

---

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ  
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION  
(ISC)

---

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТАНДАРТ

ГОСТ  
24950 –  
20\_\_

---

**ОТВОДЫ ГНУТЫЕ И ВСТАВКИ КРИВЫЕ  
ДЛЯ СТАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ**

**Технические условия**

Настоящий проект стандарта не подлежит применению  
до его утверждения

*Проект, окончательная редакция*

Москва

Стандартинформ

20\_\_

## Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 – 2015 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 – 2015 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

### Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Техническим комитетом по стандартизации ТК 357 «Стальные и чугунные трубы и баллоны», Открытым акционерным обществом «Российский научно-исследовательский институт трубной промышленности» (ОАО «РосНИТИ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 357 «Стальные и чугунные трубы и баллоны»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004 – 97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004 – 97	Сокращенное наименование органа государственного управления

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_ межгосударственный стандарт ГОСТ \_\_\_\_\_ введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

5 ВЗАМЕН ГОСТ 24950-81

*Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта публикуется в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты».*

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок – в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет*

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

## Содержание

1	Область применения.....	
2	Нормативные ссылки.....	
3	Термины и определения.....	
4	Обозначения и сокращения.....	
4.1	Обозначения.....	
4.2	Сокращения.....	
5	Типы и основные размеры.....	
6	Технические требования.....	
6.1	Требования к исходным трубам .....	
6.2	Требования к отводам и вставкам кривым .....	
6.3	Требования к изготовлению отводов гнутых и вставок кривых .....	
7	Комплектность.....	
8	Требования безопасности и охраны окружающей среды.....	
9	Правила приемки.....	
10	Методы контроля.....	
11	Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.....	
12	Указания по монтажу.....	
13	Указания по эксплуатации.....	
14	Гарантии изготовителя.....	
	Приложение А (обязательное) Вставки кривые для трубопроводов диаметром 57 – 1420 мм.....	
	Приложение Б (рекомендуемое) Форма паспорта на отвод изготовленный в заводских условиях.....	
	Приложение В (рекомендуемое) Форма паспорта на отвод изготовленный в трассовых условиях.....	
	Библиография.....	

**МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ**

---

**ОТВОДЫ ГНУТЫЕ И ВСТАВКИ КРИВЫЕ**

**ДЛЯ СТАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ**

**Технические условия**

Bent branches and elbows at line bends for steel pipelines. Technical specifications

---

Дата введения –

**1 Область применения**

Настоящий стандарт распространяется на гнутые отводы и вставки кривые диаметром от 57 до 1420 мм, предназначенные для поворотов в вертикальной или горизонтальной плоскости стальных трубопроводов различного назначения и ответвлений от них, транспортирующих некоррозионно-активные среды.

Отводы гнутые и вставки кривые изготавливаются из стальных труб, в том числе с наружным и внутренним покрытиями, в заводских и трассовых условиях на трубогибочном оборудовании поперечной гибкой труб в холодном состоянии.

**2 Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 12.1.003–2014 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности

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

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

ГОСТ 12.2.004–75 Система стандартов безопасности труда. Машины и

ГОСТ 24950 – 20\_\_

(проект, окончательная редакция)

механизмы специальные для трубопроводного строительства. Требования безопасности

ГОСТ 12.3.009–76 Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности

ГОСТ 166–89 Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 427–75 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГСТ 2601–84 Сварка металлов. Термины и определения основных понятий

ГОСТ 6507–90 Микрометры. Технические условия

ГОСТ 7502–98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 10692–2015 Трубы стальные, чугунные и соединительные детали к ним.

Приемка, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

ГОСТ 11358–89 Толщиномеры и стенкомеры с ценой деления 0,01 и 0,1 мм.

Технические условия

ГОСТ 18442–80 Контроль неразрушающий. Капиллярные методы. Общие требования

ГОСТ 20295 (проект) Трубы стальные сварные для магистральных газопроводов, нефтепроводов и нефтепродуктов. Технические условия

ГОСТ 21014–88 Прокат черных металлов. Термины и определения дефектов поверхности

ГОСТ 22727–88 Прокат листовой. Методы ультразвукового контроля

ГОСТ 28338–89 Соединения трубопроводов и арматура. Номинальные диаметры.

Ряды

ГОСТ 31448–2012 Трубы стальные с защитными наружными покрытиями для магистральных газонефтепроводов. Технические условия

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию

на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

### 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 2601, ГОСТ 21014, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **вставка кривая:** Криволинейный участок трубопровода, смонтированный из гнутых отводов.

3.2 **гофр:** Нарушение формы сечения отвода в результате потери местной устойчивости стенки трубы, когда при изгибе в сжатой зоне развиваются чрезмерные пластические деформации.

3.3 **диэлектрическая сплошность:** Отсутствие электрического пробоя при воздействии на покрытие напряжения от высоковольтного источника постоянного тока.

3.4 **документ о качестве:** Документ, содержащий основные технические данные об изделии и подтверждающий соответствие изделия требованиям нормативных документов.

3.5 **дорн:** Устройство, входящее в состав трубогибочного оборудования, предназначенное для снижения гофрообразования и сохранения овальности труб в допустимых пределах.

3.6 **единичный угол гибки:** Угол гибки отвода за один шаг гибки (без продольного перемещения трубы).

3.7 **заказчик:** Организация заказывающая, получающая и использующая изделия или осуществляющая торговую деятельность (например, торговый дом).

3.8 **изготовитель:** Предприятие, производящее или изготавливающее продукцию

ГОСТ 24950 – 20\_\_

(проект, окончательная редакция)

и несущее ответственность за соответствие изделия требованиям настоящего стандарта.

**3.9 инвентарная труба:** Труба, привариваемая к трубе-заготовке с целью увеличения рабочей зоны гибки и отрезаемая после выполнения гибки.

**3.10 категория прочности:** Прочность металла, оцениваемая условным пределом текучести  $\sigma_T$  и обозначаемая символами от X42 до X80, что соответствует нормативным значениям, выраженным в килограмм-силах (ньютонках), деленных на квадратный миллиметр

**3.11 класс прочности:** Прочностная характеристика труб, оцениваемая временным сопротивлением и обозначаемая символами от K42 до K65 включительно, что соответствует минимально допустимому значению временного сопротивления основного металла в поперечном направлении, выраженному в килограмм-силах (ньютонках), деленных на квадратный миллиметр.

**3.12 косина реза:** Отклонение от перпендикулярности торцов отвода, при котором плоскость реза образует с продольными плоскостями отвода угол, отличный от 90°.

**3.13 кромка:** Обработанный механическим способом торец трубы или отвода для выполнения сварного соединения.

**3.14 нейтральная плоскость:** Плоскость, проходящая через ось трубы, подвергаемой холодной гибке, перпендикулярно поперечным сечениям, в точках которой нормальные напряжения, равны нулю.

**3.15 некоррозионно - активные среды:** Продукты, вызывающие равномерную коррозию незащищенной стенки трубы со скоростью не более 0,1 мм в год.

**3.16 номинальный диаметр DN:** Параметр, применяемый для трубопроводных систем в качестве характеристики присоединяемых частей, например, соединений трубопроводов, фитингов, арматуры (см. ГОСТ 28338).

**3.17 овальность:** Нарушение формы поперечного сечения трубы (отвода гнутого), характеризующееся ее отклонением от идеально кольцевой.



**Примечание** – Овальность определяется как разность максимального и минимального наружных диаметров трубы (отвода гнутого) в одном сечении, отнесенная к номинальному наружному диаметру трубы.

**3.18 отвод:** Соединительная деталь, предназначенная для поворота трубопровода.

**3.19 перелом:** Дефект формы в виде нарушения целостности металла, образующийся в результате неравномерной деформации.

**3.20 притупление кромки:** Нескошенная часть торца кромки, подлежащей сварке.

**3.21 рабочая зона гибки:** участок трубы, подвергаемый гибке.

**3.22 распорка:** Приспособление, устанавливаемое в трубу на торце, для предотвращения овализации торца трубы в процессе гибки.

**3.23 угол гибки отвода:** Сумма единичных углов гибки отвода.

**3.24 шаг гибки (передвижка):** Значение перемещения трубной заготовки на трубогибочном оборудовании между последовательными гибоми.

## 4 Обозначения и сокращения

### 4.1 Обозначения

В настоящем стандарте применены следующие обозначения:

$\alpha$  – угол гибки отвода, град;

$\alpha_1$  – угол гибки первого отвода, град;

$\alpha_2$  – угол гибки второго отвода, град;

$\alpha_c$  – угол вставки, град;

$B$  – высота скоса кромки, мм;

$c$  – ширина притупления кромки, мм;

$C$  – стыковой кольцевой сварной шов;

$C_{\text{экв}}$  – углеродный эквивалент, %;

$D_n$  – наружный диаметр отвода;

ГОСТ 24950 – 20\_\_

(проект, окончательная редакция)

$D_{\max}$  – максимальный размер диаметра, мм;

$D_{\min}$  – минимальный размер диаметра, мм;

$H$  – высота стрелы прогиба, мм;

$h$  – высота гофры, мм;

$L$  – длина хорды, мм;

$l_1, l_3$  – длины несгибаемых участков отвода, мм;

$l_2$  – длина гнутой части отвода, мм;

$l_4, l_5$  – длины несгибаемых участков труб, мм;

$P$  – периметр на торцах отводов, мм;

$P_{\text{см}}$  – параметр стойкости к растрескиванию, %;

$R$  – радиус гибки, мм;

$S$  – толщина стенки отвода, мм;

$S_{\text{тр}}$  – толщина стенки присоединяемой трубы, мм;

$t$  – шаг образования гофры, мм;

$\pi$  – число Пи, принятое равным 3,1416;

$\Delta_p$  – толщина измерительной ленты рулетки, мм;

$\theta$  – величина овальности, %.

## 4.2 Сокращения

В настоящем стандарте приняты следующие сокращения:

ГО – гнутый отвод;

НД – нормативная документация;

ОТК – отдел по техническому контролю;

ТУ – технические условия;

УЗК – ультразвуковой контроль.

## 5 Типы и основные размеры

5.1 Отводы изготавливают двух типов:

- 1 – из одной трубы в соответствии с рисунком 1.

Допускается изготовление отводов с применением инвентарной трубы на период изготовления с дальнейшим восстановлением кромки.

- 2 – из двух труб в соответствии с рисунком 2.

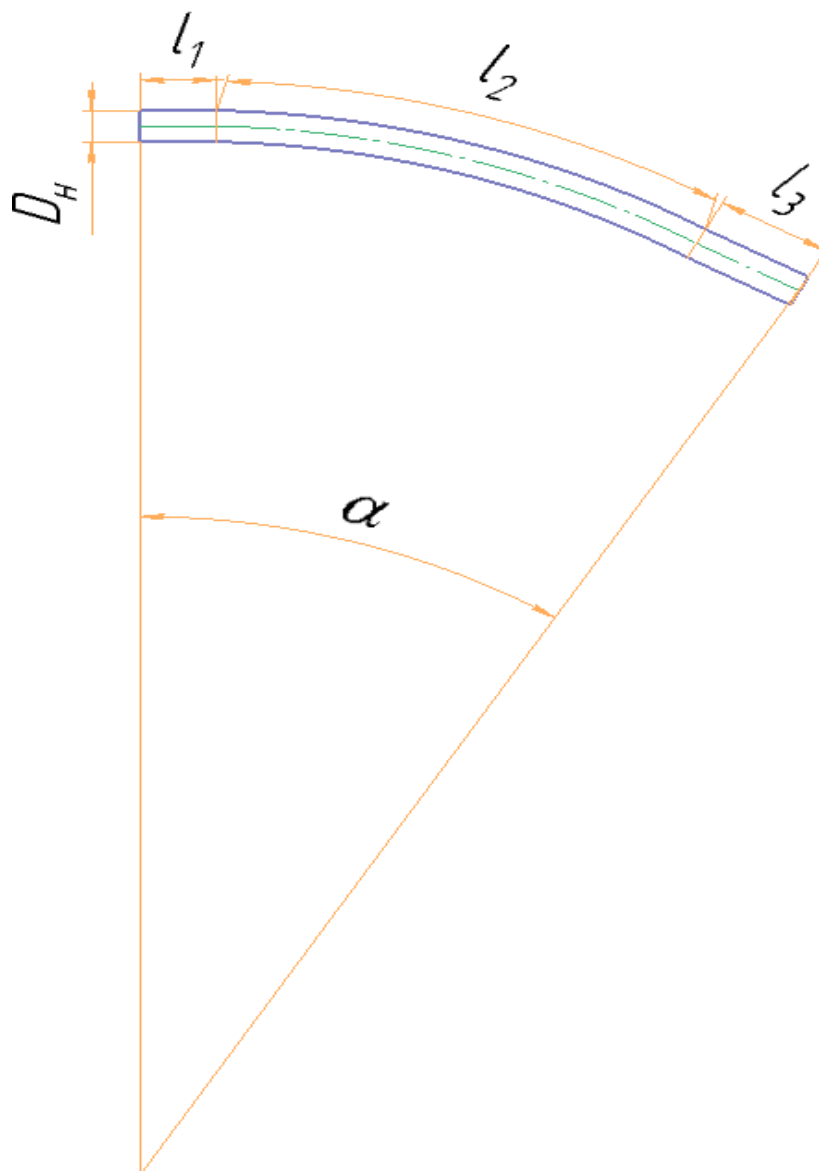
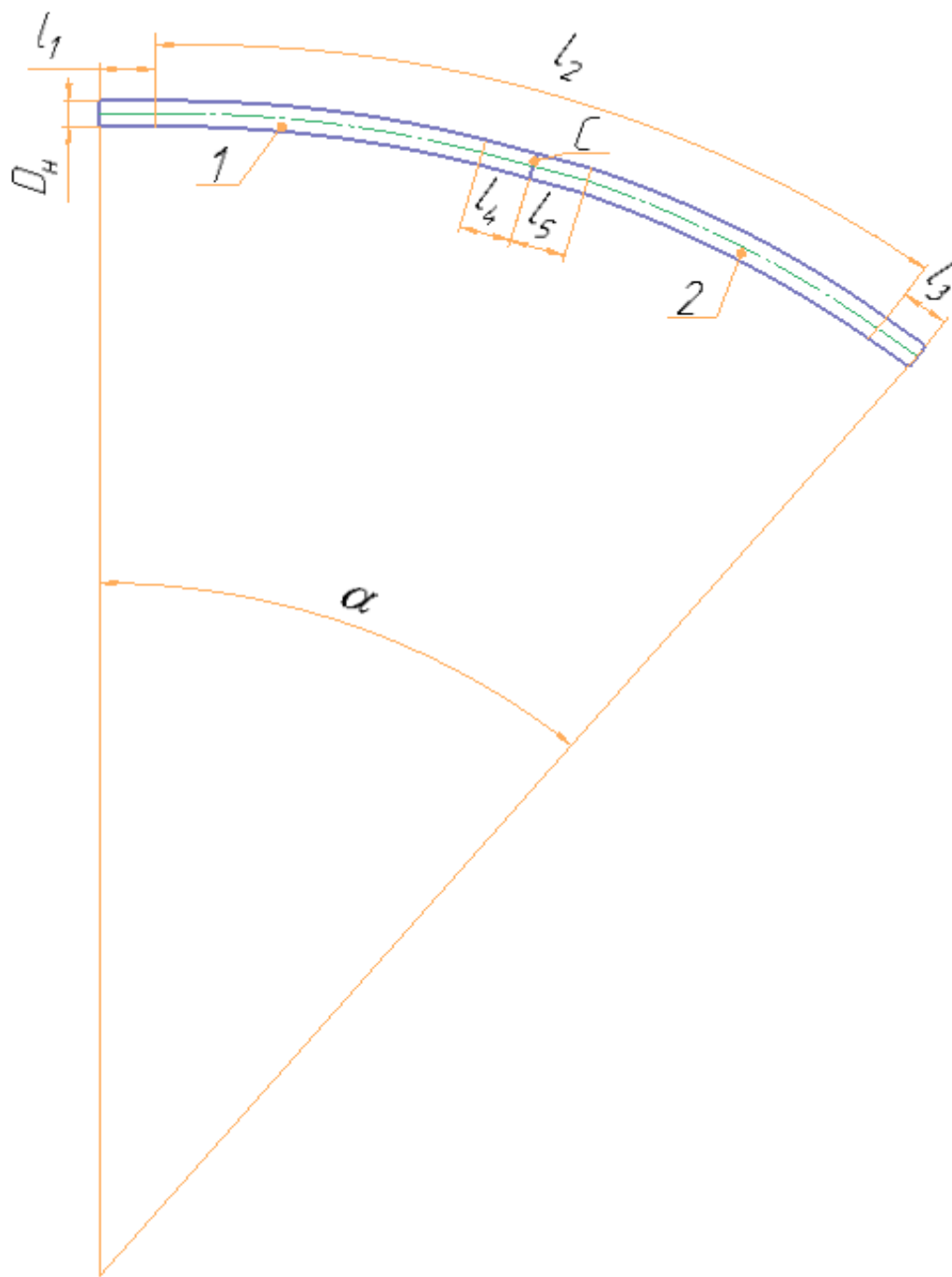


Рисунок 1 – Отвод типа 1



1, 2 – трубы, образующие отвод

Рисунок 2 – Отвод типа 2

5.2 Наружный диаметр, унифицированный радиус гибки и рекомендуемый максимальный угол гибки отводов приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Геометрические параметры отводов

Наружный диаметр отвода $D_n$ , мм	Унифицированный радиус гибки, м	Рекомендуемый максимальный угол гибки, для отвода типа	
		1	2
От 57 до 89 включ.	5	27°	–
От 108 до 133 включ.	10	27°	–
От 159 до 325 включ.	15	27°	–
377	20		–
426		21°	–
530	25	18°	–
От 630 до 820 включ.	35	9°	Определяется длиной исходных труб и технической возможностью оборудования
1020	40	9°	
1067	43	9°	
1220	60	6°	
1420	60	6°	
<p><b>Примечания</b></p> <p>1 Допускается по требованию заказчика изготавливать отводы с другими углами и радиусами гибки, в соответствии с технической возможностью оборудования и длиной исходной трубы.</p> <p>2 По согласованию между изготовителем и заказчиком допускается изготовление отводов диаметрами размерного ряда в соответствии с [1], [2].</p>			

5.3 Условное обозначение отвода в заказной, нормативной, проектной, конструкторской и технологической документации должно включать:

- наименование «Отвод»;
- обозначение типа отвода;
- буквенное обозначение отвода (буквы «ГО»);
- угол гибки отвода (в градусах);
- наружный диаметр отвода;
- толщину стенки присоединяемой трубы и через дробь указывается толщина стенки отвода, если толщина стенки отвода больше, чем у присоединяемой;
- обозначения стандарта на трубы;
- класс/категорию прочности и марку стали при необходимости (указываются в

ГОСТ 24950 – 20\_\_  
(проект, окончательная редакция)  
обозначении исходной трубы);

- тип покрытия и НД на покрытие (в случае изготовления отвода из трубы с покрытием);

- минимальную температуру стенки трубопровода при эксплуатации (если она ниже минус 5 °С);

- обозначение настоящего стандарта.

Примеры условных обозначений отводов без покрытия:

Отвод типа 1 с углом гибки 6°, наружным диаметром трубы 720 мм, толщиной стенки 10 мм, изготовленный из трубы по ГОСТ 20295, класса прочности К56 и марки стали 10Г2ФБЮ, с минимальной температурой стенки трубопровода при эксплуатации равной минус 20 °С:

Отвод 1ГО.6°.720.10-ГОСТ 20295-К56-10Г2ФБЮ. -20. ГОСТ 24950.

Отвод типа 2 с углом гибки 2°, наружным диаметром трубы 720 мм, толщиной стенки 12 мм, изготовленный из трубы по ГОСТ 20295, класса прочности К52, с минимальной температурой стенки трубопровода при эксплуатации равной минус 20 °С:

Отвод 2ГО.2°.720.12-ГОСТ 20295-К52. -20. ГОСТ 24950.

Пример условного обозначения отвода с покрытием:

Отвод типа 1 с углом гибки 3°, наружным диаметром трубы 720 мм, для соединения с трубой толщиной стенки 10 мм, толщиной стенки отвода 12 мм, изготовленный из трубы по ГОСТ 20295, класса прочности К52 с трехслойным полиэтиленовым покрытием нормального исполнения по ГОСТ 31448, с минимальной температурой стенки трубопровода при эксплуатации равной минус 20 °С:

Отвод 1ГО.3°.720.10/12- ГОСТ 20295-К52, покрытие ЗПЭ-Н, ГОСТ 31448. -20.  
ГОСТ 24950.

5.4 Изготовление вставок кривых производится из отводов в соответствии с рисунком 3 и приложением А.

5.5 Вставки кривые подразделяют на два вида:

А – вставка, изготовленная из отводов типа 1;

Б – вставка, изготовленная из отводов типа 2.

5.6 Угол вставки должен соответствовать проектному углу поворота трубопровода и равен сумме углов отводов.

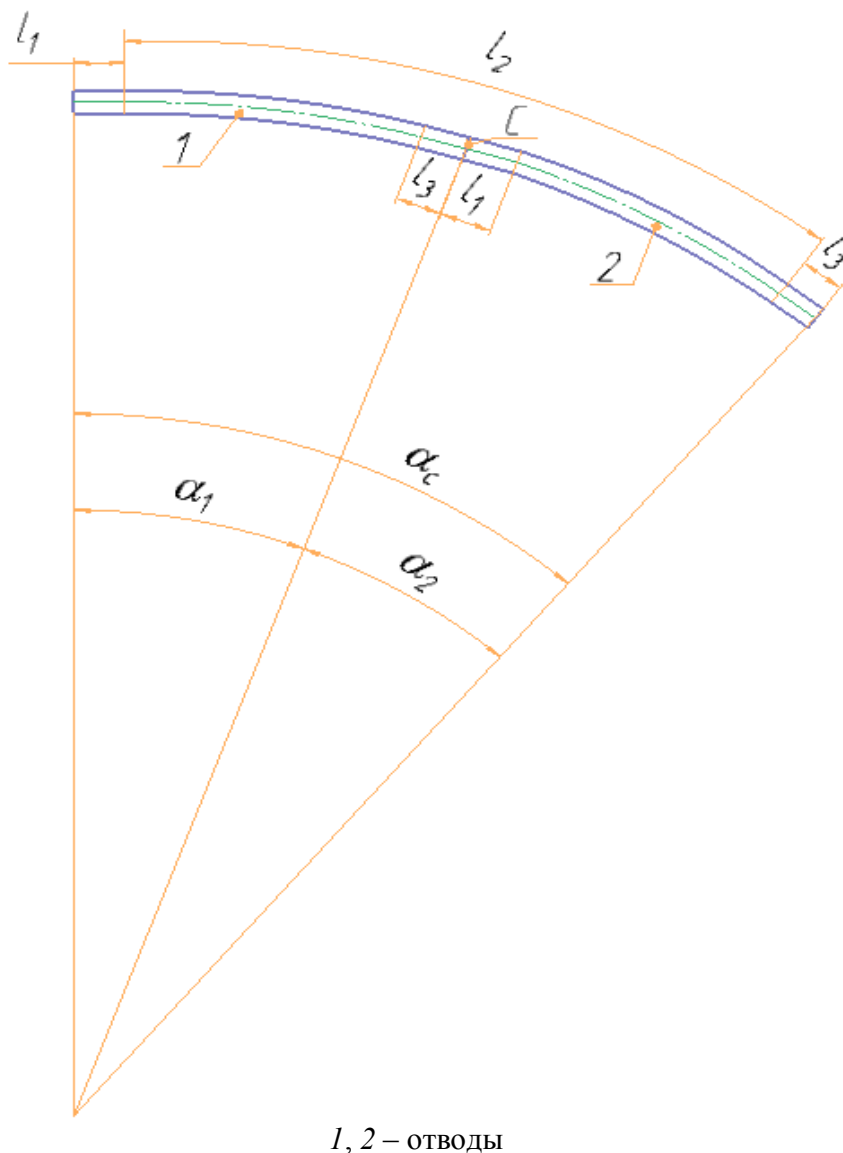


Рисунок 3 – Вставка кривая из двух отводов

## 6 Технические требования

### 6.1 Требования к исходным трубам

6.1.1 Трубы, предназначенные для изготовления отводов, проходят

ГОСТ 24950 – 20\_\_

*(проект, окончательная редакция)*

обязательный входной контроль.

6.1.2 При входном контроле каждая труба подвергается визуальному осмотру и измерительному контролю на соответствие требованиям, установленным в технических условиях изготовителя.

6.1.3 При визуальном осмотре исходных труб без применения увеличительных средств проверяют:

- наличие маркировки и ее соответствие требованиям документации;
- отсутствие забоин, задиrow и расслоений, вмятин, задиrow и других механических повреждений на внутренней и наружной поверхностях отводов;
- отсутствие повреждений покрытия.

6.1.4 При измерительном контроле исходных труб проверяют:

- длину;
- величину наружного диаметра на торцах;
- толщину стенки на торцах (не менее чем в трех точках);
- овальность по телу и на торцах (с шагом замера не более 1500 мм);
- наличие и размеры обнаруженных вмятин, задиrow на поверхности труб;
- характер и величину дефектов покрытия.

6.1.5 Отводы изготавливают из стальных бесшовных и прямошовных труб, в том числе из труб, сваренных токами высокой частоты, по техническим условиям или нормативным документам, утвержденным в установленном порядке на трубы.

При выборе труб следует руководствоваться видом транспортируемой среды и соответствующими требованиями заказчика или проектной организации.

6.1.6 Класс/категория прочности труб, используемых для изготовления отводов, должен быть не ниже класса/категории прочности присоединяемых труб.

6.1.7 Трубы для изготовления отводов типа 2 должны быть из одной партии.

6.1.8 Длина исходной трубы должна определяться технологией изготовителя отводов с целью достижения требуемого угла гибки. Допускается применение деловых остатков труб необходимой длины.



6.1.9 Овальность на концах труб, отбираемых для гибки не должна выходить за допустимые значения, регламентированные в НД на трубы.

6.1.10 Покрытие труб не должно терять своих защитных свойств после изготовления отводов и должно отвечать требованиям технических условий на трубы с покрытием изготовителя труб.

## **6.2 Требования к отводам и вставкам кривым**

6.2.1 Длина прямого участка отвода, в случае резки с последующей механической обработкой, должна быть не менее 250 мм (выбирается в зависимости от технической возможности станков по механической обработке).

6.2.2 Толщина стенки отводов на торцах (в случае механической обработки) и в середине гнутой части (на внешней образующей) не должна выходить за допустимые значения, регламентированные в НД на трубы.

6.2.3 Угол гибки отвода должен быть кратным  $1^\circ$ .

6.2.4 Отклонение угла гибки отвода от заданной величины не должно превышать  $\pm 20'$ .

6.2.5 Отклонение продольного сварного шва труб от оси нейтральной плоскости не должно превышать  $\pm 1/15$  диаметра отвода. Положение шва следует устанавливать относительно оси ложементов трубогибочного оборудования.

6.2.6 Предельные отклонения наружных диаметров на торцах отводов принимают равными предельным отклонениям наружного диаметра труб, применяемых для изготовления отводов.

6.2.7 Овальность отводов не должна превышать:

- 1,5 % (до DN 200 включ.) и 2,0 % (св. DN 200) – по торцам;
- 2,5 % – на изогнутой части.

6.2.8 Отклонение от плоскостности на торцах отводов, подвергшихся механической обработке, должно быть не более для номинальных диаметров:

- до DN 150 включ. – 0,5 мм;
- св. DN 150 до DN 500 включ. – 1,0 мм;

ГОСТ 24950 – 20\_\_  
(проект, окончательная редакция)  
- св. DN 500 – 2,0 мм.

6.2.9 Радиус гибки на любом участке гнутой части отвода должен быть не менее 40 наружных диаметров трубы.

6.2.10 Требования, предъявляемые к выполнению и качеству стыковых кольцевых сварных соединений отводов типа 2 и вставок кривых, должны соответствовать [3] и другим нормативным документам.

6.2.11 Внешний вид покрытия отводов должен соответствовать требованиям НД на трубы с покрытием.

6.2.12 Покрытие отвода, в части толщины и диэлектрической сплошности, должно соответствовать требованиям, установленным в НД на исходные трубы с покрытием.

6.2.13 Выявленные ремонтпригодные дефекты покрытия следует ремонтировать в соответствии с инструкцией (рекомендацией) изготовителя труб с покрытием.

6.2.14 На торцах отводов холодногнутых должна быть сохранена обработка кромок под сварку выполненная у изготовителя труб. Допускается механическая обработка торцов в соответствии с рисунком 4, таблицами 2 и 3. Если разность нормативных толщины стенки отвода и толщины стенки присоединяемой трубы превышает 2 мм, но не более 0,5 толщины более тонкой из стыкуемых стенок, то выполняется обработка кромок типа 3 или типа 5 (с внутренним скосом).

6.2.15 Косина реза торцов отводов в случае механической обработки должна соответствовать косине реза труб, применяемых для изготовления отводов.

6.2.16 В случае механической обработки кромок не допускаются следующие дефекты, выявленные при неразрушающем методе контроля:

- расслоения на концевых участках;

- несплошности любого размера, выходящие на поверхность кромок отводов и в зоне шириной до 50 мм от торцов.

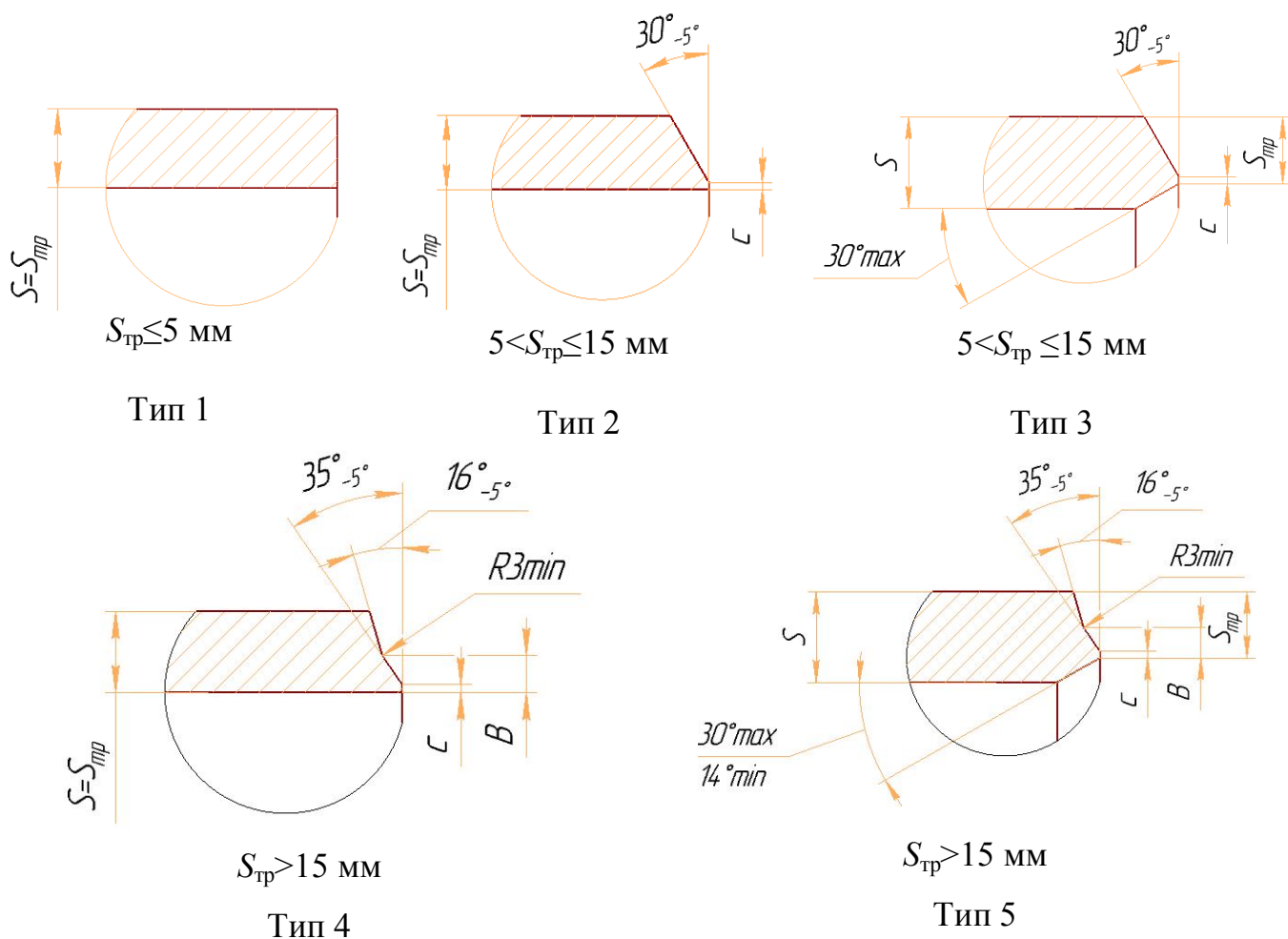


Рисунок 4 – Типы обработки кромок торцов отводов под сварку

Т а б л и ц а 2 – Ширина притупления кромки

В миллиметрах

Номинальный диаметр DN	Ширина притупления кромки $c$
до 350 включ.	$1,0 \pm 0,5$
400	$1,5 \pm 0,5$
от 500 до 1400 включ.	$1,8 \pm 0,8$

Т а б л и ц а 3 – Высота скоса кромки  $B$

В миллиметрах

Толщина стенки присоединяемой трубы $S_{тр}$	Высота скоса кромки $B$
Св. 15,0 до 19,0 включ.	$9,0 \pm 0,5$
Св. 19,0 до 21,5 включ.	$10,0 \pm 0,5$
Св. 21,5 до 32,0 включ.	$12,0 \pm 0,5$
Св. 32,0	$16,0 \pm 0,5$

6.2.17 Остаточная магнитная индукция на торцах отводов холодного гнущя,

ГОСТ 24950 – 20\_\_

(проект, окончательная редакция)

подвергшихся механической обработке, не должна превышать 2 мТл (20 Гаусс).

6.2.18 Показатели качества наружной и внутренней поверхностей отводов должны соответствовать требованиям НД на трубы, из которых изготавливались эти отводы.

На наружной и внутренней поверхностях отвода не допускаются трещины любой глубины и протяженности, рванины, закаты и расслоения выходящие на поверхность.

Не допускается вдавливание любых участков сварного шва внутрь отвода.

6.2.19 Изогнутые участки отводов не должны иметь переломов и складок.

6.2.20 На вогнутой стороне отводов допускается образование плавных волн и гофр, в соответствии с рисунком 5, высотой  $h$  не более:

- 50 % от номинальной толщины стенки изгибаемой трубы, но не более 10 мм – для отводов с наружным диаметром 219 мм и более (шаг  $t$  – не нормируется);

- 5 мм с шагом  $t$  не менее 15 мм – для отводов наружным диаметром менее 219 мм.

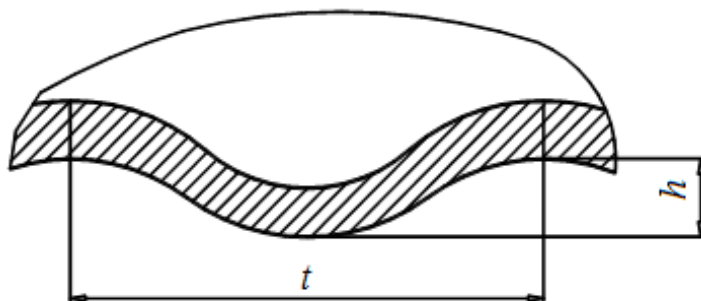


Рисунок 5 – гофры (волнистости) на отводах

6.2.21 Поверхностные дефекты, глубиной более допустимой, должны быть зачищены абразивным инструментом с образованием плавного перехода к поверхности отвода, при этом толщина стенки в месте зачистки не должна выходить за допустимые значения, указанные в НД на трубы, из которых изготавливались отводы.

Места зачисток должны быть проконтролированы неразрушающими методами контроля.

6.2.22 Ремонт основного металла и сварного соединения отводов сваркой

не допускается.

### 6.3 Требования к изготовлению отводов и вставок кривых

6.3.1 При изготовлении отводов в трассовых условиях, сведения об изготовлении и конструктивных характеристиках должны быть отражены в журнале трубогибочных работ или общем журнале работ.

6.3.2 Гибка труб без покрытия должна производиться на трубогибочном оборудовании при температуре окружающей среды не ниже минус 20 °С.

6.3.3 При гибке прямошовной трубы продольный сварной шов должен располагаться в зоне нейтральной плоскости изгиба в соответствии с рисунком 6.

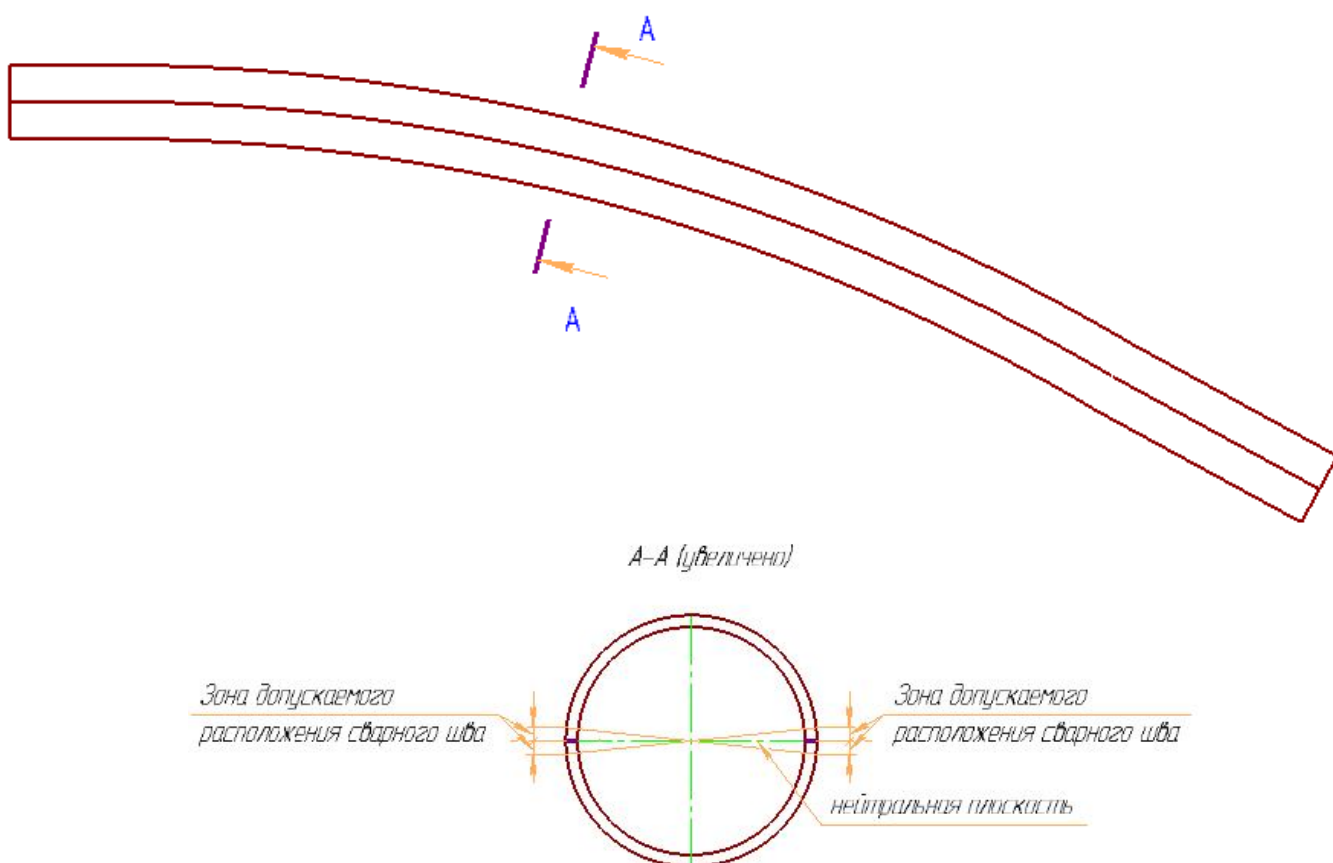


Рисунок 6 – Расположения продольного сварного шва при гибке

6.3.4 При гибке отводов типа 2, сваренных из труб с одним продольным швом, швы указанных труб в секции должны быть смещены относительно друг друга на 180°.

ГОСТ 24950 – 20\_\_

*(проект, окончательная редакция)*

6.3.5 При изготовлении вставок кривых из отводов, полученных гибкой трубой наружным диаметром 820 мм и более с двумя продольными сварными швами, последние должны быть смещены относительно друг друга на 100 – 130 мм. Отклонение каждого шва от нейтральной плоскости при гибке не должно превышать 50 мм.

6.3.6 Гибка участка отвода типа 1 и 2 на расстоянии, равном половине номинального диаметра отвода и менее 1000 мм (для диаметров 1020 – 1420 мм) по обе стороны от кольцевого сварного шва запрещается. При изготовлении отвода типа 2 с меньшим радиусом приведенным в таблице 1 запрещается изгиб участка, длиной 1200 мм от кольцевого шва на первой по направлениюгиба трубы и участка длиной 1000 мм от кольцевого сварного шва на второй трубе.

6.3.7 С целью предотвращения появления гофр и уменьшения овальности отводов, допускается использовать внутренние распорки на торцах труб, а также разжимные приспособления (дорны). Исправление овальности на отводах допускается производить с помощью безударных разжимных устройств с последующим проведением УЗК торцов или контролем проникающими веществами.

6.3.8 При гибке отводов с покрытием температура окружающего воздуха должна быть в диапазоне температур эксплуатации покрытия, указанном в НД на исходные трубы с покрытием.

## **7 Комплектность**

7.1 В комплект поставки входят:

- отвод;
- защитные кольца, если не предусмотрены иные способы защиты (для защиты механически обработанных кромок);
- паспорт на отвод с приложением копии документа о качестве на трубу.

7.2 В паспорте на отвод изготовленного в заводских условиях должно быть указано:

- наименование изготовителя;

- условное обозначение отвода;
- наименование заказчика;
- заводской номер отвода (партии);
- количество отводов в партии;
- длина отвода;
- овальность торцов/ тела отвода;
- масса отвода;
- тип покрытия (при наличии);
- НДС на покрытие (при наличии);
- класс/категория прочности трубы и марка стали при необходимости;
- номер сертификата на трубу;
- номер (партия) трубы;
- номер плавки трубы;
- НДС на трубу;
- наименование изготовителя трубы;
- массовая доля элементов в стали трубы;
- твердость основного металла, зоны термического влияния и металла сварного шва трубы;
- значение углеродного эквивалента  $C_{\text{экв}}$  и параметра стойкости к растрескиванию  $R_{\text{см}}$  (для сталей с массовой долей углерода до 0,12 % включительно), значения которых указываются в документах о качестве на исходные трубы;
- механические характеристики основного металла и металла сварного шва трубы;
- заключение лаборатории неразрушающего контроля на торцы отводов (в случае механической обработки торцов);
- заключение лаборатории неразрушающего контроля на кольцевой сварной шов отводов (для отводов типа 2);
- результаты контроля состояния покрытия;

ГОСТ 24950 – 20\_\_

(проект, окончательная редакция)

- номер протокола приемки;
- отметка (штамп) службы технического контроля;
- подпись представителя инспекции заказчика и печать организации осуществляющей выходной контроль (в случае приемки отводов организацией осуществляющей выходной контроль).

Рекомендуемая форма паспорта приведена в приложении Б.

7.3 В паспорте на отвод изготовленного в трассовых условиях должно быть указано:

- условное обозначение отвода;
- дата проведения трубогибочных работ;
- наименование организации выполняющей гибку (подрядчика);
- привязка участка трубопровода;
- марка трубогибочного оборудования;
- модель трубогибочного оборудования;
- номер сертификата на трубу;
- номер (партия) трубы;
- номер плавки трубы;
- значение углеродного эквивалента  $C_{\text{экв}}$  и параметра стойкости к растрескиванию  $R_{\text{см}}$  (для сталей с массовой долей углерода до 0,12 % включительно), значения которых указываются в документах о качестве на трубы;
- класс/категория прочности трубы и марка стали при необходимости;
- наименование изготовителя трубы;
- НДС на трубу;
- номер отвода по журналу трубогибочных работ;
- длина отвода;
- овальность торцов/ тела отвода;
- масса отвода;
- тип покрытия (при наличии);



- НДС на покрытие (при наличии);
- заключение лаборатории неразрушающего контроля на торцы отводов (в случае механической обработки торцов);
- заключение лаборатории неразрушающего контроля на кольцевой сварной шов отводов (для отводов типа 2);
- результаты контроля состояния покрытия;
- отметка службы технического контроля или лица, ответственного за проведение работ;
- подпись представителя строительного контроля и печать организации осуществляющей контроль (в случае приемки отводов организацией осуществляющей контроль).

Рекомендуемая форма паспорта приведена в приложении В.

## **8 Требования безопасности и охраны окружающей среды**

8.1 Отводы и вставки кривые не представляют опасности для жизни и здоровья человека, не содержат вредные производственные факторы.

8.2 При изготовлении отводов, сварке и контроле качества работ должны выполняться требования техники безопасности, установленные в [3], [4], [5], ГОСТ 12.1.003, ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.1.005 и в других ведомственных нормативных документах, нормах и правилах, предъявляемых к производству работ.

8.3 Применяемое оборудование должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.004. Погрузочно-разгрузочные работы, укладку отводов в штабель, а также их транспортирование следует выполнять в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.009, [3] и других ведомственных нормативных документов, норм и правил.

8.4 Специальных мероприятий для предупреждения вреда окружающей среде и здоровью человека при производстве, хранении, транспортировании и эксплуатации отводов не требуется.

## **9 Правила приемки**

9.1 Приемке должен подвергаться каждый отвод.

9.2 Отводы должны быть приняты:

- службой технического контроля изготовителя – при изготовлении в заводских условиях;

- специалистами и специальными службами, входящими в состав строительных организаций – при изготовлении в трассовых условиях.

9.3 В процессе изготовления отводов контролю подвергают:

- все кольцевые сварные швы исходных труб (в том числе, между основной трубой и инвентарной);

- расположение продольных сварных швов труб относительно нейтральной плоскости гибки на соответствие 6.3.3;

- величину не подвергнутого гибке участка до и после сварного шва (величина прямого участка), на соответствие требованиям 6.3.6 для отводов типа 1 и 2.

9.4 Приемка отводов должна состоять из:

- визуального контроля;

- измерительного контроля;

- неразрушающего контроля кромок отвода и кольцевых сварных соединений (при необходимости);

- неразрушающего контроля покрытия (в случае изготовления отводов из труб с покрытием).

9.4.1 При визуальном осмотре отводов без применения увеличительных средств проверяют:

- наличие маркировки (наносится при положительных результатах контроля качества в соответствии с п. 11.2);

- отсутствие на торцах забоин, задиров и расслоений;

- отсутствие повреждений покрытия.

9.4.2 Измерительный контроль проводят в соответствии с [6]. При измерительном

контроле геометрических параметров отводов проверяют:

- величину наружного диаметра на торцах;
- толщину стенки на торцах (в случае механической обработки) и в середине гнутой части (на внешней образующей);
- овальность сечения на торцах и изогнутой части;
- отклонения от плоскостности на торцах отводов (в случае механической обработки торцов);
- торцы (в случае механической обработки торцов: толщину стенки присоединяемой, величину скоса кромок, ширину притупления кромок, углы скоса кромок);
- косину реза (в случае механической обработки торцов);
- угол гибки;
- радиус гибки;
- высоту гофр;
- длину несгибаемых прямых участков, примыкающих к кольцевому сварному соединению, для отводов типа 1 (между основной трубой и инвентарной) и 2.

9.4.3 При контроле отводов неразрушающими методами проверяют:

- кромки, в случае их механической обработки;
- кольцевые сварные швы у отводов типа 2 до и после гибки, а также у отводов до гибки, на соединении основной трубы с инвентарной.

9.4.4 При контроле покрытия отводов проверяют:

- толщину покрытия на внешней образующей изогнутых участков отвода;
- диэлектрическую сплошность гнутой части отвода.

9.5 По требованию заказчика приемка отводов проводится с участием организации, осуществляющей выходной контроль. Факт приемки отводов подтверждается подписью представителя инспекции и печатью организации, осуществляющей выходной контроль, в каждом официальном экземпляре паспорта, оформленного изготовителем.

## **10 Методы контроля**

10.1 Контроль геометрических параметров проводят линейкой по ГОСТ 427, штангенциркулем по ГОСТ 166, микрометром по ГОСТ 6507, стенкомером по ГОСТ 11358, рулеткой по ГОСТ 7502, ультразвуковым толщиномером по [7]. Применяемые средства измерений должны быть поверены (калиброваны) в установленном порядке.

Допускается для контроля геометрических параметров применять другие средства измерений, метрологические характеристики которых обеспечивают необходимую точность измерений.

10.2 Длину несгибаемого участка до сварного шва для отводов типа 1 проверяют рулеткой или металлической линейкой.

10.3 Толщину стенки отводов контролируют на торцах (в случае механической обработки) и в середине гнутой части (на внешней образующей), не менее чем в четырех точках по каждому сечению.

10.4 Угол гибки отвода замеряют с погрешностью не более  $\pm 10'$ . Угол гибки отвода проверяют угломером или другими измерительными приборами.

10.5 Радиус гибки на любом участке гнутой части отвода, изготавливаемого с унифицированным радиусом гибки в соответствии с таблицей 1, проверяется по максимальной высоте стрелы прогиба от хорды длиной 2000 мм по внутренней образующей отвода. Максимальная высота стрелы прогиба определяется строго по середине линейки с измерением по впадинам гофр (волнистости) и равна высоте стрелки от хорды длиной 2000 мм с вычетом  $\frac{1}{2}$  высоты гофры (впадины).

Прямые участки отвода при измерении исключаются.

Значения высоты стрелы прогиба отвода не должны превышать значений, приведенных в таблице 4.

Т а б л и ц а 4 – Максимальная высота стрелы прогиба отвода

В миллиметрах

Наружный диаметр отвода $D_n$	Высота стрелы прогиба отвода $H$ , не более
От 57 до 89 включ.	100
От 108 до 133 включ.	75
От 159 до 168 включ.	52
От 219 до 377 включ.	33
426	29
530	24
630	20
720	17
820	15
1020	12
1067	12
1220	10
1420	9

10.6 Для отводов, изготовленных по требованию заказчика с радиусами гибки отличными от приведенных в таблице 1, проверка на соответствие п. 6.2.9 проводится по расчетному радиусу гибки, который определяется по фактической (измеренной) высоте стрелки по формуле:

$$R = \frac{H}{2} + \frac{D_n}{2} + \frac{L^2}{8 \cdot H} \quad (1)$$

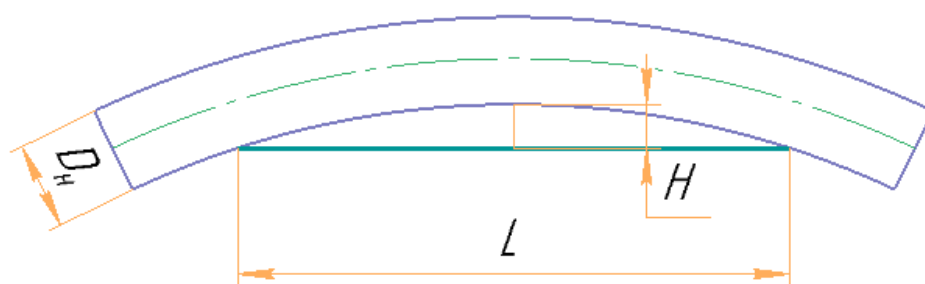


Рисунок 7 – Измерение высоты стрелы прогиба

Длина хорды (не более 2000 мм) выбирается равной длине металлических линеек имеющихся у изготовителя отводов гнутых.

10.7 Для исключения влияния покрытия и гофр, измерения радиуса гибки отвода диаметром от 1020 до 1420 мм включительно необходимо проводить по внешней

образующей на внутренней поверхности отвода (см. рисунок 8).

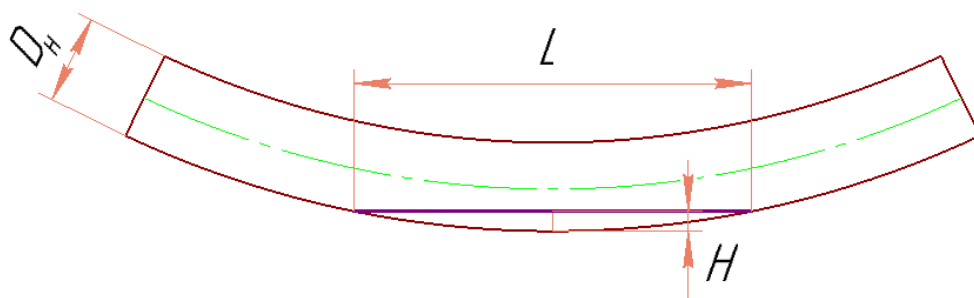


Рисунок 8 – Измерение высоты стрелы прогиба отвода с покрытием

Радиус гибки рассчитывают по формуле:

$$R = \frac{H}{2} - \frac{D_n}{2} + \frac{L^2}{8 \cdot H} \quad (2)$$

Измерения отводов проводятся на любом изогнутом участке при помощи линейки по ГОСТ 427 и штангенциркуля по ГОСТ 166. Прямые участки отвода при измерении исключаются. Значения высоты стрелы прогиба отвода не должны превышать значений, приведенных в таблице 4.

10.8 Отклонение продольного сварного шва отвода от нейтральной плоскости измеряют металлической линейкой по перпендикуляру от продольной кромки гибочного ложемент оборудования до сварного шва.

10.9 Наружный диаметр отводов от 530 до 1420 мм контролируют измерением периметра на торцах с последующим расчетом по формуле:

$$D_n = \frac{P}{\pi} - 2 \cdot \Delta_p - 0,2 \quad (3)$$

Измерения проводят с использованием рулетки.

10.10 Размеры механически обработанных кромок торцов отводов контролируют методами и средствами измерения по документации изготовителя.

10.11 Отклонение от плоскостности и косину реза торцов отводов, подвергшихся механической обработке, контролируют угольником.

10.12 Величину овальности  $\theta$  по торцам и на изогнутой части отводов вычисляют по формуле:

$$\theta = \frac{D_{\max} - D_{\min}}{D_n} \cdot 100, \% \quad (4)$$

Измерение максимального и минимального диаметров проводят во взаимно перпендикулярных сечениях:

- для вычисления овальности торцов – на расстоянии не более 250 мм от торцов;
- для вычисления овальности на изогнутой части - на участках первого и второго гибов – в середине отвода и на участке последнего гива.

Шаг контроля овальности должен быть не более:

- 1 м – для отводов диаметром от 57 до 820 мм включительно;
- 1,5 м – для отводов диаметром от 1020 до 1420 мм включительно.

Для измерений следует использовать штангенциркуль, нутрометр, кронциркуль или другие ведомственные инструменты.

10.13 Высоту гофр определяют по величине наибольшего зазора между отводом и нижней образующей линейки, установленной на поверхность отвода. Допускается измерение высоты гофр специальными шаблонами по документации изготовителя отводов гнутых.

10.14 Места зачисток контролируются ультразвуковым методом контроля.

10.15 Контроль поверхности отводов на наличие складок и переломов должен проводиться в соответствии с [6].

10.16 Остаточная магнитная индукция на торцах отводов, подвергшихся механической обработке, контролируется измерителем напряженности магнитного поля по [8]. При превышении остаточной магнитной индукции на торцах допустимых значений следует провести размагничивание в соответствии с технологической документацией изготовителя.

10.17 Неразрушающий контроль кольцевых сварных соединений отводов типа 1 и типа 2, вставок кривых выполняется в соответствии [3] или НД объекта применения.

10.18 Контроль 100 % кромок отводов, подвергшихся механической обработке, на отсутствие трещин и расслоений, выходящих на кромки торцов отводов проводят

ГОСТ 24950 – 20\_\_

(проект, окончательная редакция)

одним из представленных ниже способов:

- капиллярным способом по ГОСТ 18442, класс чувствительности II;
- магнитопорошковой дефектоскопией по [9], уровень чувствительности В;
- ультразвуковым методом контроля в зоне шириной не менее 50 мм от торцов отводов по ГОСТ 22727 класс сплошности 2.

10.19 Контроль покрытия производят:

- оценкой внешнего вида покрытия без применения увеличительных средств на соответствие НД на трубы с покрытием, из которых изготовлен отвод;
- проверкой диэлектрической сплошности покрытия гнутой части отвода при электрическом напряжении 5 кВ на 1 мм толщины покрытия плюс 5 кВ с помощью искрового дефектоскопа постоянного тока с погрешностью испытательного напряжения не более 5 %, с линейной скоростью перемещения поверхности покрытия относительно рабочего электрода в соответствии с НД на трубы с покрытием;
- измерением толщины покрытия на внешней образующей изогнутых участков отвода, на участке первого и второго гибов, в середине участка и на участке последнегогиба – для определения соответствия требованиям НД на трубы с покрытием. На каждом участке проводится по три замера с шагом 50 мм, из которых регистрируется минимальное значение толщины покрытия. Измерение проводят с помощью толщиномера, предназначенного для измерения толщины неферромагнитных покрытий на ферромагнитной подложке.

## **11 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение**

11.1 Маркировку, упаковку, транспортирование и хранение отводов осуществляют по ГОСТ 10692.

11.2 Маркировка на отводы наружным диаметром более 426 мм должна наноситься светлой несмываемой краской и ударным способом (кроме штампа ОТК), на отводы наружным диаметром до 426 мм включительно. Штамп ОТК наносить несмываемой краской. Маркировка наносимая ударным способом, должна быть



помещена в рамку, нанесенную несмываемой краской. Глубина отпечатка клейма должна быть не более 0,2 мм.

11.3 Маркировка отводов должна быть нанесена на поверхность отвода:

- а) наружную – для отводов наружным диаметром до 426 мм включительно;
- б) внутреннюю – для отводов наружным диаметром более 426 мм.

Маркировку наносят на расстоянии от 100 до 500 мм от торца, со стороны, противоположной маркировке трубы.

11.4 Маркировка отводов, изготовленных в трассовых условиях, должна содержать следующие данные:

- тип отвода (цифровое обозначение) по ГОСТ 24950;
- буквенный шифр по ГОСТ 24950 - «ГО»;
- угол гибки;
- наружный диаметр;
- толщину стенки;
- радиус гибки;
- класс/категорию прочности трубы и марку стали при необходимости;
- фактическое значение эквивалента углерода;
- обозначение ГОСТ 24950-20XX;
- номер паспорта на отвод и через тире год изготовления (две последние цифры);
- масса, в килограммах.

По требованию заказчика состав маркировки может быть изменен.

Маркировку отводов, изготовленных в трассовых условиях, допускается не проводить, в случае внесения в общий журнал работ конструктивных характеристик отвода и сведений из документа о качестве на исходную трубу (номер документа о качестве исходной трубы, номера партии, наименования изготовителя).

11.5 Маркировка отводов, изготовленных в заводских условиях, должна содержать следующие данные:

- товарный знак изготовителя;

ГОСТ 24950 – 20\_\_

(проект, окончательная редакция)

- условное обозначение без слова «отвод» в соответствии с п. 5.3;
- значение углеродного эквивалента  $C_{\text{ЭКВ}}$  и параметра стойкости к растрескиванию  $P_{\text{см}}$  ( $P_{\text{см}}$  для сталей с содержанием углерода до 0,12 % включительно) по данным документа о качестве на исходную трубу от изготовителя (указываются по требованию заказчика);
- порядковый номер отвода и через тире год изготовления (две последние цифры);
- масса, в килограммах;
- знак, подтверждающий приемку службой технического контроля или специальной службой, проводившей приемку.

**Пример маркировки:**

**Товарный знак изготовителя**

**1ГО.6°.720.10-ГОСТ 20295-К50-17Г1С. ГОСТ 24950**

**$C_{\text{ЭКВ}}=0,43 P_{\text{см}}=0,11 \text{ №}12-16$**

**1962 кг**

**ОТК**

11.6 Маркировка вставок кривых, изготовленных в трассовых условиях, должна наноситься на расстоянии от 100 до 500 мм от торца отвода, на внутреннюю или наружную поверхность, со стороны противоположной заводской маркировке трубы и содержать:

- суммарный угол гибки;
- порядковый номер кривой.

11.7 В дополнение к маркировке допускается использовать этикетки с дополнительной информацией.

11.8 Высота знаков маркировки должна быть:

- от 5 до 50 мм – для отводов наружным диаметром до 426 мм включительно;
- от 30 до 80 мм – для отводов наружным диаметром более 426 мм.

11.9 Нанесение маркировки на сварные швы не допускается.

11.10 На торцах отводов должны быть установлены инвентарные защитные

приспособления для предотвращения кромок от повреждений и защиты внутренней полости от загрязнений.

11.11 По требованию заказчика на поверхность отводов допускается нанесение временного покрытия.

11.12 Отводы при хранении должны быть рассортированы по величине угла гибки, наружным диаметрам, толщинам стенок, маркам стали (классам/категориям прочности) и храниться горизонтально в один ряд по высоте.

11.13 Гарантийный срок хранения отводов не должен превышать одного года. По истечении этого срока отводы должны быть проверены на соответствие требованиям настоящего стандарта.

В случае изготовления отводов с покрытием гарантийный срок хранения должен соответствовать НД на трубы с покрытием.

11.14 При длительном хранении отводов с покрытием должны быть предусмотрены меры дополнительной защиты покрытия от воздействия солнечной радиации.

## **12 Указания по монтажу**

12.1 Вставки кривые должны монтироваться из оптимального числа отводов в соответствии с таблицами А.1 – А.6 (приложение А).

12.2 Монтаж вставки из двух и более отводов выполняют путем последовательного набора их по направлению движения продукта по трубопроводу, начиная с отводов с большими углами гибки. Каждый последующий отвод приваривают к предыдущему маркированным прямым концом, а первый отвод – к трубопроводу.

## **13 Указания по эксплуатации**

Отводы и вставки кривые должны использоваться в соответствии с их

ГОСТ 24950 – 20\_\_

*(проект, окончательная редакция)*

назначением и эксплуатационными параметрами, указанными в проектной документации.

## **14 Гарантии изготовителя**

14.1 Изготовитель гарантирует соответствие отводов гнутых и вставок кривых требованиям настоящего стандарта при условии соблюдения норм и правил транспортирования и хранения, а также соответствие условий эксплуатации назначению.

14.2 Гарантийный срок хранения и эксплуатации отводов должен составлять не менее 12 месяцев с даты поставки. В течение гарантийного срока и эксплуатации хранения изготовитель безвозмездно устраняет дефекты производства, а при невозможности устранения дефектов - выполняет замену поставленной продукции.

## Приложение А (обязательное)

### Вставки кривые для трубопроводов диаметром 57 – 1420 мм

Оптимальное число отводов наружным диаметром 57 – 1420 мм, изготавливаемых с углами гибки в соответствии с таблицей 1, из которых комплектуют вставки с углом от 9° до 90°, должно соответствовать таблицам А.1 – А.6. Длина вставки определяется из суммы длин исходных труб, из которых изготавливались отводы.

Пример записи вставки вида А с углом 15°, состоящей из двух отводов с углом гибки по 6° и одного отвода с углом гибки 3°:

$$A\ 15^\circ = 6^\circ \times 2 + 3^\circ.$$

Для вставок с углом, кратным 1°, число отводов должно быть таким же, как и для вставок с углом, кратным 3°, в соответствии с таблицами А.1 – А.6.

Т а б л и ц а А.1 – Вставки из отводов для трубопроводов наружными диаметрами 57, 76, 89, 108, 114, 133, 159, 168, 219, 273, 325, 377 мм

Угол вставки	Состав отводов типа 1 для вставки вида А	Число отводов в вставке, шт.
30°	27°+3°	2
33°	27°+6°	
36°	27°+9°	
39°	27°+12°	
42°	27°+15°	
45°	27°+18°	
48°	27°+21°	
51°	27°+24°	
54°	27°+27°	
57°	27°×2+3°	
60°	27°×2+6°	
63°	27°×2+9°	
66°	27°×2+12°	
69°	27°×2+15°	
72°	27°×2+18°	
75°	27°×2+21°	
78°	27°×2+24°	
81°	27°×3°	4
84°	27°×3+3°	
87°	27°×3+6°	
90°	27°×3+9°	

ГОСТ 24950 – 20\_\_

(проект, окончательная редакция)

Т а б л и ц а А.2 – Вставки из отводов для трубопроводов наружным диаметром 426 мм

Угол вставки	Состав отводов типа 1 для вставки вида А	Число отводов в вставке, шт.
24°	21°+3°	2
27°	21°+6°	
30°	21°+9°	
33°	21°+12°	
36°	21°+15°	
39°	21°+18°	
42°	21°×2	
45°	21°×2+3°	3
48°	21°×2+6°	
51°	21°×2+9°	
54°	21°×2+12°	
57°	21°×2+15°	
60°	21°×2+18°	
63°	21°×3	
66°	21°×3+3°	4
69°	21°×3+6°	
72°	21°×3+9°	
75°	21°×3+12°	
78°	21°×3+15°	
81°	21°×3+18°	
84°	21°×4	
87°	21°×4+3°	5
90°	21°×4+6°	

Т а б л и ц а А.3 – Вставки из отводов для трубопроводов наружным диаметром 530 мм

Угол вставки	Состав отводов типа 1 для вставки вида А	Число отводов в вставке, шт.
21°	18°+3°	2
24°	18°+6°	
27°	18°+9°	
30°	18°+12°	
33°	18°+15°	
36°	18°×2	
39°	18°×2+3°	3
42°	18°×2+6°	
45°	18°×2+9°	
48°	18°×2+12°	
51°	18°×2+15°	
54°	18°×3	
57°	18°×3+3°	4
60°	18°×3+6°	
63°	18°×3+9°	
66°	18°×3+12°	
69°	18°×3+15°	
72°	18°×4	
75°	18°×4+3°	5
78°	18°×4+6°	
81°	18°×4+9°	
84°	18°×4+12°	
87°	18°×4+15°	
90°	18°×5	

ГОСТ 24950 – 20\_\_

(проект, окончательная редакция)

Т а б л и ц а А.4 – Вставки из отводов для трубопроводов наружными диаметрами 630, 720, 820 мм

Угол вставки	Состав отводов типа 1 для вставки вида А	Число отводов в вставке, шт.	Состав отводов типа 1 (с инвентарной трубой) для вставки вида А	Число отводов в вставке, шт.	Состав отводов типов 2 и 1 для вставки вида Б	Число отводов в вставке, шт.
12°	9°+3°	2	12°	–	12°	–
15°	9°+6°		12°+3°			
18°	9°×2		12°+6°			
21°	9°×2+3	3	12°+9°	2	18°	–
24°	9°×2+6		12°×2			
27°	9°×3		12°×2+3°			
30°	9°×3+3°	4	12°×2+6°	3	24°+3° (1)	2
33°	9°×3+6°		12°×2+9°			
36°	9°×4		12°×3			
39°	9°×4+3°	5	12°×3+3°	4	24°+15°	2
42°	9°×4+6°		12°×3+6°			
45°	9°×5		12°×3+9°			
48°	9°×5+3°	6	12°×4	5	24°×2	3
51°	9°×5+6°		12°×4+3°			
54°	9°×6		12°×4+6°			
57°	9°×6+3°	7	12°×4+9°	6	24°×2+9° (1)	3
60°	9°×6+6°		12°×5			
63°	9°×7		12°×5+3°			
66°	9°×7+3°	8	12°×5+6°	7	24°×2+15°	4
69°	9°×7+6°		12°×5+9°			
72°	9°×8		12°×6			
75°	9°×8+3°	9	12°×6+3°	8	24°×2+18°	4
78°	9°×8+6°		12°×6+6°			
81°	9°×9		12°×6+9°			
84°	9°×9+3°	10	12°×7	7	24°×3+9° (1)	4
87°	9°×9+6°		12°×7+3°			
90°	9°×10		12°×7+6°			
Примечание – В таблицах А.4 – А.6 в скобках указан отвод типа 1.						



Т а б л и ц а А.5 – Вставки из отводов для трубопроводов наружным диаметром 1020 мм

Угол вставки	Состав отводов типа 1 для вставки вида А	Число отводов в вставке, шт.	Состав отводов типа 1 (с инвентарной трубой) для вставки вида А	Число отводов в вставке, шт.	Состав отводов типа 2 и 1 для вставки вида Б	Число отводов в вставке, шт.
12°	9°+3°	2	12°	–	12°	–
15°	9°+6°		12°+3°	2	15°	
18°	9°×2		12°+6°		18°	
21°	9°×2+3°	3	12°+9°	3	21°	2
24°	9°×2+6°		12°×2		21°+3° (1)	
27°	9°×3		12°×2+3°		21°+6° (1)	
30°	9°×3+3°	4	12°×2+6°	4	21°+9° (1)	2
33°	9°×3+6°		12°×2+9°		21°+12°	
36°	9°×4		12°×3		21°+15°	
39°	9°×4+3°	5	12°×3+3°	5	21°+18°	3
42°	9°×4+6°		12°×3+6°		21°×2	
45°	9°×5		12°×3+9°		21°×2+3° (1)	
48°	9°×5+3°	6	12°×4	6	21°×2+6° (1)	4
51°	9°×5+6°		12°×4+3°		21°×2+9° (1)	
54°	9°×6		12°×4+6°		21°×2+12°	
57°	9°×6+3°	7	12°×4+9°	7	21°×2+15°	3
60°	9°×6+6°		12°×5		21°×2+18°	
63°	9°×7		12°×5+3°		21°×3	
66°	9°×7+3°	8	12°×5+6°	8	21°×3+3° (1)	4
69°	9°×7+6°		12°×5+9°		21°×3+6° (1)	
72°	9°×8		12°×6		21°×3+9° (1)	
75°	9°×8+3°	9	12°×6+3°	9	21°×3+12°	4
78°	9°×8+6°		12°×6+6°		21°×3+15°	
81°	9°×9		12°×6+9°		21°×3+18°	
84°	9°×9+3°	10	12°×7	10	21°×4	5
87°	9°×9+6°		12°×7+3°		21°×3+3° (1)	
90°	9°×10		12°×7+6°		21°×3+6° (1)	

Примечание – В таблицах А.4 – А.6 в скобках указан отвод типа 1.

ГОСТ 24950 – 20\_\_

(проект, окончательная редакция)

Т а б л и ц а А.6 – Вставки из отводов для трубопроводов наружными диаметрами 1067, 1220, 1420 мм

Угол вставки	Состав отводов типа 1 для вставки вида А	Число отводов в вставке, шт.	Состав отводов типа 1 (с инвентарной трубой) для вставки вида А	Число отводов в вставке, шт.	Состав отводов типа 2 и 1 для вставки вида Б	Число отводов в вставке, шт.
9°	6°+3°	2	9°	–	9°	–
12°	6°×2		9°+3°			
15°	6°×2+3°	3	9°+6°	2	15°	
18°	6°×3		9°×2		15°+3° (1)	
21°	6°×3+3°	4	9°×2+3°	3	15°+6° (1)	2
24°	6°×4		9°×2+6°		15°+9°	
27°	6°×4+3°	5	9°×3		15°+12°	
30°	6°×5		9°×3+3°	15°×2		
33°	6°×5+3°	6	9°×3+6°	4	15°×2+3° (1)	3
36°	6°×6		9°×4		15°×2+6° (1)	
39°	6°×6+3°	7	9°×4+3°		15°×2+9°	
42°	6°×7		9°×4+6°	15°×2+12°		
45°	6°×7+3°	8	9°×5	5	15°×3	4
48°	6°×8		9°×5+3°		15°×3+3° (1)	
51°	6°×8+3°	9	9°×5+6°		15°×3+6° (1)	
54°	6°×9		9°×6	15°×3+9°		
57°	6°×9+3°	10	9°×6+3°	7	15°×3+12°	5
60°	6°×10		9°×6+6°		15°×4	
63°	6°×10+3°	11	9°×7		15°×4+3° (1)	
66°	6°×11		9°×7+3°	15°×4+6° (1)		
69°	6°×11+3°	12	9°×7+6°	8	15°×4+9°	5
72°	6°×12		9°×8		15°×4+12°	
75°	6°×12+3°	13	9°×8+3°		15°×5	
78°	6°×13		9°×8+6°	15°×5+3° (1)		
81°	6°×13+3°	14	9°×9	9	15°×5+6° (1)	6
84°	6°×14		9°×9+3°		15°×5+9°	
87°	6°×14+3°	15	9°×9+6°		10	
90°	6°×15		9°×10	15°×6		

П р и м е ч а н и е – В таблицах А.4 – А.6 в скобках указан отвод типа 1.

**Приложение Б**  
(рекомендуемое)

**Форма паспорта на отвод, изготовленный в заводских условиях**

Товарный знак изготовителя

ПАСПОРТ № \_\_\_\_\_

Наименование изготовителя \_\_\_\_\_

Адрес \_\_\_\_\_ Тел., факс, e-mail \_\_\_\_\_

Наименование заказчика \_\_\_\_\_

Разрешение № \_\_\_\_\_ выдано Ростехнадзором России на применение

\_\_\_\_\_

(условное обозначение отвода)

Наименование заказчика \_\_\_\_\_

Заводской номер отвода (партии) \_\_\_\_\_ Количество отводов в партии, шт. \_\_\_\_\_

Длина отвода, мм \_\_\_\_\_ Овальность торцов/ тела, % \_\_\_\_ / \_\_\_\_ Масса, кг \_\_\_\_\_

Тип покрытия \_\_\_\_\_

НД на покрытие \_\_\_\_\_

Марка стали (класс/категория прочности) трубы \_\_\_\_\_

Номер сертификата на трубы \_\_\_\_\_ Номер (партия) трубы \_\_\_\_\_

Номер плавки трубы \_\_\_\_\_

НД на трубу \_\_\_\_\_

Изготовитель трубы \_\_\_\_\_

Массовая доля элементов в стали трубы, %

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

Твердость \_\_\_\_\_

Углеродный эквивалент  $C_{э\text{кв}}$  \_\_\_\_\_

Параметр стойкости к растрескиванию  $P_{\text{cm}}$  \_\_\_\_\_

(для сталей с содержанием углерода до 0,12% включ.)

ГОСТ 24950 – 20\_\_

(проект, окончательная редакция)

Механические свойства основного металла трубы

Временное сопротивление разрыву, МПа (кгс/мм <sup>2</sup> )	Предел текучести, МПа (кгс/мм <sup>2</sup> )	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость, Дж/см <sup>2</sup> (кгс·м/см <sup>2</sup> ), при температуре испытания, °С	
			KCU	KCV

Механические свойства сварного соединения трубы

Номер партии трубы	Временное сопротивление, МПа (кгс/мм <sup>2</sup> )	Ударная вязкость, Дж/см <sup>2</sup> (кгс·м/см <sup>2</sup> ), при температуре испытания, °С				Угол загиба, °
		KCU		KCV		
		Центр шва	Линия сплавления	Центр шва	Линия сплавления	Наружный шов

Заключение лаборатории неразрушающего контроля на торцы отводов (в случае механической обработки торцов) \_\_\_\_\_

Заключение лаборатории неразрушающего контроля на кольцевой сварной шов отводов \_\_\_\_\_

Состояние покрытия \_\_\_\_\_

Протокол приемки № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Отвод гнутый соответствует требованиям ГОСТ 24950-20\_\_ .

Печать (штамп) ОТК

Начальник ОТК \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(подпись) (расшифровка подписи)

Мастер ОТК \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(подпись) (расшифровка подписи)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Представитель инспекции заказчика \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(подпись) (расшифровка подписи)

М.П.

**Приложение В**  
(рекомендуемое)

**Форма паспорта отвода, изготовленного в трассовых условиях**

ПАСПОРТ № \_\_\_\_\_

Условное обозначение отвода \_\_\_\_\_

Дата «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Наименование организации (подрядчика) \_\_\_\_\_

Привязка участка трубопровода, км/ ПК \_\_\_\_\_

Марка трубогибочного оборудования \_\_\_\_\_

Модель трубогибочного оборудования \_\_\_\_\_

Номер сертификата на трубы \_\_\_\_\_ Номер трубы (партии) \_\_\_\_\_

Номер плавки трубы \_\_\_\_\_

Углеродный эквивалент  $C_{эkv}$  \_\_\_\_\_

Параметр стойкости к растрескиванию  $R_{cm}$  \_\_\_\_\_

(для сталей с содержанием углерода до 0,12% включ.)

Марка стали (класс/категория прочности) \_\_\_\_\_

Изготовитель трубы \_\_\_\_\_

НД на трубу \_\_\_\_\_

Номер отвода \_\_\_\_\_

Длина отвода, мм \_\_\_\_\_ Овальность торцов / тела, % \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Масса отвода, кг \_\_\_\_\_

Тип покрытия \_\_\_\_\_

НД на покрытие \_\_\_\_\_

Заключение лаборатории неразрушающего контроля на торцы отводов  
(в случае механической обработки торцов) \_\_\_\_\_

Заключение лаборатории неразрушающего контроля на кольцевой сварной шов  
отводов \_\_\_\_\_

Состояние покрытия \_\_\_\_\_

Организация (подрядчик) гарантирует соответствие отвода гнutoго требованиям  
ГОСТ 24950-20\_\_ .

ГОСТ 24950 – 20\_\_  
(проект, окончательная редакция)

Начальник ОТК  
(лицо, ответственное за  
проведение работ)

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
(подпись) (расшифровка подписи)

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
(подпись) (расшифровка подписи)

Представитель строительного  
контроля заказчика

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
(подпись) (расшифровка подписи)

---

М.П.

## Библиография

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| [1] API Spec 5L-2007       | Трубы для трубопроводов. Технические условия  |
| [2] ISO 3183:2012          | Нефтяная и газовая промышленность. Трубы<br>стальные для систем трубопроводного транспорта                          |
| [3] СП 86.13330.2014       | Магистральные трубопроводы  |
| [4] ГОСТ Р 12.0.001 – 2013 | Система стандартов безопасности труда. Основные<br>положения  |
| [5] СНиП 12-03-2001        | Безопасность труда в строительстве. Часть 1.<br>Общие требования  |
| [6] РД 03-606-03           | Инструкция по визуальному и измерительному<br>контролю  |
| [7] ГОСТ Р 55614-2013      | Контроль неразрушающий. Толщиномеры ультра-<br>звуковые. Общие технические требования                               |
| [8] ГОСТ Р 51070-97        | Измерители напряженности электрического и маг-<br>нитного полей. Общие технические требования и<br>методы испытаний |
| [9] ГОСТ Р 56512 – 2015    | Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый<br>метод  |

