МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РОССИИ

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

СОГЛАСОВАНО
с Госгортехнадзором России,
письмо № _____
«____» _____ 2003 г.

УТВЕРЖДАЮ
ОАО «Тюменская Нефтяная компания»
Руководитель блока по геологии добычи нефти и газа
_____ И.Н.Дибцев

ИНСТРУКЦИЯ
по проектированию, строительству, эксплуатации и ремонту промысловых трубопроводов с двухсторонней изоляцией

РД _____

РАЗРАБОТАНО:
Первый вице-президент
ОАО «ВНИИСТ»
_____ Э.И.Черекчиди
«____» _____ 2003 г.

Генеральный директор
ЗАО «ВНИИСТ-ЦАПТР»
_____ В.К.Семенченко
«____» _____ 2003 г.

Генеральный директор
ООО «ВНИИСТ-технология»
_____ Р.Д.Габелая
«____» _____ 2003 г.

Генеральный директор
ООО «ВНИИСТпрочность»
_____ В.В.Рождественский
«____» _____ 2003 г.

СОГЛАСОВАНО:
ОАО «Тюменская нефтяная компания»
Начальник отдела технического надзора и эксплуатации
_____ Ю.Г.Никитин
«____» _____ 2003 г.

Москва, 2003 г.

gost.e-ecolog.ru

1. Разработан ОАО «ВНИИСТ»

2. Согласован Госгортехнадзором России; письмо №10-03/601 от «10» июня 2003 г.

3. РД разработан специалистами: Е.А.Аникиным, В.М.Варшицким, Р.Д.Габелая, В.Д.Данкиным, Т.А.Дмитриевой, К.И.Зайцевым, В.В.Рождественским, А.И.Сальниковым, Е.А.Семиным, В.К.Семенченко, С.М.Ушановым, Е.А.Фоминой, В.П.Ханкиным.

4. РД разработан по заказу НК «Тюменская нефтяная компания» (ТНК) для нефтепромысловых трубопроводов НК «ТНК».

5. Настоящий РД не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве нормативного документа без разрешения НК «ТНК» и ОАО «ВНИИСТ».

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1. Общие положения 4
    1.1. Область применения 4
    1.2. Нормативные ссылки 4
    1.3. Термины и определения 4
2. Проектирование 7
    2.1. Общие положения по проектированию 7
    2.2. Материалы и изделия 8
    2.3. Особенности гидравлического расчета трубопроводов 10
    2.4. Конструктивные требования к трубопроводам 11
    2.5. Расчет трубопроводов на прочность и устойчивость 15
    2.6. Основные требования по охране окружающей среды 17
    2.7. Основные положения по защите трубопровода от почвенной и атмосферной коррозии 18
3. Строительство 19
    3.1. Общие положения по строительству 19
    3.2. Транспортировка и хранение труб, соединительных деталей, материалов и изделий 19
    3.3. Изготовление отводов холодного гнутья 26
    3.4. Специфика сварки кольцевых стыков 29
    3.5. Внутренняя и наружная изоляция сварных соединений 36
    3.6. Монтаж захлестов и «катушек» 43
    3.7. Земляные работы 48
    3.7.1. Общие требования к разработке траншей 48
    3.7.2. Особенности производства работ в зимних условиях 53
    3.7.3. Разработка траншеи и подготовка дна под укладку 55
    3.7.4. Засыпка трубопровода 56
    3.8. Укладка трубопровода 58
    3.9. Строительство переходов через дороги и малые реки 65
    3.10. Контроль качества работ 66
    3.11. Очистка полости и испытание 69
    3.12. Приемка в эксплуатацию 71
    3.13. Эксплуатация трубопроводов 71
    3.14. Ремонт трубопроводов 77

Приложения:

1. Параметры втулок

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Область применения

Настоящая Инструкция распространяется на проектируемые, строящиеся и эксплуатирующиеся промысловые трубопроводы из стальных труб с внутренним эпоксидным покрытием диаметром до 720 мм включительно с избыточным давлением среды не выше 32 МПа, предназначенные для транспортирования сырой нефти, нефтепродуктов скважин, минерализованной воды и водных растворов ингибиторов.

1.2. Нормативные ссылки

СП 34-116-97. Инструкция по проектированию, строительству и реконструкции промысловых нефтегазопроводов.

СНиП 2.05.06-85*. Магистральные трубопроводы.

СНиП 1.02.07-87. Инженерные изыскания для строительства.

СНиП II-89-80*. Генеральные планы промышленных предприятий.

СНиП 2.02.04-88. Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах.

СНиП 2.02.01-83*. Основания зданий и сооружений.

СНиП 2.01.07-85. Нагрузки и воздействия.

СНиП II-7-81*. Строительство в сейсмических районах.

СНиП 2.01.01-82. Строительная климатология и геофизика.

СН 452-73. Нормы отвода земель для магистральных трубопроводов.

ВСН 51-2-85. Проектирование промысловых стальных трубопроводов.

ВНТП 3-85. Нормы технологического проектирования объектов сбора, транспорта, подготовки нефти, газа и воды нефтяных месторождений.

ТУ 139000-016-01297858-01. Трубы стальные с внутренним эпоксидным покрытием и стальные соединительные детали с наружным и внутренним эпоксидным покрытием диаметром 89-720 мм.

ТУ 1396-001-48151375-2001. Втулки внутренней защиты сварных швов соединений труб.

1.3. Термины и определения

Арматура запорная – равнопроходные краны, задвижки и обратные клапаны, устанавливаемые на трубопроводах, отдельных его участках и ответвлениях.

Вмятина – локальная вогнутость на теле трубы.

Вставка – отрезок трубы с внутренним эпоксидным покрытием для обеспечения соединения прямой трубы с соединительными деталями и запорной арматурой.

Втулка защитная – устройство для обеспечения антикоррозионной защиты внутренней поверхности монтажных стыков трубопроводов из труб с внутренним защитным покрытием.

Гофры – чередующиеся поперечные выпуклости и вогнутости на теле труб.

Диаметр условный – установленный нормативами ряд чисел, каждому из которых соответствует фактический диаметр трубы (например: условный – 1400 мм – фактический 1420 мм).

Давление рабочее (нормативное) – величина внутреннего давления в трубопроводе, устанавливаемая проектом.

Детали соединительные трубопровода – элементы трубопровода, предназначенные для изменения направления его оси, ответвления от него, изменения его диаметра и др. (отвод, тройник, переход и др.).

Заглубление трубопровода – расстояние от верха трубы до поверхности земли; при наличии балласта, расстояние от поверхности земли до верха балластирующей конструкции.

Катушка – отрезок трубы (патрубок), вваривaемый в трубопровод с помощью двух кольцевых стыков.

Категория трубопровода (участка) – показатель, требующий для рассматриваемого трубопровода (участка) выполнения определенных условий по прочности, объему неразрушающего контроля и величине испытательного давления.

Нагрузка нормативная - воздействие на трубопровод, регламентируемое соответствующими нормативными документами или проектом.

Ответвление – отвод части транспортируемого продукта в сторону от основного направления трубопровода; присоединяется к трубопроводу посредством тройникового соединения.

Переход подводный – участок трубопровода, прокладываемого под руслом реки, канала, озера и т.д..

Переходник – устройство для соединения двух участков трубопровода разных категорий.

Прокладка подземная – расположение трубопровода ниже поверхности земли.

Препятствия естественные – реки, водохранилища, каналы, озера, пруды, ручьи, протоки и болота, овраги, балки.

Схема расчетная – условное изображение конструкции трубопроводов, принимаемое для выполнения расчетов на прочность.

Трубопровод промысловый (трубопровод) – трубопровод с устройствами на нем для транспорта газообразных и жидких продуктов

под действием напора (разности давлений), от скважин до места выхода с промысла подготовленной к дальнему транспорту товарной продукции.

Трасса трубопровода – положение оси трубопровода, определяемое на местности ее проекциями в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

Толщина стенки – номинальная – указанная в ГОСТах, ТУ и спецификациях на трубы:

- расчетная – определяемая расчетом на прочность;
- минимальная – номинальная минус допуск на толщину стенки трубы.

Талик – участок талого грунта трассы трубопровода, расположенный между участками трассы, проходящими в вечномерзлом грунте.

Участок трубопровода – часть трубопровода, характеризующаяся одинаковостью конструкции и природных условий.

Узел пуска и приема очистных, разделительных и диагностических устройств – устройство, устанавливаемое на трубопроводе для введения и вывода из него очистных, разделительных и диагностических устройств без остановки транспорта продукта.

Футляр защитный – сооружение, воспринимающее нагрузки от подвижного состава железных и автомобильных дорог при пересечении их трубопроводами и предохраняющее железные и автомобильные дороги от попадания на них транспортируемых продуктов в случае их утечек.

2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ

2.1. Общие положения по проектированию

2.1.1. Проектирование промысловых трубопроводов из труб с внутренним эпоксидным покрытием должно вестись в соответствии с требованиями СП 34-116-97 и дополнительными требованиями настоящей инструкции.

2.1.2. Промысловые трубопроводы с внутренним эпоксидным покрытием могут проектироваться подземными, наземными с последующей отсыпкой насыпи или надземными на опорах.

Основным видом прокладки трубопроводов должна быть подземная.

2.1.3. Температура транспортируемого продукта, поступающего в трубопровод, должна быть не выше +80°С.

2.1.4. Промысловые трубопроводы, предназначенные для транспортирования сырой нефти, нефтепродуктов скважин, минерализованной воды, водных растворов ингибиторов, подразделяются на три класса:

- I класс – трубопроводы условным диаметром 600 мм и более;
- II класс – трубопроводы условным диаметром менее 600 мм до 300 мм включительно;
- III класс – трубопроводы условным диаметром менее 300 мм;

2.1.5. Промысловые трубопроводы должны быть запроектированы и построены таким образом, чтобы была обеспечена надежная и безопасная их эксплуатация в течение всего срока службы путем выбора соответствующих исходных материалов, обеспечения необходимого уровня надежности и нормативного уровня риска. Обеспечения качества строительства.

2.1.6. Основными критериальными характеристиками конструкций трубопроводов являются:

- свойства исходных материалов для сооружения трубопроводов (труб, соединительных деталей, арматуры, изоляционных покрытий, теплоизоляции, балластирующих устройств и др.), которые определяются соответствием их требованиям действующих норм, ГОСТ, ТУ на эти изделия;
- надежность трубопроводов при заданных условиях эксплуатации по давлению и температуре, которая определяется соответствием принятых конструктивных решений трубопроводов (толщина стенки трубопровода, глубина заложения, радиусы изгиба, пролеты при надземной прокладке, изоляционные покрытия и т.д.) требованиям действующих норм;
- безопасность, в т.ч. пожарная, которая определяется назначением соответствующих безопасных расстояний от промысловых трубопроводов

до зданий и сооружений, находящихся в зонах прохождения трубопроводов;

• качество строительства, которое определяется соответствием результатов контроля качества при сооружении трубопроводов, требованиям действующих норм;

• стабильность положения трубопровода в пространстве и во времени в течение всего срока эксплуатации. Эта эксплуатационная характеристика особенно важна для надземных прокладок трубопроводов. Здесь должно быть предусмотрено в процессе эксплуатации проведение освидетельствования положения трубопровода на опорах с целью восстановления, в случае необходимости, его проектного положения;

• сохранность необходимого уровня коррозионной защиты трубопровода в течение всего срока его эксплуатации, которая обеспечивается поддержанием параметров, определяющих защищенность трубопровода на требуемом уровне.

2.1.7. Обеспечение необходимого уровня надёжности и безопасности трубопроводов, т.е. назначение категорий трубопроводов и их участков, коэффициентов надёжности по назначению трубопроводов, коэффициентов условий работы трубопроводов, коэффициентов надёжности по материалу, а также безопасных расстояний от оси трубопровода до объектов инфраструктуры, должно удовлетворять соответствующим требованиям СП 34-116-97.

2.1.8. Гидравлический и тепловой расчёты трубопроводов осуществляются в соответствии с действующими методиками или требованиями. Особенности гидравлического расчёта промысловых трубопроводов с внутренним эпоксидным покрытием приведены в разделе 2.3.

2.2. Материалы и изделия

2.2.1. Материалы и изделия, применяемые для строительства промысловых трубопроводов с двухсторонней изоляцией, должны соответствовать всем требованиям государственных стандартов, технических условий и других нормативных документов, утверждённых в установленном порядке.

2.2.2. Применение материалов и изделий, не имеющих сопроводительного документа, подтверждающего соответствие их требованиям государственных стандартов или технических условий, не допускается.

2.2.3. Для промысловых трубопроводов с двухсторонней изоляцией в настоящее время должны применяться трубы и соединительные детали по ТУ 139000-016-01297858-01 «Трубы стальные с внутренним эпоксидным покрытием и стальные соединительные детали с наружным и внутренним эпоксидным покрытием диаметром 89-720 мм» и защитные втулки по ТУ

1396-001-48151375-2001 «Втулки внутренней защиты сварных швов соединений труб». Разрешается применение труб, соединительных деталей и втулок, обладающих необходимыми свойствами для защиты от внутренней и наружной коррозии, и по другим нормативным документам, утвержденным в установленном порядке.

2.2.4. Внутреннее антикоррозионное покрытие труб и соединительных деталей и наружное покрытие соединительных деталей должно сохранять физико-механические и защитные свойства при воздействии эксплуатационных и климатических факторов (температура --60^0C÷+90^0C; относительная влажность 100%.

2.2.5. Все трубы, подлежащие внутренней изоляции, должны подвергаться входному контролю:

• на соответствие требованиям ГОСТ или ТУ на используемые стальные трубы по геометрии труб. Геометрические параметры погрешности не должны превышать следующие нормы: кривизна трубы не более 1,5 мм на 1 м длины; общая кривизна не более 0,2% длины трубы; овальность по наружному диаметру не более 2%.

• визуальному – для выявления таких дефектов, как вмятины, выщербины, раковины, острые выступы, заусеницы, задиры, прилипшие капли металла, шлака, «плены» и т.д. Не допускается наличие неснятого внутреннего грата высотой более 0,35 мм, рваной дробленой поверхности, продольных рисок, дорожек от опорных лыж гратоснимателя глубиной более 0,3 мм.

• визуальному и тактильному с помощью фильтровальной бумаги – для проверки на наличие масляных загрязнений.

2.2.6. Основной защитный слой должен представлять собой гомогенизированную порошкообразную смесь эпоксидной смолы, отвердителя, ускорителя, пигментов и модификаторов.

2.2.7. Для антикоррозийного покрытия втулок должны применяться:

• порошковая эпоксидная краска, наносимая по фенольному праймеру;

• эпоксидная краска горячего нанесения без растворителя;

• эпоксидная краска с повышенным содержанием сухого остатка, наносимая методом безвоздушного распыления.

Выбор материала производится по согласованию с Заказчиком. Допускается применение красок отечественного или зарубежного производства, имеющих документ, подтверждающий возможность их применения в данных системах трубопроводов.

2.2.8.Сварочные материалы, изделия для закрепления трубопроводов против всплытия, материалы противокоррозионных покрытий должны соответствовать требованиям СП 34-116-97.

2.3. Особенности гидравлического расчёта трубопроводов с внутренней изоляцией

2.3.1. Гидравлический расчет промысловых трубопроводов должен выполняться в соответствии с требованиями ВНТП 3-85 «Нормы технологического проектирования объектов сбора, транспорта, подготовки нефти, газа и воды нефтяных месторождений», с учетом следующих особенностей конструкции трубопроводов с двухсторонней изоляцией:

а) наличием внутреннего покрытия, снижающего абсолютную величину эквивалентной шероховатости до значений не более 4×10^{-6} м;

б) наличием втулок внутренней защиты сварных швов соединений труб, перекрывающих часть проходного сечения трубопровода.

2.3.2. В расчетах гидравлических потерь на трение коэффициент гидравлического сопротивления должен определяться как для технически гладких труб в зависимости от числа Рейнольдса (Re):

- при числах Рейнольдса менее 2000 по формуле:

$$\lambda_{тр} = 64/\mathrm{Re};$$

- при числах Рейнольдса от 2000 до 2800 по формуле:

$$\lambda_{тр} = (0{,}16\mathrm{Re} - 13)10^{-4};$$

- при числах Рейнольдса более 2800:

$$\lambda_{тр} = 0{,}3164/\mathrm{Re}^{0{,}25}.$$

2.3.3. В расчетах гидравлических потерь на местных гидравлических сопротивлениях, создаваемых защитными втулками, изготовленными по ТУ 1396-001-48151375-2001 и ТУ 3053-001-32802379-03, коэффициенты местных потерь определяются по табл.2.1.

Таблица 2.1

Наружный диаметр трубопровода, мм	108	114	159	168	219	273	325	426	530	720
Коэффициент сопротивления втулки, $\lambda_м$	1,26	1,15	0,67	0,61	0,39	0,33	0,29	0,21	0,16	0,10

2.3.4. Приведенный коэффициент гидравлического сопротивления, учитывающий потери на трение и местные сопротивления защитных втулок определяется по формуле:

$$\lambda^{*}_{тр} = \lambda_{тр}\left(1 - \frac{l_в}{l_{тр}}\right) + \lambda_м \frac{d_i}{l_{тр}}, \qquad (2.1)$$

где:

$l_{тр}$ – длина одной трубы, м;

$l_в$ – длина защитной втулки, м;

d_i – внутренний диаметр трубы, м.

2.4. Конструктивные требования к трубопроводам

2.4.1. При выборе трассы трубопроводов из труб с внутренним эпоксидным покрытием следует соблюдать требования СП 34-116-97:

- выбор трассы трубопроводов должен производиться на основе вариантной оценки экономической целесообразности и экологической допустимости из нескольких возможных вариантов;
- прокладка трубопроводов по территории населенных пунктов промышленных и сельскохозяйственных предприятий не допускается;
- газопроводы должны располагаться над нефтепроводами и продуктопроводами при их пересечении;
- допускается совместная в одной траншее или на общих опорах прокладка трубопроводов одного или различного назначения;
- количество трубопроводов, укладываемых в одну траншею или на общих опорах, определяется проектом, исходя из условий надежности и безопасности эксплуатации трубопроводов и удобства выполнения строительно-монтажных и ремонтных работ.

2.4.2. Диаметр трубопроводов должен определяться расчётом в соответствии с нормами технологического проектирования и особенностями гидравлического расчёта трубопроводов с внутренним покрытием.

2.4.3. Допустимые радиусы изгиба трубопровода из труб с внутренней изоляцией в горизонтальной и вертикальной плоскостях должны определяться расчётом из условий прочности, местной устойчивости стенок труб и устойчивости положения трубопровода под воздействием внутреннего давления , собственного веса и продольных сжимающих усилий, возникающих в процессе изменения температуры металла труб в процессе эксплуатации.

Минимальный радиус изгиба трубопровода из труб с внутренним эпоксидным покрытием на участках, где предусмотрено прохождение очистных и диагностирующих устройств должен составлять не менее пяти его диаметров. В этом случае могут применяться «отводы гнутые», изготовленные с помощью индукционного нагрева по ТУ 102-488-95 «Детали соединительные и узлы магистральных и промысловых трубопроводов на $P_р$ до 10 МПа».

2.4.4. Установка запорной и других видов арматуры должна осуществляться в соответствии с требованиями СП 34-116-97.

На трубопроводах надлежит предусматривать установку запорной арматуры на расстоянии, определяемом расчетом из условия обеспечения безопасности и охраны окружающей среды, но не более (не дальше друг от друга): 15 км – для трубопроводов газа, нефти и нефтепродуктов, не содержащих сероводород; 5 км – для указанных сред, содержащих сероводород; 10 км – для трубопроводов конденсата и метанола, трубопроводов, транспортирующих пластовые и сточные воды. Кроме того, установку запорной арматуры необходимо предусматривать:

• в начале каждого ответвления на расстоянии, допускающем установку монтажного узла, его ремонт и безопасную эксплуатацию;

• на входе и выходе газопроводов из УКПГ, УППГ, КС, ДКС, ГС, ПХГ, ГПЗ и ПС на расстоянии от границ территории площадок не менее:

- диаметром 700 мм до 300 мм включительно – 300 м;

- диаметром менее 300 мм – 100 м;

• при наличии в пределах этих расстояний устройств для приема и запуска очистных, разделительных и диагностических устройств дополнительная установка запорной арматуры не обязательна;

• на обоих концах перехода трубопровода через водные преграды в зависимости от рельефа трассы с каждой стороны перехода, с целью исключения поступления транспортируемого продукта в водоем, при этом установка запорной арматуры должна быть на отметках выше горизонта высоких вод (ГВВ) 10% обеспеченности;

• на обоих концах участков нефтепроводов, нефтепродуктопроводов и конденсатопроводов, проходящих на отметках выше населенных пунктов, зданий и сооружений, в т.ч. железных дорог, на расстоянии, устанавливаемом проектом в зависимости от рельефа местности и необходимости обеспечения безопасности объектов;

• на обоих берегах болот III типа протяженностью 500 и более метров.

2.4.5. На трубопроводах, монтажные швы которых защищаются «втулками внутренней защиты сварных швов соединений труб», уменьшающими внутренний диаметр трубопровода не более чем на 5%, должны предусматриваться узлы запуска и приёма очистных и диагностических устройств, конструкция которых определяется проектом. При этом в качестве очистных устройств должны использоваться только эластичные манжетные поршни-разделители (типа ДЗК-РЭГЛ, ПР). При уменьшении «втулками внутренней защиты сварных стыков» внутреннего диаметра трубопровода более 5% установка узлов запуска и приема очистных и диагностических устройств не предусматривается.

2.4.6. Трубопроводы из труб с внутренним эпоксидным покрытием следует проектировать сварными встык с установкой на них соединительных деталей (отводов, тройников, переходников и др.) с внутренним эпоксидным покрытием и стальной запорной арматуры (краны, задвижки, вентили и др.) равнопроходного сечения, рассчитанной на проектное давление в трубопроводе.

При выполнении захлестов допускается применение фланцевых соединений с внутренним эпоксидным покрытием.

2.4.7. Все монтажные сварные швы, соединяющие трубы с внутренним эпоксидным покрытием должны защищаться от внутренней коррозии с помощью «втулок внутренней защиты сварных швов соединений труб».

2.4.8. Соединительные детали с внутренним эпоксидным покрытием (крутоизогнутые отводы и тройники) и запорная арматура должны устанавливаться с помощью приварных прямых вставок с внутренним покрытием. Защита от внутренней коррозии сварного соединения детали с вставкой должна осуществляться в базовых или трассовых условиях прямым нанесением антикоррозионного эпоксидного покрытия.

2.4.9. Соединение участков трубопровода различных категорий (разных толщин труб) должно осуществляться через переходники, изготовленные из отрезков труб с внутренним эпоксидным покрытием и толщинами стенок, равными толщинам стенок труб соединяемых участков. Защита от внутренней коррозии сварного соединения переходника должно осуществляться в базовых или трассовых условиях прямым нанесением антикоррозионного эпоксидного покрытия.

2.4.10. Длины прямых вставок и переходников должны обеспечивать возможность установки втулок внутренней защиты сварных соединений.

2.4.11. Предусматривание на стадии проектирования прямых врезок в трубопровод из труб с внутренним эпоксидным покрытием запрещается. При необходимости в процессе эксплуатации выполнения прямых врезок без остановки работы трубопровода, для защиты внутренних частей врезки от коррозии должна быть осуществлена локальная протекторная защита (из магниевых сплавов). Конструкция и размеры протектора выбираются в зависимости от диаметра врезки. Протектор требует периодического восстановления (замены).

2.4.12. Конструктивные требования к подземной, наземной и надземной прокладкам, прокладкам на вечномёрзлых, просадочных и пучинистых грунтах и в сейсмических районах, а также требования к переходам трубопроводов через водные преграды и болота, через железные и автомобильные дороги для трубопроводов из труб с внутренним эпоксидным покрытием должны соответствовать требованиям СП 34-116-97.

2.4.13 Заглубление трубопровода до верха трубы должно быть не менее (м):

- на непахотных землях вне постоянных проездов:
- при условном диаметре менее 1000 м - 0,8;
- при условном диаметре 1000 м и более - 1,0;
- на пахотных и орошаемых землях - 1,0;
- в скальных грунтах и болотистой местности при отсутствии проезда автотранспорта и сельскохозяйственных машин - 0,6;
- при пересечении оросительных и осушительных каналов от предельной глубины профиля очистки дна канала - 1,1;
- при пересечении автомобильных дорог:

- от верха покрытия дороги до верхней образующей защитного футляра - 1,4;

- от дна кювета, водоотводной канавы или дренажа до верхней образующей защитного футляра (при размещении дорожного полотна на нулевых отметках или в выемках) - 0,5.

Заглубление трубопроводов, транспортирующих среды, замерзающие при отрицательной температуре, должно быть для: пресной воды – согласно СНиП 2.04.02-84; пластовых и сточных вод – в зависимости от минерализации (солености) и температуры воды, почвенных и климатических условий согласно ВНТП 3-85.

Глубина прокладки подземного трубопровода в районах вечномерзлых грунтов определяется принятым конструктивным решением, обеспечивающим надежность работы трубопровода с учетом требований охраны окружающей среды.

Прокладка трубопроводов одного или различного назначений в одной траншее допускается не более четырех трубопроводов, диаметром не более 300 мм.

2.4.14. При надземной прокладке балочных систем трубопроводов допускается параллельная прокладка нескольких трубопроводов – шлейфов на одних и тех же опорах (ригелях). Расстояние в свету между рядом расположенными трубопроводами должно быть не менее 500 мм при диаметре труб до 325 мм включительно и не менее диаметра трубопровода при диаметре более 325 мм, при этом для теплоизолированных трубопроводов в качестве диаметра принимается диаметр вместе с изоляцией.

Высоту прокладки надземного трубопровода от поверхности земли до низа трубопровода следует принимать не менее 0,5 м, а в местах свободного прохода людей – 2,5 м, на путях миграции крупных животных – 3,0 м и при пересечении автомобильных дорог – по СНиП П-89-80.

Высота прокладки трубопроводов над землей на участках вечномерзлых грунтов должна назначаться из условия обеспечения вечномерзлого состояния грунта под опорами и трубопроводом.

2.4.15. На участках прокладки трубопроводов на вечномерзлых грунтах (ВМГ) должны проводиться предварительные инженерные изыскания в соответствии с требованиями СНиП 1.02.07-87.

Выбор принципа использования ВМГ как оснований должен проводиться в соответствии с требованиями СНиП 2.02.04-88 с учетом мерзлотно-грунтовых условий, способа и конструктивного решения прокладки трубопровода, режима его эксплуатации, прогноза локальных и общих изменений инженерно-геокриологических условий и свойств грунтов основания и мероприятий по охране окружающей среды.

Выбранный принцип использования ВМГ, способ прокладки и конструктивные решения должны обеспечивать работоспособность и

ремонтопригодность трубопроводов в течение всего периода эксплуатации.

2.4.16. Прокладка подземных трубопроводов в районах распространения грунтов II типа просадочности должна осуществляться с учетом требований СНиП 2.02.01-83.

Для грунтов I типа просадочности прокладка трубопроводов должна вестись как для непросадочных трубопроводов.

При невозможности избежать возникновения просадки основания под трубопроводами при расчете трубопровода на прочность и устойчивость должны учитываться дополнительные напряжения от изгиба, вызванные просадкой основания.

Примечание: тип просадочности и величина возможной просадки грунтов должна определяться в соответствии с требованиями СНиП 2.02.01-83.

2.4.17. Проектирование трубопроводов, предназначенных для прокладки в районах с сейсмичностью свыше 6 баллов для надземных и свыше 8 баллов для подземных трубопроводов, должно производиться с учетом сейсмических воздействий.

2.4.18. Переходы нефтепроводов и нефтепродуктопроводов через реки и каналы следует предусматривать, как правило, ниже по течению от мостов, промышленных предприятий, пристаней, речных вокзалов, гидротехнических сооружений, водозаборов и других аналогичных объектов, а также нерестилищ и мест массового обитания рыб.

2.4.19. При пересечении водных преград шириной зеркала воды в межень от 30 м до 1000 м, а также водопропускных и водо-накопительных сооружений мелиоративных систем, предпочтительным является способ наклонно-направленного бурения (ННБ), при условии отсутствия на дне преграды следующих геологических структур:

- гравийно-галечных грунтов (гравия и гальки 30%);
- грунтов с включением валунов и булыжника;
- материковой прочной скалы (доломиты, базальт, диабаз, гранит и т.д.);
- карстообразующих пород (без предусмотренных проектом мероприятий по исключению или стабилизации карстообразования в зоне пород, примыкающих к проложенному ННБ трубопроводу).

2.4.20. Переходы трубопроводов через железные и автомобильные дороги должны предусматриваться в местах прохождения дорог по насыпям, либо в местах с нулевыми отметками и, в исключительных случаях при соответствующем обосновании, в выемках дорог.

Прокладка трубопровода через тело насыпи не допускается.

2.5. Расчёт трубопроводов на прочность и устойчивость

2.5.1. Расчёт трубопроводов с внутренним эпоксидным покрытием включающий: определение толщин стенок труб и соединительных деталей,

проведение поверочного расчёта принятого конструктивного решения на неблагоприятное сочетание нагрузок и воздействий с оценкой прочности и устойчивости рассматриваемого трубопровода, включая оценку устойчивости положения (против всплытия) должны соответствовать требованиям СП 34-116-97 и СНиП 2.05.06-85*.

2.5.2. Расчетные нагрузки, воздействия и возможные сочетания необходимо применять в соответствии с требованиями СНиП 2.01.07-85.

Нагрузки и воздействия, действующие на трубопроводы, различаются на:

- силовые нагружения – внутреннее давление среды, собственный вес трубопровода, обустройств и транспортируемой среды, давление (вес) грунта, гидростатическое давление воды, снеговая, ветровая и гололедная нагрузки, нагрузки, возникающие при испытании и пропуске очистных устройств;
- деформационные нагружения – температурные воздействия, воздействия предварительного напряжения трубопровода (упругий изгиб, растяжка компенсаторов и т.д.), воздействия неравномерных деформаций грунта (морозное растрескивание, селевые потоки и оползни, деформации земной поверхности в районах горных выработок и карстовых районах, просадки, пучение, термокарстовые процессы), сейсмические воздействия.

По длительности действия нагрузки различаются на: постоянные, временные длительные, кратковременные и особые.

2.5.3. При установлении номинальной толщины стенки труб и соединительных деталей с внутренним покрытием добавка на внутреннюю коррозию не вводится.

2.5.4. Номинальная толщина стенки труб с внутренним покрытием должна быть не менее 1/80 наружного диаметра.

2.5.5. Поверочный расчет трубопровода на прочность должен производиться после выбора его основных размеров с учетом всех расчетных нагрузок и воздействий для всех расчетных случаев, возникающих при сооружении, испытании и эксплуатации.

Определение усилий от расчетных нагрузок и воздействий, возникающих в отдельных элементах трубопроводов, необходимо производить методами строительной механики расчета статически неопределимых стержневых систем.

Расчетная схема трубопровода должна отражать действительные условия его работы, а метод расчета – учитывать возможность использования ЭВМ.

В качестве расчетной схемы трубопровода должны рассматриваться статически неопределимые стержневые системы переменной жесткости с учетом взаимодействия трубопровода с окружающей средой.

2.6. Основные требования по охране окружающей среды

2.6.1. Основные требования по охране окружающей среды, определяются СП 34-116-97.

2.6.1.1. Выбор трассы, конструктивных, технологических и природоохранных решений, прокладка трубопроводов должны осуществляться в строгом соответствии с Законом РФ «Об охране окружающей природной среды», иными законодательными актами и нормативными документами в этой области, в т.ч.: «Руководством по экологической экспертизе предпроектной и проектной документации», «Указаниями к экологическому обоснованию хозяйственной и иной деятельности в прединвестиционной и проектной документации» (Минприрода России, 1993 и 1994 г г), «Пособием по составлению раздела проекта «Охрана окружающей природной среды» к СП 11-101-95, требованиям СП 34-116-97 и действующими отраслевыми нормативными документами по данному вопросу.

2.6.1.2. Каждый проект должен содержать раздел «Охрана окружающей среды» с оценкой воздействия на окружающую среду (ОВОС). ОВОС проводится для природных компонентов (геологическая среда, вода, воздух, почва, растительность, животный мир) и природных комплексов (ландшафтов) в полосе, равной по ширине зоне влияния трубопровода. Но не меньше чем 3 км по обе стороны осевой линии трубопровода.

В ОВОС обязательна оценка ареалов опасных природных процессов, существующих до начала сооружения и прогнозируемых на первый и пятнадцатый год эксплуатации.

2.6.1.3. ОВОС проводится в объемах, достаточных для проведения оценки экологического риска, связанного с возможностью нанесения ущербов жизни и здоровью населения (риск катастрофических следствий аварий); редким и исчезающим видам животных и растений (риск утраты генофонда); природным ресурсам, утрачиваемым или уменьшаемым вследствие деструкции природных систем или загрязнения окружающей природной среды при сооружении и эксплуатации промысловых трубопроводов.

Объемы ОВОС должны обеспечивать сравнение вариантов природоохранных решений по признаку эффективности предотвращения или стабилизации природных процессов, неблагоприятных для традиционного природопользования или снижающих техническую надежность трубопроводов.

2.6.1.4. Проектные решения по охране окружающей природной среды должны обеспечивать возможность сохранения существующего и потенциально достижимого до начала сооружения трубопровода уровня доходности нарушаемых угодий, а также локализацию и уменьшение активности опасных природных процессов..

2.6.1.5. В состав природоохранных мероприятий должны входить проектные решения по:

- инженерным рекультивациям (по всей трассе);
- специальным инженерным рекультивациям (на участках трассы с опасными природными процессами);
- земляным рекультивациям (на участках трассы в пределах сельхозугодий в соответствии с ГОСТ 17.5.3.05-84; ГОСТ 17.4.3.02-85; ГОСТ 17.5.3.06-85);
- охране поверхностных и подземных вод от загрязнения;
- биологическим рекультивациям (по всей трассе – на период строительства, по особо важным участкам – на период эксплуатации);
- экологическому мониторингу.

2.7. Основные положения по защите трубопроводов от почвенной и атмосферной коррозии

2.7.1. Основные требования по защите трубопроводов от почвенной и атмосферной коррозии определяются СП 34-116-97.

2.7.1.1. При проектировании средств защиты стальных трубопроводов (подземных, наземных, надземных и подводных с заглублением в дно) от подземной и атмосферной коррозии следует руководствоваться требованиями ГОСТ 25812-83 нормативными документами, утвержденными в установленном порядке.

2.7.1.2. Противокоррозионная защита независимо от способа прокладки трубопроводов должна обеспечивать их нормальную работу в течение эксплуатационного срока.

Допускается не применять электрохимическую защиту если защитные покрытия обеспечивают надежную эксплуатацию в течение всего срока службы.

2.7.1.3. Трубопроводы (включая крановые узлы, тройники и др.) должны быть изолированы по всей наружной поверхности изоляционными покрытиями в соответствии с ГОСТ 25812-83. Подготовка траншеи и засыпка трубопровода грунтом должна вестись способом, исключающим повреждение изоляции, что устанавливается искателями повреждений.

2.7.1.4. Трубопроводы при надземной прокладке должны защищаться от атмосферной коррозии лакокрасочными, металлическими покрытиями, или покрытиями из консистентных смазок.

2.7.1.5. На трубопроводе должны быть обеспечены по всей его внешней поверхности и непрерывно во времени поляризационные потенциалы более отрицательные, чем регламентированный ГОСТ 25812-83 минимальный защитный потенциал, но более положительные, чем максимальный защитный потенциал, установленный тем же стандартом.

3. СТРОИТЕЛЬСТВО

3.1. Общие положения по строительству

3.1.1. В данной Инструкции изложены, в основном, те требования к проектированию и строительству промысловых трубопроводов, которые обусловлены использованием труб с двухсторонней изоляцией.

В отношении обеспечения тех требований, которые напрямую не связаны с наличием двухсторонней изоляции, должны соблюдаться общие правила, регламентирующие порядок проектирования, строительства и реконструкции промысловых трубопроводов (СП 34-116-97, ВСН 005-88).

3.1.2. Все материалы и изделия, используемые при строительстве промысловых трубопроводов, должны соответствовать требованиям действующих стандартов или технических условий, иметь необходимые сертификаты и заводскую маркировку.

Изделия и материалы, поставка которых предусмотрена в упаковке, должны прибывать в пункт назначения в неповрежденной таре.

3.1.3. При выборе средств механизации (в том числе технологической оснастки) необходимо руководствоваться требованиями, предусмотренными действующими нормативами относительно их совместимости с принятой технологией, параметрами используемых труб, условиями строительства, экологическими ограничениями. При этом используемые средства механизации должны обеспечивать требуемое качество строительства и безопасные условия труда.

3.1.4. Основным условием эффективного использования труб с двухсторонним изоляционным покрытием является бережное и аккуратное обращение с ними на всех стадиях строительного производства.

В местах, где возможен прямой контакт изолированной поверхности труб с твердыми предметами(например, с металлическими частями машин), необходимо предусмотреть установку эластичных накладок, мягких обшивок и т.п. В процессе строительства следует постоянно контролировать их состояние и, при необходимости, производить обновление.

3.2. Транспортировка и хранение труб, соединительных деталей, материалов и изделий

3.2.1. Поступающие на строительство трубы, соединительные детали, материалы и изделия должны доставляться партиями, объем которых определяется техническими условиями и уточняется договорными обязательствами на их поставку.

При получении продукции, которая поставляется комплектно, должны удовлетворяться требования, касающиеся заданных соотношений между отдельными составляющими поставляемых изделий.

3.2.2. Каждая партия труб и соединительных деталей должна быть снабжена документом (сертификатом, паспортом) завода-изготовителя, подтверждающим их соответствие требованиям технических условий.

Сопроводительная документация должна содержать: наименование и товарный знак предприятия; номер партии; условное обозначение продукции; объем партии (м, шт, кг); результаты заводских испытаний или другие подтверждения соответствия требованиям технических условий; дату выпуска партии; штамп ОТК.

При использовании труб с внутренним покрытием под нанесение наружного покрытия допускается совмещение данных сертификата на партию труб с внутренним и наружным покрытием в одном документе.

3.2.3. На поверхности труб и соединительных деталей должна быть нанесена маркировка в соответствии с принятой в ТУ формой и содержанием. Маркировку наносят на наружную поверхность труб с использованием стойких к атмосферным воздействиям красок.

3.2.4. При поступлении на трассу труб с двухсторонней изоляцией строительная организация (Подрядчик) совместно с другими организациями, участвующими в реализации проекта (технадзор Заказчика, служба перевозок и др.), осуществляют входной контроль труб и соединительных деталей, по мере их поступления на железнодорожную станцию или специально организованную для получения труб площадку (она, как правило, устраивается в тех случаях, когда доставка труб с завода осуществляется автотранспортом).

Целью входного контроля является определение пригодности труб (изделий) данной партии для строительства конкретного объекта. При выполнении данного вида контроля могут быть выявлены как заводские дефекты (не обнаруженные на этапе приемки труб), так и повреждения, возникшие в процессе их транспортировки.

3.2.5. Освидетельствование и отбраковку труб (деталей) производит комиссия, образуемая приказом по строительному объединению (подрядному предприятию). В состав комиссии должны быть включены в обязательном порядке представители службы материально-технического снабжения и службы контроля качества данного предприятия.

По согласованию в состав комиссии входят представители технадзора Заказчика, транспортного предприятия, а в отдельных случаях и завода-изготовителя.

Комиссия имеет право для решения отдельных вопросов привлекать к участию в работе экспертов и специалистов других организаций.

3.2.6. Трубы (детали) не соответствующие требованиям ТУ, отбраковываются с целью последующего ремонта или возможного использования по другому назначению.

3.2.7. Объем входного контроля, методы его выполнения, состав контролируемых параметров, величины допустимых отклонений от нормы, критерии отбраковки, порядок регистрации результатов контроля,

процедура оформления претензий по обнаруженному браку и другие условия передачи труб для использования в строительстве должны быть указаны в договоре (контракте) на их поставку. Как правило, все эти условия оформляются в виде регламента, являющегося неотъемлемой частью договора.

3.2.8. Отдельно должен быть составлен договор с транспортным предприятием (железной дорогой, автокомбинатом и т.п.), осуществляющим перевозку труб и соединительных деталей. В нем необходимо указать основные требования к процессам погрузки-разгрузки и транспортировки труб (деталей) с учетом существующих – применительно к данному виду продукции – положений, касающихся условий их доставки потребителю.

При использовании для перевозки труб водного транспорта дополнительно учитываются требования соответствующих служб грузового пароходства.

3.2.9. Во всех случаях в регламентирующей части договора с транспортным предприятием должны быть оговорены следующие положения:

- схемы размещения труб (соединительных деталей) на транспортном средстве, включая способы их опирания и крепления; применительно к перевозкам по железной дороге необходимо использовать схемы из числа тех, которые зарегистрированы МПС;
- порядок предъявления рекламаций по поводу дефектов, возникших в процессе перевозки труб (с указанием возможных причин их появления);
- недопущение транспортировки труб (т.е. непосредственной их перевозки) при температурах окружающего воздуха ниже допускаемой нормы.

3.2.10. Входной контроль труб должен осуществляться на специально подготовленной площадке, где необходимо разместить стенд для размещения труб, подлежащих освидетельствованию, а также стеллажи под трубы: поступающие на контроль; годные и отбракованные.

3.2.11. Конструкция стенда (как правило, сборно-разборного) выбирается либо из числа типовых, либо проектируется получателем труб, исходя из местных условий и объемов поставок. Поступающие трубы кладут на стенд поочередно и производят их обследование по всей поверхности, с целью выявления возможных повреждений как изоляционного покрытия (внутреннего и наружного), так и металла труб.

3.2.12. Складирование отбракованных труб осуществляется в специально отведенный штабель после того, как будут сделаны на них пометки мест с обнаруженными дефектами; условия хранения отбракованных труб должны быть такими же как и труб, не имеющих дефектов; это обусловлено необходимостью предохранить эти трубы от появления новых дефектов.

3.2.13. Трубы и соединительные детали с двухсторонней изоляцией должны поставляться с завода-изготовителя на трассу в защищенном виде, то есть с инвентарными заглушками по концам (с учетом дополнительных требований Заказчика). Эти заглушки не следует удалять до момента начала сварки труб.

В случае необходимости, в частности для выполнения осмотра полости трубы, снятую на время контроля заглушку следует вновь установить на место.

3.2.14. Комплектующие изделия (изолирующие внутритрубные втулки и уплотнительные кольца к ним) должны поставляться в соответствующей упаковке (таре) согласно ТУ и храниться на специально подготовленных площадках или в складских помещениях.

3.2.15. Поступающие на объект трубы, соединительные детали и комплектующие изделия могут находиться в установленных условиях хранения не более того срока, который регламентирован заводом-изготовителем (в соответствии с ТУ). Для труб этот срок составляет 1 год.

Допускается применение труб (деталей, изделий) по истечении этого срока при условии их повторного освидетельствования с целью установления соответствия требованиям ТУ.

3.2.16. Доставка труб (деталей) должна осуществляться в строгом соответствии с маршрутами, принятыми в транспортной схеме, которая согласована в установленном порядке со всеми заинтересованными организациями.

На пути следования автотранспорта с трубами должны заблаговременно быть выполнены мероприятия, связанные с организацией ледовых переправ, укреплением существующих мостов, устройством водопропусков, обустройством разъездов и т.п.

На период осуществления грузоперевозок необходимо предусматривать меры, направленные на поддержание в исправном состоянии всех используемых дорог и подъездных путей, а также на обеспечение возможной буксировки трубовозов на участках дорог с крутыми затяжными подъемами.

3.2.17. Непосредственное выполнение погрузочно-разгрузочных и транспортных работ должно осуществляться в соответствии с требованиями рабочего проекта, проекта производства работ (ППР), правил дорожного движения и с учетом положений, изложенных в настоящем РД.

3.2.18. Погрузку труб в автотранспортные средства и их выгрузку следует осуществлять с помощью автокранов или трубоукладчиков, обладающих соответствующими грузовыми характеристиками (с учетом диаметра труб, толщины их стенок, требуемого вылета стрелы, погрузочной высоты и других факторов).

3.2.19. Используемые для погрузки-разгрузки труб крановые машины должны быть оборудованы стандартизованной грузоподъемной

оснасткой, включающей в себя торцевые захваты и траверсы; при этом выбор типа оборудования должен производиться с учетом типоразмеров труб и особенностей принятой схемы производства погрузочно-разгрузочных работ.

3.2.20. Грузоподъемные краны (трубоукладчики) и вспомогательное оборудование должны обеспечивать целостность изоляционного покрытия труб (как внешнего, так и внутреннего).

С этой целью на стрелы трубоукладчиков и на выступающие металлические части кранов необходимо установить защитные накладки из эластичных материалов.

Крюки торцевых захватов должны быть оснащены специальными вставками из капролона.

В процессе производства работ необходимо тщательно следить за состоянием этих накладок (вставок) и, при необходимости, заменять их на новые.

3.2.21. Для перемещения труб на трассе (применительно к обеспечению процессов сборки и сварки трубопровода) следует применять мягкие кольцевые стропы, монтажные полотенца или клещевые захваты. В случае использования последних их рабочие поверхности должны быть оснащены накладками из эластичных материалов.

3.2.22. Выбор конкретных марок грузоподъемных машин и такелажной оснастки должен производиться на стадии разработки ППР (включая технологические карты), где с учетом заданного темпа строительства, местных условий, принятых общих решений по организации строительства, а также результатов технико-экономических обоснований определяется реальная потребность в тех или иных средствах механизации.

3.2.23. При строповке труб с двухсторонним покрытием не допускается использование цепей, открытых стальных канатов, а также другого такелажного оборудования (даже из числа стандартизованных), которое не отвечает специальным требованиям, обусловленным особенностями работы с изолированными трубами.

3.2.24. Строповку фасонных деталей следует осуществлять с использованием эластичных кольцевых стропов, обеспечивающих целостность изоляционного покрытия при захвате изделий по схеме «на удавку».

3.2.25. Транспортировку труб с двухсторонней изоляцией необходимо производить на специально оборудованных трубовозах (плетевозах). Дооборудование серийно выпускаемых транспортных средств состоит в установке на коники тягача и прицепа-роспуска дополнительных ложементов, облицованных прокладками (например, из прорезиненной ткани).

3.2.26. Трубовозы, предназначенные для перевозки изолированных труб, должны быть доукомплектованы стяжными (увязочными)

приспособлениями, обеспечивающими заданное усилие прижатия труб к опорным устройствам трубовоза и обжимными хомутами, снабженными эластичными прокладками (ковриками).

3.2.27. Для предотвращения самопроизвольных продольных перемещений труб при движении трубовоза (особенно на крутых подъемах и спусках), а также при трогании с места и торможении необходимо в максимальной степени использовать штатные стопорно-фиксирующие устройства трубовоза. В случае их отсутствия необходимо произвести соответствующую доукомплектацию машины, следуя при этом указаниям завода-изготовителя данного трубовоза.

На концах фиксирующих канатов должны быть установлены торцевые захватывающие приспособления («чокеры»), снабженные эластичными вкладышами, изготовленными из материала типа «Капролон В».

3.2.28. При перевозке фасонных деталей трубопровода необходимо выполнять следующие требования:

- борта автомашины должны быть снабжены прокладками из эластичных материалов;
- изделия следует укладывать рядами, отделенными друг от друга мягкими прокладками;
- схема крепления перевозимых грузов должна обеспечивать стабильность их взаимного размещения на транспортном средстве;
- изделия, поставляемые в заводской упаковке (в обрешетке, в таре и т.п.), следует перевозить до места монтажа, не нарушая целостности этой упаковки.

3.2.29. Складирование труб должно производиться на специально подготовленных площадках, расположение которых соответствует решениям, принятым в проекте.

Территория, выделенная под складирование труб, должна иметь ровную поверхность; при необходимости на выделенной площадке следует обеспечить организованный сток дождевых вод путем создания дренажного уклона и произвести отсыпку ее поверхности слоем щебня.

3.2.30. Размеры площадок под складирование труб должны обеспечивать размещение на них штабелей, проездов для грузоподъемных средств и автотранспорта, а также проходов для обслуживающего персонала.

На обустраиваемых площадках должны быть установлены осветительные прожектора, указатели маршрутов движения трубовозов, соответствующие дорожные знаки, противопожарные щиты.

В бытовом помещении, входящем в состав каждой площадки, должен быть предусмотрен пункт неотложной медицинской помощи.

Здесь же необходимо разместить узел телефонной или радиосвязи.

3.2.31. Трубы должны складироваться в штабели, высота которых не должна превышать 2 м. Между отдельными рядами труб необходимо

устанавливать прокладки из мягкого (эластичного) материала, например, из транспортерной ленты.

Нижний ряд труб должен опираться на деревянные подкладки, выполненные из брусьев шириной не менее 15 см (по 4 штуки на длину трубы).

Ограничительные стойки штабеля необходимо снабжать деревянными накладками (для исключения возможных повреждений изоляционного покрытия труб).

3.2.32. Трубы в штабелях должны храниться с установленными (в соответствии с условиями поставки) концевыми заглушками.

3.2.33. В одном штабеле не должны находиться трубы различного диаметра, а также трубы, имеющие разную номинальную длину.

При складировании труб не допускается:

- укладывать трубы верхнего ряда до закрепления труб нижнего ряда;
- укладывать трубы в наклонном положении с опиранием их на кромки, с нарушением параллельности осей складируемых труб;
- формировать штабель со смещением концов труб, превышающим 0,3 м.

3.2.34. Соединительные детали и комплектующие изделия (втулки, уплотнительные кольца и т.п.) следует складировать на специально выделенном участке.

Условия их хранения должны соответствовать требованиям технических условий.

При необходимости обеспечивать длительное хранение деталей (изделий) следует предусматривать устройство навесов или организовывать их складирование в закрытых помещениях.

3.2.35. При выполнении работ по погрузке-разгрузке труб, их транспортировке и хранению необходимо строго соблюдать требования техники безопасности, которые должны быть изложены в производственной инструкции строительной организации. При разработке такой инструкции необходимо в полной мере учитывать положения, содержащиеся в:

- общегосударственных нормативных документах (СНиП III-4-80*, СНиП III-42-80*, СНиП 3.01.01.85*, СНиП 12-03-99, СП 34-116-97);
- ведомственных нормах и инструкциях (ВСН 005-88, ВСН 012-88);
- проектно-сметной документации на создаваемый объект (с учетом требований технических условий заинтересованных организаций).

3.2.36. При разработке проекта производства работ необходимо полностью учитывать все положения, изложенные в упомянутой выше инструкции, и осуществлять выбор технологических схем (включая комплектацию оборудованием), исходя из содержащихся в ней требований.

3.3. Изготовление отводов холодного гнутья

3.3.1. Гнутье стальных бесшовных и электросварных прямошовных труб диаметрами 114-168 мм и 219-720 мм производится на трубогибочных станках (машинах) типа ГТГ-211, ИВ-3430, ИВ-3432 (диаметр труб 114-168 мм) и ГТ-531, ГТ-1021 (диаметр труб 219-720 мм) или аналогичных импортных станках в холодном состоянии.

3.3.2. Отводы холодной гибки изготавливаются из труб, имеющих наружное и внутреннее изоляционные покрытия.

3.3.3. Углы изгиба отводов должны быть указаны в заказе-спецификации, составляемой на основе проекта.

Отводы холодной гибки диаметром до 530 мм включительно изготавливают из одной трубы, а кривые диаметром 720 мм выполняют как из одиночных труб, так и секций из двух труб (ГОСТ 24950-81).

3.3.4. Трубы, отобранные для холодной гибки, должны иметь заводские сертификаты. Использование труб без сертификатов не допускается.

3.3.5. Для холодной гибки следует отбирать трубы длиной не менее 9,5 м.

3.3.6. Овальность по концам труб, предназначенных для холодной гибки, не должна превышать 0,6%.

3.3.7. Отбираемые для холодной гибки трубы должны иметь фактическое значение предела текучести (по сертификату), не превышающее минимально допустимое значение более чем на 10%.

3.3.8. Заводские сварные соединения труб не должны иметь отремонтированных сваркой или зачисткой участков.

3.3.9. При холодной гибке труб поверхности гибочных установок должны быть специально подготовлены (зачищены и отшабрены). Если эти мероприятия не обеспечивают сохранность изоляционного покрытия при гибке труб, необходимо применять прокладки из эластичных материалов.

3.3.10. Отводы холодной гибки изготовляются способом многократной поперечной гибки отдельных участков трубы.

3.3.11. Угол изгиба трубы определяется суммой углов изогнутых участков.

Отклонения суммарного угла изгиба кривых от заданной величины не должны превышать ±20′.

3.3.12. При изготовлении отводов диаметром 720 мм, составленных из двух труб, участки не менее 0,5 диаметра трубы, прилегающие к поперечному сварному соединению, не должны подвергаться гибке.

3.3.13. Работы по гнутью труб производятся на основании технологической карты.

3.3.14. Технологические параметры изготовления отводов (шаг, угол единичного гиба и число гибов) зависят от диаметра, толщины стенки,

прочностных свойств трубной заготовки, характеристик изоляционных покрытий и при получении труб каждой партии и типоразмера выбираются по результатам пробной гибки кривой.

3.3.15. Допускается при изготовлении отводов холодной гибки использование внутренних распорок на передних концах труб для уменьшения овальности.

3.3.16. Холодная гибка труб должна выполняться при температуре металла не ниже -20°С.

3.3.17. Отводы из труб с наружным и внутренним изоляционными покрытиями изготавливаются, из условия обеспечения сохранности внутреннего покрытия, без применения дорна.

3.3.18. Максимальные углы и минимальные радиусы отводов с наружным и внутренним изоляционными покрытиями приведены в табл.3.1.

Допускается изготовление отводов с суммарными углами изгиба, превышающими значения, указанные в табл.3.1, при условии обеспечения сохранности изоляционного покрытия и допускаемой овальности.

Таблица 3.1

Наружный диаметр трубы, мм	Максимальный угол изгиба одиночной трубы, град	Минимальный радиус изгиба, м
114 – 168	36	7
219, 273, 325, 377	21	18
426	18	22
530	15	27
720	9/21*	37

* 21 град. – максимальный угол изгиба двухтрубной секции.

3.3.19. Предельные отклонения по толщине стенки отводов холодной гибки должны соответствовать допускам на толщину стенки труб, из которых они изготовлены, а предельные отклонения по наружному диаметру в любом сечении отвода, определяемому по измерению периметра, должны соответствовать допускам на наружный диаметр труб, из которых изготовлены данные кривые.

3.3.20. Овальность прямых концов и изогнутых участков отводов, определяется по формуле:

$$\Theta = (D_{max} - D_{min})/D_{ном} \cdot 100\% \qquad (3.1)$$

где:

D_{max} и D_{min} – соответственно максимальный и минимальный наружные диаметры, измеренные по данному сечению на взаимно перпендикулярных направлениях;

$D_{ном}$ – номинальный наружный диаметр трубы.

Овальность прямых концов и изогнутых участков отводов не должна превышать требований действующей нормативно-технической

документации на отводы холодной гибки (СНиП III-42-80*), при условии выполнения требования п.3.8.50.

3.3.21. Допускается выправлять овальность на концах отводов безударными разжимными устройствами.

3.3.22. Образование гофр на отводах холодного гнутья с изоляционным покрытием не допускается.

3.3.23. Качество поверхности основного металла отводов должно соответствовать требованиям ГОСТ 14637-89. Допускается ремонт основного металла зачисткой, не выводящей толщину стенки за пределы допусков.

3.3.24. Торцы отводов должны сохранять заводские фаски под стыковую сварку.

Допускается механическая обработка фаски на торцах отводов перед сваркой для подготовки специальной разделки кромок, необходимой для использования автоматических сварочных комплексов.

3.3.25. Для контроля линейных размеров следует использовать металлические рулетки по ГОСТ 7502-98 и линейки по ГОСТ 427-75, а также другой измерительный инструмент, изготовляемый по ГОСТ 166-89, ГОСТ 6507-90. Периметры в сечениях отвода измеряются металлической рулеткой по ГОСТ 7502-98.

3.3.26. Длину отвода вместе с прямолинейными участками определяют по среднеарифметическому значению измерений по выпуклой образующей с наружной стороны отвода и по вогнутой образующей с внутренней стороны отвода. Измерения производятся металлической рулеткой. Погрешность измерения ±1 мм.

3.3.27. Угол изгиба отвода проверяют угломером типа УГТ-8.21, шаблоном кривизны ШКО или другими приборами и инструментами с погрешностью измерения до 10′, изготовленными по утвержденным техническим условиям (ГОСТ 2.114-95).

Определять углы и радиусы по стрелке и хорде допускается лишь в порядке самоконтроля.

3.3.28. Толщину стенки на выпуклом изогнутом участке отводов проверяют ультразвуковым толщиномером по ГОСТ 1138-89.

3.3.29. Овальность прямых концов отводов определяют по торцам с измерением максимального и минимального диаметров. Овальность изогнутых участков отводов измеряют на участках первого и второго гибов, в середине изогнутого участка и на участке последнего гиба.

3.3.30. На наружной и внутренней поверхностях отводов после холодной гибки труб с изоляцией не должно быть дефектов, нарушающих сплошность покрытия.

Покрытие готового отвода должно сохранять защитные функции согласно требованиям ГОСТ Р 51164-98.

Контроль сохранности изоляционного покрытия отводов холодной гибки осуществляется:

• визуальным освидетельствованием с целью обнаружения растрескивания и отслоений покрытия;

• проверкой диэлектрической сплошности искровым дефектоскопом при электрическом напряжении 5 кВ/мм;

• выборочным контролем толщины изоляционного покрытия.

Выявленные дефекты должны быть отремонтированы в соответствии с ГОСТ Р 51164-98.

3.3.31. На каждый отвод, изготовленный в заводских условиях, должен быть составлен паспорт.

В паспорте, удостоверяющем качество отводов, должны содержаться следующие данные:

• наименование предприятия-изготовителя отводов;

• наименование заказчика;

• условное обозначение отвода;

• порядковый номер каждого отвода по журналу гибочных работ;

• химический состав металла трубы и эквивалент углерода;

• механические свойства металла трубы;

• величина гидравлического испытания трубы без осевого подпора.

3.3.32. Перевозка отводов по железной дороге должна производиться в соответствии с «Техническими условиями погрузки и крепления грузов», МПС, М., Транспорт, 1990.

3.3.33. По согласованию с Заказчиком поверхность неизолированных участков отводов может иметь легко удаляемое консервационное покрытие.

Вид консервационного покрытия оговаривается в заказе и отмечается в сопроводительной документации.

3.3.34. Отводы при хранении должны быть рассортированы по величине угла изгиба, диаметрам, толщине стенки и маркам стали в соответствии с требованиями ГОСТ 10692-80 и храниться горизонтально в один ряд.

3.3.35. Срок хранения отводов с изоляционным покрытием разрешается в течение 6 месяцев. По истечении этого срока изоляционное покрытие проверяется на соответствие требований ГОСТ Р 51164-98.

3.4. Специфика сварки кольцевых стыков

3.4.1. Общие принципы организации и технологии производства сварочно-монтажных работ при строительстве трубопроводов из труб с двухсторонней изоляцией должны соответствовать требованиям следующих нормативных документов: СП 34-116-97, СНиП 2.05.06-85*, СНиП III-42-80*, ВСН 005-88, ВСН 006-88, ВСН 011-88 и ВСН 012-88. При этом необходимо дополнительно руководствоваться положениями, изложенными в данном разделе настоящей Инструкции.

3.4.2. Трубы – в зависимости от принятых условий поставки – могут передаваться строительной организации либо в виде отдельных изделий, либо в виде сваренных (с заизолированными с обеих сторон кольцевыми стыками) двухтрубных секций длиной до 24 м. В данном документе вопросы, связанные с укрупнительной сборкой и сваркой труб в заводских условиях, подробно не рассматриваются; технология выполнения этих операций должна соответствовать требованиям перечисленных выше нормативов и положений, изложенным в регламенте трубозаготовительного завода.

3.4.3. К сварочно-монтажным работам при строительстве трубопроводов из труб с двухсторонним изоляционным покрытием допускаются рабочие и ИТР, имеющие специальную подготовку в части применения таких труб, обученные безопасным методам производства работ и аттестованные в установленном порядке на право осуществлять сварочные процессы на этих трубах.

3.4.4. При выборе сварочных материалов необходимо руководствоваться требованиями СНиП 2.05.06-85* и технологических инструкций, регламентирующих порядок их назначения, исходя из свойств и характеристик самого металла труб, при этом каких-либо специальных ограничений, связанных с наличием на трубах двухсторонней изоляции, не предусматривается.

3.4.5. Трубы и соединительные детали, поступающие на сборку и сварку трубопровода, не должны иметь отклонений и дефектов, превышающих по своим значениям тех величин, которые регламентированы техническими условиями на поставку труб (деталей).

3.4.6. Сварка поворотных кольцевых стыков в полевых условиях должна производиться с использованием стандартизованных трубосварочных стендов и установок, дооборудованных, при необходимости, эластичными накладками на покатях, отсекателях, накопителях.

Приводные ролики вращателей не должны иметь повреждений по периметру контактных поверхностей. При обнаружении дефектов на эластичных бандажах их необходимо заменить новыми.

3.4.7. Кромки труб перед сваркой следует проверить визуально с целью выявления возможных задиров, забоин, вмятин. Непосредственно перед осмотром необходимо демонтировать торцевые заглушки (при этом следует предусмотреть их организованный сбор и хранение для дальнейшего использования).

3.4.8. Сборку и сварку труб с внутренним изоляционным покрытием (независимо от того выполняются ли эти операции на трубосварочной базе или на трассе) следует производить с применением наружных центраторов.

3.4.9. Основные особенности процессов сборки и сварки труб, имеющих двухстороннее изоляционное покрытие, обусловлены принятым типом изолирующей конструкции зоны сварного стыка изнутри.

Применительно к использованию для этих целей защитных втулок специфика производства сварочно-монтажных работ становится обусловленной, в основном, принятой технологией монтажа этих втулок, которая регламентирована соответствующими ТУ на эти изделия (ТУ 1396-001-48151375-2001).

3.4.10. С учетом особенностей применения внутритрубных изолирующих втулок, включая необходимость использования при их монтаже клеевых композиций, представляется целесообразным, по возможности, ограничить выбор типа исходных труб (как по толщине стенки, так и по эквиваленту углерода) с тем, чтобы при заданных температурных условиях строительства исключить необходимость предварительного подогрева кромок труб перед их сваркой.

3.4.11. Общая схема процесса сборки труб с использованием внутритрубных защитных втулок должна быть следующей: со стороны наращиваемого конца плети (секции) удаляется заглушка, затем производятся подготовительные работы (удаление загрязнений из полости трубы, зачистка кромок, нанесение клеевого состава), после этого устанавливается в трубу втулка на глубину, соответствующую половине ее длины, и производится прихватка втулки к кромке трубы; на свободный конец этой втулки надвигается пристыковываемая труба, далее производится требуемая выверка геометрических размеров собранного стыка (сварочный зазор, совпадение кромок и т.п.) и его фиксация с помощью наружного центратора.

3.4.12. Процесс сварки кольцевых стыков, в основном, аналогичен тому, который традиционно используется на трубах с заданными типоразмерами. Основное отличие состоит в том, что в верхней части стыка необходимо оставлять несваренный участок длиной 10-15 мм («окно»).

Оставляемое технологическое «окно», предназначенное для обеспечения газодинамического равновесия в скрытом пространстве, ограниченном втулкой, подлежит заварке только после полного остывания стыка.

Перед тем как приступить к заварке этого «окна» необходимо выполнить с помощью шлифмашины зачистку кромок труб и ранее сваренных швов на всю глубину зоны сплавления.

3.4.13. При использовании иных технологических решений по обеспечению газообмена в скрытом пространстве (например, при использовании дополнительных сверлений возле кромок труб с последующей установкой в них резьбовых заглушек) необходимо при производстве работ руководствоваться специальной технологической картой на выполнение этих процедур.

3.4.14. При выполнении сварочно-монтажных работ в трассовых условиях для обеспечения требуемого качества их выполнения и

гарантированной сохранности изоляционного покрытия (как внутреннего, так и внешнего) необходимо соблюдать следующие требования:

• раскладка труб вдоль трассы должна осуществляться по схеме, исключающей в процессе монтажа неоправданные их перемещения к месту сборки;

• размещение на строительной полосе отдельных труб (секций) и сваренной плети должно производиться на деревянные лежки или мешки, заполненные песком;

• при выполнении сборки и сварки труб должны использоваться инвентарные монтажные опоры (в виде сварных конструкций с мягкими опорными ложементами или кладок из деревянных брусьев);

• строповку подаваемых на монтаж труб следует производить только в тех местах, которые предусмотрены технологической картой; в зоне контакта трубы с полотенцем не должно находиться посторонних предметов, а также наледи и грязи.

3.4.15. Формируемая при сварке плеть должна быть, по возможности, равноудаленной от проектной оси трассы, то есть от оси будущей траншеи. Соблюдение данного условия позволяет исключить необходимость в перекладке отдельных участков плети перед ее опуском в траншею.

3.4.16. На участках трассы, где проектом предусмотрен упругий изгиб оси трубопровода, сварочно-монтажные работы следует производить теми же методами, что и на прямолинейных участках. Придание плети изогнутых очертаний допускается лишь после того, как на данном участке все стыки будут полностью завершены сваркой.

3.4.17. При необходимости осуществлять резку труб в полевых условиях (с целью замены «катушек» с дефектными стыками, для ликвидации технологических разрывов, при вварке линейной арматуры и т.п.) следует пользоваться защитными поясами, охватывающими одновременно весь периметр трубы и обеспечивающими предохранение наружного покрытия от брызг расплавленного металла.

Целесообразно использовать при этом пояса специальной конструкции, которые содержат в себе встроенные медные пластины, обеспечивающие активный теплоотвод и способствующие тем самым сохранности внутреннего покрытия.

Помимо методов газопламенной резки могут быть использованы безогневые методы резки с применением механических труборезов.

3.4.18. Для защиты изоляционного покрытия от брызг металла при сварке также необходимо пользоваться защитными поясами, при этом их конструкция может выбираться из числа типовых (т.е. без дополнительных медных пластин).

3.4.19. Уточненные решения по выбору как самих режимов сварки (резки) труб, так и типа защитных устройств для предохранения изоляции должны приниматься на стадии освоения и в процессе аттестации

принимаемой технологии сварки (резки) с учетом типоразмеров труб, марки стали и конкретного вида изоляционного покрытия.

3.4.20. При врезке в нитку трубопровода линейной арматуры, при ликвидации технологических разрывов (вварке «катушек», монтаже захлестов) могут возникнуть дополнительные сложности, связанные с размещением изолирующих втулок. Данное обстоятельство необходимо учитывать заблаговременно, начиная со стадии разработки ППР, при этом необходимо стремиться свести к минимуму количество стыков, требующих применения «захлесточных» технологий.

Применительно же к тем случаям, когда исключить такие стыки не удается, схемы производства работ по сборке труб должны удовлетворять одному из следующих дополнительных условий:

- совмещение работ по монтажу нитки трубопровода с укладкой плетей относительно небольшой длины (при которой сохраняется возможность осуществлять их продольное перемещение для выполнения «надвижки» на втулку);
- создание за счет монтажного упругого изгиба компенсационной «петли», обеспечивающей запас длины трубопровода (в пределах 8-15 см), который необходим для беспрепятственного прохода втулки в пристыковываемую плеть;
- использование патрубков-вставок специальной конструкции, применение которых исключает необходимость производить внутреннюю изоляцию стыка.

3.4.21. Разработка технологических решений по монтажу захлесточных стыков должна производиться на основе предварительных расчетных обоснований с учетом конкретных условий строительства и принятых проектных решений (в частности, касающихся минимально допустимой температуры замыкания расчетной схемы трубопровода).

3.4.22. При наличии в нитке трубопровода труб с различной номинальной толщиной стенки необходимо, помимо технологических требований, предусмотренных СНиП III-42-80* (относительно сварки разнотолщинных труб), дополнительно учитывать факт различия внутренних диаметров стыкуемых труб, из-за которого становится невозможным использовать типовые изолирующие втулки.

Применительно к таким случаям возможна реализация одного из приведенных ниже решений:

- использование специально изготовленных под конкретный проект (в заданном объеме и с требуемыми размерами) несимметричных втулок;
- применение фланцевых или муфтовых соединений заданных типоразмеров;
- использование переходных колец заводского изготовления, у которых присоединительные размеры концов соответствуют размерам стыкуемых труб.

3.4.23. При выполнении сварочно-монтажных работ не допускается использовать приемы, связанные с применением прихваток на собираемом стыке в тот момент, когда равномерность зазора по периметру труб еще не достигнута.

Помимо искажения правильной геометрии труб последствиями таких приемов могут стать нарушения целостности и герметичности соединения изолирующей втулки с трубой.

В особой мере данное предостережение относится к «захлесточным» стыкам, сборка которых, как правило, выполняется в стесненных условиях по усложненной технологии (в основном, «на весу») и требует особой тщательности исполнения.

3.4.24. Важным условием эффективного использования труб с двухсторонней изоляцией является обеспечение на всех стадиях строительства чистоты их внутренней полости. Применительно к сварочно-монтажным работам данное условие реализуется путем:

- недопущения преждевременного (в отсутствие технологической необходимости) снятия с труб концевых заглушек;
- пропуска через каждую трубу непосредственно перед началом сборочно-сварочных работ специального очистного устройства, перемещаемого с помощью штанги;
- установки по концам сваренной плети инвентарных заглушек (из числа тех, которые были ранее сняты с поставляемых труб).

Извлеченные из полости труб загрязнения необходимо собирать в контейнеры и отправлять в места захоронения (утилизации), указанные в проекте.

Освободившиеся после завершения сварочно-монтажных работ инвентарные заглушки должны быть собраны, упакованы в тару и переданы для повторного использования или для применения в других целях (в соответствии с имеющимися на этот счет обязательствами).

3.4.25. При прокладке трубопровода на участках трассы с крутыми и затяжными продольными уклонами производство сварочно-монтажных работ целесообразно осуществлять, совмещая их с укладкой плетей в проектное положение. С этой целью предусматривается организовать на вершине склона монтажную площадку, к которой должно производиться протаскивание по дну траншеи плети по мере ее наращивания.

Для предохранения изоляционного покрытия протаскиваемую плеть необходимо снабжать футеровкой (например, из полимерной рейки).

Выбор метода строительства трубопровода на таких участках должен осуществляться на стадии создания рабочего проекта (в т.ч. при разработке ПОС).

3.4.26. Производство сварочно-монтажных работ на участках надземной прокладки может быть организовано по одной из следующих схем:

• потрубная сборка плетей непосредственно в проектном положении (на ригелях эксплуатационных опор); сварка при этом осуществляется с помостей;

• монтаж плетей на строительной полосе с использованием временных (инвентарных) опор с последующей укладкой их в проектное положение и сваркой замыкающих стыков на подходах к компенсаторам;

• комбинированная технология, предусматривающая подъем, по мере готовности, сваренного участка плети на эксплуатационные опоры; зона выполнения сварочных работ при этом находится в относительно удобном положении (т.е. на строительной полосе).

Применительно к выбранной схеме в составе рабочего проекта должны быть указаны дополнительные расчетные сведения, касающиеся допустимых температур замыкания системы, особенностей регулировки опор, условий растяжки компенсаторов и т.п.

На основе детально разработанного проекта в составе ППР необходимо представить обоснованные решения по производству работ для каждого из таких участков.

3.4.27. Контроль качества сварки должен осуществляться в соответствии с требованиями действующих нормативных документов (СНиП III-42-80*, ВСН 006-88 и ВСН 012-88) с учетом дополнительных положений, содержащихся в ТУ на поставку труб и соединительных деталей применительно к тем особенностям, которые связаны с наличием на них двухсторонней изоляции.

3.4.28. Методы контроля сварочных материалов, исходной геометрии труб, режимов сварки, а также объемы контроля должны назначаться из числа стандартизованных и прошедших аттестацию применительно к использованию рассматриваемого сортамента труб.

Качество готовых сварных соединений должно оцениваться с помощью существующих методов, механических испытаний и физического неразрушающего контроля и в тех же объемах, которые регламентированы для проверки соединений труб традиционной конструкции.

Применительно к контролю стыков, выполненных с присутствием изолирующей втулки, необходимо до начала работ на конкретном объекте (группе объектов) выполнить – в составе мероприятий по аттестации технологии сварки – тестовые испытания предполагаемых средств контроля с целью выявления эффективности их практического использования.

3.4.29. Для обеспечения безопасных условий труда при производстве сварочно-монтажных работ необходимо строго руководствоваться требованиями действующих нормативных документов (СНиП III-4-80*, СНиП 12-03-99, СНиП 3.01.01-85*), а также регламентами заводов-изготовителей труб (соединительных деталей) и изолирующих втулок в части соблюдения особых условий на использование их продукции. В

частности, необходимо при этом учитывать возможность и предусматривать соответствующие меры защиты относительно повышенных газовыделений при сварке стыков с установленными внутри на клеевой основе втулками.

3.5. Внутренняя и наружная изоляция сварных соединений

3.5.1. Для защиты от коррозии зоны сварного кольцевого шва следует применять внутритрубные изолирующие втулки, выпускаемые специально для использования на строительстве трубопроводов из труб, имеющих внутреннее изоляционное покрытие на основе эпоксидных композиций.

3.5.2. Применительно к выпуску на трубозаготовительном заводе укрупненных (двухтрубных) секций, где процесс их изготовления включает в себя операции по нанесению внутренней изоляции в зоне сварных стыков, в данной Инструкции каких-либо дополнительных требований не содержится. При этом предполагается, что в заводских условиях существующий для этих целей производственный регламент достаточно полно отработан и на данном этапе не требует своего пересмотра.

3.5.3. При выполнении работ по созданию внутренней антикоррозионной защиты стыков в трассовых условиях необходимо руководствоваться основополагающими требованиями действующих общегосударственных и ведомственных нормативных документов (ГОСТ Р 51164-98, ВСН 008-88, СП 34-116-97, ВСН 012-88), а также положениями, изложенными в специальных разработках предприятий, осуществляющих выпуск труб с двухсторонним покрытием и изолирующих втулок.

3.5.4. Работы, связанные с монтажом (установкой) изолирующих втулок в полевых условиях, имеют ту особенность, что они организационно и технологически объединены в общий (по отношению к сборке и сварке) поток и выполняются, как правило, одной комплексной бригадой.

3.5.5. Втулки, предназначенные для внутренней изоляции зон сварных стыков, являются комплектующими изделиями по отношению к трубам и поставляются на трассу в том количестве, которое определено расчетом (исходя из среднестатистической длины труб) с учетом нормированного запаса, который необходим на случай появления «внеплановых» стыков, повреждений втулок, необходимости ремонтных работ и т.п.

Втулки на трассу поставляются в заводской упаковке.

3.5.6. Существующие типоразмеры втулок предназначены для использования при строительстве трубопроводов диаметром от 114 до 720

мм (всего их 9 видов в соответствии со стандартизованной градацией размеров труб).

Корпус втулки выполнен из углеродистой стали, он имеет форму пустотелого цилиндра, на внешней поверхности которого предусмотрены две симметрично расположенные канавки (под установку уплотнительных манжет).

В средней части корпуса втулки имеется ограничительный выступ, позволяющий обеспечивать заданное положение втулки относительно стыкуемых труб.

Фаски, расположенные на внутренней стороне втулки, выполнены с очертаниями, обеспечивающими плавное ее обтекание жидкостью в процессе эксплуатации трубопровода.

3.5.7. Уплотнительные манжеты, устанавливаемые в соответствующие канавки, выполнены из специальной бензо-маслостойкой резины. Конструктивно профили манжет для труб разных групп диаметров имеют некоторые отличия, выраженные в неодинаковом направлении отбортовки. Для труб диаметром 114, 159 и 168 мм отбортовка отгибается к середине втулки, а для всех остальных диаметров – наоборот, от середины втулки.

3.5.8. Заблаговременно (не менее чем за 24 часа) перед использованием втулки в полость одной из канавок, расположенных на корпусе втулки, вносят герметизирующий состав, затем в эту канавку помещают уплотнительное кольцо, располагая его в строго заданной ориентации (с учетом принятого для данного диаметра труб направления отбортовки).

Непосредственно перед установкой втулки покрывают изнутри слоем герметика одну из труб (обычно ту, которой заканчивается наращиваемая плеть), при этом необходимо тщательно следить за соблюдением ряда специальных требований, о которых будет сказано ниже.

Подготовленные изделия собирают вместе, при этом втулка должна войти в трубу ровно настолько, насколько это позволяет ограничительный кольцевой выступ. Необходимо следить, чтобы по всему периметру трубы этот выступ плотно был прижат к кромке.

3.5.9. Достигнутое положение втулки фиксируют с помощью сварочных прихваток.

Затем аналогичные операции по подготовке и установке втулки выполняют на другом ее конце; при этом подачу (надвижку) трубы следует производить с помощью трубоукладчика, контролируя при этом правильность сборки (отсутствие перекосов, заеданий и т.п.).

3.5.10. Для обеспечения качественных и беспрепятственных действий в процессе установки втулок целесообразно на предварительной стадии произвести контрольную сборку стыка (без нанесения клея на

трубу) с тем, чтобы убедиться в возможности выполнения окончательной сборки без затруднений.

3.5.11. После завершения работ по установке изолирующей втулки на собранный стык монтируют наружный центратор и производят регулировку требуемого сварочного зазора. Затем осуществляют прихватку кромок труб, обеспечивая тем самым полную фиксацию достигнутых результатов. Обычно бывает достаточно осуществить прихватку в трех точках.

3.5.12. Если в конструкции изолирующего узла предусмотрена теплоизолирующая прокладка (в виде ленты из жаропрочной технической ткани), то ее следует наносить путем намотки в 3-4 слоя непосредственно перед размещением втулки в полости трубы.

3.5.13. Особые требования предъявляются к приготовлению и использованию клеевого состава (герметика).

Как правило, в качестве герметика используется двухкомпонентный эпоксидный состав (в соотношении смолы и отвердителя 1:1).

Расфасовка составляющих должна производиться при положительной температуре окружающего воздуха.

«Посудное» время регламентировано сроком 60 минут (не менее).

3.5.14. Составляющие герметика должны быть тщательно перемешаны (до получения однородной массы).

Поверхности, на которые должен наноситься герметик, необходимо очистить от посторонних наслоений, обезжирить органическими растворителями и протереть насухо хлопчатобумажной салфеткой.

Содержать приготовленный герметик необходимо в температурных условиях, соответствующих установленному производителем регламенту.

При производстве работ в условиях низких температур требуется произвести предварительный подогрев концов труб до температуры +20÷+50°С.

3.5.15. При нанесении герметика на втулки необходимо следить за тем, чтобы покрытием заполнились только концевые канавки. В целом же поверхность втулки должна оставаться в непокрытом виде, то есть покрытая только заводской краской.

При нанесении герметика на внутреннюю поверхность труб необходимо строго обеспечивать заданные границы покрываемых им зон. Эти границы определяются в форме пояска шириной 60 или 105 мм. Нижнее значение этого параметра относится к трубам диаметром 114-168 мм, а верхнее – к трубам больших диаметров (219-720 мм).

Во всех случаях крайняя граница кольцевого пояска (т.е. та, которая находится ближе к кромке трубы) должна находиться на удалении 12-15 мм от этой кромки.

3.5.16. Герметик не должен попадать на те места труб и втулок, которые не входят в обозначенные границы. Ни в коем случае не допускается присутствие герметика на кромках труб.

Для равномерного нанесения герметика следует пользоваться деревянным или металлическим шпателем. Толщина слоя герметика должна находиться в пределах 2-3 мм.

3.5.17. Для обеспечения качественной сборки трубы с втулкой следует применять специальные оправки, конструкция которых рекомендована заводом-изготовителем втулок.

3.5.18. Контроль качества выполненных работ следует производить в соответствии с требованиями технических условий на поставку изолирующих втулок и рекомендациями завода-изготовителя.

3.5.19. Наружное изоляционное покрытие в зоне кольцевого сварного стыка должно наноситься согласно требованиям ВСН 008-88 с учетом положений, изложенных в ГОСТ Р 51164-98, а также в инструкции завода-изготовителя изоляционных материалов.

3.5.20. Трубные секции, изготавливаемые на заводе, должны иметь внешнее изоляционное покрытие на стыках, которое наносят в условиях заводского поточного производства (на трубозаготовительной линии после завершения работ по контролю качества сварных соединений).

Технологический регламент, используемый при нанесении наружной изоляции на стыки в заводских условиях, определяется в соответствии с нормалями, действующими на конкретном трубном предприятии, и в данном документе не рассматривается.

3.5.21. В полевых условиях (на трубосварочных базах и на трассе) для наружной изоляции зон сварных стыков могут быть использованы термоусаживающиеся муфты, манжеты или ленты. Выбор материалов и методов нанесения изоляционных покрытий должен производиться на стадии разработки проектной документации.

3.5.22. При комплектации строительных подразделений, специализирующихся на выполнении изоляционных работ средствами механизации, необходимо обеспечивать полную комплектность оборудования, исходя из диаметра используемых труб, объемов и заданного темпа строительства, а также с учетом местных условий (климата, рельефа и других факторов).

3.5.23. Материалы, используемые для изоляции стыков, должны иметь соответствующие сопроводительные документы (сертификаты, паспорта). При получении материалов необходимо осуществлять входной контроль в объеме, предусмотренном условиями их поставки.

Материалы, для которых предусмотрена заводская упаковка, не должны приниматься получателем без составления специальной дефектной ведомости, если упаковка оказалась поврежденной или она не соответствует принятым условиям.

Материалы, не прошедшие входной контроль, должны храниться отдельно от пригодных для использования.

3.5.24. К началу работ по нанесению наружной изоляции должны быть получены положительное заключение о качестве сварного стыка и разрешение на изоляцию.

3.5.25. Процесс изоляции зон сварных стыков включает следующие основные операции:

- очистку изолируемой поверхности;
- осушку и подогрев изолируемой зоны;
- нанесение грунтовки (праймера);
- нанесение изоляционного покрытия;
- контроль качества нанесенной изоляции.

3.5.26. Очистку поверхности трубы (включая зону свободных от заводской изоляции концов и прилегающие к ней изолированные участки) следует производить с помощью электрошлифмашинок, оснащенных круглыми щетками, или с использованием пескоструйных аппаратов.

Очищенная поверхность не должна иметь следов влаги, острых выступов, задиров, застывших брызг металла и шлака.

3.5.27. Для придания полиэтиленовой поверхности требуемой шероховатости (что необходимо для обеспечения повышенной адгезии изоляционного материала к трубе) в ряде случаев может потребоваться дополнительная обработка этих участков на ширину до 100 мм наждачной бумагой (лентой).

При использовании пескоструйных аппаратов необходимость в этой дополнительной мере, как правило, отпадает.

3.5.28. Если фаска заводского покрытия имеет скос, превышающий 30°, необходимо с помощью шлифмашинки обработать кромку изоляции, приведя ее геометрию к заданной норме. Следует при этом с особой тщательностью следить за тем, чтобы не нанести рисок на поверхность трубы.

3.5.29. После завершения работ по механической обработке зоны сварного стыка необходимо произвести ее обезжиривание. В качестве растворителя для этих целей используется, как правило, трихлорэтан; допускается использовать и другие растворители, разрешенные к применению в установленном порядке.

Растворитель наносят на текстильные салфетки, которыми тщательно протирают всю подготовленную под изоляцию поверхность, удаляя при этом все загрязнения и пыль, осевшую на трубы после механической обработки стыка.

3.5.30. Применяемые для изоляции стыков рулонные материалы обычно поставляются в виде готовых к использованию изделий или мерных отрезков ленты, заготовленных под изоляцию стыков на трубах заданного диаметра.

Если длина ленты в рулоне превышает необходимый размер, то необходимо, развернув рулон, отмерить заданную длину и отрезать нужную его часть.

Ниже приводятся данные (табл.3.2) для определения длины ленты (l), необходимой для изоляции зон сварных стыков; применительно к трубам различных диаметров (D).

Таблица 3.2

D, мм	114	159	168	219	273	325	426	530	720
L, мм	460	605	635	790	965	1165	1500	1900	2500

Исходя из данных, приведенных в этой таблице, можно, кроме того, предусмотреть возможность экономного расхода ленты стандартного рулона (длиной 10 м) с учетом одновременного строительства трубопроводов разных диаметров.

3.5.31. Ширина ленты, используемой для изоляции зон сварных стыков, должна выбираться из расчета того, что нахлест на основное (заводское) покрытие должен быть не менее чем 50 мм.

3.5.32. Перед установкой ленты (манжеты) на стык необходимо произвести предварительный подогрев очищенной зоны до температуры в пределах +60÷+100°С.

Нагрев, как правило, выполняют с помощью обычной пропановой горелки. Для труб диаметром 530 и 720 мм целесообразно использовать кольцевые многофакельные горелки.

Контроль за степенью нагрева (температурный режим, равномерность распределения тепла по периметру и ширине подогреваемой зоны) должен осуществляться с помощью дистанционного быстродействующего термометра – радиационного пирометра.

Во избежание перегрева трубы и порчи заводского покрытия горелку не следует приближать к нагреваемой зоне ближе чем на 300 мм.

3.5.33. На подогретый участок следует нанести с помощью кисти и поролонового валика слой грунтовки; она должна ложиться на обрабатываемую поверхность ровным слоем, без подтеков и пропусков.

3.5.34. Установка термоусаживающейся ленты на стык должна производиться с соблюдением следующих условий:

- не допускается появления перекосов ленты (манжеты);
- величина нахлестов на заводское покрытие с каждой стороны должна быть одинаковая;
- замковая часть изоляционного изделия должна находиться в пределах верхней полуокружности трубы.

3.5.35. Процесс термоусадки изоляционного изделия следует производить, используя одновременно нагрев с помощью горелки и прикатку роликом. Разравнивание ленты следует выполнять движениями инструмента в направлении от середины к краям.

3.5.36. Манжета считается полностью усаженной, если она плотно (без складок и вздутий) облегает трубу, и при этом отчетливо проступает через покрытие профиль сварного шва.

По всему периметру краев манжеты должен быть виден выступивший адгезив (праймер или клей).

3.5.37. Возможность воспринимать механические нагрузки манжета приобретает лишь спустя некоторое время после ее полного остывания. Конкретная величина этого интервала должна быть регламентирована в заводской инструкции по применению данного материала. Данное обстоятельство необходимо строго учитывать в тех случаях, когда процесс нанесения изоляции тесно увязан с процессом укладки трубопровода (например, при использовании метода протаскивания плетей).

3.5.38. В случаях, когда в рабочем проекте предусмотрено использовать при изоляции стыков липкие полимерные ленты, технология их нанесения должна соответствовать требованиям, изложенным в выше перечисленных по тексту нормативных документах. Специальных ограничений, обусловленных наличием у рассматриваемых труб внутреннего изоляционного покрытия, в данной Инструкции не предусматривается.

3.5.39. Вопросы, касающиеся контроля качества изоляционных работ, подробно освещены в соответствующем разделе настоящего документа.

3.5.40. Изоляционное покрытие (как заводское, так и нанесенное в трассовых условиях на стыки) должно быть надежно защищено от механических повреждений в процессе укладки, балластировки и засыпки трубопровода.

С этой целью проектом должны быть предусмотрены специальные меры. Как правило, на участках, где имеются скальные или мерзлые грунты, в качестве защиты используются подсыпка и присыпка трубопровода мягким грунтом.

В тех случаях, когда такую защиту выполнить невозможно или крайне затруднительно, допускается применение специальных защитных покрытий («скальный лист», футеровка полимерной рейкой, защитные коврики из резинотканевых материалов, геотекстильные мешки с песком и т.п.).

3.5.41. В местах установки на трубопровод утяжелителей (особенно это касается железобетонных изделий) необходимо применять эластичные подкладки, выполненные из нескольких слоев прочных и долговечных рулонных материалов.

3.5.42. При необходимости выполнения ремонта изоляционного покрытия следует руководствоваться положениями, изложенными в нормативных документах, перечень которых представлен в начале данного раздела.

Изоляционные материалы, применяемые для ремонта, должны быть полностью химически совместимыми с материалами основного покрытия.

3.5.43. При выполнении изоляционных работ на трассе (особенно связанных с применением для внутренней изоляции эпоксидных

композиций) необходимо строго выполнять требования, касающиеся обеспечения правил охраны труда и противопожарных мероприятий.

Применяемые клеевые составы, растворители и другие химические вещества должны использоваться только по их прямому назначению, храниться в заводской таре и расходоваться строго по мере необходимости.

Все химические реактивы должны храниться в специальном складе с соблюдением условий, регламентированных заводом-изготовителем.

3.6. Монтаж захлестов и «катушек»

3.6.1. Учитывая специфические особенности конструкции труб с двухсторонним изоляционным покрытием и связанную с этим необходимость в использовании нетрадиционных приемов при соединении их в нитку (с обеспечением изоляции стыков изнутри), следует с особой тщательностью – как на стадии проектирования трубопровода, так и в процессе его строительства – осуществлять мероприятия, связанные с выбором мест для монтажа захлестов («катушек») и самой технологии его выполнения.

3.6.2. При разработке данного документа в качестве основного технического решения по внутренней изоляции зон стыков принята конструкция, регламентированная техническими условиями ТУ 1396-001-48151375-2001 «Втулки внутренней защиты сварных швов соединений труб» (разработка ООО «Целер», г.Самара).

Данные изделия предназначены, в основном, для использования при строительстве трубопроводов «в потоке», то есть в условиях последовательного наращивания плетей. Применительно же к захлесточным стыкам использование этих втулок технологически осложнено, однако для унификации решений по защите сварных соединений применение рассматриваемых втулок в этих условиях следует считать целесообразным.

Необходимо при этом отметить, что наличие альтернативных решений по внутренней изоляции захлесточных стыков не исключает возможность их применения (при наличии соответствующих разрешений и согласований).

3.6.3. Традиционно используемые технологии монтажа захлестов («катушек») предусматривают выполнение операций по сборке стыков без разведения кромок стыкуемых труб в осевом направлении. Применительно же к использованию втулок возникает необходимость в создании временного зазора между трубами (его величина определяется как половина длина втулки).

Так для труб диаметром 114-168 мм этот зазор должен составлять не менее 75 мм (при номинальной длине втулки 150 мм), а для труб диаметром 219-720 мм – не менее 120 мм (при длине втулки 240 мм).

Реально же, с учетом конструктивных и строительно-технологических допусков, величина зазора в стыке для обеспечения его беспрепятственной сборки должна находиться в пределах 85-100 мм для труб малых диаметров (до 168 мм) и 130-150 мм для труб больших диаметров (более 219 мм).

3.6.4. Для обеспечения требуемой величины зазора в условиях монтажа захлесточных стыков необходимо предусматривать выполнение специальных мер, основанных, в частности, на создании временной монтажной «петли» на прилегающем к захлесту участке трубопровода. В отдельных случаях может потребоваться формирование таких «петель» с обеих сторон от захлесточного стыка.

При этом необходимо отметить, что для создания упруго деформированных участков (с допустимой кривизной изгиба) в схеме общей организации работ должны быть предусмотрены специальные решения, касающиеся, в частности, выполнения земляных работ.

Это прежде всего относится к определению размеров котлованов (с приямками), установлению границ засыпаемых и не засыпаемых участков уложенного трубопровода, обоснованиям необходимости дополнительного уширения траншей на поворотах трассы и на прилегающих к ним прямолинейных участках.

3.6.5. Применительно к трубам диаметром 114 мм для создания заданного монтажного зазора (под установку втулки) в условиях размещения захлесточного стыка на прямолинейном участке трассы представляется возможным использовать следующий способ.

На не засыпанных (на длине по 60 м в каждую сторону от стыка) участках трубопровода производят одновременный подъем плетей, используя для этого трубоукладчики (по одному с каждой стороны), расположенные на удалении 22-25 м от стыка.

Высота подъема плетей должна находиться в пределах 0,8-0,9 м. Поднимать трубопровод на высоту, превышающую эту норму, не допускается из-за возникновения опасности повреждения стенки трубы.

Оба трубоукладчика должны быть оснащены мягкими монтажными полотенцами.

3.6.6. Непосредственно концы плетей при реализации такой схемы остаются в прежнем высотном положении, они лишь смещаются в продольном направлении, образуя при завершении подъема плетей требуемый зазор.

3.6.7. После этого концы плетей разводят в разные стороны с тем, чтобы появилась возможность беспрепятственно установить втулку в одну из труб и зафиксировать ее положение сваркой. Затем концы плетей возвращают в исходное (соосное) положение, устанавливают на стык наружный центратор и производят опуск плетей, тщательно следя при этом за отсутствием перекосов и других отклонений принятой технологии.

3.6.8. По мере опуска плетей происходит надвижка свободного конца трубы на втулку (аналогично тому, как это имеет место при сборке стыков, не являющихся захлесточными).

Все операции, связанные с подготовкой поверхности труб, нанесением клеевого состава, обеспечением контроля качества и т.п., должны производиться в данном случае с учетом требований, изложенных в разделах 3.8 и 3.9 настоящей Инструкции.

3.6.9. Применительно к трубам 159 мм и более использовать описанный выше метод сборки захлесточных стыков не допускается, так как для обеспечения требуемого зазора понадобилось бы при этом поднимать плети на высоту, превышающую 1,2-1,5 м, что представляет опасность для целостности стенки трубы.

3.6.10. Для трубопроводов указанных диаметров в местах, где предстоит ликвидировать технологический разрыв в сваренной нитке, возможно использовать одно из двух решений: либо заранее выбрать для этих целей место, расположенное вблизи угла поворота трассы, либо применить специальную конструкцию внутритрубных изолирующих устройств (в виде фланцев, патрубков из нержавеющей стали и т.п.). Относительно второго решения в данной Инструкции каких-либо конкретных требований не содержится (в виду отсутствия применительно к ним завершенных разработок).

3.6.11. В части использования решения, основанного на реализации упругих деформационных свойств криволинейных участков трубопровода, то оно может быть применено в условиях, когда захлесточный стык находится в непосредственной близости от начала поворота трассы (в 10-15 м от проектной границы криволинейного участка).

3.6.12. Конструктивно поворот трассы должен при этом быть реализован за счет использования кривых холодного (машинного) гнутья. Величина угла поворота на этих участках не должна быть менее 9°.

Применительно к поворотам трассы, выполненным за счет упругого изгиба трубопровода, рассматриваемый метод монтажа захлестов использовать не допускается.

3.6.13. Общая технологическая схема производства монтажных работ на захлесточных стыках вблизи поворота трассы представлена на рис.1.

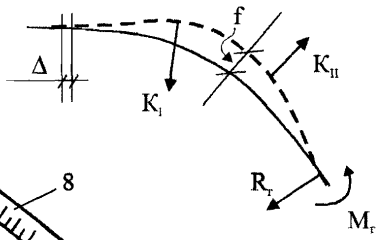
До начала рассматриваемого вида работ необходимо обеспечить выполнение укладки примыкающих к захлесту участков трубопровода и осуществить засыпку траншеи в тех местах, где это требуется (в соответствии с размерами, указанными в таблице, содержащейся в составе рис.1).

Необходимо кроме того предусмотреть устройство возле захлеста рабочего котлована, оборудованного приямком (для работы сварщиков), монтажной опорой, а также необходимыми вспомогательными средствами (лестницами, лежаками и т.п.).

Условные обозначения

1 - засыпанные участки трубопровода
2 - котлован
3 - монтируемый стык
4 - монтажная опора
5 - трубоукладчики
6 - проектное положение трубопровода
7 - временное (смещенное) положение трубопровода
8 - отвал грунта
9 - незасыпаная траншея

Схема приложения деформирующих нагрузок (f - монтажный прогиб плети)



D, мм	l_1, м	*l*, м	l_2, м
114 - 168	6 - 8	12 - 15	16 - 20
219 - 426	8 - 10	15 - 19	18 - 23
530 - 720	10 - 12	20 - 25	22 - 27

Рис.1 Технологическая схема монтажа захлесточных стыков на участках, примыкающих к углам поворота трассы

Минимальные размеры приямка из условий техники безопасности должны составлять: длина – 1 м, глубина – 0,7 м, ширина – D+1,2 м (где D – диаметр трубопровода, м).

3.6.14. Траншея на повороте трассы должна иметь ширину не менее той, которая установлена требованиями СНиП III-42-80*. В отдельных случаях может потребоваться дополнительное уширение траншеи на этом участке, обусловленное особенностями применяемой схемы монтажного нагружения трубопровода (см.врезки к рис.1). В зависимости от расчетного значения прогиба f должна назначаться величина этого уширения.

Параметры нагружения плети (в плане) должны выбираться, исходя из требований обеспечения заданного зазора Δ и прочностных свойств металла труб.

Подъем плети в месте установки трубоукладчиков должен осуществляться при этом на высоту 0,1-0,2 м.

В тех случаях, когда только за счет изгиба трубопровода в плане не удается сформировать нужный «запас длины», допускается применять дополнительный подъем плети (на высоту до 0,6-0,8 м).

Необходимые расчеты следует производить на стадии разработки проектной документации (с использованием методов строительной механики).

При составлении проекта производства работ – в случае необходимости – следует внести соответствующие корректировки в изначально принятые решения.

3.6.15. При выполнении работ по монтажу «катушек» должны обеспечиваться те же требования, что и при монтаже захлесточных стыков. Традиционно существующие различия в этих технологиях в данном случае (т.е. при использовании втулочной изоляции стыков) не могут приниматься во внимание ввиду того, что для установки изолирующей втулки при монтаже «катушек» так или иначе приходится пользоваться теми же приемами, что и при монтаже захлестов.

3.6.16. В местах, где предусмотрена врезка линейной арматуры и других узлов (например, камер пуска и приема очистных устройств и средств диагностики), необходимо предусматривать условия, исключающие их прямую вварку захлесточным стыков в нитку трубопровода. В этих условиях следует сначала последовательно нарастить концевые патрубки арматуры, а затем (на удалении не менее чем 50 м) выполнять работы по монтажу захлестов или вварке «катушек».

3.7. Земляные работы

3.7.1. Общие требования к разработке траншей

3.7.1.1. Земляные работы при сооружении трубопроводов должны производиться в соответствии с требованиями СП 34-116-97, СНиП 3.02.01-87, СНиП Ш-4-80* и СНиП 12-03-99.

3.7.1.2. Грунт, вынутый из траншеи, как правило, следует укладывать в отвал с одной стороны траншеи, на безопасном расстоянии от бровки (не ближе 0,5 м от бровки), оставляя другую сторону свободной для передвижения транспорта и производства монтажно-укладочных работ (рабочая полоса). Разрешается укладывать отвал на рабочую полосу в стесненных условиях, с последующей его планировкой для прохода техники.

3.7.1.3. Сроки выполнения работ на обрабатываемых землях и порядок проведения рекультивационных работ должны быть согласованы с землепользователем.

3.7.1.4. К моменту укладки трубопровода дно траншеи должно быть очищено от веток и корней деревьев, камней, обломков скальных пород, мерзлых комков, льда и других предметов, которые могут повредить антикоррозионное покрытие, и выровнено в соответствии с проектом.

3.7.1.5. Земляные работы должны выполняться с соблюдением допусков, приведенных в табл.3.3.

Таблица 3.3

Допуск	Величина допуска (отклонение)	
	плюс	минус
Отклонение отметок при планировке полосы для работы роторных экскаваторов	5 см	10 см
Общая ширина траншеи по дну	20%	0
Половина ширины траншеи по дну по отношению к разбивочной оси	15%	5%
Отклонение отметок дна траншеи от проекта	5 см	10 см
Общая толщина слоя засыпки грунта над трубопроводом	20 см	0
Высота насыпи над трубопроводом (в плотном состоянии)	20 см	0

3.7.1.6. Размеры профиля траншеи при строительстве трубопроводов устанавливаются проектом.

При откосе траншей 1:0,5 и круче минимальная ширина траншеи принимается:

- для трубопроводов условным диаметром до 700 мм (включительно) - D+0,3 м, но не менее 0,7 м;

• при разработке траншеи траншеекопателями (многоковшовыми) для трубопроводов диаметром до 200 мм - D+0,2 м;

• при укладке отдельными трубами для диаметров до 500 мм - D+0,5 м; от 500 мм до 720 мм (включительно) - D+0,8 м.

При откосах положе 1:0,5 минимальная ширина траншеи принимается D+0,5 м для укладки отдельными трубами и D+0,3 м - для укладки плетьми.

3.7.1.7. На участках кривых вставок ширина траншеи должна быть не менее удвоенной ширины траншеи на прямолинейных участках.

3.7.1.8. К началу работ по рытью траншеи должны быть получены:

• письменное разрешение на право производства земляных работ в зоне расположения подземных коммуникаций, выданное организацией, ответственной за эксплуатацию этих коммуникаций;

• наряд-задание экипажу экскаватора (если работы выполняются совместно с бульдозерами и рыхлителями, то и машинистам этих машин) на производство работ.

3.7.1.9. Перед разработкой траншеи следует воспроизвести разбивку ее оси, а на вертикальных кривых - разбивку глубины через каждые 2 м геодезическим инструментом.

3.7.1.10. Разработка траншеи должна производиться одноковшовым экскаватором:

• на участках с выраженной холмистой местностью (или сильно пересеченной), прерывающейся различными (в том числе водными) преградами;

• на участках кривых вставок трубопровода;

• в грунтах с включением валунов;

• на участках повышенной влажности;

• в обводненных грунтах;

3.7.1.11. Разработка траншеи роторным траншейным экскаватором производится на участках со спокойным рельефом местности, на отлогих возвышенностях, на участках с плотными грунтами крепостью до 400 ударов плотномера ДорНИИ.

3.7.1.12. В мерзлых грунтах рекомендуются комбинированные способы (комплектом разнотипных машин) разработки траншеи:

• поочередные проходы нескольких роторных экскаваторов с роторами различных размеров, каждый из которых разрабатывает часть профиля, постепенно дорабатывая ее до проектных размеров;

• поочередная работа одноковшового или роторного экскаватора и бульдозеров, причем сначала роют выемку («корыто») бульдозером, а затем осуществляют доработку траншеи до проектной отметки экскаватором (одноковшовым или роторным), который перемещается по дну этой выемки.

3.7.1.13. Траншея и котлованы должны разрабатываться, как правило, с откосами. Траншеи с вертикальными стенками без крепления разрешается разрабатывать в мерзлых грунтах и в грунтах естественной влажности с ненарушенной структурой при отсутствии грунтовых вод на следующую глубину, м:

- в насыпных песчаных и гравелистых грунтах - не более 1;
- в супесях - не более 1,25;
- в суглинках и глинах - не более 1,5.

Для рытья траншей и котлованов большей глубины необходимо устраивать откосы различного заложения в зависимости от состава грунта и его влажности в соответствии с требованиями СНиП III-4-80* по табл.3.4.

Таблица 3.4

Виды грунтов	Крутизна откоса (отношение его высоты к заложению) при глубине выемки, м, не более		
	1,5	3	5
1	2	3	4
Насыпные неуплотненные	1:0,67	1:1	1:1,25
Песчаные и гравийные	1:0,5	1:1	1:1
Супесь	1:0,25	1:0,67	1:0,85
Суглинок	1:0	1:0,5	1:0,75
Глина	1:0	1:0,25	1:0,5
Лессы и лессовидные	1:0	1:0,5	1:0,5

Крутизна откосов траншеи и котлованов, разрабатываемых на болотах, принимается в соответствии с требованиями СНиП III-42-80* по табл.3.5.

Таблица 3.5

Торф	Крутизна откосов на болотах типа		
	I	II	III
Слабо разложившийся	1:0,75	1:1	-
Хорошо разложившийся	1:1	1:1,25	По проекту

В илистых и плывунных грунтах, не обеспечивающих сохранение откосов, траншеи и котлованы при работе людей внизу разрабатываются с креплением и водоотливом.

На дне котлована устраивается приямок для сбора воды, которую периодически откачивают.

В глинистых грунтах, переувлажненных дождевыми, снеговыми (талыми) и другими водами, крутизна откосов котлованов и траншей должна быть уменьшена до величины, соответствующей углу естественного откоса.. При разработке лессовидных и насыпных грунтов должно предусматриваться крепление стенок траншеи.

При образовании трещин в берме траншеи работы должны быть прекращены, люди удалены, а траншею необходимо доработать.

3.7.1.14. При обнаружении подземных коммуникаций, не значащихся в проектной документации, земляные работы должны быть прекращены, а их дальнейшее продолжение согласовывается с эксплуатирующей организацией.

3.7.1.15. Для обеспечения устойчивости стенок траншеи при ведении работ в немерзлых грунтах роторными экскаваторами последние должны быть оборудованы специальными откосниками.

3.7.1.16. Приемку траншеи следует осуществлять перед укладкой с обязательной нивелировкой дна траншеи для трубопроводов диаметром свыше 300 мм. Нивелировку необходимо выполнять:

- на прямых участках - через 50 м;
- на кривых упругого изгиба трубопровода - через 10 м;
- на кривых, монтируемых из гнутых (сварных) отводов - через 2 м.

До выполнения нивелировки дно траншеи должно быть расчищено и спланировано.

3.7.1.17. В местах, где предусмотрен монтаж технологических захлестов разрабатывают приямки: длиной 1,0 м, шириной D+1,2 м, глубиной 0,7 м.

3.7.1.18. Разработку траншей одноковшовым экскаватором следует вести с устранением гребешков на дне в процессе копания.

Это достигается, например, протаскиванием ковша по дну траншей в обратном копанию направлении после завершения разработки забоя.

3.7.1.19. На участках с высоким уровнем грунтовых вод разработку траншей следует начинать с более низких мест для обеспечения стока воды и осушения вышележащих участков.

При разработке траншей одноковшовыми экскаваторами, оборудованными обратной лопатой и драглайном допускается перебор грунта до 10 см.

Засыпка переборов по глубине траншеи должна быть выполнена местным грунтом с уплотнением до плотности грунта естественного сложения или малосжимаемым грунтом (модуль деформации не менее 20 МПа). В просадочных грунтах П типа не допускается применение дренирующего грунта.

3.7.1.20. Для районов с глубиной промерзания 0,4 м и более в проекте производства работ (ППР) должны предусматриваться мероприятия по предохранению грунта, подлежащего разработке, от промерзания (рыхление поверхностного слоя, устройство снежных валиков, утепление древесными остатками и др.). Для сокращения продолжительности оттаивания мерзлого грунта в теплое время необходимо к периоду установления положительных температур удалить с полосы будущей траншеи снег, моховой покров, порубочные остатки.

3.7.1.21. Технологический задел по рытью траншеи в устойчивых грунтах при отсутствии снегопада и льдообразования может достигать 3-5 сменную производительность укладочной колонны.

В неустойчивых грунтах при снегопадах, при льдообразовании и в песчаных грунтах во избежание выдувания и заноса траншеи или обрушения стенок технологический задел не должен превышать сменную производительность укладочной колонны.

Если в траншее образовался лед или ее занесло снегом, перед укладкой трубопровода траншею необходимо очистить.

3.7.1.22. В зимнее время, когда слабые грунты промерзлые недостаточно для прохода землеройных машин, траншею разрабатывают по технологии летнего строительства (например, со сланей).

3.7.1.23. На участках с межболотными озерами при разработке траншеи в летнее время следует использовать понтоны и скреперные установки; в зимнее время при промерзании воды до дна озера разработку траншеи производят со льда. При непромерзании воды до дна устраивают майну и траншею разрабатывают экскаватором с понтона. Майну устраивают путем нарезки льда баровыми машинами. Лед удаляют одноковшовыми экскаваторами.

3.7.1.24. В скальных грунтах с полосы траншеи снимают вскрышной слой рыхлого минерального грунта на всю глубину до обнажения скального грунта при толщине вскрышного слоя более 0,2 м.

При меньшей толщине вскрышного слоя его можно не удалять.

Снятый грунт вскрыши укладывают на берме траншеи раздельно от скального и используют для подсыпки и присыпки трубопровода.

3.7.1.25. Для предохранения изоляционного покрытия трубопровода в каменистых и мерзлых грунтах на дне траншеи устраивают постель из мягкого или мелкогранулированного грунта толщиной не менее 10 см над выступающими частями дна траншеи. Постель устраивают преимущественно из отвального грунта путем его рыхления и просеивания или привозным грунтом. Для предохранения покрытия трубопровода при засыпке устраивают присыпку таким же грунтом высотой 20 см от верхней образующей трубы.

Подсыпку и присыпку можно заменять устройством сплошной футеровки негниющими оберточными (обкладочными) материалами или вспененными полимерными материалами.

3.7.1.26. При проведении взрывных работ по рыхлению грунта сваренный по трассе трубопровод необходимо защитить специальными щитами от возможных повреждений разлетающимися кусками грунта.

3.7.1.27. При строительстве трубопровода параллельно действующему трубопроводу буровзрывные работы разрешается вести только по специальному проекту на эти работы и по согласованию с организацией, эксплуатирующей этот трубопровод. Максимально допустимую массу заряда ВВ рассчитывают по специальной методике.

3.7.1.28. Необходимость временного крепления стенок траншеи и котлованов устанавливается проектом в зависимости от глубины выемки, состояния грунта, гидрогеологических условий, величины и характера временных нагрузок на берме и других местных условий.

При невозможности применения инвентарных креплений стенок котлованов или траншей следует применять крепления, изготовленные по индивидуальным проектам, утвержденным в установленном порядке.

При установке креплений верхняя часть их должна выступать над бровкой выемки не менее, чем на 15 см.

Устанавливать крепления необходимо в направлении сверху вниз по мере разработки выемки на глубину не более 0,5 м.

Разборку креплений следует производить в направлении снизу вверх по мере обратной засыпки выемки.

3.7.1.29. Разработка траншейными (роторным, цепным) экскаваторами в связных грунтах (суглинках, глинах) траншей с вертикальными стенками без крепления допускается на глубину не более 3 м. В местах, где требуется пребывание рабочих, должны устраиваться крепления траншей или откосов.

3.7.1.30. При разработке траншей и котлованов должны соблюдаться правила техники безопасности в соответствии с требованиями СНиП III-4-80* (раздел 9).

3.7.1.31. При производстве работ по разработке выемок состав контролируемых показателей, допустимые отклонения и методы контроля принимаются в соответствии с табл.3.6.

3.7.2. Особенности производства работ в зимних условиях

3.7.2.1. Перед началом земляных работ в зимнее время должен быть удален снег с полосы будущей траншеи.

3.7.2.2. Во избежание заноса траншей снегом и смерзания отвала грунта при работе зимой разработка траншей в задел не рекомендуется. Технологический задел между землеройной и изоляционно-укладочной колоннами должен быть не более суточной производительности укладочной колонны.

3.7.2.3. Устройство траншей на участках трассы с большой глубиной промерзания грунта и его крепостью, не превышающей 400 ударов плотномера ДорНИИ, целесообразно осуществлять роторными траншейными экскаваторами без откосников.

В других случаях разработку траншей ведут одноковшовыми экскаваторами с предварительным рыхлением мерзлого грунта.

Грунт необходимо рыхлить механическим или буровзрывным способами, при глубине промерзания более 0,4 м.

3.7.2.4. Основные параметры взрыва, полученные расчетным путем, подлежат уточнению опытным взрыванием.

Таблица 3.6

Допустимые отклонения, объем и методы контроля при разработке котлованов и планировке земли

Технические требования	Предельные отклонения	Контроль (метод и объем)
1.Отклонения отметок дна выемок от проектных (кроме выемок в валунных, скальных и вечномерзлых грунтах) при черновой разработке:		Измерительный, точки измерений устанавливаются случайным образом; число измерений на принимаемый участок должно быть не менее:
а) одноковшовыми экскаваторами, оснащенными ковшами с зубьями;	Для экскаваторов с механическим приводом по видам рабочего оборудования:	
	драглайн - +25 см;	20
	прямого копания - +10 см;	15
	обратная лопата - +15 см	10
	Для экскаваторов с гидравлическим приводом - +10 см	10
б) одноковшовыми экскаваторами, оснащенными планировочными ковшами, зачистным оборудованием и другим специальным оборудованием для планировочных работ, экскаваторами-планировщиками;	+5 см	5
в) бульдозерами;	+10 см	15
г) траншейными экскаваторами	+10 см	10
2. Отклонения отметок дна выемок от проектных при черновой разработке в скальных и вечномерзлых грунтах, кроме планировочных выемок:		Измерительный, при числе измерений на сдаваемый участок не менее 20 в наиболее высоких местах, установленных визуальным осмотром
а) недоборы;	Не допускаются	
б) переборы	+10 см	
3. То же планировочных выемок:		Измерительный, при числе измерений на сдаваемый участок не менее 20 в наиболее высоких местах, установленных визуальным осмотром
а) недоборы;	10 см	
б) переборы	20 см	
4. То же без рыхления валунных и глыбовых грунтов:		То же
а) недоборы;	Не допускаются	
б) переборы	Не более величины максимального диаметра валунов (глыб), содержащихся в грунте в количестве свыше 15% по объему, но не более 0,4 м	

3.7.3. Разработка траншеи и подготовка дна под укладку трубопровода

3.7.3.1. Параметры траншеи выбираются в соответствии с СП 34-116-97.

Способ разработки траншеи выбирается в зависимости от структуры грунта и степени его промерзания.

При выборе способа разработки траншеи необходимо стремиться к уменьшению профиля траншеи с целью сужения повреждаемой полосы земли, снижения трудоемкости и стоимости разработки траншеи.

3.7.3.2. Разработку траншеи следует выполнять преимущественно роторными экскаваторами без откосов на полную глубину. При отсутствии роторного экскаватора, способного за один проход сформировать траншею полного профиля, её разработка производится дифференцированным способом, т.е. постепенным расширением и углублением траншеи проходом нескольких экскаваторов.

3.7.3.3. Не допускается разработка траншеи на эрозионно-опасных участках (овраги, урезы рек) в задел. Укладка и засыпка ведутся по мере рытья траншей.

3.7.3.4. При разработке траншеи в зимнее время в сезонноотаивающем поверхностном слое грунта при сливающейся мерзлоте возможны следующие схемы производства работ:

- при прочности грунта на поверхности до 250 ударов по плотномеру ДорНИИ траншея отрывается одним роторным экскаватором сразу на всю глубину;
- при прочности грунта на поверхности 250-300 ударов по плотномеру ДорНИИ одним роторным траншейным экскаватором отрывается узкая "пионерная" траншея, затем вторым экскаватором траншея расширяется в два раза, после чего третьим экскаватором траншея разрабатывается до проектного профиля;
- при плотности грунта на поверхности более 300 ударов по плотномеру ДорНИИ в указанную выше схему должны включать два-три стоечных рыхлителя для предварительного рыхления верхнего слоя мерзлого грунта.

3.7.3.5. При разработке траншей в сезоннопромерзающем поверхностном слое грунта при несливающейся мерзлоте при глубине деятельного слоя до 1 м возможны следующие схемы производства работ:

- при плотности грунта на поверхности до 250 ударов по плотномеру ДорНИИ роторным экскаватором разрабатывают траншею на полную глубину, либо вначале роторным экскаватором разрабатывают верхний слой грунта и далее другим роторным или одноковшовым экскаватором разрабатывают грунт до проектного профиля;
- при плотности грунта на поверхности более 250 ударов по плотномеру ДорНИИ верхний слой (до 40 см) рыхлится стоечными

рыхлителями с последующей разработкой роторным или одноковшовым экскаваторами.

3.7.3.6. При разработке траншей в сезоннопромерзающем поверхностном слое грунта при глубине деятельного слоя более чем 1 м применяются схемы, указанные в п.3.7.3.4.

3.7.3.7. На участках горизонтальных кривых ширина траншеи по дну должна быть равна двукратной ширине траншеи, принятой для прямолинейных участков.

Траншея увеличенной ширины разрабатывается либо буровзрывным способом, либо с последовательным расширением профиля траншеи роторными и одноковшовыми экскаваторами. При этом используются экскаваторы с роторами разной ширины.

3.7.3.8. Для разработки траншей глубиной более 3 м на участках вертикальных кривых или в других случаях следует предварительно выполнить корытообразную выемку шириной по низу 7-9 м. Разрыхленный грунт должен быть удален из выемки бульдозерами, а траншею при этом следует разрабатывать роторными экскаваторами. Разработка траншеи может осуществляться и одноковшовым экскаватором на полную глубину с предварительным рыхлением механическим или буровзрывным способами.

3.7.3.9. Разработка траншей с крупными каменистыми включениями выполняется гидравлическими одноковшовыми экскаваторами, при этом осуществляется предварительное рыхление грунта механическим или буровзрывным способом. При промерзании деятельного слоя до 1,0 м рыхление грунта выполняют бульдозерами-рыхлителями. При большой глубине промерзания рыхление грунта выполняют буровзрывным способом.

3.7.4. Засыпка трубопровода

3.7.4.1. До начала работ по засыпке уложенного трубопровода в любых грунтах необходимо:

- проверить проектное положение трубопровода и плотное его прилегание к дну траншеи;
- проверить качество и в случае необходимости отремонтировать изоляционное покрытие;
- провести предусматриваемые проектом работы по предохранению изоляционного покрытия от механических повреждений;
- устроить подъезды для доставки грунта для подсыпки и присыпки;
- получить письменное разрешение на засыпку уложенного трубопровода;
- выдать наряд-задание на производство работ машинисту.

3.7.4.2. Засыпать траншею следует непосредственно после укладочных работ (после балластировки трубопровода или закрепления его анкерными устройствами).

3.7.4.3. При засыпке трубопровода следует обеспечить:

- целостность труб, противокоррозионного, теплового и защитного покрытий, а также противоэрозионных перемычек;
- проектное положение трубопровода в плане.

Чтобы исключались подвижки трубопровода в поперечном направлении (при отсутствии балластировки) его предварительно следует присыпать призмами одноковшовым экскаватором.

3.7.4.4. При засыпке над трубопроводом на нерекультивируемых землях делают грунтовый валик с учетом его осадки до уровня поверхности земли в процессе консолидации грунта.

3.7.4.5. Засыпка уложенного трубопровода диаметром 500-700 мм в сухих грунтах должна вестись с послойным уплотнением пазух траншеи, во избежание овализации труб.

3.7.4.6. Способы рекультивации земель в заповедниках, заказниках должны быть согласованы с местными органами самоуправления, а на пахотных землях – с землепользователями.

3.7.4.7. На рекультивируемых землях засыпку трубопровода необходимо производить с послойным уплотнением грунта и без устройства валика над трубопроводом.

3.7.4.8. Строительная полоса и валик грунта на лесных участках после засыпки трубопровода должны быть очищены от раскорчеванных пней и других древесных остатков (с вывозом их в установленные места).

3.7.4.9. Засыпку трубопровода бульдозерами рекомендуется выполнять косопоперечными проходами с целью исключения прямого динамического воздействия падающих комьев грунта на трубопровод.

3.7.4.10. При наличии горизонтальных кривых на трубопроводе вначале засыпается криволинейный участок, а затем остальная часть. Причем засыпку криволинейного участка начинают с середины его, двигаясь поочередно к его концам.

3.7.4.11. На участках с вертикальными кривыми трубопровода (в оврагах, балках, на холмах и т.п.) засыпку следует производить сверху вниз.

3.7.4.12. Для предотвращения размыва грунта на крутых продольных уклонах (свыше 15°) засыпка должна производиться после устройства перемычек в траншее.

3.7.4.13. Защитную присыпку уложенного трубопровода в мерзлых и каменистых грунтах осуществляют мелкогранулированным грунтом, как правило, из отвала специальной машиной, производящей рыхление и просеивание грунта. Допускается осуществлять присыпку трубопровода разрыхленным грунтом из отвала роторным траншеезасыпателем или роторным экскаватором. При применении роторного экскаватора

рекомендуется предварительно осуществить планировку отвала, а поток грунта с транспортера направлять на противоположную стенку траншеи, избегая прямого попадания грунта на уложенный трубопровод.

3.7.4.14. При засыпке трубопровода в зимнее время мерзлым грунтом валик грунта должен устраиваться с учетом последующей осадки его при оттаивании.

3.7.4.15. Способы засыпки трубопровода в болотах I и II типов, выполняемой в летнее время, зависят от структуры болота. На болотах с несущей способностью более 0,01 МПа засыпку трубопровода рекомендуется производить бульдозерами и экскаваторами на уширенных гусеницах или одноковшовыми экскаваторами, работающими с перекидных сланей, щитов или пеноволокуш.

Засыпка на болотах III типа производится экскаваторами, установленными на понтонах.

3.7.4.16. Засыпку траншей на болотах, промерзших в зимнее время и имеющих достаточную несущую способность, осуществляют так же, как при засыпке траншей в обычных мерзлых грунтах.

При недостаточном промерзании болота и малой несущей способности для засыпки траншей используют бульдозеры и одноковшовые экскаваторы на уширенных гусеницах или экскаваторы на пеноволокушах, щитах и сланях.

3.7.4.17. Засыпку трубопровода в песчаных грунтах необходимо осуществлять непосредственно вслед за укладочными работами.

Засыпку глубоких траншей при значительной высоте отвала рекомендуется выполнять после предварительной присыпки трубопровода экскаватором.

3.7.4.18. Допустимые отклонения и методы контроля при засыпке траншеи и котлованов приведены в табл.3.7.

3.8. Укладка трубопровода

3.8.1. Процесс укладки (монтажа) трубопровода в проектное положение в зависимости от принятой конструктивной схемы прокладки (подземная, наземная, надземная), выбранных методов общей организации строительства, местных особенностей конкретного участка трассы может быть осуществлен путем размещения на проектную ось либо заранее заготовленных длинномерных плетей, либо отдельных труб (секций), свариваемых между собой в заданном – в соответствии с проектом – положении.

3.8.2. При строительстве в условиях болот или в стесненных условиях допускается также использовать и комбинированные методы, когда формирование длинномерной плети из отдельных труб или секций осуществляется одновременно с ее укладкой (сварка стыков в этом случае

Таблица 3.7

Допустимые отклонения и методы контроля при засыпке траншей и котлованов

Технические требования	Предельные отклонения	Контроль (метод и объем)
1. Гранулометрический состав грунта, предназначенного для обратных засыпок (при наличии специальных указаний в проекте)	Должен соответствовать проекту. Выход за пределы диапазона, установленного проектом, допускается не более чем в 20% определений	Измерительный и регистрационный по указаниям проекта
2. Содержание в грунте, предназначенном для обратных засыпок:		
а) древесины, волокнистых материалов, гниющего или легкосжимаемого строительного мусора;	Не допускается	Ежесменный, визуальный
б) растворимых солей в случае применения засоленных грунтов	Количество не должно превышать указанного в проекте	Измерительный по указаниям проекта, но не реже чем одно определение на 10 тыс.$м^3$ грунта
3. Содержание мерзлых комьев в обратных засыпках от общего объема грунта:	Не должно превышать, %	Визуальный, периодический (устанавливается в ППР)
а) для пазух траншей с уложенными трубопроводами;	20	
б) для насыпей, уплотняемых трамбованием (на переходах дорог);	30	
в) для грунтовых подушек	15	
4. Размер твердых включений, в т.ч. мерзлых комьев, в обратных засыпках	Не должен превышать 2/3 толщины уплотненного слоя, но не более 15 см для грунтовых подушек и 30 см для прочих насыпей и обратных засыпок	Визуальный, периодический (устанавливается в ППР)
5. Наличие снега и льда в обратных засыпках	Не допускается	Визуальный, периодический (устанавливается в ППР)
6. Температура грунта, отсыпаемого и уплотняемого при отрицательной температуре воздуха	Должна обеспечивать сохранение немерзлого или пластичного состояния грунта до конца его уплотнения	Измерительный, периодический (устанавливается в ППР)

выполняется на удалении от мест, где они должны будут находиться после укладки). С использованием одного из таких методов может производиться, например, укладка последовательно наращиваемой плети на заболоченном участке трассы способом протаскивания (в условиях ограниченных размеров монтажной площадки).

3.8.3. Технологические приемы, обеспечивающие процесс укладки трубопроводов в проектное положение, должны соответствовать требованиям, изложенным в СП 34-116-97 и ВСН 005-88. При этом могут быть использованы следующие принципиальные решения:

- укладка плетей или отдельных труб (секций) путем их поперечной надвижки – в зависимости от способа прокладки – с поверхности строительной полосы, с временных опор-лежней или с бермы траншеи;
- протаскивание забалластированных плетей по дну заранее подготовленной траншеи;
- сплав забалластированных и оснащенных поплавками плетей с последующим их погружением в проектное положение;
- бестраншейное заглубление плетей с применением специальных трубозаглубителей.

3.8.4. Применительно к любому из перечисленных методов укладки необходимо как на стадии самого строительства, так и на всех предшествующих этапах (в процессе проектирования, разработки строительно-технологической документации, выполнения работ подготовительного периода) предусматривать дополнительные меры, направленные на обеспечение целостности (сохранности) укладываемого трубопровода.

Данное требование обусловлено тем, что в отличие от обычных труб, где вероятная их поломка в процессе укладки условно считается терпимым явлением, трубы с двухсторонней изоляцией (при их ограниченной ремонтопригодности) не должны подвергаться во время строительства монтажным нагрузкам близким к критическим.

Как правило, для реализации этой цели необходимо стремиться к использованию «щадящих» методов и схем производства работ. В отдельных случаях это сопряжено с удорожанием строительства, однако, если учесть возможные издержки, связанные с заменой поврежденных участков, то применение бездефектных технологий представляется вполне оправданным.

В данном случае под «щадящими» методами подразумеваются такие, при которых трубопровод может быть уложен в траншею свободно, без приложения к нему чрезмерных силовых воздействий.

3.8.5. При выполнении работ по укладке трубопровода в траншею с поверхности строительной полосы необходимо руководствоваться требованиями ВСН 005-88. При этом следует в полной мере учитывать положения, заложенные в рабочем проекте и в ППР, где должна быть

отражена специфика применения в строительстве труб с двухсторонней изоляцией.

Как правило, отличительной особенностью схем производства укладочных работ является увеличенное (по сравнению с типовым) количество трубоукладчиков в колонне, а также несколько иная их взаимная расстановка.

В проектной документации могут содержаться дополнительные ограничения, подтвержденные соответствующими расчетными обоснованиями, в части, например, максимальной длины укладываемых плетей или указаний по выбору мест, где предусмотрено оставлять технологические разрывы в нитке трубопровода.

3.8.6. Плеть, подлежащая укладке в траншею, должна находиться на одинаковом удалении от бровки (в пределах 2,0-2,5 м). Если это требование исходно не выполнено, то перед опуском плети ее необходимо переместить с помощью трубоукладчиков в нужное положение.

3.8.7. Состояние траншеи перед укладкой трубопровода должно соответствовать нормативным требованиям (непосредственно перед выполнением укладочных работ необходимо выполнить приемку траншеи с составлением соответствующего акта).

Особое внимание следует уделять контролю качества профиля траншеи, имея при этом в виду, что в случае возникновения зависаний уложенного трубопровода в нем могут возникнуть дополнительные напряжения изгиба, которые повышают риск появления вмятин и гофр на теле трубы (с последующей необходимостью выполнения дорогостоящего в данном случае ремонта).

3.8.8. Используемые при укладке средства механизации должны быть тщательно проверены и подготовлены к выполнению данного вида работ; стрелы трубоукладчиков необходимо дооснастить эластичными накладками, монтажные полотенца и троллейные подвески следует подвергнуть осмотру и проверке на работоспособность.

3.8.9. В процессе укладки необходимо следить за тем, чтобы не возникали запредельные отклонения от принятой технологии. Кроме того должно постоянно контролироваться текущее состояние изоляционного покрытия. В случае обнаружения его повреждений (например, в местах, где происходило опирание плети на лежки) следует принять необходимые меры: либо выполнить ремонт незамедлительно, либо отметить дефектное место на трубе и на берме траншеи с тем, чтобы обойти его засыпкой и осуществить ремонт уже после укладки плети.

Как правило, мелкий ремонт производят по ходу укладки.

3.8.10. При производстве укладочных работ с использованием метода опуска плетей с бермы траншеи могут быть использованы способы как непрерывной, так и циклической укладки.

В первом случае трубоукладчики должны быть оснащены троллейными подвесками, а во втором – мягкими монтажными полотенцами.

3.8.11. При выборе способа укладки (непрерывный, цикличный) необходимо учитывать особенности конструкции изоляционного покрытия, наносимого на зоны сварных стыков. Если принято пленочное покрытие, то укладку плетей следует производить с помощью полотенец, то есть цикличным способом. При несоблюдении этого требования может возникнуть риск повреждения изоляции катками троллейных подвесок.

3.8.12. Применительно к укладке трубопровода в равнинных условиях (с продольными уклонами, не превышающими 8°) при отсутствии на трассе заболоченных участков используемые при производстве работ технологические схемы должны отвечать требованиям, приведенным в табл.3.8.

Таблица 3.8

Диаметр укладываемого трубопровода, мм	Основные параметры схемы укладки			
	При использовании непрерывного способа		При использовании циклического способа	
	Количество трубоуклад-чиков	Расстояния между трубо-укладчиками, м	Количество трубоуклад-чиков	Расстояния между трубо-укладчиками, м
114	2	12-14	3	14-16
168-219	2	14-16	3	15-18
273-426	2	17-20	3	18-22
530	3	15-18	3	17-20
720	3	18-22	4	20-24

3.8.13. При производстве работ на участках трассы с неустойчивыми грунтами (например, при наличии заболоченности), а также на затяжных продольных уклонах крутизной более 8° в состав колонны, осуществляющей укладку трубопроводов диаметром 273-426 мм непрерывным способом, необходимо включать один дополнительный трубоукладчик; расстояния между трубоукладчиками при этом должны быть уменьшены до 14-17 м.

Применительно к другим диаметрам для укладки трубопровода в этих условиях увеличения числа трубоукладчиков, как правило, не требуется; однако во всех случаях целесообразно на стадии разработки ППР выполнить проверочные строительно-технологические расчеты.

3.8.14. Грузовые характеристики используемых трубоукладчиков должны соответствовать требованиям, представленным в табл.3.9.

3.8.15. При комплектации колонны трубоукладчиками не допускается уменьшать их количество (даже при условии использования более мощных машин взамен рекомендованных), так как решающим фактором для обеспечения целостности (неповреждаемости)

Таблица 3.9

Диаметр укладываемого трубопровода, мм	Грузовые характеристики трубоукладчиков	
	Грузоподъемность, не менее, тс	Момент устойчивости, не менее, тс·м
114	6,3	16
168-219	8	20
272-426	12,5	25
530	15	30
720	20	50

укладываемого трубопровода является не суммарная грузоподъемность машин, а строго заданное распределение нагрузок на плеть по отдельным точкам ее подвеса.

3.8.16. Выполнение укладочных работ должно осуществляться так, чтобы подготовленная к укладке плеть целиком была уложена в траншею в течение одной рабочей смены. Оставлять на весу плеть на длительное время (более 3-5 часов) не допускается.

При возникновении нештатных ситуаций укладываемый трубопровод должен быть опущен на минимально возможную высоту, при этом под него необходимо подвести дополнительные временные опоры, например, из деревянных брусьев.

3.8.17. Процесс укладки должен осуществляться плавно, без рывков. Во время укладки необходимо следить за тем, чтобы укладываемая плеть не соприкасалась со стенками траншеи и размещалась на подготовленном основании без зависаний и увода от проектной оси. Допуски на положение уложенной плети в траншее должны соответствовать требованиям СНиП III-42-80*. Зазор между стенками траншеи и уложенным трубопроводом должен находиться в пределах 100-150 мм.

3.8.18. При выполнении укладочных работ необходимо соблюдать требования по обеспечению защиты трубопровода (в том числе изоляционного покрытия) от механических повреждений, используя при этом конструктивные и технологические решения, представленные в разделе 3.7 настоящей Инструкции.

3.8.19. Выполнение работ по балластировке трубопровода, уложенного в траншею методом перемещения плети с бермы, должно производиться в строгом соответствии с проектом, при этом особое внимание необходимо уделять обеспечению заданных границ балластируемых участков. В случае несоблюдения этого требования резко возрастает вероятность всплытия трубопровода, начиная от участка, где имел место дефицит балластировки.

3.8.20. На участках трассы, где предусмотрена наземная (в насыпи) прокладка трубопровода, укладочные работы следует выполнять колонной, технологические параметры которой аналогичны тем, что

регламентированы для колонны, осуществляющей укладку плетей в траншею.

3.8.21. На участках трассы, где предусмотрена надземная прокладка трубопровода, работы по его укладке могут быть либо совмещены со сварочно-монтажными работами (при использовании метода последовательного наращивания плетей в проектном положении), либо выполняться как самостоятельный вид работ вслед за сваркой труб в плети на строительной полосе.

Принятие того или иного метода укладки должно осуществляться на стадии проектирования трубопровода; при этом в рабочих чертежах необходимо указывать, на каких конкретно участках трассы должен быть использован тот или иной метод укладки. Данное требование обусловлено тем, что расчетное напряженное состояние смонтированного на опорах трубопровода во многом определяется условиями формирования его проектного положения.

3.8.22. Количество трубоукладчиков и их взаимная расстановка в колонне при укладке плетей со строительной полосы на опоры должны приниматься аналогичными тем, что используются при опуске подземного трубопровода (в соответствии с табл.3.8).

3.8.23. При укладке трубопровода методами сплава или протаскивания необходимо предусматривать на береговых монтажных площадках устройство спусковых дорожек или рольгангов, на которых производится наращивание плетей (включая сварку и изоляцию стыков).

Работы по установке кольцевых утяжелителей и разгружающих понтонов (поплавков) могут выполняться либо непосредственно возле уреза перехода, либо в пределах выделенной для этих целей зоны в составе спусковой дорожки. В последнем случае для сопровождения укладываемой плети должны использоваться трубоукладчики, снабженные мягкими монтажными полотенцами.

Протаскиваемая плеть должна перемещаться по створу перехода только за счет тянущих усилий, создаваемых лебедками, установленными на противоположном берегу преграды.

При сплаве трубопровода допускается использовать подвижные тянущие средства (трактора, тягачи).

3.8.24. Применительно к трубопроводам малого диаметра (не более 114 мм) укладку смонтированного над проектной осью трубопровода можно производить методом бестраншейного заглубления с применением специальной машины – ножевого трубозаглубителя.

Машина такого типа снабжена поддерживающими роликами, на которые опирается укладываемая плеть по заданной схеме. При этом отпадает необходимость в использовании традиционной укладочной колонны; для обслуживания работы трубозаглубителя предусматривается автокран, используемый при запасовке плети на ролики в момент начала

работы, а также при снятии ее с роликов на стадии завершения укладки плети.

3.9. Строительство переходов через дороги и малые реки

3.9.1. При строительстве переходов трубопровода через автомобильные и железные дороги необходимо с особой тщательностью следить за соблюдением принятых проектных решений, учитывая при этом, что в случае возникновения недопустимых отклонений для их исправления потребуются достаточно сложные приемы (включая «переизоляцию» стыков изнутри).

3.9.2. После протаскивания рабочей плети через кожух и монтажа торцевых уплотнителей необходимо осуществить ее наращивание трубами, входящими в состав прилегающих к переходу участков трубопровода (на длину не менее чем 50 м).

Выполнять захлесточные стыки непосредственно в зонах проектных границ перехода не допускается.

3.9.3. Концевые участки рабочей плети и кожуха должны иметь надежное опирание на грунт.

Засыпка рабочего и приемного котлованов должна производиться послойно с трамбовкой грунта и подбивкой его в пазухах.

На участках, где естественные грунты являются слабыми, необходимо предусматривать использование для засыпки привозного минерального грунта.

3.9.4. В тех случаях, когда организация, осуществляющая эксплуатацию данной дороги, в составе выдаваемых ей технических условий на пересечение этой дороги указывает на необходимость выполнения каких-либо особых требований, все они должны быть в полной мере отражены в проектной документации, а непосредственное выполнение работ должно осуществляться в присутствии ответственного представителя этой организации.

3.9.5. Конструктивные решения и технологические схемы производства работ по созданию временных сооружений в зоне перехода (объездных дорог, водопропускных коллекторов, футляров для вдольдорожных коммуникаций и т.д.) должны быть согласованы в установленном порядке с эксплуатирующими эти объекты организациями, с местной администрацией, со службами безопасности дорожного движения.

3.9.6. На всех стадиях строительства переходов через автомобильные и железные дороги необходимо осуществлять геодезический контроль за соблюдением проектных параметров создаваемой конструкции.

На каждый переход должна составляться индивидуальная исполнительная съемка (с указанием фактического планового и высотного положения трубопровода и защитного кожуха).

3.9.7. После завершения всех строительно-монтажных работ на переходе необходимо обеспечить восстановление исходных очертаний рельефа, включая профиль дорожной насыпи, дренажных канав, водопропусков. Кроме того следует выполнить предусмотренные в проекте работы по рекультивации нарушенных земель.

3.9.8. Створ перехода после завершения строительства должен быть обозначен опознавательными знаками с табличками, в которых указана фактическая глубина заложения трубопровода.

3.9.9. Переходы через малые реки в зависимости от их ширины (по зеркалу) и условий, характеризующих береговые участки, могут сооружаться с применением:

- метода протаскивания с береговой монтажной площадки предварительно забалластированной плети;
- метода укладки трубопровода с временной дамбы, возведенной вдоль подводной траншеи.

3.9.10. При использовании метода протаскивания в условиях ограниченной длины монтажной площадки допускается по мере укладки наращивать плеть, приваривая к ней дополнительные секции и осуществляя их балластировку непосредственно возле берегового уреза.

Применяя способ последовательного наращивания необходимо работы на переходе организовать так, чтобы промежутки времени между смежными циклами протаскивания не превышали 24 часов. При несоблюдении этого условия возникает опасность присоса плети к дну подводной траншеи, для преодоления которого могут потребоваться усилия (в т.ч. динамического характера), значительно превышающие уровень безопасных по отношению к прочности внутренней изоляции и, в частности, изолирующих втулок.

3.9.11. При укладке трубопровода с дамбы необходимо обеспечить расчетный пропуск воды в русле реки через водопропускные трубы с тем, чтобы во время выполнения укладочных работ не могло возникнуть в теле дамбы промоин, просадок и других деформаций, способных негативно отразиться на качестве укладки.

3.10. Контроль качества работ

3.10.1. При строительстве трубопроводов из труб с двухсторонней изоляцией необходимо осуществлять комплексный контроль качества работ на всех стадиях их выполнения.

При этом предусматривается осуществлять:

- производственный (входной, операционный, приемо-сдаточный по видам работ) контроль, осуществляемый силами самой строительной организации, включая входящие в ее состав службы обеспечения качества;
- технический надзор со стороны Заказчика;

• инспекционный надзор со стороны государственных органов технического надзора, проводимый, как правило, силами соответствующих территориальных инспекций.

3.10.2. Особое внимание при использовании в строительстве труб с двухсторонней изоляцией следует уделять тщательному соблюдению принятых технологических решений, которые, в основном, и гарантируют формирование заданных показателей качества строительства.

Учитывая, что в настоящее время отсутствуют стандартизованные полевые методы и средства физического контроля таких показателей, как герметичность уплотнительных внутритрубных манжет на стыках, сплошность внутренней изоляции на трубах и ряда других, требуемые свойства конструкции (по этим показателям) должны обеспечиваться преимущественно за счет применения проверенных (аттестованных) бездефектных технологий.

3.10.3. Принимая во внимание и то, что трубы с двухсторонним изоляционным покрытием отличаются весьма низкой ремонтопригодностью, необходимо на всех стадиях создания из них надежного объекта предусматривать использование наиболее «щадящих» условий их нагружения (особенно при производстве строительно-монтажных работ).

3.10.4. С особой тщательностью применительно к рассматриваемым трубам следует проводить операции, связанные с их входным контролем (более подробные сведения об этом представлены в разделе 3.7 настоящей Инструкции).

3.10.5. На всех стадиях строительства трубопроводов из труб с двухсторонним изоляционным покрытием следует обеспечивать операционный контроль, предусмотренный требованиями ВСН 012-88 (часть I).

3.10.6. При производстве работ, связанных с установкой внутритрубных изолирующих втулок, необходимо осуществлять контроль за соблюдением следующих условий:

• обеспечение заданного соотношения смолы и отвердителя (с допустимым отклонением не более ±10%) при смешивании компонентных составляющих герметика;

• выполнение в установленных ТУ пределах температурных режимов смешивания и применения герметизирующего состава;

• недопущение сверхнормативных отклонений по регламентам времени (не менее 24 часов с момента установки манжет на втулки до сборки межтрубного соединения);

• проведение контрольной сборки (без герметика) стыков с целью выявления полной геометрической совместимости соединяемых изделий;

• обеспечение тщательной подготовки (очистки, обезжиривания) поверхностей под нанесение герметика;

• осуществление предварительного нагрева торцов труб до температуры +20÷+50°С;

• выполнение операций по нанесению герметика только в границах зон, где это требуется по ТУ;

• применение для нанесения герметика на трубы только штатного инструмента (шпателей);

• обеспечение равномерности наносимого слоя герметика (2-3 м) с исключением возможных пропусков, наплывов, затеканий);

• применение для запасовки борта манжеты в трубу специальных оправок;

• выполнение необходимых измерений (с помощью щупов, шаблонов) для контроля правильности размещения втулки в собираемом стыке;

• недопущение попадания герметика на сварочные кромки труб (в случае необходимости его следует удалить с использованием хлопчатобумажной салфетки, смоченной растворителем).

3.10.7. Не допускается использовать для установки на изолирующие втулки уплотнительные кольца, не входящие в состав поставляемой комплектации. Тип используемых колец (по виду и направлению манжетной отбортовки) должен строго соответствовать проекту.

3.10.8. При производстве сварочных работ необходимо контролировать пооперационное выполнение следующих требований:

• режимы и методы сварки должны соответствовать условиям, изложенным в СНиП III-42-80*;

• сварку корневого, заполняющего и облицовочного швов необходимо производить по периметру так, чтобы в верхней полуокружности стыка оставался бы зазор протяженностью 10-15 мм; контроль его величины производится щупом;

• перед заваркой оставшегося технологического зазора необходимо с помощью шлифмашинки зачистить место сварки до появления по всей разделке кромок чистого металла; контроль геометрических размеров при этом производится с помощью шаблонов.

3.10.9. Контроль качества кольцевых сварных соединений должен выполняться методами, предусмотренными СНиП III-42-80* с учетом дополнительных требований Заказчика (в части тех особенностей, которые обусловлены наличием в полости трубы изолирующей втулки).

3.10.10. Качество выполнения земляных работ, укладки трубопровода (включая строительство переходов), монтажа надземных участков, а также других видов работ, которые производятся на объекте с применением традиционных методов, должно контролироваться в соответствии с требованиями ВСН 005-88, ВСН 012-80*, СНиП 3.01.01-85*, СНиП III-42-80*.

3.10.11. Контроль геометрических размеров, выносимых на местность (параметров разбивки оси трассы, высотных отметок, уклонов и т.п.), должен осуществляться в соответствии с требованиями СНиП 3.01.03-85 «Геодезические работы в строительстве».

Контролируемые технологические размеры (зазоры, скосы кромок, притупления и др.) проверяют с помощью штатных измерительных средств, входящих в комплектацию ПИЛ.

3.10.12. Качество очистки полости и испытания трубопровода, построенного из труб с двухсторонней изоляцией, должно контролироваться в соответствии с требованиями ВСН 011-88 (с учетом дополнительных положений, представленных в разделе 3.13 настоящей Инструкции), а также согласно производственному регламенту предприятия-заказчика.

3.10.13. По результатам выполненного контроля должны быть составлены соответствующие акты (согласно форм, представленных в ВСН 012-88, часть II).

По требованию Заказчика на объектах, сооружаемых из труб с двухсторонней изоляцией, могут вводиться дополнительные регламентирующие условия, которые не должны вступать в противоречие с действующими НТД.

3.11. Очистка полости и испытание

3.11.1. Работы по очистке полости и испытанию трубопровода, выполненного из труб с двухсторонней изоляцией, следует производить в соответствии с требованиями СП 34-116-97, СНиП III-42-80* и ВСН 011-88.

3.11.2. Способы, параметры и схемы производства работ по очистке полости и испытанию трубопровода устанавливаются рабочей документацией с учетом категории и конструктивных особенностей каждого участка.

3.11.3. Работы по очистке полости и испытанию трубопровода должны производиться в соответствии с требованиями специальной инструкции, которая составляется строительно-монтажной организацией и согласовывается с Заказчиком и с проектной организацией применительно к каждому конкретному объекту.

Специальная инструкция утверждается председателем комиссии и направляется на исполнение всем участникам процесса испытаний.

3.11.4. Очистку полости трубопровода производят поэтапно. На стадии производства сварочно-монтажных работ через каждую трубу (секцию) протягивают очистное устройство, оснащенное гибкой манжетой, а на стадии, предшествующей испытанию, выполняют промывку или продувку полости всего смонтированного (уложенного и засыпанного) участка.

3.11.5. На трубопроводах диаметром 219 мм и более работы по очистке полости трубопровода следует выполнять с использованием эластичных очистных поршней.

3.11.6. Для исключения попадания в трубы различных загрязнений (снега, земли, строительных отходов и т.п.) на всех стадиях строительства, начиная от доставки труб с завода-изготовителя и заканчивая подготовкой трубопровода к предпусковым испытаниям, необходимо обеспечивать соответствующие защитные мероприятия, в частности, использовать концевые инвентарные заглушки.

3.11.7. Конструкция инвентарных заглушек должна обеспечивать надежное крепление их на трубе и в то же время не приводить к повреждениям внутреннего изоляционного покрытия.

При обнаружении случайных повреждений этого покрытия необходимо предпринять незамедлительные меры по его восстановлению.

3.11.8. Заполнение трубопровода водой, а также его опорожнение должны производиться в режимах, учитывающих специфику конструкции трубопровода (повышенную гладкость стенок труб и наличие изолирующих втулок на стыках).

Проверочные гидравлические расчеты необходимо производить на стадии разработки рабочей документации с целью внесения возможных корректив в типовые организационные решения по строительству объекта в целом.

При составлении проекта производства работ также на основе соответствующих расчетных обоснований следует выполнить проверку возможного использования традиционных схем опрессовочной обвязки и уточнить режимы заполнения (освобождения) трубопровода.

3.11.9. Параметры гидравлических испытаний трубопровода с двухсторонним изоляционным покрытием должны полностью соответствовать требованиям, изложенным в СП 34-116-97.

3.11.10. В условиях, когда температура среды, в которой находится трубопровод, является отрицательной, допускается (при наличии обоснований, выполненных проектной организацией) проводить испытание подогретой водой или использовать для этих целей специальные незамерзающие при заданной температуре жидкости. В случае использования таких жидкостей необходимо предусмотреть их утилизацию.

3.11.11. При возникновении разгерметизации трубопровода (разрыва, образования свищей и т.п.) необходимо прекратить дальнейшее испытание трубопровода, освободить поврежденный участок от испытательной среды и произвести замену разрушенной трубы («катушки»), пользуясь технологией, изложенной в разделе 3.6 настоящей Инструкции.

3.11.12. Участки трубопровода, требующие проведения предварительных испытаний (на повышенное давление), должны

испытываться сразу же после окончания на них строительно-монтажных работ.

3.11.13. При испытании систем трубопроводов должны предусматриваться такие организационно-технологические решения, которые позволяют последовательно использовать испытательную среду для выполнения работ на ряде участков (объектов).

Удаляемая из трубопровода после испытаний вода должна отводиться в места стока в строгом соответствии со схемой, принятой в проекте.

3.12. Приемка в эксплуатацию

3.12.1. Приемку в эксплуатацию законченных строительством трубопроводов, выполненных с использованием труб с двухсторонней изоляцией, необходимо производить в соответствии с требованиями СНиП 3.01.04-87.

3.12.2. Приемке в эксплуатацию предъявляются объекты, которые полностью (в объеме, предусмотренном проектом) закончены строительством, включая собственно трубопровод и сопутствующие ему сооружения, обеспечивающие безопасность людей и прилегающих объектов, а также защиту окружающей среды и пожарную безопасность.

3.12.3. Процедура приемки может быть организована как для отдельного трубопроводного объекта, так и для нескольких одновременно сдаваемых объектов, проложенных между одними и теми же площадками.

Применительно к одновременной приемке трубопроводов возможно оформление единой документации (как для одного объекта), при этом комплектация актов на скрытые работы должна производиться по каждому трубопроводу отдельно.

3.13. Эксплуатация трубопроводов

3.13.1. Требования настоящего раздела распространяются на выполнение работ по проведению периодических осмотров, ревизий, эксплуатационных испытаний, а также по осуществлению на трубопроводе диагностических мероприятий с учетом тех особенностей, которые обусловлены наличием на трубах внешней и внутренней изоляции.

Вопросы, касающиеся общих правил эксплуатации промысловых нефтепроводов (выбор и контроль режимов перекачки продуктов, обслуживание технологического оборудования, поддержание в исправном состоянии систем электрохимзащиты, автоматики, телемеханики и др.), в настоящей Инструкции не рассматриваются; их решение должно осуществляться в соответствии с общеотраслевыми требованиями, изложенными в РД 39-132-94 «Правила по эксплуатации, ревизии, ремонту и отбраковке нефтепромысловых трубопроводов».

3.13.2. Контроль за техническим состоянием трубопровода в процессе его эксплуатации предусматривается осуществлять в постоянном режиме за счет использования специальных пунктов наблюдения, оснащенных датчиками и вторичными приборами контроля. С этой целью на стадии проектирования объекта необходимо на основе соответствующих прогнозов определить места расположения таких пунктов по трассе и обосновать их приборную оснащенность.

3.13.3. На промысловых трубопроводах все трубы и соединительные детали должны свариваться встык и иметь по всей длине одинаковое (равнопроходное) сечение. При этом из условий удобства эксплуатации, обеспечения производства регламентных работ, а также по соображениям монтажной технологичности при создании промысловых трубопроводов допускается применение фланцевых соединений.

Кроме того фланцевые соединения могут быть использованы при установке в трубопровод изолирующих вставок (например, в зонах действия блуждающих токов).

Возможность периодической разборки таких соединений позволяет боле эффективно эксплуатировать трубопроводы, в которых могут интенсивно скапливаться различные отложения.

3.13.4. На промысловых трубопроводах – в соответствии с действующими Правилами – предусматривается регулярно производить очистку внутренней полости с целью восстановления их пропускной способности путем удаления парафина, песка, водяных и газовых скоплений, а также различных механических примесей.

Для обеспечения производства этой операции на трубопроводах D_y200 и более, как правило, устанавливаются узлы запуска и приема очистных устройств.

Применительно к трубопроводам, выполненным из труб с двухсторонней изоляцией (при наличии внутритрубных изолирующих втулок), очистку их полости предусматривается осуществлять путем пропуска специальных скребков или химическим способом (в т.ч. гелями).

3.13.5. Контроль за прохождением по трубопроводу очистных устройств должен осуществляться приборными методами. В конструкции скребков необходимо предусматривать сигнальные датчики, позволяющие определять их местоположение на трассе.

3.13.6. Основным рабочим документом, определяющим правила эксплуатации конкретного трубопровода или технологически связанных между собой трубопроводов является технологический регламент. Как правило, его разработку осуществляет предприятие, эксплуатирующее данный объект. В отдельных случаях к разработке этого документа могут привлекаться специализированные научно-исследовательские организации.

Технологический регламент утверждается эксплуатирующей организацией.

3.13.7. Регламенты составляются с учетом последних достижений науки и техники в области трубопроводного транспорта углеводородов, в том числе содержащих коррозионно-активные и вредные примеси. При разработке регламентов должны в полной мере учитываться требования технических условий на все виды сырья, изделий и материалов, которые применены при создании конкретного объекта.

3.13.8. В своем содержании регламенты должны отражать наряду с положениями, касающимися обеспечения эффективности технологических процессов перекачки продукта, такие аспекты как: поддержание в надлежащем состоянии трассы трубопровода (уход за территорией охранной зоны), обеспечение планово-предупредительных ремонтов, осуществление мероприятий по ликвидации аварий и их последствий.

Кроме того в регламентах должны содержаться положения, касающиеся контроля за техническим состоянием трубопровода (параметрами его работоспособности и надежности), в том числе требования к системам ЭХЗ, автоматики, телемеханики и внутритрубной дефектоскопии.

Применительно к последней в составе требований должны учитываться особенности конструкции трубопровода, выполненного из труб с двухсторонней изоляцией и имеющего на кольцевых стыках антикоррозионные втулки.

3.13.9. Трубопровод может быть введен в эксплуатацию только при условии, что он прошел процедуру приема приемочной комиссией в установленном порядке.

3.13.10. Прием трубопровода в эксплуатацию применительно к его особенностям, обусловленным использованием труб с двухсторонней изоляцией, производится с учетом положений тех документов, которые регламентируют дополнительные требования к проекту и строительным процессам в части специфики применения этих труб и, в частности, положений, содержащихся в данном документе.

3.13.11. В процессе эксплуатации трубопроводов необходимо осуществлять периодическую очистку полости от воды, отложений парафина и механических примесей.

Методы и сроки проведения плановых очисток трубопровода определяются, исходя из данных, получаемых при замерах динамики изменений перепада давлений (т.е. на основе сведений об увеличении во времени гидравлического сопротивления; этот прирост не должен превышать установленного уровня (6%).

3.13.12. Очистка трубопроводов при их эксплуатации должна выполняться специально подготовленным персоналом по инструкциям, разработанным производственным предприятием, в чьем ведении находится данный объект.

Указанные инструкции помимо типовых (обязательных для любых промысловых трубопроводов заданного назначения) требований должны

содержать специальные положения, отражающие особенности конструкции труб с двухсторонней изоляцией, а именно: высокую степень гладкости внутренней их поверхности (в исходном состоянии), наличие изолирующих втулок, специфику характера распределения отложений по периметру и длине трубопровода и др.

Перечисленные особенности предопределяют также и требования к выбору конструкции очистных устройств (шаровые и цилиндрические разделители, манжетные поршни, щеточные скребки и т.п.).

3.13.13. Результаты всех видов очистки полости трубопровода должны быть отражены в журнале технического обслуживания данного объекта.

3.13.14. В процессе эксплуатации трубопровода (системы трубопроводов) должен осуществляться систематический уход за территорией, расположенной в полосе его охранной зоны или в пределах технического коридора системы трубопроводов.

Трасса подземных трубопроводов через каждый километр и в местах поворотов должна быть закреплена на местности постоянными опознавательными знаками, возвышающимися над землей на 1,5-2,0 м.

Каждый знак должен содержать информацию о местоположении оси трубопровода, километре и пикете трассы.

Закрепительные знаки должны быть также установлены на переходах через естественные и искусственные препятствия.

В случае повреждения или утраты знаков необходимо принять меры по безотлагательному их восстановлению (с соблюдением требований к точному размещению этих знаков на местности).

3.13.15. К любой точке трассы промыслового трубопровода должна быть обеспечена возможность доставки людей, строительной техники и материалов, необходимых для выполнения ремонтных работ.

3.13.16. Для трубопроводов, проложенных в земляных насыпях (в т.ч. на переходах через болота, балки, ручьи), необходимо предусматривать устройство водопропусков, обеспечивающих отток расчетного расхода воды.

При использовании балочных конструкций переходов (с примыкающими обвалованными участками) фронтальные откосы насыпи необходимо укреплять с помощью грунтонаполненных контейнеров (мешков), изготовленных из геотекстильной ткани.

В случае обнаружения повреждений укрепительных сооружений необходимо принять оперативные меры по их устранению.

3.13.17. По всей трассе в процессе эксплуатации должна поддерживаться заданная проектная глубина заложения трубопровода.

Фактическую глубину заложения необходимо контролировать два раза в год визуально (как правило, весной и осенью) и один раз в 3 года – с помощью трассоискателя или шурфованием. На пахотных землях приборное обследование следует производить ежегодно.

Периодические осмотры трассы, работы по уходу за ней и другие действия, направленные на выявление и устранение неисправностей, должны выполняться силами специальных патрульных служб эксплуатационного предприятия.

Внеочередные осмотры трассы проводятся силами этих же служб в случае возникновения нештатных ситуаций (стихийных бедствий, поступления сигналов об утечках продукта и т.п.).

3.13.18. При необходимости создания временных переездов через трассу трубопровода следует применять технические решения, обеспечивающие надежную защиту труб от повреждений. Как правило, для этих целей используют типовые конструктивные решения, основанные на применении стандартных дорожных плит.

Глубина заложения трубопровода, установленная по факту, в местах, которые образуются под переезд, должна быть не менее 0,8 м.

Устройство переездов через трубопровод допускается только по согласованию с эксплуатирующей организацией.

3.13.19. Помимо действий, выполняемых силами патрульных служб, на трассе трубопроводов предусматривается производить регулярные контрольные осмотры (не реже одного раза в год). Эти осмотры выполняются бригадами, состоящими из специалистов эксплуатационного предприятия, которые назначены для выполнения этих работ специальным приказом.

3.13.20. При выполнении контрольных осмотров особое внимание должно быть уделено:

- состоянию зон выхода трубопровода из земли;
- состоянию сварных швов и фланцевых соединений;
- состоянию уплотнений арматуры;
- состоянию антикоррозионных и теплоизоляционных покрытий;
- состоянию тройников, отводок и других фасонных деталей.

Работы по выполнению контрольных осмотров трубопровода, как правило, совмещают по времени с работами, входящими в состав планового ремонта.

3.13.21. При контрольных осмотрах трубопровода необходимо замерять толщину стенок труб и глубину образовавшихся коррозионных каверн на теле труб и в зонах сварных стыков (с учетом возможной коррозии с внутренней стороны труб); при выполнении этих работ следует пользоваться ультразвуковым или радиоизотопным толщиномером.

3.13.22. Если при контрольном осмотре одного трубопровода будут обнаружены коррозионные дефекты, то необходимо принять меры по организации внепланового (досрочного) осмотра других расположенных рядом трубопроводов, находящихся в сходных условиях эксплуатации.

3.13.23. Дополнительному досрочному осмотру подвергаются также трубопроводы, где обнаружена повышенная интенсивность коррозии,

выявленная с помощью образцов-свидетелей или с использованием зонда-коррозиметра.

3.13.24. Основным методом контроля за надежной и безопасной работой промысловых трубопроводов является проведение периодических ревизий состояния труб, деталей и других элементов, входящих в конструкцию данных объектов.

Ревизии проводит служба технического надзора совместно с инженерно-техническими работниками линейных участков.

3.13.25. Первую ревизию на вновь введенных в эксплуатацию трубопроводах необходимо производить не позднее чем через 1 год после ее начала.

Периодичность последующих ревизий определяет эксплуатационная организация с учетом ряда конкретных факторов (скорости коррозионно-эрозионных процессов, опыта эксплуатации аналогичных объектов, результатов наружных осмотров и т.п.).

Во всех случаях регулярность выполнения ревизий должна обосновываться необходимостью обеспечить безопасную и безаварийную работу трубопровода в период между ревизиями.

3.13.26. Для проведения ревизий назначаются, как правило, участки, работающие в наиболее тяжелых условиях (в местах просадок трубопровода, в зонах повышенной вибрации и т.п.).

3.13.27. При ревизии намеченного участка необходимо:

- освободить трубопровод от рабочей среды, промыть его водой, очистить от отложений и грязи;
- провести тщательный наружный осмотр;
- провести (по возможности) внутренний осмотр трубопровода путем демонтажа фланцевых соединений или с использованием резки трубопровода;
- выполнить замеры толщины стенки труб (ультразвуковым методом);
- при возникновении сомнений в качестве сварных швов, не имеющих внутритрубных втулок, выполнить вырезку образцов для проведения механических испытаний и металлографических исследований;
- провести вырезку сварного стыка, в зоне которого имеется установленная изолирующая втулка, с целью проведения комплексного обследования в лабораторных условиях ее технического состояния.

3.13.28. Общая длина вырезаемого участка трубопровода при выполнении ревизии не должна превышать величины равной 2-3 диаметрам труб.

3.13.29. Все участки трубопровода, подвергавшиеся разборке, резке и сварке, после завершения восстановительных работ подвергаются испытанию на прочность и герметичность.

Результаты проведенных ревизий заносятся в соответствующий журнал и оформляются актом.

3.13.30. Диагностические обследования промысловых трубопроводов с использованием ультразвуковых, радиографических и акустических методов следует производить в соответствии с требованиями п.7.5.3 «Правил по эксплуатации, ревизии, ремонту и отбраковке нефтепромысловых трубопроводов» (РД 39-132-94).

Диагностику с применением внутритрубных снарядов следует выполнять по специальной инструкции сервисных предприятий.

3.14. Ремонт трубопроводов

3.14.1. Объемы ремонтных работ на промысловых трубопроводах и сроки их выполнения определяет эксплуатирующая организация, исходя из анализа результатов осмотров, диагностических обследований и ревизий.

При этом также принимаются во внимание данные о прогнозируемых режимах транспортировки продукта по трубопроводу, предельном рабочем давлении и местных условиях.

Сведения о проведенных ремонтных работах должны быть занесены в исполнительную техническую документацию и паспорт трубопровода.

3.14.2. Заданный уровень эксплуатационной надежности трубопроводов поддерживается за счет своевременного выполнения плановых ремонтов (текущего и капитального).

Текущий ремонт включает в себя работы по устранению мелких повреждений и неисправностей и направлен на предупреждение образования и развития причин, способных вызвать интенсивный износ трубопровода или привести к возникновению отказов.

Капитальный ремонт производится при достижении предельных величин износа конструкций трубопровода (изоляции, стенок труб, запорной арматуры и т.п.) и связан с заменой в больших объемах изношенных элементов.

3.14.3. Текущий ремонт подразделяется на:

- профилактический, который качественно и количественно планируется заранее;
- непредвиденный, необходимость выполнения которого выявляется в процессе эксплуатации трубопровода; такой вид ремонта производится в срочном порядке.

3.14.4. К текущему ремонту промысловых трубопроводов (ПТ) относятся:

- работы, выполняемые при техническом обслуживании линейной части ПТ;
- ликвидация мелких (локальных) повреждений земляного покрова над трубопроводом;

• восстановление и очистка водоотводных канав, вырубка кустарника в зоне, прилегающей к оси трассы;

• очистка внутренней полости трубопровода от парафина, грязи, воды и воздуха;

• проверка состояния и ремонт изоляции ПТ с использованием шурфов;

• ревизия и ремонт запорной арматуры, обусловленные необходимостью замены сальников и смазки;

• ремонт колодцев, ограждений, береговых укреплений, торцевых откосов обваловки;

• проверка и подтяжка фланцевых соединений, крепежа, уплотнительных колец; осмотр компенсаторов;

• замер толщины стенок труб ультразвуковым толщиномером;

• подготовка линейных сооружений к эксплуатации в осенне-зимних условиях и в период весеннего паводка; устранение мелких повреждений, вызванных природными воздействиями;

• окраска сооружений, установленных наземно.

Мероприятия по выполнению текущего ремонта, совмещенные с работами по техническому обслуживанию трубопровода, производятся, как правило, без остановки перекачки.

3.14.5. К капитальному ремонту линейной части ПТ относятся:

• все работы, входящие в состав текущего ремонта и выполняемые на протяженных участках трассы;

• вскрытие (путем разработки траншей) подземных трубопроводов, осмотр и частичная замена изоляции;

• ремонт или замена дефектных участков трубопровода и запорной арматуры, их предварительное испытание;

• электрификация линейной арматуры;

• замена фланцевых соединений, кронштейнов, опор и хомутов с последующим креплением к ним трубопроводов;

• просвечивание сварных швов;

• продувка и промывка, испытание отремонтированных участков (на прочность и плотность);

• окраска надземных участков трубопровода;

• брегоукрепительные и дноукрепительные работы на переходах ПТ через водные преграды;

• восстановление или замена защитных кожухов на пересечениях с автомобильными и железными дорогами;

• ремонт и строительство новых защитных противопожарных сооружений.

3.14.6. Особое внимание и повышенные требования к качеству производства ремонтных работ необходимо предъявлять в тех случаях, когда эти работы выполняются на трубопроводах, проложенных в одном

техническом коридоре с другими коммуникациями (в т.ч. с другими трубопроводами), а также на пересечениях с ними.

3.14.7. При выполнении работ ось параллельного трубопровода должна быть отмечена вешками.

На подходе к пересечению трассы с действующим трубопроводом механизированная разработка грунта должна быть прекращена на расстоянии не менее 1 м до пересекаемого объекта; оставшийся грунт дорабатывается вручную.

Ремонтные работы на участках сближения или пересечения ПТ с другими трубопроводами должны производиться только при наличии предварительного согласования с владельцами смежных коммуникаций и в присутствии их представителей.

3.14.8. При ремонте внешнего изоляционного покрытия или замене его на новое наружная поверхность трубопровода должна быть тщательно очищена с помощью очистных машин от остатков земли, старой изоляции и продуктов коррозии.

3.14.9. Очистка поверхности трубопровода в зоне расположения заплат, вантузов, хомутов и других установленных на трубопроводе изделий, препятствующих работе очистных машин, должна выполняться вручную.

Ручную очистку допускается производить скребками или другим инструментом, при использовании которого не возникает глубоких царапин, рисок, сколов основного металла труб и не появляются следы срезания сварных швов.

3.14.10. Степень очистки поверхности труб перед нанесением нового покрытия должна соответствовать виду применяемого изоляционного покрытия и требованиям, изложенным в РД 39-132-94.

3.14.11. Перед выполнением работ по очистке трубопровода от старой изоляции необходимо проверить, чтобы очистной инструмент был комплектным и имел допустимую степень износа. В процессе выполнения очистных работ необходимо следить за соблюдением заданного усилия прижатия скребков и щеток к очищаемой поверхности.

3.14.12. Если на очищенной поверхности будут выявлены острые выступы, заусенцы, задиры, брызги металла и шлака, они должны быть удалены путем запиливания, а затем зачищены вровень с прилегающей поверхностью металла.

3.14.13. Запрещается применять химические и огневые способы очистки, а также методы, сопровождающиеся снятием металлической стружки с поверхности труб.

3.14.14. Ремонтные работы, связанные с восстановлением непосредственно стенок труб, в зависимости от вида, размеров и взаимного расположения дефектов могут выполняться одним из следующих методов: зачисткой поверхности труб; шлифовкой; заплавкой (наплавкой) коррозионных повреждений; приваркой накладных

усилительных элементов (заплат, муфт); бандажированием; заменой «катушки», трубы, секции или плети.

3.14.15. Зачистка поверхности шлифованием производится в тех случаях, когда глубина коррозионных повреждений не превышает 10% минимальной расчетной толщины стенки трубы.

3.14.16. Заварка коррозионных повреждений допускается при условиях, если:

- максимальный размер (диаметр, длина) дефекта не превышает 20 мм;
- остаточная толщина трубы в месте повреждения не менее 5 мм;
- расстояние между смежными повреждениями не менее 100 мм.

3.14.17. Выполнение работ по капитальному ремонту промысловых трубопроводов (по переизоляции, заварке коррозионных повреждений) допускается производить на действующих объектах при условии снижения давления до значений, предусмотренных требованиями РД 39-0147103-360-89.

3.14.18. В тех случаях, когда коррозионные повреждения превышают указанные выше размеры, а также при наличии сквозных свищей, ремонт трубопровода следует выполнять путем замены «катушки».

В качестве временной меры допускается применение накладных усилительных элементов (заплат, муфт); в дальнейшем эти участки должны быть заменены новыми трубами.

3.14.19. Усилительные элементы типа заплат могут быть круглыми или вытянутыми вдоль периметра трубы; размер заплат по направлению образу трубы должен находиться в пределах 100-150 мм.

При необходимости использовать заплаты больших размеров они должны устанавливаться совместно с технологическими сегментами, охватывающими трубу (вместе с заплатами) по всему периметру. Длина сегментов вдоль образующей трубы должна превышать размер заплаты на 100 мм.

3.14.20. При использовании для ремонта ПТ муфт их длина должна находиться в пределах 150-300 мм. Если потребуется применять муфты длиной более 300 мм (на трубопроводах диаметром более 377 мм), то при их установке на трубопровод необходимо дополнительно использовать технологические кольца длиной равной 0,2D (где D – диаметр трубопровода).

3.14.21. Заплаты, хомуты, муфты, технологические кольца, сегменты и катушки должны быть изготовлены из трубы, механические свойства, химический состав и толщина стенки которой такие же как и трубы, подлежащей ремонту.

3.14.22. Врезка «катушки» или замена трубы (плети) должна производиться при обнаружении:

• свищей или механических повреждений (вмятин, гофр, рисок, царапин, задиров, забоин), если их размеры превышают значения, допустимые действующими строительными нормами и правилами;

• трещин длиной более 500 мм в сварном шве или в основном металле трубы;

• вмятин глубиной более 3,5% диаметра трубы;

• вмятин любых размеров при наличии на них царапин, задиров и свищей;

• царапин, задиров и забоин глубиной боле 5 мм.

3.14.23. Ремонт по каждому линейному объекту производится согласно годовому графику планово-предупредительных работ, который утверждается главным инженером предприятия, эксплуатирующего этот объект.

3.14.24. Текущий ремонт линейных сооружений выполняется силами и средствами аварийно-восстановительных бригад (АВБ) с привлечением при необходимости специальных подразделений и служб.

3.14.25. Капитальный ремонт промысловых трубопроводов выполняется силами и средствами ремонтно-строительных подразделений предприятия, в чьем ведении находится данный объект; при значительных объемах работ к ремонтным работам могут быть привлечены сторонние специализированные организации.

3.14.26. Проект (план) организации ремонтных работ применительно к конкретному объекту должен включать в себя следующие разделы:

• обоснования, касающиеся необходимости выполнения ремонта (с представлением подробной схемы участка или узла, указанием границ проведения ремонтных работ, времени их начала и окончания);

• краткие технические и конструктивные требования к ремонтируемым (восстанавливаемым) элементам данного объекта;

• особенности местных условий (с учетом сезона производства работ и состояния дорог);

• указания о материально-техническом обеспечении работ;

• схемы расстановки оборудования, механизмов, средств связи, охранных постов, пунктов отдыха и приема пищи;

• ведомость состава персонала, участвующего в работах (с указанием фамилий и должностных лиц, ответственных за безопасное выполнение работ);

• порядок и последовательность осуществляемых переключений (отключений, включений) участков трубопровода, технологического оборудования, средств электрохимической защиты и др.;

• параметры испытаний отремонтированных узлов (участков трубопровода).

3.14.27. Руководитель ремонтных работ несет ответственность за их организацию, обеспечение необходимым оборудованием, механизмами,

инструментами, приспособлениями, материалами, средствами связи. В его задачи входит также обеспечение работающих средствами коллективной и индивидуальной защиты, а также средствами оказания доврачебной помощи.

Руководитель работ должен следить за надлежащим состоянием противопожарных и спасательных средств, знаков безопасности, плакатов по охране труда.

Участок, где производятся ремонтные работы, должен быть обеспечен (под контролем руководителя) помещениями для обогрева и отдыха людей, средствами личной гигиены, системой освещения, а также дежурными транспортными средствами повышенной проходимости.

3.14.28. На используемые для выполнения ремонтных работ материалы и изделия должны быть сопроводительные документы (паспорта, сертификаты), удостоверяющие их качество и соответствие условиям применения.

Все материалы и изделия должны подвергаться входному контролю (как для условий нового строительства).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Параметры втулок ЗАО «Стимпел Ай Ти Эс Компани» ТУ 3053-000-32802379-00

№№ п/п	Труба		Втулка			Отклонение	
	Диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Наружный диаметр, мм	Внутренний диаметр, мм	Толщина втулки, мм	Уменьшение диаметра, %	Уменьшение сечения, %
1.	114	6	99	79	10	22,5	40,0
2.	114	9	94	74	10	22,9	40,6
3.	114	10	91	71	10	24,5	42,9
4.	159	6	144	124	10	15,6	28,8
5.	159	10	136	116	10	16,5	30,4
6.	168	6	153	133	10	14,7	27,3
7.	168	14	137	117	10	16,4	30,2
8.	219	6	204	184	10	11,1	21,0
9.	219	8	200	180	10	11,3	21,4
10.	219	10	196	176	10	11,6	21,8
11.	219	16	184	164	10	12,3	23,1
12.	219	18	180	160	10	12,6	23,6
13.	273	6	258	238	10	8,8	16,8
14.	325	6	310	290	10	7,3	14,2
15.	325	8	306	286	10	7,4	14,3
16.	325	10	302	282	10	7,5	14,5
17.	426	8	405	385	10	6,1	11,8
18.	530	8	507	487	10	5,3	10,2

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изм.	Основание для внесения изм. (номер и дата документа)	Номера листов (страниц)			Всего листов (страниц) в документе	Дата внесения изм.	Дата ввода изм. в действие	Подпись отв. за внесение изм.
		изме-ненных	новых	аннули-рован-ных				

gost.e-ecolog.ru