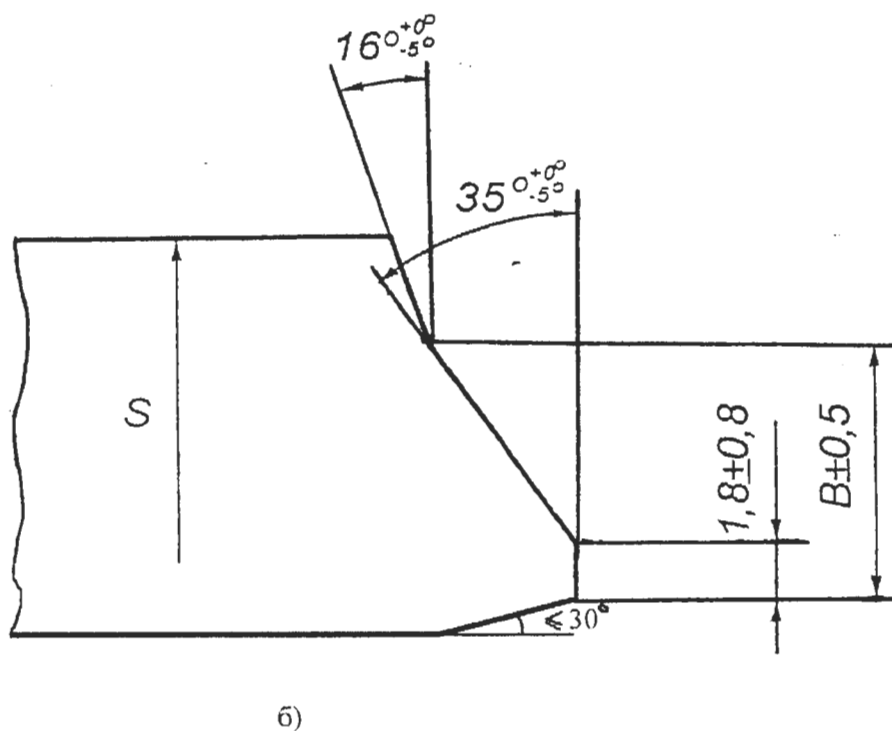
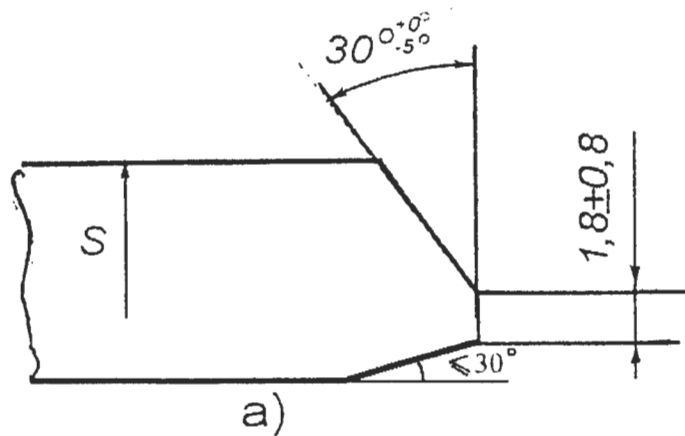
1.2.15 Изогнутые участки отводов не должны иметь переломов и складок. На вогнутой стороне отводов допускается образование плавных волн (гофр) высотой до 10 мм, но не более 50 % номинальной толщины стенки изгибаемой трубы.

1.2.16 Отклонение радиуса изгиба отводов от номинального значения не должно превышать $\pm 0,05 R$, но не более ± 200 мм.

1.2.17 Отклонение угла изгиба отвода должно быть не более $\pm 20'$.

					ТУ 1468-009-01297858-2006	Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

1.2.18 На торцах отводов должна быть сохранена обработка кромок под сварку, выполненная на заводе-изготовителе труб, либо кромки должны быть механически обработаны в соответствии с рис. 2 или требованиями заказчиков.



- а) при $S \leq 15,0$ мм
 б) при $S > 15,0$ мм

Толщина стенки труб, мм	Величина В, мм
$15,0 < S \leq 19,0$	9
$19,0 < S \leq 21,5$	10
$21,5 < S \leq 32,0$	12

Рисунок 2 – Форма обработки кромок торцов отводов

1.2.19 Отклонения размеров А и В должны быть не более $\pm 5,0$ мм при Ду до 600 мм и $\pm 6,0$ мм при Ду свыше 600 мм

					ТУ 1468-009-01297858-2006	Лист
						6
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

1.2.20 Отклонение от перпендикулярности (рисунок 3) плоскостей торцов к осевой линии (косина реза) должно соответствовать установленному для труб, подвергавшихся изгибу. Если торцы отводов подвергались механической обработке изготовителем гнутых отводов по п.1.3.7 косина реза должна быть не более:

- 2,5 при D от 530 мм до 1000 мм включительно,
- 3,0 при D свыше 1000 мм.

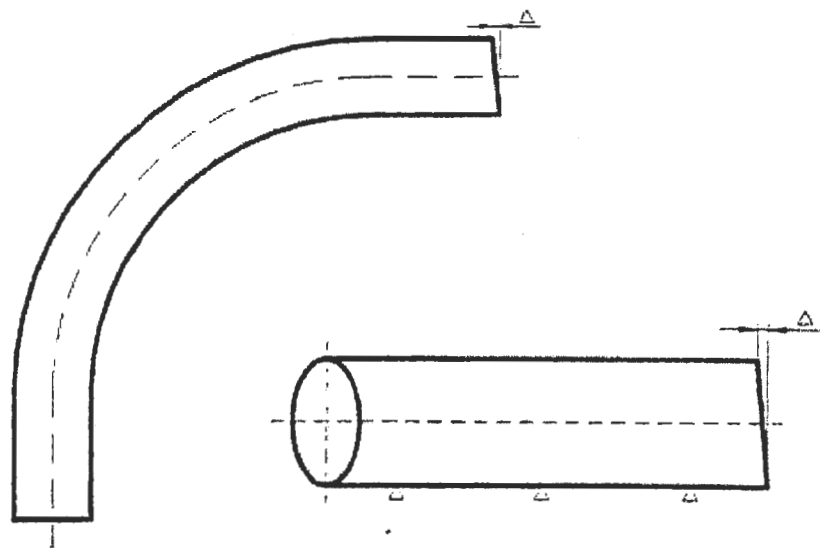


Рисунок 3 – Отклонение от перпендикулярности торца отвода (косина реза)

1.2.21 Овальность поперечного сечения отводов не должна превышать 2,5(2,0)% на изогнутом участке и 2,0(1,0)% на торцах (в скобках указана допускаемая овальность отводов D=1067 и 1220 мм по СТТ-23.040.40-КТН-098-06)

1.2.22 Предельные отклонения толщины стенки и наружного диаметра отводов должны соответствовать допускам на трубы, из которых они изготовлены.

1.2.23 Необходимые углы гибки труб должны быть указаны в заказной спецификации. При изготовлении кривых холодной гибки непосредственно на трассе трубопровода, углы поворотов определяются ответственным представителем Подрядчика в соответствии с рабочими чертежами и конкретными условиями трассы.

1.2.24 Кривые холодной гнутья изготавливаются из одной или двух сваренных между собой труб. Двухтрубная секция считается одной заготовкой для гибки.

1.2.25 Трубы должны выбираться максимально возможной длины и быть не менее 11 м.

1.2.26 Овальность по концам и по телу труб, предназначенных для холодной гибки, должна быть минимальной.

1.2.27 Прочностные характеристики труб, используемых для изготовления отводов холодной гибки, должны выбираться на уровне минимальных значений, предусмотренных НТД; предел текучести не должен превышать нормативные значения более чем на 60 МПа.

1.2.28 Ложементы гибочной машины должны быть оснащены полиуретановыми прокладками, обеспечивающими при гибке сохранность изоляционного покрытия.

					ТУ 1468-009-01297858-2006	Лист
						7
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

1.2.29 Кривые холодной гибки изготавливаются способом многократной поперечной гибки отдельных участков труб.

1.2.30 Холодная гибка кривых должна производиться при температуре не ниже 20 °С.

1.2.31 На наружной поверхности отвода после каждой гибки не должно быть дефектов, нарушающих сплошность покрытия.

Выявленные дефекты должны быть отремонтированы в соответствии с ГОСТ Р 51164.

1.2.32 Покрытие готового отвода должно сохранять защитные функции и соответствовать ГОСТ Р 51164.

1.3 Требования к геометрии.

1.3.1. Предельные отклонения по толщине стенки отводов холодной гибки должны соответствовать допускам на толщину стенки труб.

1.3.2 Прямые (неизгибаемые) концы отвода должны составлять не менее 1,5 D_y.

1.3.3 Не допускается вдавливание любых участков заводского шва внутрь трубы.

1.4 Маркировка

1.4.1 Маркировка наносится изнутри отвода на расстоянии не более 200 мм от торца прямого конца трубы со стороны, противоположной заводской маркировке трубы.

Маркировка должна наноситься светлой несмываемой краской и содержать следующие данные:

- тип кривой;
- суммарный угол изгиба;
- диаметр;
- толщину стенки;
- марку (класс прочности) стали;
- порядковый номер отвода;
- штамп ОТК.

1.4.2 Каждый отвод, отгружаемый с предприятия-изготовителя должен сопровождаться документом, удостоверяющим его качество и содержащим следующие данные:

- наименование организации, в систему которой входит предприятие-изготовитель отводов;
- наименование предприятия-изготовителя;
- наименование заказчика;
- условное обозначение отвода;
- порядковый номер каждого отвода по журналу гибочных работ;
- химический состав металла отвода;
- величину гарантируемого гидравлического давления отвода;
- шифр стандарта или технических условий на трубу, из которой изготовлен отвод.

1.4.3. Высота знаков маркировки должна быть не менее 19 мм. Нанесение маркировочных знаков на сварные швы не допускается.

					ТУ 1468-009-01297858-2006	Лист
						8
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

1.5 Упаковка, транспортирование и хранение

1.5.1 Наличие и вид упаковки устанавливает изготовитель исходя из необходимости обеспечения сохранности антикоррозионных покрытий.

1.5.2 На концах отводов должны устанавливаться заглушки или защитные стальные кольца для предохранения фасок от повреждений.

1.5.3 Транспортирование отводов производится любым видом транспорта с соблюдением мер, обеспечивающих сохранность отводов и их антикоррозионных покрытий от повреждений

1.5.4 Перевозка отводов по железной дороге должна производиться в соответствии с «Техническими условиями погрузки и крепления грузов».

1.5.5 Отводы при хранении должны быть рассортированы по величине угла изгиба, толщинам стенок, маркам стали с укладкой в один ряд по высоте.

1.5.6 Срок хранения отводов с антикоррозионным покрытием не более 6 месяцев под навесом. По истечении этого срока покрытие должно быть проверено на соответствие ГОСТ Р 51164.

2 Правила приемки

2.1 Для проверки соответствия отводов требованиям настоящих технических условий проводят приемку труб, предназначенных для гибки, и каждого изготовленного отвода.

2.2 При приемке труб каждую трубу подвергают визуальному осмотру и инструментальному контролю.

2.2.1 При визуальном осмотре проверяют:

- наличие маркировки и ее соответствие требуемой;
- внешнюю и внутреннюю поверхности на отсутствие вмятин, задиров и других механических повреждений;
- торцы на отсутствие забоин и вмятин;
- изоляционное покрытие на отсутствие повреждений.

2.2.2 Инструментальным контролем проверяют:

- длину труб;
- наружный диаметр на каждом торце;
- толщину стенки- на каждом торце не менее, чем в трех точках;
- овальность каждого торца;
- размеры обнаруженных при визуальном осмотре забоин, рисок, вмятин;
- размеры повреждений антикоррозионного покрытия.

2.3 Приемка отводов состоит из:

- контроля режимов изготовления;
- визуального осмотра;

					ТУ 1468-009-01297858-2006	Лист
						9
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- контроля размеров и геометрии;
- обработки и оформления результатов контроля.

2.3.1 Контроль режимов изготовления включает проверку:

- расположения сварных швов относительно гибочного инструмента;
- шага гибки;
- пошагового угла гибки.

2.3.2 При визуальном осмотре проверяют:

- внешнюю и внутреннюю поверхности на отсутствие вмятин, задиров и других механических повреждений;
- торцы на отсутствие забоин и вмятин;
- изоляционное покрытие на отсутствие повреждений;
- наличие и соответствие маркировки.

2.3.3 Контроль размеров и геометрии включает:

- измерение диаметра на торцах;
- измерение толщины стенки на торцах;
- измерение размеров А и Б;
- измерение радиуса изгиба;
- измерение угла изгиба;
- определение овальности;
- измерение высоты гофр.

2.4 Обработка и оформление результатов приемки.

2.4.1 Результаты приемки считаются удовлетворительными, если полученные фактические данные по всем видам проверок и контроля соответствуют требованиям настоящих технических условий.

2.4.2 При положительных результатах приемки на отвод наносят знак ОТК и оформляют паспорт, рекомендуемая форма которого приведена в Приложении А

3 Методы контроля

3.1 Контроль труб для изготовления отводов на соответствие 1.1.2-1.1.4.3, а также химсостав, марку стали и эквивалент углерода производят по сопроводительному документу на трубы.

3.2 Толщину стенки труб и отводов и толщину покрытия проверяют измерениями:

- на торцах- штангенциркулем по ГОСТ 166
- по телу труб и на выпуклой части изогнутого участка - ультразвуковым толщиномером по ГОСТ 11358

3.3 Наружные диаметры труб и отводов измеряют на расстоянии не менее 50 мм от сварных швов штангенциркулем по ГОСТ 166 или металлической линейкой по ГОСТ 427 или рулеткой по ГОСТ 7502.

					ТУ 1468-009-01297858-2006	Лист
						10
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Измерение диаметров на изогнутой части отводов производят скобой по ГОСТ 2216, штангенциркулем по ГОСТ 166.

На отводах с антикоррозионным покрытием измерение диаметров производят по наружной поверхности покрытия только для определения овальности.

3.4 Овальность определяют как отношение разности наибольшего и наименьшего наружных диаметров к номинальному наружному диаметру контролируемого поперечного сечения отвода. Контроль производят на расстоянии не более 250 мм от торцов, на участках первого и второго гيبов, в середине изогнутого участка и на участке последнего гива.

Допускается вместо контроля наружного диаметра и овальности выполнять проверку отвода «на проход» специальными приспособлениями.

3.5 Размеры А и Б и габаритные проверяют линейкой по ГОСТ или рулеткой по ГОСТ 7502 замером расстояний от торцов отвода до точки пересечения касательных к образующим на прямых участках в зоне отвода с радиусом кривизны R.

3.6 Размеры механически обработанных кромок торцов отводов контролируют штангенглубиномером по ГОСТ 162, штангенциркулем по ГОСТ 5378 или универсальным шаблоном сварщика (УШС-3)

3.7 Отклонение от перпендикулярности торца отвода (косину реза) (п.1.3.7) проверяют угольником и шупом.

3.8 Угол изгиба отвода измеряют углоизмерительными приборами, обеспечивающими точность измерений $\pm 10'$.

3.9 Контроль волнистости и вмятин на поверхности отвода выполняют измерением глубины волны (вмятины) с помощью штангенциркуля по ГОСТ 166-89 и соответствующим шаблоном устанавливаемым на ребро по вершинам волн (краям вмятины) или одиночной волны параллельно оси отвода, и определяют по величине наибольшего зазора между отводом и нижней образующей линейки.

3.10 Контроль антикоррозионного покрытия производят:

- визуальным освидетельствованием;
- проверкой электрической сплошности покрытия искровым дефектоскопом ;
- выборочным контролем толщины покрытия на выпуклой стороне изогнутого участка.

4 Указания по эксплуатации

4.1 Отводы должны эксплуатироваться в соответствии с их назначением и параметрами, установленными в проектной документации

5 Гарантии изготовителя

5.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие отводов требованиям настоящих технических условий при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

5.2 При обнаружении дефектов, вызванных некачественным изготовлением и подтвержденных двусторонним актом, предприятие-изготовитель обязуется устранить дефекты или заменить отвод.

					ТУ 1468-009-01297858-2006	Лист
						11
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Приложение А
рекомендуемое

Наименование изготовителя _____
Адрес _____ Тел., факс, e-mail _____

Разрешение № _____ от _____ выдано Госгортехнадзором России на применение оборудования (детали соединительные) для магистрального трубопроводного транспорта

ПАСПОРТ № _____

Наименование заказчика _____
Отвод ГО _____

Номер отвода(партии) _____ Масса, кг _____

Номер сертификата на трубы _____ Номер трубы _____
Номер плавки трубы _____

Содержание элементов в стали (% по массе)

C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Cu	Al	Ti	Mo	N	Nb	V

Эквивалент углерода _____

Механические свойства металла

Временное сопротивление разрыву, МПа (кгс/мм ²)	Предел текучести МПа (кгс/мм ²)	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость, Дж/см ² (кгс.м/см ²) при температуре испытания, °С	
			KCU ₋₆₀ ⁰ С	KCV ₋₂₀ ⁰ С

Внутреннее давление при гидравлическом испытании труб без осевого подпора _____

Протокол приемки № _____ от _____
Заключение ОТК отводы соответствуют требованиям ТУ 1468-009-01297858-2006 и признаны годными к эксплуатации

Подпись ОТК _____

МП

					ТУ 1468-009-01297858-2006	Лист
						12
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Нормативные документы, на которые имеются ссылки в ТУ.

В настоящих ТУ использованы ссылки на следующие нормативные документы:

1. ГОСТ 162 Штангенглубиномеры. Технические условия
2. ГОСТ 427 Линейки измерительные металлические. Технические условия
3. ГОСТ 2216 Калибры-скобы гладкие регулируемые. Технические условия
4. ГОСТ Р 52079 Трубы стальные сварные для магистральных газопроводов, нефтепроводов и нефтепродуктопроводов. Технические условия.
5. ГОСТ 5378 Угломеры с нониусом. Технические условия
6. СНиП 2.05.06 Магистральные трубопроводы
7. СНиП III-42 Магистральные трубопроводы.
8. РД-08.00-60.30.00-КТН-050-1-05. Сварка при строительстве и капитальном ремонте магистральных нефтепроводов
9. ОТГ-08.00-60.30.00-КТН-013-1-04 Общие технические требования на нефтепроводные трубы большого диаметра
10. СТТ-08.00-60.30.00-КТН-035-1-05 Специальные технические требования на трубы для нефтепровода Восточная Сибирь-Тихий Океан
11. СТТ-08.00-60.30.00-КТН-040-1-05 Специальные технические требования на трубы большого диаметра для магистральных нефтепроводов по программе текущего планового ремонта и капитального ремонта на 2006 г.
12. СТТ-23.040.40-КТН-098-06 Специальные технические требования на отводы холодной гибки из стальных электросварных труб диаметром 1067 и 1220 мм
13. API 5L 43-е издание, март 2004 г. Магистральные нефтепроводные трубы с гладкими концами. Технические требования.
14. ISO 3183-3: 1999 Промышленность нефтяная и газовая. Стальные трубы для трубопроводов. Технические условия поставки. Часть 3. Трубы класса требований С.
15. EN 10208-2: 1996 Европейский стандарт. Трубы стальные для трубопроводов горючих жидкостей. Технические условия поставки. Часть 2. Трубы класса В.

					ТУ 1468-009-01297858-2006	Лист
						13
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		