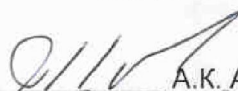


Закрытое акционерное общество  
«Научно-исследовательский институт разработки и эксплуатации  
труб нефтяного сортамента»  
ЗАО «ВНИИТнефть»

УТВЕРЖДАЮ

Технический директор  
ТОО «KSP Steel»

  
«17» 08

А.К. Абдрахманов

2010г.



УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор  
ЗАО «ВНИИТнефть»



Ю.Н. Антипов

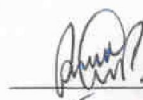
«1» 08 2010г.

ТРУБЫ НЕФТЕГАЗОПРОВОДНЫЕ  
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Срок введения \_\_\_\_\_

СОГЛАСОВАНО

Начальник технологического  
управления ПФ ТОО «KSP Steel»



Р.Р. Сибгатулин

«6» 08 2010г.

РАЗРАБОТАНО

Исполнительный директор ЦНИО  
ЗАО «ВНИИТнефть»



П.Г. Лехин

«1» 08 2010г.

Самара, 2010 г.

## Содержание

<b>1 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ</b>	3
<b>2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРУБ</b>	4
<b>3 МАРКИРОВКА И УПАКОВКА</b>	6
<b>4 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРУБ</b>	7
4.1 Область применения	7
4.2 Правила приёмки и входного контроля труб	7
4.3 Требования к подготовке труб к эксплуатации	11
4.4 Сборка, сварка и контроль качества сварных соединений трубопроводов	14
4.5 Укладка трубопроводов в траншею	18
4.6 Испытания трубопроводов	19
4.7 Приемка в эксплуатацию трубопроводов	21
4.8 Основные требования по надзору за эксплуатацией и контролем технического состояния трубопроводов	21
4.9 Содержание и периодичность контроля трубопроводов	23
4.10 Ремонт трубопроводов (ремонтные работы на объектах трубопрово- дов).	26
<b>5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ ТРУБ</b>	27
5.1 Транспортирование труб	27
5.2 Хранение труб	29
<b>6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ</b>	29
<b>7 УСТАНОВЛЕННЫЙ РЕСУРС И ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ</b>	30
<b>8 ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ПРИ СОСТАВЛЕНИИ РУКОВОДСТВА</b>	31

Настоящее руководство по эксплуатации разработано применительно к сортаменту нефтегазопроводных труб, выпускаемых по ГОСТ 8731-74/ГОСТ 8732-78, стандарту API spec 5L/ISO 3183:2007, ASTM A106/M-06. ASTM A333/A333M-05 действующим на трубопрокатном заводе в Павлодарском филиале ТОО «KSP Steel».

Все нефтегазопроводные трубы, выпускаемые по ГОСТ и стандартам приведенные в настоящем руководстве могут быть использованы для транспорта нефти, газа и попутно добываемой пластовой воды с учетом рекомендаций, приведенных в данном руководстве

Руководство отражает все необходимые требования, касающиеся обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации нефтегазопроводных труб на предприятиях нефтегазодобывающего комплекса.

Приведенные данные по нормативной базе на трубы являются общеинформационными. За детальной технической информацией следует обращаться к действующей технической документации на конкретные трубы.

При выполнении всех требований данного руководства трубопрокатный завод в Павлодарском филиале ТОО «KSP Steel» гарантирует качество применяемых труб.

Данное Руководство поставляется с каждой партией труб и обязательно для исполнения Потребителями.

## 1 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

**Трубы нефтегазопроводные** – трубы, соединяемые между собой для строительства трубопровода (нефтегазопровода).

**Нефтегазопровод** – трубопровод для транспортирования нефти, газа, нефтепродуктов.

**Труба бесшовная** – труба, изготовленная прокаткой или прессованием.

**Трубопровод** – линейная часть трубопроводного сооружения, состоящая из соединенных между собой труб, перекачивающих и компрессорных станций.

**Магистральный трубопровод** – трубопровод с комплексом подземных и наземных сооружений, предназначенный для транспортирования нефти, газа, нефтепродуктов на дальние расстояния.

**Промысловый трубопровод** – трубопровод, соединяющий скважины с промысловым пунктом сбора нефти и газа.

**Повреждение** - событие, заключающееся в нарушении исправного состояния объекта при сохранении работоспособного состояния.

**Отказ** - событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния объекта.

**Критерий отказа** - признак или совокупность признаков нарушения работоспособного состояния объекта, установленные в нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации.

**Ресурс** - это суммарная наработка объекта от начала эксплуатации или ее возобновления после ремонта до перехода в предельное состояние.

**Ресурсный отказ** - отказ, в результате которого объект достигает предельного состояния.

**Остаточный ресурс** - это суммарная наработка объекта от момента контроля его технического состояния до перехода в предельное состояние.

**Назначенный ресурс** - это суммарная наработка объекта, при достижении которой эксплуатация объекта должна быть прекращена независимо от его технического состояния.

**Срок службы** - это календарная продолжительность эксплуатации от начала эксплуатации объекта или ее возобновления после ремонта до перехода в предельное состояние.

**Назначенный срок службы** - это календарная продолжительность эксплуатации, при достижении которой эксплуатация объекта должна быть прекращена независимо от его технического состояния.

**Техническое состояние объекта** - состояние, которое характеризуется в определенный момент времени, при определенных условиях внешней среды, значениями параметров, установленных технической документацией на объект.

**Техническая диагностика** - область знаний, охватывающая теорию, методы и средства определения технического состояния объектов.

**Техническое диагностирование** - определение технического состояния объекта.

**Контроль технического состояния** - это проверка соответствия значений параметров объекта требованиям технической документации и определение на этой основе его технического состояния в данный момент времени (исправное, работоспособное, неисправное, неработоспособное и т.п.).

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРУБ

2.1 Сортамент труб изготавливаемых по ГОСТ 8731/ ГОСТ 8732, ТУ 1317-005-96380705-2009, стандарту API spec 5L/ISO 3183:2007, ASTM A106/M-06, ASTM A333/A333M-05 на трубопрокатном заводе в Павлодарском филиале ТОО «KSP Steel» приведен в таблице 1.

Таблица 1 - Сортамент труб, изготавливаемых по ГОСТ 8731/ ГОСТ 8732, ТУ 1317-005-96380705-2009, стандарту API spec 5L/ISO 3183:2007, ASTM A106/M-06, ASTM A333/A333M-05 и ТУ1317-005-96380705-2009 на трубопрокатном заводе в Павлодарском филиале ТОО «KSP Steel»

Трубы нефтегазопроводные			
ГОСТ 8731-74/ГОСТ 8732-78 «Трубы стальные бесшовные горячедеформированные технические требования»	Марки стали: 10, 20, 35, 45, 30Г1 и другие низколегированные марки стали.		
	Диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Длина, м
	60 - 114	4 - 16	8,0 - 12,0
	127 - 273	6 - 40	8,0 – 12,0

API spec 5L/ISO 3183:2007 «Технические условия на трубы для трубопроводов»	Группы прочности: В, Х42, Х46, Х52, Х60, Х65, Х70, Х80 Уровень технических характеристик PSL1, PSL2		
	Диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Длина, м
	60 - 114	4 - 16	8,0 -12,0
	127 - 273	6 - 40	8,0 – 12,0
ASTM A106/M-06 «Стандартные требования к бесшовным трубам из углеродистой стали для эксплуатации при высоких температурах»	Марка стали: А, В, С.		
	Диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Длина, м
	60 - 114	4 - 16	8,0 -12,0
	127 - 273	6 - 40	8,0 – 12,0
ASTM A333/A333М-05 «Спецификация на бесшовные и сварные стальные трубы для эксплуатации при низких температурах»	Марка стали: 6		
	Диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Длина, м
	60 - 114	4 - 16	8,0 -12,0
	127 - 273	6 - 40	8,0 – 12,0
ТУ 1317-005-96380705-2009 «Трубы стальные бесшовные горячедеформированные нефтегазопроводные из микролегированной стали 13ХФА»	Марка стали 13ХФА		
	Диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Длина, м
	159-273	6-28	8,0-12,5

2.2 Технические требования на трубы, изготавливаемые в сортаменте ГОСТ 8732 в соответствии с ГОСТ 8731.

2.3 При заказе труб для строительства и реконструкции промышленных трубопроводов следует руководствоваться требованиями СП 34-116 (раздел 3) и РД 39-132 (раздел 4), включая их в дополнительные требования (ДТТ).

2.4 Технические требования на трубы, изготавливаемые в сортаменте API 5L в соответствии с API 5L.

2.5 Механические характеристики металла труб по ТУ1317-005-96380705-2009 должны соответствовать приведенным в таблице 2.

Таблица 2 – Механические характеристики металла труб по ТУ1317-005-96380705-2009

Наименование показателя	Величина показателя (класс прочности K52)
Временное сопротивление разрыву, $\sigma_B$ Н/мм <sup>2</sup> (кгс/мм <sup>2</sup> ), не менее не более	502 (51) 686 (70)
Предел текучести, $\sigma_T$ , Н/мм <sup>2</sup> (кгс/мм <sup>2</sup> ), не менее не более	372 (38) 578 (59)
Отношение $\sigma_T/\sigma_B$ не более	0,9
Твердость HRC, не более	22
Относительное удлинение, $\delta_5$ , %, не менее	25
Ударная вязкость на продольных образцах Шарпи (KCV), Дж/см <sup>2</sup> (кгс/см <sup>2</sup> ), при температурах +20°C не менее -60°C не менее	196 (20) 127 (13)
Доля вязкой составляющей (В), при температуре испытаний -60°C, %, не менее	50

2.6 Остальные технические требования на трубы, изготавливаемые по ТУ1317-005-96380705-2009 в соответствии с ТУ.

### 3 МАРКИРОВКА И УПАКОВКА

3.1 Маркировка трубной продукции производится с целью приведения на каждом изделии данных, необходимых потребителю.

Маркировка наносится либо ударным способом, накаткой, либо краской или специальными чернилами по трафарету, либо тем и другим вместе на теле труб или ярлыках. Данные об изделии приводятся в единицах измерения СИ или американской системе.

Содержание маркировки, наносимой ударным способом, накаткой и краской по трафарету, соответствуют требованиям ГОСТа, ТУ и стандартам, по которым изготавливались трубы.

## **4 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРУБ**

### **4.1 Область применения**

Трубопроводы могут эксплуатироваться в различных областях после расчетной и экспериментальной проверки на стойкость к следующим видам воздействия:

- силовая нагрузка (внутреннее давление, вес трубопровода и среды, воздействие окружающей среды);
- деформационная нагрузка (изменение температуры, упругий изгиб, движение грунта, землетрясение);
- коррозионное воздействие на внутреннюю поверхность трубы транспортируемой среды (растворение металла общее и локальное; растрескивание металла под напряжением);
- воздействие низких температур окружающей среды (снижение сопротивления металла к ударным нагрузкам).

Расчет магистральных трубопроводов производится по СНиП 2.05.06-85. Расчет промысловых трубопроводов производится по СП 34-116-97.

Показатели коррозионной стойкости труб в целом определяются комплексом свойств, главным из которых следует считать:

- химический состав заготовки для труб;
- механические свойства металла и их динамика в процессе изготовления труб;
- вид термической обработки тела трубы и конечная структура металла труб.

Коррозионно-стойкие нефтегазопроводные трубы с повышенным уровнем качества рекомендуется применять для трубопроводов, транспортирующих коррозионно-активные промысловые среды, при наличии одного из условий:

- а) скорость внутренней (наружной) коррозии труб не в коррозионно-стойком исполнении превышает 0,5 мм/год;
- б) парциальное давление сероводорода составляет более 300 Па.

### **4.2 Правила приемки и контроля труб**

4.2.1 Приемка труб по количеству и качеству производится в соответствии с [20], [21].

4.2.2 Основой для регулирования претензий между Потребителем и Поставщиком продукции является договор (контракт) на поставку продукции.

4.2.3 Приемка труб по качеству и комплектности осуществляется как первичными получателями труб, так и предприятиями, использующими их в производственной деятельности.

4.2.4 При передаче труб в эксплуатацию, передающая организация обязана приложить к накладной сертификат изготовителя на соответствующую партию труб. В случае передачи труб из одной партии разным производственным организациям, каждому получателю направляется копия сертификата.

4.2.5 Поставляемая продукция должна соответствовать по качеству стандартам, техническим условиям, иной документации, устанавливающей требования к качеству продукции.

4.2.6 В договоре могут быть предусмотрены более высокие требования к качеству продукции по сравнению со стандартами, техническими условиями, иной документацией.

Номера и индексы стандартов, технических условий, иной документации указываются в договоре.

4.2.7 Поставщик продукции удостоверяет качество поставляемой продукции соответствующим документом о качестве (сертификатом).

4.2.8 В договоре на поставку обязательно должны быть отражены гарантии Поставщика о соответствии труб требованиям нормативных документов на изготовление. В договоре на поставку труб необходимо указать:

- наименование Арбитражного суда, в который подается заявление на рекламу;

4.2.9 Приемка поставляемой продукции производится в соответствии с требованиями действующего законодательства РФ, в т.ч. с учетом требований ст. 513 ГК РФ. Претензии по количеству и качеству поставляемой продукции предъявляются непосредственно Поставщику либо транспортной организации-перевозчику, в случае, если недостатки продукции связаны с ненадлежащим качеством транспортировки на основании ст. ст. 793, 796, 797 ГК РФ, ФЗ «Транспортным уставом железных дорог РФ», «Уставом автомобильного транспорта РСФСР», ФЗ «Кодекса внутреннего водного транспорта РФ».

4.2.10 При приеме груза от органов транспорта Потребитель в соответствии с действующими на транспорте правилами перевозок грузов обязан проверить, обеспечена ли сохранность груза при перевозке в частности:

- проверить наличие на транспортных средствах (вагон, полувагон, трубо-воз, автофургон и т.п.) или на контейнере пломб пункта отправления, исправность пломб, оттиски на них, состояние вагона, иных транспортных средств или контейнера, наличие маркировки груза;

- проверить соответствие наименования груза и транспортной маркировки на нем данным, указанным в транспортном документе;

- проверить были ли соблюдены установленные правила перевозки, обеспечивающие предохранение груза от повреждения (укладка груза и др.), сроки доставки, а также произвести осмотр груза.

4.2.11 В случае получения от органа транспорта груза без проверки количества мест, веса и состояния его Потребитель в порядке, установленном правилами оформления выдачи грузов, обязан потребовать от органов транспорта, чтобы на транспортном документе была сделана соответствующая отметка.

4.2.12 Приемка продукции производится компетентными лицами, уполномоченными руководителем Потребителя или его заместителем. Эти лица несут ответственность за строгое соблюдение правил приемки продукции.

4.2.13 Приемка продукции по качеству и комплектности производится в точном соответствии с ГОСТами, техническими условиями, по сопроводительным документам, удостоверяющим качество и комплектность поставляемой продукции (сертифи-



кат, счет-фактура, спецификация и т.п.). При отсутствии указанных документов или некоторых из них составляется акт о фактическом качестве и комплектности поступившей продукции, в акте указывается также, какие документы отсутствуют. При приемке продукции по качеству следует также руководствоваться требованиями «Инструкции о порядке приемки продукции производственно-технического назначения и товаров народного потребления по качеству» № П-7 от 25 апреля 1966 года.

4.2.14 Выборочная (частичная) проверка качества продукции с распространением результатов проверки качества какой-либо части продукции на всю партию допускается в случаях, когда данное условие предусмотрено в договоре на поставку и/или ГОСТ (ТУ) на продукцию.

4.2.15 При обнаружении несоответствия качества, комплектности, маркировки поступившей продукции требованиям стандартов, технических условий, договора либо данным, указанным в маркировке и сопроводительных документах, удостоверяющих качество продукции (по 4.2.13), потребитель приостанавливает дальнейшую приемку продукции и составляет акт, в котором указывает количество осмотренной продукции и характер выявленных при приемке дефектов. Потребитель обязан обеспечить хранение продукции ненадлежащего качества или некомплектной продукции в условиях, предотвращающих ухудшение ее качества и смешение с другой однородной продукцией.

4.2.16 Потребитель также обязан вызвать для участия в продолжение приемки продукции и составления двустороннего акта представителя Поставщика.

4.2.17 Уведомление о вызове должно быть передано любым видом связи не позднее 24 часов после обнаружения несоответствия качества, маркировки, упаковки и т.п. требованиям ГОСТов и других документов.

4.2.18 В уведомлении о вызове, направленном изготовителю (продавцу), должно быть указано:

а) наименование продукции, дата и номер счета-фактуры (сертификата) или номер транспортного документа, если к моменту вызова счет (сертификат) не получен;

б) основные недостатки, обнаруженные в продукции;

в) время, на которое назначена приемка продукции по качеству и комплектности (в пределах, установленного для приемки срока);

г) количество некачественной или некомплектной продукции.

4.2.19 Иногородний Поставщик обязан не позднее, чем на следующий день после получения вызова сообщить любым видом связи, будет ли направлен представитель для участия в проверке качества продукции. В противном случае Потребитель имеет право принять продукцию до истечения установленного срока явки представителя Поставщика.

4.2.20 При неявке представителя Поставщика по вызову Потребителя в установленный срок и в случаях, когда вызов представителя иногороднего Поставщика не является обязательным, проверка качества продукции производится представителем соответствующей отраслевой инспекции по качеству продукции. При отсутствии в данном населенном пункте отраслевой инспекции по качеству проверка производится с участием компетентного представителя незаинтересованной организации

или представителя общественности предприятия-получателя из числа лиц, утвержденных решением профкома.

4.2.21 Лица, осуществляющие приемку продукции по качеству и комплектности, обязаны строго соблюдать правила приемки продукции и удостоверить своей подписью только те факты, которые были установлены с их участием. Запись в акте данных, не установленных непосредственно участниками приемки, запрещается.

Предприятия, получающие от изготовителя трубы и осуществляющие входной контроль и подготовку их к эксплуатации, должны вести учет труб, не соответствующих требованиям качества, организовать их маркировку по видам дефектов, складирование и хранение до решения вопроса о них с изготовителем.

4.2.22 Результаты приемки труб по качеству и комплектности оформляются актом о фактическом их качестве и комплектности. Правильно оформленный акт приемки является основным доказательством вины Поставщика при некачественности или некомплектности труб.

4.2.23 Акт должен содержать следующие:

- наименование и адрес предприятия-получателя продукции;
- номер и дата акта, место, время начала и окончания приемки (в случаях, когда приемка с участием представителей произведена с нарушением сроков приемки, в акте должны быть указаны причины задержки приемки, время их возникновения и устранения);
- фамилия и инициалы лиц, участвовавших в приемке продукции и в составлении акта, место их работы, занимаемые ими должности, дата и номер документа о полномочиях представителя на участие в проверке продукции по качеству и комплектности, а также указание на то, что эти лица ознакомлены с правилами приемки продукции по качеству;
- наименование и адрес предприятия-изготовителя (Продавца) и поставщика;
- дата и номер телефонограммы или телеграммы о вызове представителя изготовителя (отправителя);
- дата и номер договора на поставку продукции, счета-фактуры, транспортной накладной (коносамента) и документа, удостоверяющего качество продукции сертификата;
- дата прибытия продукции на станцию (пристань, порт) назначения, время выдачи груза транспортной службой, время доставки продукции на склад получателя;
- номер и дата коммерческого акта, если таковой был составлен при получении продукции от транспортной службы;
- условия хранения продукции на складе получателя до составления акта;
- состояние упаковки в момент осмотра продукции, содержание наружной маркировки и другие данные, на основании которых можно сделать вывод о том, в чьей упаковке (изготовителя или отправителя) предъявлена продукция. Недостатки маркировки, упаковки (отсутствие предохранительных колец к резьбам и т.п.), а также количество продукции с каждым из установленных недостатков;

- при выборочной проверке продукции - порядок отбора продукции для выборочной проверки с указанием основания выборочной проверки (особые условия поставки, другие обязательные правила и договоры);
- за чьими пломбами (отправителя или транспортной службы) отгружена и получена продукция, исправность пломб, транспортная и отправительная маркировка мест (по документам и фактически);
- количество (вес), полное наименование и перечисление, предъявленной к осмотру и фактически проверенной продукции с выделением забракованной продукции, подлежащей исправлению у изготовителя или на месте.
- подробное описание выявленных недостатков и их характер;
- номер и дата сертификата, размер труб и марка стали, количество забракованной продукции и характер выявленных дефектов;
- номера ГОСТ, технических условий, по которым проводилась проверка качества продукции;
- произведен ли отбор образцов и куда они направлены;
- другие данные, которые, по мнению лиц, участвующих в приемке, необходимо указать в акте для подтверждения не качества или некомплектности продукции;
- заключение о характере и причинах возникновения выявленных в продукции дефектов.

4.2.24 Обязательные требования к содержанию акта и порядок его составления в конкретизированной форме должны быть закреплены в Положении о приемке труб по качеству, разрабатываемом и утверждаемом руководством предприятия-получателя труб.

4.2.25 Акт должен быть подписан всеми лицами, участвовавшими в приемке и проверке качества и комплектности труб. Лица, не согласные с содержанием акта, излагают при этом особое мнение. Акт должен содержать указание, что все участники приемки предупреждены об ответственности за соответствие содержания акта действительности.

4.2.26 Акт приемки утверждается руководителем или заместителем руководителя предприятия-получателя труб, не позднее трехдневного срока после его составления. Он регистрируется и передается лицу, ответственному за претензионно-исковую работу, для предъявления претензии поставщику.

4.2.27 Если при приемке труб между Поставщиком и Потребителем возникнут разногласия по поводу характера и причин выявленных дефектов, то получатель обязан пригласить представителя инспекции по качеству или другой компетентной организации.

### **4.3 Требования к подготовке труб к эксплуатации**

4.3.1 В производство допускают трубы только при наличии сертификатов, паспортов или других сопроводительных документов от заводов-поставщиков. При неполных сертификатных данных или отсутствии сертификатов трубы можно применять только после проведения испытаний и исследований, подтверждающих их соответствие требованиям стандартов или технических условий.

4.3.2 При этом осуществляется входной контроль труб, поступающих для строительства трубопровода, в объеме, установленном ГОСТ, техническими условиями.

#### 4.3.3 Визуальный контроль

4.3.3.1 Проверяется наличие и содержание маркировки.

4.3.3.2 Визуальный контроль наружной поверхности производится путем тщательного осмотра всей поверхности трубы, перекачиваемой по направляющим инспекционного стола, без применения увеличительных приборов.

4.3.3.3 Визуальный контроль внутренней поверхности производится путем тщательного осмотра ее с концов труб на видимую длину с помощью подсвечивания внутренней поверхности с обоих концов одновременно.

4.3.3.4 В соответствии с требованиями нормативной документации, глубина залегания дефектов на наружной поверхности может определяться с помощью средств измерения, как разность фактического диаметра трубы в точке, находящейся рядом с дефектом и в месте дефекта после механической зачистки до полного удаления дефекта.

Глубина дефектов на внутренней поверхности не определяется.

Допустимость дефекта определяется требованиями нормативной документации на продукцию.

Недопустимые дефекты на продукцию, изготовленную в соответствии с API 5L, определены в действующих вышеуказанных изданиях.

При необходимости, в выборочном порядке, труба может быть разрезана на части и подвергнута более тщательному осмотру или исследованию дефектов.

#### 4.3.4 Измерительный контроль

4.3.4.1 Измерительный контроль геометрических размеров и кривизны производится средствами измерений, предусмотренными действующей нормативной и технической документацией.

Перед проведением измерения персонал, осуществляющий контроль, должен убедиться в исправности средств измерений, проверить наличие маркировки, документа (сертификат о калибровке, свидетельство о проверке, аттестат, паспорт, протокол), подтверждающего проведение проверки.

4.3.4.2 Контроль толщины стенки производится измерением не менее чем в двух взаимно перпендикулярных плоскостях поперечного сечения трубы, в диаметрально противоположных точках. Начальной точкой для измерения выбирается визуально видимая максимальная или минимальная толщина стенки.

При необходимости измерения могут быть осуществлены на любом расстоянии от конца трубы после ее разрезки в соответствующем месте.

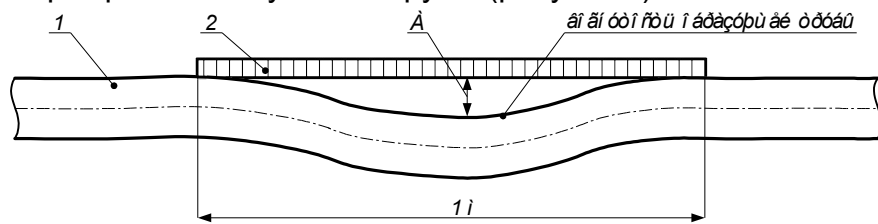
4.3.4.3 Контроль наружного диаметра производится не менее чем двумя измерениями на концах трубы с определением максимального и минимального размера на расстоянии 5...20 мм от торца трубы. Для определения фактического диаметра по длине труб, измерение производится через каждые 500 мм.

4.3.4.4 Контроль длины производится путем наложения средства измерения (рулетка, линейка) на тело трубы, вдоль ее оси, совмещая при этом нулевую отметку средства измерения с одним торцом и считывая показания средства измерения, совпадающие с другим торцом трубы.

4.3.4.5 Контроль угла фаски производится путем приложения измерительной поверхности угломера к контролируемой поверхности и отсчета измерительного угла по шкале и нониусу.

4.3.4.6 Контроль ширины торцевого кольца производится путем наложения линейки, штангенциркуля на измеряемую поверхность перпендикулярно оси трубы, совмещая при этом нулевую отметку средства измерения с одним краем торца и отсчитывая показания средства измерения, совпадающие с другим краем торца.

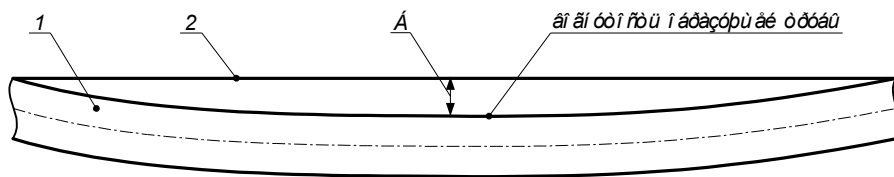
4.3.4.7 При контроле кривизны горячедеформированных труб любого участка на 1 метре длины находят визуально вогнутую образующую трубы и прикладывают к ней метровую поверочную линейку, которая опирается на нее своими концевыми участками. На этой образующей с помощью щупа измеряют максимальную величину кривизны «А» нормированного участка трубы (рисунок 1).



1 – труба; 2 – линейка

Рисунок 1 – Контроль кривизны любого участка трубы

4.3.4.5 Измерение кривизны всей длины трубы производится путем прикладывания туго натянутой струны (шнура, лески) от одного конца трубы до другого со стороны вогнутости и измерительной линейкой измеряется величина максимального зазора «Б» (стрелы прогиба) между образующей трубы и струны (шнура, лески) (рисунок 2).

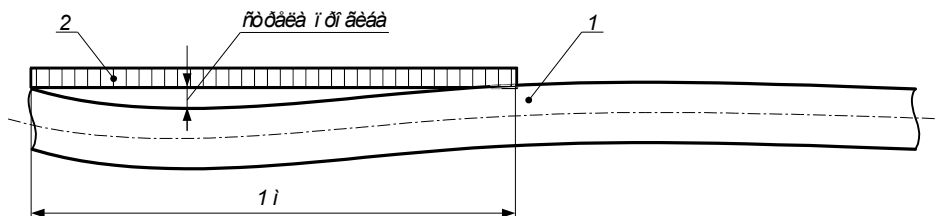


1 – труба; 2 – шнур, леска

Рисунок 2 – Контроль кривизны всей длины трубы

4.3.4.6 При контроле изогнутости на концевых участках, равных одной трети длины, на 1 метр трубы находят визуально вогнутую образующую трубы и прикладывают к ней метровую поверочную линейку, которая опирается на нее своими концевыми участками. На этой образующей с помощью щупа измеряют максимальную величину зазора (стрелу прогиба).

Изогнутость на концевых участках определяется исходя из величины стрелы прогиба и вычисляется как частное от деления стрелы прогиба в миллиметрах на расстоянии от места измерения стрелы прогиба до ближайшего конца трубы в метрах (рисунок 3).



1 – труба; 2 – линейка

Рисунок 3 – Контроль изогнутости на концевых участках трубы

4.3.4.7 Трубы, прошедшие проверку, должны быть промаркированы.

Маркировка производится на расстоянии 100-150 мм от торца несмываемой краской в следующем порядке:

порядковый номер трубы;

индекс категории, к которой отнесена труба после освидетельствования:

П – пригодный для использования в газонефтепроводном строительстве;

Р – требующие ремонта для дальнейшего использования в газонефтепроводном строительстве;

У – пригодные для использования в других отраслях народного хозяйства;

Б – непригодные к дальнейшему использованию.

4.3.4.8 По результатам проверки комиссия составляет акт, в котором указывается число освидетельствованных труб и число труб с различными индексами категории.

4.3.4.9 В акте должны быть указаны причины, в результате которых трубы требуют ремонта или пришли в негодность.

Материалы проверки труб и предложения о привлечении к ответственности лиц, допустивших нарушения в их хранении и использовании, представляются владельцу.

#### **4.4 Сборка, сварка и контроль качества сварных соединений трубопроводов**

4.4.1 Сборку, сварку и контроль качества сварных соединений трубопроводов необходимо осуществлять в соответствии с СНиП III-42-80 .

4.4.2 Перед сборкой и сваркой труб необходимо:

- произвести визуальный осмотр поверхности труб (при этом трубы не должны иметь недопустимых дефектов, регламентированных техническими условиями на поставку труб);

- очистить внутреннюю полость труб от попавшего внутрь грунта, грязи, снега;

- выправить или обрезать деформированные концы и повреждения поверхности труб;

- очистить до чистого металла кромки и прилегающие к ним внутреннюю и наружную поверхности труб на ширину не менее 10 мм.

При стыковой сварке оплавлением следует дополнительно зачищать торец труб и пояс под контактные башмаки сварочной машины

4.4.3 Допускается правка плавных вмятин на торцах труб глубиной до 3,5 % диаметра труб и деформированных концов труб безударными разжимными устрой-

ствами. При этом на трубах из сталей с нормативным временным сопротивлением разрыву до 539 МПа (55 кгс/мм<sup>2</sup>) допускается правка вмятин и деформированных концов труб при положительных температурах без подогрева. При отрицательных температурах окружающего воздуха необходим подогрев на 100-150<sup>0</sup>С. На трубах из сталей с нормативным временным сопротивлением разрыву 539 МПа (55 кгс/мм<sup>2</sup>) и более – с местным подогревом на 150-200<sup>0</sup>С при любых температурах окружающего воздуха.

Участки и торцы труб с вмятиной глубиной более 3,5 % диаметра трубы или имеющие надрывы необходимо вырезать.

Допускается ремонт сваркой забоин и задиров фасок глубиной до 5 мм

Концы труб с забоинами и задирками фасок глубиной более 5 мм следует обрезать.

4.4.4 Трубы меньшего диаметра чем 500 мм можно собирать с использованием внутренних и наружных центраторов. Независимо от диаметра труб сборка захлестов и других стыков, где применение внутренних центраторов невозможно, производится с применением наружных центраторов.

4.4.5 При сборке труб с одинаковой нормативной толщиной стенки смещение кромок допускается на величину до 20 % толщины стенки трубы, но не более 3 мм при дуговых методах сварки и не более 2 мм при стыковой сварке оплавлением.

4.4.6 Непосредственное соединение на трассе разнотолщинных труб одного и того же диаметра или труб с деталями (тройниками, переходами, днищами, отводами) допускается при следующих условиях:

- если разность толщин стенок стыкуемых труб или труб с деталями (максимальная из которых 12 мм и менее) не превышает 2,5 мм;

- если разность толщин стенок стыкуемых труб или труб с деталями (максимальная из которых более 12 мм) не превышает 3 мм.

Соединение труб или труб с деталями с большей разностенностью толщин стенок осуществляется путем вварки между стыкуемыми трубами или трубами с деталями переходников или вставок промежуточной толщины, длина которых должна быть не менее 250 мм.

При разнотолщинности до 1,5 толщины опускаются непосредственная сборка и сварка труб при специальной разделке кромок более толстой стенки трубы или детали. Конструктивные размеры разделки кромок и сварных швов должны соответствовать указанным на рисунке 4.

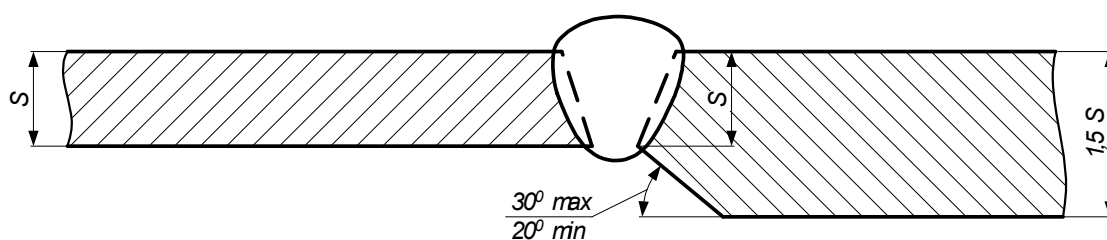


Рисунок 4 – Конструктивные размеры разделки кромок и сварных швов разнотолщинных труб (до 1,5 толщины стенки)

Смещение кромок при сварке разностенных труб, измеряемое по наружной поверхности, не должно превышать допусков, установленных требованиями п. 4.4.6 настоящего раздела.

4.4.7 Каждый стык должен иметь клеймо сварщика или бригады сварщиков, выполняющих сварку. На стыки труб из стали с нормативным временным сопротивлением разрыву до 539 МПа ( $55 \text{ кгс/мм}^2$ ) клейма должны наноситься механическим способом или наплавкой. Стыки труб из стали с нормативным временным сопротивлением разрыву 539 МПа ( $55 \text{ кгс/мм}^2$ ) и более маркируются несмываемой краской снаружи трубы.

Клейма наносятся на расстоянии 100-150 мм от стыка в верхней полуокружности трубы.

4.4.8 Приварка каких либо элементов, кроме катодных выводов, в местах расположения поперечных кольцевых, спиральных и продольных заводских сварных швов, не допускается. В случае если проектом предусмотрена приварка элементов к телу трубы, расстояние между швами трубопровода и швом привариваемого элемента должно быть не менее 100 мм.

4.4.9 Непосредственное соединение труб с запорной и распределительной арматурой разрешается при условии, что толщина свариваемой кромки патрубка арматуры не превышает 1,5 толщины стенки стыкуемой с ней трубы в случае специальной подготовки кромок патрубка арматуры в заводских условиях согласно рисунку 5.

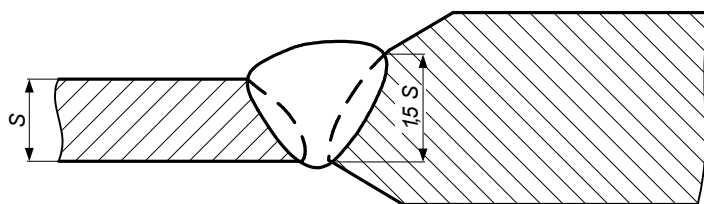


Рисунок 5 – Подготовка кромок патрубков арматуры при непосредственном соединении их с трубами

Во всех случаях, когда специальная разделка кромок патрубка арматуры выполнена не в заводских условиях, а также когда толщина свариваемой кромки патрубка превышает 1,5 толщины стенки стыкуемой с ней трубы, соединение следует производить путем вварки между стыкуемой трубой и арматурой специального переходника или переходного кольца.

4.4.10 При сварке трубопровода в нитку сварные стыки должны быть привязаны к пикетам трассы и зафиксированы в исполнительной документации.

4.4.11 При перерыве в работе более 2 ч концы свариваемого участка трубопровода следует закрывать инвентарными заглушками для предотвращения попадания внутрь трубы снега, грязи т.п.

4.4.12 Кольцевые стыки стальных магистральных трубопроводов могут свариваться дуговыми методами сварки или стыковой сваркой оплавлением.

4.4.13 Допускается выполнение сварочных работ при температуре воздуха до минус  $50^{\circ}\text{C}$ .



При скорости ветра более 10 м/с, а также при выпадении атмосферных осадков производить сварочные работы без инвентарных укрытий запрещается.

4.4.14 Монтаж трубопроводов следует выполнять только на монтажных опорах. Применение грунтовых и снежных призм для монтажа трубопровода не допускается.

4.4.15 К прихватке и сварке магистральных трубопроводов допускаются сварщики, сдавшие экзамены в соответствии с Правилами аттестации сварщиков Госгортехнадзора России.

4.4.16 Контроль поперечных сварных соединений трубопроводов

4.4.16.1 Контроль сварных стыков трубопроводов производится:

- систематическим операционным контролем, осуществляемым в процессе сборки и сварки трубопроводов;

- визуальным осмотром и обмером сварных соединений;

- проверкой сварных швов неразрушающими методами контроля;

- по результатам механических испытаний сварных соединений.

4.4.16.2 Операционный контроль должен выполняться производителями работ и мастерами, а самоконтроль исполнителями работ.

При операционном контроле должно проверяться соответствие выполняемых работ рабочим чертежам, требованиям настоящего раздела, государственным стандартам и инструкциям, утвержденным в установленном порядке.

4.4.16.3 Стыки, выполненные дуговой сваркой, очищаются от шлака и подвергаются внешнему осмотру. При этом они не должны иметь трещин, подрезов глубиной более 0,5 мм, недопустимых смещений кромок, кратеров и выходящих на поверхность пор.

Усиление шва должно быть высотой в пределах от 1 до 3 мм и иметь плавный переход к основному металлу.

4.4.16.4 Стыки, выполненные стыковой сваркой оплавлением, после снятия внутреннего и наружного грата должны иметь усиление высотой не более 3 мм. При снятии внутреннего и наружного грата не допускается уменьшение толщины стенки трубы.

Смещение кромок после сварки не должно превышать 25 % толщины стенки, но не более 3 мм. Допускаются местные смещения на 20 % периметра стыка, величина которых не превышает 30 % толщины стенки, но не более 4 мм. непровара по кромкам и между слоями в неповоротных стыках труб, выполненных автоматической дуговой сваркой, не должна превышать 50 мм на участке шва длиной 350 мм.

4.4.16.5 Исправление дефектов в стыках, выполненных дуговыми методами сварки, допускается в следующих случаях:

- если суммарная длина дефектных участков не превышает 1/6 периметра стыка;

- если длина выявленных в стыке трещин не превышает 50 мм.

- При наличии трещин суммарной длиной более 50 мм стыки подлежат удалению.

4.4.16.6 Исправление дефектов в стыках, выполненных дуговыми методами сварки, следует производить следующими способами:

- подваркой изнутри трубы дефектных участков в корне шва;

- наплавкой ниточных валиков высотой не более 3 мм при ремонте наружных и внутренних подрезов;
- вышлифовкой и последующей заваркой участков швов со шлаковыми включениями и порами;
- при ремонте стыка с трещиной длиной до 50 мм засверливаются два отверстия на расстоянии не менее 30 мм от краев трещины с каждой стороны, дефектный участок вышлифовывается полностью и заваривается вновь в несколько слоев;
- обнаруженные при внешнем осмотре недопустимые дефекты должны устраняться до проведения контроля неразрушающими методами.

4.4.16.7 Все исправленные участки стыков должны быть подвергнуты внешнему осмотру, радиографическому контролю. Повторный ремонт стыков не допускается.

4.4.16.8 Результаты проверки стыков физическими методами необходимо оформлять в виде заключений. Заключения, радиографические снимки, зарегистрированные результаты ультразвуковой дефектоскопии и ферромагнитные ленты со стыков, подвергавшихся контролю, хранятся в полевой испытательной лаборатории (ПИЛ) до сдачи трубопровода в эксплуатацию.

#### **4.5 Укладка трубопроводов в траншею**

4.5.1 Трубопровод следует укладывать в траншею в зависимости от принятой технологии и способа производства работ следующими методами:

- опусканием трубопровода с одновременной его изоляцией механизированным методом (при совмещенном способе производства изоляционно-укладочных работ);
- опусканием с бермы траншеи ранее заизолированных участков трубопровода (при раздельном способе производства работ);
- продольным протаскиванием ранее подготовленных плетей вдоль траншеи на плаву с последующим их погружением на дно.

4.5.2 При укладке трубопровода в траншею должны обеспечиваться:

- правильный выбор количества и расстановки кранов-трубоукладчиков и минимально необходимой для производства работ высоты подъема трубопровода над землей с целью предохранения трубопровода от перенапряжения, изломов и вмятин;
- сохранность изоляционного покрытия трубопровода;
- полное прилегание трубопровода ко дну траншеи по всей его длине;
- проектное положение трубопровода.

4.5.3 Производство изоляционно-укладочных работ совмещенным способом должно осуществляться с применением кранов-трубоукладчиков, оснащенных троллейными подвесками. При необходимости подъема (поддержания) изолированного трубопровода кранами – трубоукладчиками за изоляционной машиной должны применяться мягкие полотенца.

4.5.4 При раздельном способе производства работ по изоляции и укладке изолированный трубопровод следует опускать кранами-трубоукладчиками, оснащенными мягкими полотенцами.

4.5.5 Допуски на положение трубопровода в траншее: минимальное расстояние (зазор) между трубопроводом и стенками траншеи – 100 мм, а на участках, где предусмотрена установка грузов или анкерных устройств, -  $0,45D + 100$  мм, где  $D$  – диаметр трубопровода.

#### **4.6 Испытания трубопроводов**

4.6.1 Испытание трубопроводов на прочность и проверку на герметичность следует производить после полной готовности участка или всего трубопровода (полной засыпки, обвалования или крепления на опорах, очистки полости, установки арматуры и приборов, катодных выводов и представления исполнительной документации на испытываемый объект).

4.6.2 Испытание трубопроводов на прочность и проверку на герметичность следует производить гидравлическим (водой, незамерзающими жидкостями) или пневматическим (воздухом, природным газом) способом для газопроводов и гидравлическим способом для нефте- и нефтепродуктопроводов.

Испытания газопроводов в горной и пересеченной местности разрешается проводить комбинированным способом (воздухом и водой или газом и водой).

Гидравлическое испытание трубопроводов водой при отрицательной температуре воздуха допускается только при условии предохранения трубопровода, линейной арматуры и приборов от замораживания.

4.6.3 Способы испытания, границы участков, величин испытательных давлений и схема проведения испытания, в которой указаны места забора и слива воды, согласованные с заинтересованными организациями, а также пункты подачи газа и обустройство временных коммуникаций определяются проектом.

Протяженность испытываемых участков не ограничивается, за исключением случаев гидравлического испытания и комбинированного способа, когда протяженность участков назначается с учетом гидростатического давления.

4.6.4 Подвергаемый испытанию на прочность и проверку на герметичность трубопровод следует разделить на отдельные участки, ограниченные заглушками или линейной арматурой.

Линейная арматура может быть использована в качестве ограничительного элемента при испытании в случае, если перепад давлений не превышает максимальной величины, допустимой для данного типа арматуры.

4.6.5 Проверку на герметичность участков всех трубопроводов необходимо производить после испытания на прочность и снижения испытательного давления до максимального рабочего, принятого по проекту.

4.6.6 При пневматическом испытании заполнение трубопровода и подъем давления в нем до испытательного ( $P_{исп}$ ) должны вестись через полностью открытые краны байпасных линий при закрытых линейных кранах.

4.6.7 Для выявления утечек воздуха или природного газа в процессе закачки их в трубопровод следует добавлять одорант.

4.6.8 При пневматическом испытании подъем давления в трубопроводе следует производить плавно [не более  $0,3$  МПа ( $3$  кгс/см<sup>2</sup>) в час] с осмотром трассы при величине давления, равной  $0,3$  испытательного, но не выше  $2$  МПа ( $20$  кгс/см<sup>2</sup>). На

время осмотра подъем давления должен быть прекращен. Дальнейший подъем давления до испытательного, следует производить без остановок. Под испытательным давлением трубопровод должен быть выдержан для стабилизации давления и температуры в течение 12 ч при открытых кранах байпасных линий и закрытых линейных кранах. Затем следует снизить давление до рабочего, после чего закрыть краны байпасных линий и провести осмотр трассы, наблюдения и замеры величины давления в течение не менее 12 ч.

4.6.9 При подъеме давления от  $0,3 P_{исп}$  до  $P_{исп}$  в течение 12 ч при стабилизации давления, температуры и испытаниях на прочность осмотр трассы запрещается.

Осмотр трассы следует производить только после снижения испытательного давления до рабочего с целью проверки трубопровода на герметичность.

4.6.10 При заполнении трубопроводов водой для гидравлического испытания из труб должен быть полностью удален воздух. Удаление воздуха осуществляется поршнями-разделителями или через воздухопускные краны, устанавливаемые в местах возможного скопления воздуха.

4.6.11 Трубопровод считается выдержавшим испытание на прочность и проверку на герметичность, если за время испытания трубопровода на прочность давление остается неизменным, а при проверке на герметичность не будут обнаружены утечки.

При пневматическом испытании трубопровода на прочность допускается снижение давления на 2 % за 12 ч.

4.6.12 При обнаружении утечек визуально, по звуку, запаху или с помощью приборов участок трубопровода подлежит ремонту и повторному испытанию на прочность и проверке на герметичность.

4.6.13 После испытания трубопровода на прочность и проверки на герметичность гидравлическим способом из него должна быть полностью удалена вода.

4.6.14 Полное удаление воды из газопроводов должно производиться с пропуском не менее двух (основного и контрольного) поршней-разделителей под давлением сжатого воздуха или в исключительных случаях природного газа.

Скорость движения поршней-разделителей при удалении воды из газопроводов должна быть в пределах 3 – 10 км/ч.

4.6.15 Результаты удаления воды из газопровода следует считать удовлетворительными, если впереди контрольного поршня-разделителя нет воды и он вышел из газопровода не разрушенным. В противном случае пропуски контрольных поршней-разделителей по газопроводу необходимо повторить.

4.6.16 Полное удаление воды из нефте- и нефтепродуктопровода производится одним поршнем-разделителем, перемещаемым под давлением транспортируемого продукта или самим транспортируемым продуктом.

При отсутствии продукта к моменту окончания испытания удаление воды производится двумя поршнями-разделителями, перемещаемыми под давлением сжатого воздуха.

4.6.17 Способ удаления воды из нефте- и нефтепродуктопроводов устанавливается заказчиком, который обеспечивает своевременную подачу нефти или нефтепродукта.

Заполнение трубопровода на участках переходов через водные преграды нефтью или нефтепродуктами должно производиться таким образом, чтобы полностью исключить возможность поступления в полость трубопровода воздуха.

4.6.18 При всех способах испытания на прочность и герметичность для измерения давления должны применяться проверенные опломбированные и имеющие паспорт дистанционные приборы или манометры класса точности не ниже 1 и сопредельной шкалой на давление около  $4/3$  испытательного, устанавливаемые вне охранной зоны.

4.6.19 Способы, технология, режимы и параметры очистки полости, испытания и удаления воды устанавливаются ведомственными строительными нормами ВСН 011 .

#### **4.7 Приемка в эксплуатацию трубопроводов**

4.7.1 Ввод в эксплуатацию осуществляется после приема трубопровода в соответствии с требованиями СНиП 3.01.04, ВСН 012, СНиП 3.04.03 и других общероссийских или ведомственных нормативных документов.

4.7.2 Прием в эксплуатацию трубопроводов, предназначенных для транспортировки сероводородсодержащего газа и нефти, запрещается, если строительством не закончены полностью (согласно проекту) объекты, обеспечивающие безопасность людей и защиту окружающей среды.

4.7.3 Прием в эксплуатацию трубопроводов проводится вместе с ингибиторпроводами и другими установками, предназначенными для защиты металла трубы и арматуры от коррозионного воздействия или сероводородного растрескивания.

4.7.4 Эксплуатация трубопровода, не принятого государственной приемочной комиссией, не допускается.

Датой ввода в эксплуатацию трубопровода считается дата подписания акта государственной приемочной комиссией.

#### **4.8 Основные требования по надзору за эксплуатацией и контролем технического состояния трубопроводов**

4.8.1 Степень охвата, глубина и периодичность контроля и диагностики должны формироваться в зависимости от категории участков. Базой наблюдения за состоянием трассы должно являться планово-высотное положение линейной части трубопровода, на основе которой осуществляется привязка точек контроля. На особо опасных участках должны устанавливаться стационарные средства превентивной диагностики, работающие в режиме непрерывного опроса, например, акустико-эмиссионные системы для обнаружения зарождающихся и развивающихся трещин.

4.8.2 Линейная часть трубопровода и наиболее ответственные ее элементы (подводные переходы, байпасы и т.д.) должны оснащаться стационарными датчиками диагностических устройств, съем информации, с которых осуществляется передвижными лабораториями при периодическом обследовании. Периодическая диагностика должна включать в себя приборное обследование участков трубопровода в

процессе его эксплуатации. Периодичность и объем обследования каждого из участков зависит от категории.

4.8.3 Для проведения работ по диагностике и контролю действующих трубопроводов в первую очередь необходимо выполнить следующие мероприятия:

1) Провести выбор участков трубопровода, на которых наиболее вероятно образование и развитие дефектов и коррозионных повреждений.

2) Определить фактическое местоположение и профиль трассы трубопровода, провести оценку качества изоляции, на ответственных участках провести оценку напряженного состояния.

3) Выбрать средства диагностики и контроля для проведения практической диагностики.

На первом этапе необходимо определить держателей проектной и строительной документации, провести анализ проектных данных, исполнительной (строительной) эксплуатационной документации, информации по аварийности. Должны быть получены предварительные данные о физико-химических свойствах транспортируемой жидкости для выбора участков трассы на которых наиболее вероятно образование и развитие дефектов и коррозионных повреждений.

На втором этапе должны быть проведены следующие практические работы:

- определение марки стали трубопровода;
- оценка качества изоляции;
- топографические и геодезические исследования;
- определение фактических напряжений на участках трубопровода;
- определение физико-химических свойств транспортируемой жидкости.

4.8.4 Результатом должна быть схема контролируемых участков в горизонтальной и вертикальной проекциях с нанесенными точками контроля, таблица с физико-химическими свойствами перекачиваемой жидкости.

Выбор средств диагностики и контроля проводят в зависимости от получения данных по первому и второму этапу.

4.8.5 Типы дефектов и повреждений

4.8.5.1 Дефекты и повреждения основного металла:

- коррозионные повреждения с разграничением по виду:
  - равномерная коррозия (коррозия охватывает всю поверхность металла);
  - местная (при охвате отдельных участков поверхности);
  - язвенная, точечная и пятнистая в виде отдельных точечных и пятнистых язвенных поражений, в том числе сквозных;
  - канавочная коррозия (коррозионные поражения имеют специфический вид канавки (ручейка).

- задиры, трещины, прожоги, оплавления, царапины, расслоения, неметаллические включения, закаты;

- старение материала, изменение физико-механических свойств;

- общие и местные деформации, вмятины, выпучены.

4.8.5.2 Дефекты и повреждения сварных швов:

- несоответствия размеров швов требованиям проекта, СНиП и стандартов;

- трещины всех видов и направлений;

- напльвы, подрезы, прожоги, незаваренные кратеры, непровары, пористость и другие технологические дефекты;
- отсутствие плавных переходов от одного сечения к другому;
- несоответствие общих геометрических размеров сварного узла требованиям проекта. Несоответствие линии укладки трубопровода требованиям СНиП.

4.8.6 Основные нагрузки и факторы, влияющие на техническое состояние трубопроводов в процессе эксплуатации.

#### 4.8.6.1 Эксплуатационные нагрузки.

Эксплуатационными нагрузками являются:

- рабочее давление среды в трубопроводе;
- температурная нагрузка;
- весовая нагрузка в местах переходов.

4.8.6.2 Эксплуатационными факторами, влияющими на техническое состояние и нагрузку, являются:

- коррозия металла;
- эрозионное стирание стенок рабочей средой;
- изменение физико-механических свойств металлов.

## 4.9 Содержание и периодичность контроля трубопроводов

### 4.9.1 Наружный осмотр.

#### 4.9.1.1 Наружный осмотр (плановый).

Наблюдение за состоянием трассы трубопроводов, элементов трубопроводов и их деталей, находящихся на поверхности земли с целью выявления нелегальных переездов, размывов, деформаций, визуальный контроль утечек.

#### 4.9.1.2 Наружный осмотр (внеочередной).

Проводится после стихийных бедствий, в случае визуального обнаружения утечек нефти, газа и воды, обнаружения по показаниям манометров падения давления в трубопроводе, отсутствия баланса транспортируемого продукта.

4.9.1.3 Периодичность наружного осмотра устанавливается руководством Предприятия в зависимости от местных условий, сложности рельефа, трассы, времени года и срока эксплуатации. Результаты осмотров должны фиксироваться в эксплуатационном журнале.

### 4.9.2 Контрольный осмотр

#### 4.9.2.1 При контрольном осмотре особое внимание должно быть уделено:

- состоянию зон выхода трубопроводов из земли;
- состоянию сварных швов;
- состоянию зон возможного скопления пластовой воды, конденсата, твердых осадков;
- состоянию фланцевых соединений;
- правильность работы опор;
- состоянию и работе компенсирующих устройств;
- состоянию уплотнений арматуры;

- вибрации трубопроводов;
- состоянию изоляции и антикоррозионных покрытий;
- состоянию гнутых отводов, сварных тройников, переходов и других фасонных деталей.

4.9.2.2 Контрольный осмотр проводится специально назначенными лицами не реже 1 раза в год. Время осмотра следует приурочить к одному из очередных ремонтов.

Трубопроводы подверженные вибрации – не реже одного раза в три месяца.

4.9.2.3 Дополнительный осмотр (определяется по результатам контрольного осмотра).

4.9.2.4 Дополнительному досрочному осмотру подвергаются трубопроводы при обнаружении повышенной скорости коррозии по образцам-свидетелям или с помощью зонда – коррозиметра.

4.9.2.5 Результаты контрольных осмотров и замеров толщин стенок всех трубопроводов должны фиксироваться в документах соответствующих служб технического надзора и вноситься в паспорт трубопровода.

#### 4.9.3 Ревизия выборочная

Выбор участков для ревизии осуществляет служба технического надзора и утверждает главный инженер предприятия.

Выбираются участки минимальной протяженности, работающие в наиболее тяжелых условиях, а также тупиковые и временно не работающие участки.

Первую ревизию вновь введенных в эксплуатацию трубопроводов необходимо производить не позднее чем через 1 год.

##### 4.9.3.1 При ревизии намеченного участка трубопровода необходимо:

- освободить трубопровод от рабочей среды, промыть водой и в случае необходимости очистить от отложений и грязи;

- провести тщательный наружный осмотр;

- провести (по возможности) внутренний осмотр трубопровода (демонтаж трубы для внутреннего осмотра при наличии фланцевых и других разъёмных соединений осуществляется посредством разборки этих соединений; при цельносварном трубопроводе производят вырезку участка трубопровода длиной, равной двум-трем его диаметрам, желательно со сварным швом, приспособленным для работ в особо тяжелых условиях);

- простучать молотком (при отсутствии изоляции) и промерить ультразвуковым толщиномером толщину стенки в нескольких местах, наиболее подверженных износу;

- при возникновении сомнений в качестве сварных швов произвести вырезку образцов для металлографического испытания или проверить их магнитографическим методом или методом просвечивания гамма лучами;

- проверить состояние фланцевых соединений, их воротников, привалочных поверхностей, прокладок, крепежа, а также фасонных частей и арматуры, если таковые имеются на ревизируемом участке;

- разобрать (выборочно, по указанию представителя технадзора) резьбовые соединения на трубопроводе, осмотреть их и измерить резьбовыми калибрами;



- проверить состояние и правильность работы опор, крепежных деталей и выборочно - прокладок;

- испытать трубопровод в случаях производства на нем ремонтных работ.

Объемы работ при ревизии трубопроводов определяет служба технического надзора.

4.9.3.2 Механические свойства металла труб проверяются, если коррозионное действие среды может вызвать их изменение. Вопрос о механических испытаниях решает отдел технического надзора.

4.9.3.3 Результаты ревизии заносят в паспорт трубопровода и сопоставляют с первоначальными данными (приемки после монтажа или результатами предыдущей ревизии), после чего составляют акт ревизии. Работы, указанные в акте ревизии, подлежат обязательному выполнению в заданные сроки.

4.9.3.4 При выявленном в результате ревизии неудовлетворительном состоянии участка трубопровода дополнительной ревизии подвергается другой участок, а количество аналогичных трубопроводов, подвергаемых ревизии, увеличивается вдвое.

4.9.3.5 Если при ревизии трубопровода будет обнаружено, что первоначальная толщина стенки трубы или другой детали под воздействием коррозии или эрозии уменьшилась, возможность дальнейшей работы трубопровода должна быть проверена расчетом.

4.9.3.6 При получении неудовлетворительных результатов ревизии дополнительных участков должна быть проведена генеральная ревизия этого трубопровода с ревизией пяти участков, расположенных равномерно по всей длине трубопровода.

4.9.3.7 Все обнаруженные в результате ревизии дефекты должны быть устранены, а пришедшие в негодность участки и детали трубопроводов заменены новыми. При неудовлетворительных результатах генеральной ревизии трубопроводы выбраковываются.

4.9.3.8 Все трубопроводы и их участки, подвергавшиеся в процессе ревизии разборке, резке, сварке, после сборки подлежат испытанию на прочность и плотность.

1) Испытания на прочность являются средством подтверждения надежности и работоспособности эксплуатируемого трубопровода или его участков и должны проводиться:

- после капитального ремонта с заменой труб;
- после реконструкции;
- в случаях, если они не могут быть подвергнуты внутритрубной диагностике;
- при аттестации нефтегазопровода.

Испытания должны проводиться в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

2) Решение о проведении испытаний должно приниматься эксплуатирующей организацией на основе результатов анализа аварийности с учетом выполнения плановых мероприятий по повышению надежности, требований охраны окружающей среды, необходимости повышения максимального разрешенного рабочего давления или реконструкции трубопровода.

3) Параметры испытаний (протяженность участка, испытательное давление, время выдержки под испытательным давлением и цикличность изменений давления при испытаниях) должна устанавливать эксплуатирующая организация (при необходимости совместно со специализированной организацией) с учетом технического состояния трубопровода, условий прокладки, профиля трассы, физико-химических свойств материала труб и других данных, характеризующих условия работы трубопровода.

Протяженность испытываемых участков линейной части трубопровода не должна превышать 30-40 км.

4) Выявленные при испытаниях повреждения трубопровода должны немедленно устраняться.

После устранения повреждений испытания трубопровода продолжаются по установленной Программе или Проекту. Характер каждого выявленного при испытаниях дефекта или повреждения трубопровода, а также работы по их устранению должны отражаться в специальном акте.

5) Трубопровод считается выдержавшим испытание на прочность и проверку на герметичность, если за время испытания трубопровода на прочность труба не разрушилась, а при проверке на герметичность давление осталось в пределах допустимых норм и не были обнаружены утечки.

После окончания испытаний должен быть оформлен акт установленной формы.

4.9.3.9 Результаты ревизии заносят в паспорт трубопровода и сопоставляют с первоначальными данными (приемки после монтажа или результатами предыдущей ревизии), после чего составляют акт ревизии, к которому прикладываются все протоколы и заключения о проведенных исследованиях.

Акт и остальные документы прикладываются к паспорту на трубопровод.

4.9.3.10 Сроки проведения ревизии нефтегазосборных трубопроводов устанавливаются администрацией предприятия в зависимости от скорости коррозионно-эрозионных процессов с учетом опыта эксплуатации аналогичных трубопроводов, результатов наружного осмотра, предыдущей ревизии и должны обеспечивать безопасную и безаварийную эксплуатацию трубопроводов между ревизиями.

#### **4.10 Ремонт трубопроводов (ремонтные работы на объектах трубопроводов)**

4.10.1 Определение вида ремонтных работ.

4.10.1.1 На основании результатов оценки технического состояния планируются следующие виды ремонта или реконструкции трубопровода:

а) ремонт коротких участков с вырезкой дефектных мест или труб с монтажом катушек или секций труб;

б) выборочный ремонт коротких участков трубопровода с ремонтом стенки трубы и сварочных швов с восстановлением несущей способности труб (ремонт без вырезки) и заменой изоляции;

в) ремонт протяженных участков трубопровода с ремонтом стенки трубы и сварочных швов и заменой изоляции (сплошная замена изоляции по действующим технологиям);

г) ремонт трубопровода с заменой отдельных участков или всего трубопровода.

Каждому виду ремонта должен соответствовать метод (технология) ремонта, который устанавливается нормативным документом.

4.10.1.2 Планирование очередности работ по ремонту и предотвращению возможных разрушений трубопровода проводится в зависимости от характера и степени опасности дефектов, с учетом технического состояния нефтепровода.

4.10.2 Оценка технического состояния оборудования и сооружений трубопроводов

4.10.2 1 Оценка технического состояния линейной части трубопровода, выбор вида и способа ремонта должны проводиться на основе результатов комплексных обследований.

В состав комплексных обследований входит:

- диагностическое обследование линейной части трубопроводов;
- дефектоскопия стенки трубопровода или сварных стыков с применением акустико-эмиссионных, ультразвуковых методов;
- анализ изменений защитного потенциала трубопровода за период эксплуатации;
- определение технического состояния изоляции;
- анализ статистических данных аварийности;
- оценка загруженности трубопровода.

4.10.2 2 По результатам анализа комплексных обследований и обработки данных производится:

- уточнение местоположения дефектного участка нефтепровода;
- планирование мероприятий по предотвращению возможного разрушения трубопровода;
- выбор вида и метода ремонта, определение объемов работ и сроков их проведения в зависимости от характера дефектов с учетом загруженности МН на рассматриваемый период и в перспективе.

## **5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ ТРУБ И ТРУБНЫХ СЕКЦИЙ**

### **5.1 Транспортирование труб**

5.1 Транспортирование труб должно производиться в соответствии с ГОСТ 10692 железнодорожным (на открытом подвижном составе), автомобильным или водным транспортом в соответствии с Правилами перевозок грузов и технических условий погрузки и крепления грузов, действующими на транспорте данного вида.

5.1.1 При транспортировании штабели труб или пакеты разделяют прокладками. На пол вагона или кузова автомашины должны быть уложены подкладки или пакеты труб должны иметь транспортные хомуты.

При транспортировании труб на платформах необходимо с боковых сторон устанавливать вертикальные деревянные стойки, связанные поверх труб проволокой.

5.1.2 Для погрузки и разгрузки труб кранами и трубоукладчиками следует применять траверсы, мягкие канаты и мягкие полотенца; погрузка и разгрузка труб увеличенной длины должны производиться с применением специальной оснастки.

Перекатку труб и трубных секций разрешается производить только по лагам.

#### 5.1.3 Разгрузка труб из вагонов.

Трубы из железнодорожного состава следует разгружать через один вагон или вести работы по обе стороны пути в шахматном порядке. Разгрузку разрешается выполнять только специально обученной бригаде под руководством ответственного лица. Особо опасными для нарушения качества труб и для самих исполнителей является момент открывания люков полувагонов, бортов платформ и снятие стоек.

Разгруженные трубы укладывают на прирельсовые стеллажи, расположенные на высоте не менее 300 мм от уровня земли и имеющие горизонтальную опорную поверхность во избежание самопроизвольного перекачивания труб. высота штабеля не должна превышать 2,8 м при длине его не менее пятикратной высоты. Между каждым рядом труб укладывают прочные деревянные прокладки толщиной не менее 35-40 мм с набитыми на конце планками, предохраняющими трубы от раскатывания.

#### 5.1.4 Разгрузка труб с трубовозов.

Разгрузку на стеллажи, а также погрузку со стеллажей производят имеющимися грузоподъемными механизмами или при помощи специальных накатов. При этом порядок погрузочно-разгрузочных работ и нормы складирования на стеллажах не отличаются от описанных выше. При накатывании труб на стеллажи вручную высота штабеля не должна превышать 1,5 м.

5.1.5 Выбор вида транспорта и транспортных средств для перевозки труб и трубных секций следует производить с учетом результатов технико-экономических расчетов в зависимости от объема грузов, дальности перевозок, времени года и местных условий.

Транспортные средства должны быть оборудованы устройствами, обеспечивающими сохранность труб.

#### 5.1.6 Перемещение труб и трубных секций волоком запрещается.

5.1.7 Необходимая ширина дороги в зоне поворота, исходя из вписываемости транспортных машин в прямоугольный поворот, определяется по таблице 3.

5.1.8 Доставка секций и труб должна осуществляться на транспортных средствах (платформах), исключающих возникновение изгибающих нагрузок на тело трубы.

Таблица 3 – Необходимая ширина дороги в зоне поворота

Ширина входного проезда, м	Длина автопоезда, м				
	12	16	20	24	28
	Ширина дороги в зоне поворота, м				
5	15	18	22	26	28
10	11,5	14	17,5	20	23
15	8	12	14	17	19
20	7,5	9	12	14	17
25	7	8	11	13	15

5.1.9 Транспортирование трубных секций длиной до 24 м в горных условиях на участках с уклонами 10-15<sup>0</sup> следует выполнять трубовозами на колесном ходу. На участках с уклонами более 15<sup>0</sup> следует применять машины на гусеничном ходу.

5.1.10 Для особо трудных участков трассы и пересеченной местности необходимо предусматривать дежурные тракторы – тягачи или тракторные самоходные лебедки.

5.1.11 При невозможности доставки труб и трубных секций автомобильными транспортными средствами непосредственно к месту монтажных работ на трассе следует предусматривать промежуточные пункты перегрузки трубных секций на гусеничные транспортные средства. Места размещения пунктов надо выбирать с учетом устройства разворотов транспортных средств и двустороннего проезда.

5.1.12 Пункты перегрузки должны быть обеспечены погрузочно-разгрузочными средствами.

## 5.2 Хранение труб

5.2.1 При хранении и складировании трубы должны быть рассортированы партиями по размерам и группам прочности, предотвращающими возможность их перепутывания.

5.2.2 Трубы должны храниться на стеллажах или площадках открытого хранения, при этом они должны иметь консервационное покрытие для категорий условий транспортирования и хранения С, Ж, ОЖ по ГОСТ 9.014. Предельный срок консервационной защиты 6 месяцев.

5.2.3 Тонкостенные бесшовные, и другие трубы специальных назначений должны храниться в закрытых помещениях. Допускается хранение труб под навесом при условии защиты их от попадания атмосферных осадков.

## 6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 Трубопроводные объекты относятся к категории опасных производственных объектов.

6.2 Организация работ по обеспечению промышленной безопасности при эксплуатации магистрального нефтепровода осуществляется на основании Федераль-

ного Закона «О промышленной безопасности при эксплуатации опасных производственных объектов», Постановления Правительства Российской Федерации от 10.03.99 № 263 и других действующих правовых актов и нормативных документов.

6.3 Система управления промышленной безопасностью производственных объектов трубопроводов должна предусматривать:

- идентификацию опасных производственных объектов;
- лицензирование деятельности по эксплуатации;
- организацию эксплуатации трубопроводов с соблюдением требований нормативных документов;
- непрерывный контроль (мониторинг) состояния безопасности объектов;
- оценку состояния безопасности объектов и прогноз его изменения;
- выработку методов и планов поддержания безопасности объектов в пределах норм и допустимых рисков и реализацию этих планов;
- поддержание в готовности систем управления и оповещения, сил и средств по ликвидации аварий и их последствий на трубопроводах, взаимодействие с формированиями МЧС России;
- взаимодействие с органами государственного надзора и контроля;
- обязательное страхование рисков ответственности за причинение вреда при эксплуатации опасных производственных объектов;
- разработку деклараций безопасности объектов трубопроводов.

6.4 Трасса трубопровода должна патрулироваться с целью контроля состояния охранной зоны и прилегающей территории, выявления факторов, которые могут создавать угрозу безопасности и надежности эксплуатации трубопровода.

6.5. Выкидные трубопроводы, непосредственно связанные со скважинами, должны быть оборудованы запорными устройствами, перекрывающими поток жидкости из скважины при аварийной разгерметизации нефтегазопровода.

## **7 УСТАНОВЛЕННЫЙ РЕСУРС И ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

Изготовитель гарантирует соответствие труб требованиям ГОСТ, ТУ в течение 1 года с момента их изготовления, при соблюдении требований РЭ.

Потребителю предоставляется право проведения любых исследований и испытаний, как на территории завода-изготовителя, так и на собственной территории, с целью проверки соответствия труб требованиям ГОСТ, ТУ.

## 8 Перечень документов, использованных при составлении Руководства

- |      |                               |  |
|------|-------------------------------|--|
| [1]  | API Spec5L                    | Трубы для трубопроводов  |
| [2]  | DIN EN 10217-1-2002           | Трубы стальные сварные, работающие под давлением, технические условия поставки, часть 1. Трубы из нелегированной стали со специальными свойствами при комнатной температуре.                             |
| [3]  | SO3183 -1996                  | Нефтяная и газовая промышленность. Стальные трубы для трубопроводов. Технические условия поставки.   |
| [4]  | ГОСТ 380-94                   | Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки   |
| [5]  | ГОСТ 3845-75                  | Трубы металлические. Метод испытания гидравлическим давлением  |
| [6]  | ГОСТ 10694-80                 | Трубы стальные, чугунные и соединительные части к ним. Приемка, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.  |
| [7]  | ГОСТ Р 51164-98               | Трубы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии.   |
| [8]  | ВСН 011-88                    | Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Очистка полости и испытание   |
| [9]  | ВСН 012-88                    | Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Контроль качества и приемка работ. Часть II. Формы документации и правила ее оформления в процессе сдачи-приемки                                |
| [10] | ВСН 2.38-85 МНП               | Проектирование промысловых стальных трубопроводов  |
| [11] | СНиП 2.01.07-85               | Нагрузки и воздействия   |
| [12] | СНиП 2.05.06-85               | Магистральные трубопроводы   |
| [13] | СНиП 3.01.04-87               | Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения   |
| [14] | СНиП II-7-81                  | Строительство в сейсмических районах   |
| [15] | СНиП III-42-80                | Магистральные трубопроводы   |
| [16] | СП 34-116-97                  | Инструкция по проектированию, строительству и реконструкции промысловых нефтегазопроводов  |
| [17] | РД 08-624-03                  | Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности   |
| [18] | РД 39-132-94                  | Правила по эксплуатации, ревизии, ремонту и отбраковке нефтепромысловых трубопроводов  |
| [19] | [18] ТУ1317-005-96380705-2009 | «Трубы стальные бесшовные горячедеформированные нефтегазопроводные из микролегированной стали 13ХФА»   |
| [20] |                               | Инструкция о порядке приемки продукции производственно-технического назначения и товаров народного потребления по количеству от 15.06.1965 г. № П-6 (с дополнениями и изменениями от 14.11.1974 г. № 98) |
| [21] |                               | Инструкция о порядке приемки продукции производственно-технического назначения и товаров народного потребления по качеству от 25.04.1966 г. № П-7 (с дополнениями и изменениями от 14.11.74 г. № 98).    |