

**СВОД ПРАВИЛ****МАГИСТРАЛЬНЫЕ ТРУБОПРОВОДЫ****Trunk pipelines**

ОКС 91.040.01

Дата введения 2022-05-15

**Предисловие****Сведения о своде правил**

1 ИСПОЛНИТЕЛИ - Общество с ограниченной ответственностью "Научно-исследовательский институт трубопроводного транспорта" (ООО "НИИ Транснефть"), Саморегулируемая организация Некоммерческое партнерство по строительству нефтегазовых объектов "Нефтегазстрой" (СРО НП "НГС"), Открытое акционерное общество "Инжиниринговая нефтегазовая компания - Всесоюзный научно-исследовательский институт по строительству и эксплуатации трубопроводов, объектов ТЭК" (ОАО ВНИИСТ), Закрытое акционерное общество Научно-проектное внедренческое общество "НГС-оргпроектэкономика" (ЗАО НПВО "НГС-оргпроектэкономика")

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 "Строительство"

3 ПОДГОТОВЛЕН к утверждению Департаментом градостроительной деятельности и архитектуры Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минстрой России)

4 УТВЕРЖДЕН приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 14 апреля 2022 г. N 285/пр и введен в действие с 15 мая 2022 г.

5 ЗАРЕГИСТРИРОВАН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт). Пересмотр СП 86.13330.2014 "СНиП III-42-80\* Магистральные трубопроводы"

*В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего свода правил соответствующее уведомление будет опубликовано в установленном порядке. Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования - на официальном сайте разработчика (Минстрой России) в сети Интернет*

**Введение**

Настоящий свод правил разработан в целях обеспечения требований Федерального закона от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" с учетом требований Федерального закона от 27 декабря 2002 г. N 184-ФЗ "О техническом регулировании", с учетом требований Технического регламента Евразийского экономического союза ТР ЕАЭС 049/2020 "О требованиях к магистральным трубопроводам для транспортирования жидких и газообразных углеводородов".

Свод правил разработан авторским коллективом ООО "НИИ Транснефть" (д-р техн. наук *Д.А.Неганов*, *Н.Н.Скуридин*, *А.В.Захарченко*, д-р техн. наук *З.З.Шарафутдинов*, канд. техн. наук *Г.В.Мосолов*, *К.В.Иванов*, канд. техн. наук *Н.Н.Глазов*, канд. экон. наук *М.В.Шмелев*, канд. техн. наук *Н.Г.Гончаров*, канд. хим. наук *П.О.Ревин*, *В.В.Щенев*).

**1 Область применения**

1.1 Настоящий свод правил распространяется на строительство новых, реконструкцию действующих магистральных трубопроводов номинальным диаметром до DN 1400 включительно с избыточным давлением свыше 1,2 до 10,0 МПа включительно (при одиночной прокладке и прокладке в технических коридорах),

предназначенных для транспортирования:

- нефти, нефтепродуктов (в т.ч. стабильного конденсата и стабильного бензина), природного, нефтяного и искусственного углеводородных газов из районов их добычи (от промыслов), производства или хранения до мест потребления (нефтебаз, перевалочных баз, пунктов налива, газораспределительных станций, отдельных промышленных и сельскохозяйственных организаций и портов);

- сжиженных углеводородных газов фракций  $C_3$  и  $C_4$  и их смесей, нестабильного бензина и конденсата нефтяного газа и других сжиженных углеводородов с упругостью насыщенных паров при температуре 40°C не выше 1,6 МПа из районов их добычи (промыслов) или производства (от головных насосных станций) до места потребления;

- товарной продукции в пределах компрессорной станции, станций подземного хранения газа, дожимной компрессорной станции, газораспределительной станции и узла замера расхода газа.

1.2 Настоящий свод правил не распространяется на работы по капитальному ремонту магистральных трубопроводов, строительство и реконструкцию промысловых трубопроводов, технологических трубопроводов в пределах нефтеперекачивающих (нефтепродуктоперекачивающих) станций, сборно-разборных трубопроводов, а также на строительство и реконструкцию магистральных трубопроводов в морских акваториях и населенных пунктах, за исключением случаев, установленных СП 36.13330.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем своде правил использованы нормативные ссылки на следующие документы:

- ГОСТ 9.008-82 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Термины и определения
- ГОСТ 9.032-74 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения
- ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования
- ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
- ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности
- ГОСТ 12.3.009-76 Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности
- ГОСТ 12.4.026-2015 Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний
- ГОСТ 17.1.3.05-82 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных и подземных вод от загрязнения нефтью и нефтепродуктами
- ГОСТ 17.1.3.06-82 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране подземных вод
- ГОСТ 17.1.3.13-86 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения
- ГОСТ 17.4.3.02-85 Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ
- ГОСТ 17.5.1.03-86 Охрана природы. Земли. Классификация вскрышных и вмещающих пород для биологической рекультивации земель
- ГОСТ 17.5.3.05-84 Охрана природы. Рекультивация земель. Общие требования к землеванию
- ГОСТ 17.5.3.06-85 Охрана природы. Земли. Требования к определению норм снятия плодородного слоя почвы при производстве земляных работ
- ГОСТ 21.001-2013 Система проектной документации для строительства. Общие положения
- ГОСТ 2405-88 Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры. Общие технические условия
- ГОСТ 5686-2020 Грунты. Методы полевых испытаний сваями
- ГОСТ 6996-66 (ИСО 4136-89, ИСО 5173-81, ИСО 5177-81) Сварные соединения. Методы определения механических свойств
- ГОСТ 7512-82 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод
- ГОСТ 8267-93 Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия
- ГОСТ 8736-2014 Песок для строительных работ. Технические условия
- ГОСТ 9466-75 Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки сталей и наплавки. Классификация и общие технические условия
- ГОСТ 18442-80 Контроль неразрушающий. Капиллярные методы. Общие требования
- ГОСТ 22761-77 Металлы и сплавы. Метод измерения твердости по Бринеллю переносными твердомерами статического действия

ГОСТ 23764-79 Гамма-дефектоскопы. Общие технические условия  
ГОСТ 24297-2013 Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля  
ГОСТ 24950-2019 Отводы гнутые и вставки кривые на поворотах линейной части стальных трубопроводов. Технические условия  
ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация  
ГОСТ 25113-86 Контроль неразрушающий. Аппараты рентгеновские для промышленной дефектоскопии. Общие технические условия  
ГОСТ 30244-94 Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть  
ГОСТ 30732-2020 Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана с защитной оболочкой. Технические условия  
ГОСТ 31149-2014 (ISO 2409:2013) Материалы лакокрасочные. Определение адгезии методом решетчатого надреза  
ГОСТ 32702.2-2014 (ISO 16276-2:2007) Материалы лакокрасочные. Определение адгезии методом Х-образного надреза  
ГОСТ 31448-2012 Трубы стальные с защитными наружными покрытиями для магистральных газонефтепроводов. Технические условия  
ГОСТ 31993-2013 (ISO 2808:2007) Материалы лакокрасочные. Определение толщины покрытия  
ГОСТ 32299-2013 (ISO 4624:2002) Материалы лакокрасочные. Определение адгезии методом отрыва  
ГОСТ 34181-2017 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Техническое диагностирование. Основные положения  
ГОСТ 34366-2017 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Контроль качества строительно-монтажных работ. Основные положения  
ГОСТ ИСО 8573-3-2006 Сжатый воздух. Часть 3. Методы контроля влажности  
ГОСТ Р 51164-98 Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии  
ГОСТ Р 51872-2019 Документация исполнительная геодезическая. Правила выполнения  
ГОСТ Р 52289-2019 Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств  
ГОСТ Р 52290-2004 Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические требования  
ГОСТ Р 53691-2009 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Паспорт отхода I-IV класса опасности. Основные требования  
ГОСТ Р 55724-2013 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые  
ГОСТ Р 56059-2014 Производственный экологический мониторинг. Общие положения  
ГОСТ Р 56512-2015 Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод. Типовые технологические процессы  
ГОСТ Р 57385-2017 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Строительство магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов. Тепловая изоляция труб и соединительных деталей трубопроводов  
ГОСТ Р 57512-2017 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Термины и определения  
ГОСТ Р 58063-2018 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Геомодули. Общие технические условия  
ГОСТ Р 58361-2019 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Оборудование сварочное. Общие технические условия  
ГОСТ Р 58761-2019 Здания мобильные (инвентарные). Электроустановки. Технические условия  
ГОСТ Р 58948-2020 Дороги автомобильные общего пользования. Дороги автомобильные зимние и ледовые переправы. Технические правила устройства и содержания  
ГОСТ Р 58967-2020 Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительно-монтажных работ. Технические условия  
ГОСТ Р 59057-2020 Охрана окружающей среды. Земли. Общие требования по рекультивации нарушенных земель  
ГОСТ Р 59060-2020 Охрана окружающей среды. Земли. Классификация нарушенных земель в целях рекультивации  
ГОСТ Р 59070-2020 Охрана окружающей среды. Рекультивация нарушенных и нефтезагрязненных земель. Термины и определения  
ГОСТ Р 59136-2020 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Материалы сварочные. Общие технические условия  
ГОСТ Р ИСО 6707-1-2020 Здания и сооружения. Общие термины  
СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям (с изменением N 1)  
СП 14.13330.2018 "СНиП II-7-81\* Строительство в сейсмических районах" (с изменением N 2)  
СП 21.13330.2012 "СНиП 2.01.09-91 Здания и сооружения на подрабатываемых территориях и просадочных грунтах" (с изменением N 1)

СП 22.13330.2016 "СНиП 2.02.01-83\* Основания зданий и сооружений" (с изменениями N 1, N 2, N 3, N 4)  
СП 24.13330.2021 "СНиП 2.02.03-85 Свайные фундаменты"  
СП 25.13330.2020 "СНиП 2.02.04-88 Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах"  
СП 34.13330.2021 "СНиП 2.05.02-85\* Автомобильные дороги"  
СП 36.13330.2012 "СНиП 2.05.06-85\* Магистральные трубопроводы" (с изменениями N 1, N 2, N 3)  
СП 45.13330.2017 "СНиП 3.02.01-87 Земляные сооружения, основания и фундаменты" (с изменениями N 1, N 2, N 3)  
СП 46.13330.2012 "СНиП 3.06.04-91 Мосты и трубы" (с изменениями N 1, N 2, N 3, N 4)  
СП 47.13330.2016 "СНиП 11-02-96 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения" (с изменением N 1)  
СП 48.13330.2019 "СНиП 12-01-2004 Организация строительства"  
СП 61.13330.2012 "СНиП 41-03-2003 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов" (с изменением N 1)  
СП 63.13330.2018 "СНиП 52-01-2003 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения" (с изменениями N 1, N 2)  
СП 68.13330.2017 "СНиП 3.01.04-87 Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения" (с изменением N 1)  
СП 77.13330.2016 "СНиП 3.05.07-85 Системы автоматизации"  
СП 104.13330.2016 "СНиП 2.06.15-85 Инженерная защита территории от затопления и подтопления" (с изменением N 1)  
СП 119.13330.2017 "СНиП 32-01-95 Железные дороги колеи 1520 мм" (с изменением N 1)  
СП 122.13330.2012 "СНиП 32-04-97 Тоннели железнодорожные и автодорожные" (с изменениями N 1, N 2)  
СП 126.13330.2017 "СНиП 3.01.03-84 Геодезические работы в строительстве"  
СП 245.1325800.2015 Защита от коррозии линейных объектов и сооружений в нефтегазовом комплексе. Правила производства и приемки работ  
СП 246.1325800.2016 Положение об авторском надзоре за строительством зданий и сооружений  
СП 249.1325800.2016 Коммуникации подземные. Проектирование и строительство закрытым и открытым способами (с изменением N 1)  
СП 392.1325800.2018 Трубопроводы магистральные и промысловые для нефти и газа. Исполнительная документация при строительстве. Формы и требования к ведению и оформлению  
СП 393.1325800.2018 Трубопроводы магистральные и промысловые для нефти и газа. Организация строительного производства  
СП 409.1325800.2018 Трубопроводы магистральные и промысловые для нефти и газа. Производство работ по устройству тепловой и противокоррозионной изоляции, контроль выполнения работ  
СП 410.1325800.2018 Трубопроводы магистральные и промысловые для нефти и газа. Строительство в условиях вечной мерзлоты и контроль выполнения работ  
СП 411.1325800.2018 Трубопроводы магистральные и промысловые для нефти и газа. Испытания перед сдачей построенных объектов  
СП 422.1325800.2018 Трубопроводы магистральные и промысловые для нефти и газа. Строительство подводных переходов и контроль выполнения работ  
СП 424.1325800.2019 Трубопроводы магистральные и промысловые для нефти и газа. Производство работ по противокоррозионной защите средствами электрохимзащиты и контроль выполнения работ  
СП 446.1325800.2019 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ  
СП 471.1325800.2019 Информационное моделирование в строительстве. Контроль качества производства строительных работ  
СанПиН 2.6.1.2523-09 Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)  
СанПиН 2.6.1.3164-14 Гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности при рентгеновской дефектоскопии  
Примечание - При пользовании настоящим сводом правил целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (сводов правил и/или классификаторов) в информационной системе общего пользования - на официальном сайте Национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю "Национальные стандарты", который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячно издаваемого информационного указателя "Национальные стандарты" за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт (документ), на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта (документа) с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт (документ), на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта (документа) с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт (документ), на который дана датированная

ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт (документ) отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действии свода правил можно проверить в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.

### 3 Термины и определения

В настоящем своде правил применены следующие термины с соответствующими определениями.

3.1 **авторский надзор**: Контроль физического или юридического лица, осуществившего подготовку проектной документации, за соблюдением в процессе строительства требований проектной документации и подготовленной на ее основе рабочей документации.

3.2 **бескаркасный полимерконтейнерный грунтозаполненный утяжелитель (текстильный контейнер)**: Общее наименование группы тканевых бескаркасных балластирующих устройств (утяжелителей), состоящих из емкостей с фиксировано закрывающимися горловинами, выполненных из технической ткани, заполненных грунтом и скрепленных с помощью соединительных элементов.

Примечание - Изготовителем бескаркасных полимерконтейнерных грунтозаполненных утяжелителей (текстильных контейнеров) может быть использовано другое наименование изготавливаемой продукции, при этом общее конструкционное решение должно соответствовать требованиям, установленным в терминологической статье.

3.3 **каркасный полимерконтейнерный грунтозаполненный утяжелитель (полимерно-контейнерное балластирующее устройство)**: Общее наименование группы тканевых каркасных балластирующих устройств (утяжелителей), состоящих из заполненных грунтом открытых емкостей, выполненных из технической ткани, соединенных силовыми поясами, и распорного каркаса, составляющих единую конструкцию.

Примечание - Изготовителем каркасных полимерконтейнерных грунтозаполненных утяжелителей (полимерно-контейнерных балластирующих устройств) может быть использовано другое наименование изготавливаемой продукции, при этом общее конструкционное решение должно соответствовать требованиям, установленным в терминологической статье.

3.4

**вантуз**: Устройство, предназначенное для откачки/закачки/впуска/выпуска в трубопровод продукта при выполнении плановых и аварийных работ.

[ГОСТ Р 57512-2017, статья 57]

3.5 **внутритрубное диагностирование методом "сухой протяжки"**: Внутритрубное диагностирование без заполнения трубопровода жидкостной средой с использованием тяговых устройств для протаскивания внутритрубного инспекционного прибора, выполняемое до ввода участка трубопровода в эксплуатацию и подключения к магистральному трубопроводу.

3.6 **гарантийный стык**: Стыковое кольцевое сварное соединение трубопровода, гидравлические испытания которого не проводятся.

3.7

**геомодуль**: Конструкция с ячеистой структурой, сформированная из лент технической ткани, скрепленных между собой швами, заполняемая сыпучим минеральным грунтом, предназначенная для устройства грунтового основания сооружений.

[ГОСТ Р 58063-2018, пункт 3.2]

3.8 **горизонтальное направленное бурение щитом**: Непилотируемая управляемая бестраншейная технология прокладки подземных коммуникаций путем задавливания предварительно собранного и сваренного по стыкам стального трубопровода с помощью расположенной впереди и пристыкованной к нему,

управляемой дистанционно (в автоматическом режиме) проходческой машины, позволяющей одновременно с задавливанием выполнять разработку и извлечение грунта в забое и обеспечивать его пригруз.

Примечание - Усилие, необходимое для проходки, создает доталкиватель труб, расположенный в непосредственной близости от точки входа трубопровода (на поверхности или в приямке).

3.9 **демонтаж линейной части магистрального трубопровода:** Комплекс технических мероприятий, направленных на извлечение трубопровода из грунта, очистку наружной поверхности, резку на части и транспортирование труб к месту складирования.

3.10 **дюкер:** Участок трубопровода, прокладываемый на пересечении с искусственным или естественным препятствием.

3.11

**забой:** Зона разработки грунта в скважине или котловане, перемещающаяся в процессе производства работ.

[СП 46.13330.2012, пункт Б.7]

3.12

**защитное покрытие:** Покрытие для защиты основного покрываемого металла от коррозии.

[ГОСТ 9.008-82, статья 61]

3.13

**заказчик:** Юридическое лицо, которое уполномочено застройщиком и от имени застройщика заключает договоры о выполнении инженерных изысканий, подготовке проектной документации, строительстве, реконструкции, капитальном ремонте, сносе объектов капитального строительства, подготавливает задания на выполнение указанных видов работ, предоставляет лицам, выполняющим инженерные изыскания и/или осуществляющим подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объектов капитального строительства, материалы и документы, необходимые для выполнения указанных видов работ, утверждает проектную документацию, подписывает документы, необходимые для получения разрешения на ввод объекта капитального строительства в эксплуатацию, осуществляет иные функции, предусмотренные законодательством о градостроительной деятельности.

[2, статья 1, пункт 22]

3.14 **застройщик:** Физическое или юридическое лицо, осуществляющее на принадлежащем ему земельном участке или на земельном участке иного правообладателя строительство, реконструкцию, техническое перевооружение и капитальный ремонт объектов капитального строительства, а также проводящее инженерные изыскания, подготовку проектной документации для строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов.

3.15

**захлест:** Соединение двух участков трубопровода в месте технологического разрыва трубопровода кольцевым(и) стыком(ами), выполняемое без использования соединительных деталей трубопровода.

[ГОСТ Р 57512-2017, статья 125]

**3.16 защитные цементно-песчаные сегменты:** Наружное цементно-песчаное сегментированное покрытие, монтируемое на трубопровод в полевых условиях, предназначенное для защиты трубопровода от механических повреждений при прокладке в сложных грунтовых условиях.

3.17

**исполнительная документация:** Текстовые и графические материалы, оформленные в установленном порядке, отражающие фактическое исполнение проектных решений, фактическое положение объектов строительства и их элементов в процессе строительства, реконструкции, технического перевооружения, капитального ремонта по мере завершения определенных проектной и рабочей документацией работ.

[ГОСТ Р 57512-2017, статья 126]

3.18

**катушка:** Отрезок трубы, подготавливаемый для сварки в трубопровод, длиной не менее одного диаметра, изготовленный из трубы того же диаметра, номинальной толщины стенки и аналогичного класса прочности, а также имеющий торцы, обработанные механическим способом или путем газовой резки с последующей обработкой металлорежущим инструментом.

[ГОСТ Р 57512-2017, статья 138]

3.19

**контрольно-измерительный пункт:** Устройство для контроля параметров электрохимической защиты и/или коммутации средств электрохимической защиты с возможностью контроля коррозионных процессов.

[СП 424.1325800.2019, пункт 3.3]

3.20

**комплексный технологический поток:** Совокупность технических и людских ресурсов, выполняющих с заданной интенсивностью комплекс определенных видов работ или технологических процессов, продукция которых - полностью законченные комплексы зданий и сооружений или однородные

по своему назначению объекты строительства.

[СП 393.1325800.2018, пункт 3.2]

**3.21 линейная часть магистрального трубопровода;** ЛЧ МТ: Объект магистрального трубопровода, предназначенный для перемещения транспортируемых жидких или газообразных углеводородов, включающий в себя собственно трубопровод, вдольтрассовые линии электропередачи, кабельные линии и сооружения связи, устройства электрохимической защиты от коррозии и иные сооружения и технические устройства, обеспечивающие его эксплуатацию.

3.22

**магистральный трубопровод:** Единый производственно-технологический комплекс, предназначенный для транспортировки подготовленных жидких или газообразных углеводородов от объектов добычи и/или пунктов приема до пунктов сдачи потребителям и/или передачи в распределительные газопроводы или иной вид транспорта и/или хранения, состоящий из конструктивно и технологически взаимосвязанных объектов, включая сооружения и здания, используемые для целей обслуживания и управления объектами магистрального трубопровода.

[СП 36.13330.2012, пункт 3.31]

**3.23 маркерный пункт:** Заранее выбранная точка на поверхности земли над осью трубопровода в месте установления маркерного передатчика, предназначенного для точной привязки к местности данных внутритрубного диагностирования.

3.24

**микротоннелирование:** Технология прокладки труб закрытым способом работ с применением микротоннелепроходческого комплекса.

[СП 249.1325800.2016, пункт 3.23]

**3.25 мягкий грунт:** Сыпучий минеральный грунт, не нарушающий целостность защитного покрытия в процессе строительства и эксплуатации трубопровода, с размером твердых фракций в поперечнике до 50 мм.

Примечание - В качестве мягкого грунта для подсыпки и присыпки используется:

- песок мелкий, средней крупности, крупный, гравелистый (классификация по ГОСТ 25100);
- песок для строительных работ по ГОСТ 8736;
- глинистые непучинистые, малопучинистые грунты (супеси, суглинки, глины) с размером комьев не более 50 мм в поперечнике, в т.ч. мерзлых;
- гравийно-галечниковые грунты с размером частиц не более 50 мм (не применяется к магистральным газопроводам);
- щебень и гравий по ГОСТ 8267 с размерами фракций не более 50 мм (не применяется к магистральным газопроводам).

**3.26 наклонно направленное бурение (горизонтальное направленное бурение):** Многоэтапная технология бестраншейной прокладки подземных коммуникаций с помощью специализированных мобильных буровых установок, позволяющая выполнять управляемую проходку по криволинейной траектории, расширять скважину, протягивать трубопровод.

3.27

**НПС (магистрального трубопровода):** Площадочный объект магистрального трубопровода, предназначенный для приема, накопления, учета, поддержания необходимого режима перекачки нефти/нефтепродуктов по магистральному трубопроводу.

Примечания

1 Согласно сложившейся практике в тексте документов, как правило, используют краткую форму термина, а именно "НПС", взамен объединенного термина "нефтеперекачивающая [нефтепродуктоперекачивающая] станция".

2 При необходимости уточнения, с каким продуктом выполняются технологические операции, используют полную форму термина "нефтеперекачивающая станция" или "нефтепродуктоперекачивающая станция".

[ГОСТ Р 57512-2017, статья 15]

3.28

**очистное устройство (трубопровода):** Внутритрубное устройство, предназначенное для проведения очистки внутренней полости и стенок трубопровода от парафина и асфальтосмолопарафиновых отложений, посторонних предметов, механических примесей.

[ГОСТ Р 57512-2017, статья 133]

**3.29 подводно-технические работы:** Работы, выполняемые под водой, без проведения мероприятий по водопонижению, водоотводу.

Примечание - В состав подводно-технических работ входит следующее: разработка и перемещение грунта специализированными техническими ресурсами; рыление и разработка грунтов под водой механизированным способом и выдачей в подводный отвал или плавучие средства, бурение и обустройство скважин под водой; свайные работы, выполняемые с плавучих средств; возведение сооружений в подводных условиях из природных и искусственных массивов; возведение дамб; монтаж, демонтаж строительных конструкций в подводных условиях; укладка трубопроводов в подводную траншею; снятие и нанесение защитного покрытия; проведение визуального, измерительного и ультразвукового контроля; устранение дефектов трубопровода методом шлифовки; монтаж и демонтаж водолазами участков кабельных линий связи; выполнение дноукрепительных и берегоукрепительных работ; водолазные подводно-строительные работы, в т.ч. контроль качества гидротехнических работ под водой, устранение дефектов с применением кессонов.

**3.30 подрядчик:** Специалист или организация, берущие на себя ответственность за выполнение строительных работ в соответствии с контрактом.

3.31

**проект производства работ; ППР:** Один из основных организационно-технологических документов, описывающих применяемые обоснованные организационно-технологические решения для обеспечения оптимальной технологичности производства и безопасности соответствующих видов работ, а также экономической эффективности капитальных вложений.

Примечание - ППР устанавливает порядок инженерного оборудования и обустройства строительной площадки, обеспечивает моделирование строительного процесса, прогнозирование возможных рисков, определяет оптимальные сроки строительства. Выбор организационно-технологических решений следует осуществлять на основе вариантной проработки с применением методов критериальной оценки.

[СП 48.13330.2019, пункт 3.34]

### 3.32

**проектная документация:** Совокупность текстовых и графических документов, определяющих архитектурные, функционально-технологические, конструктивные и инженерно-технические и иные решения проектируемого здания (сооружения), состав которых необходим для оценки соответствия принятых решений заданию на проектирование, требованиям технических регламентов и документов в области стандартизации и достаточен для разработки рабочей документации для строительства.

[ГОСТ 21.001-2013, пункт 3.1.5]

### 3.33

**продавливание:** Процесс строительства подземной коммуникации путем продавливания в грунте труб или тоннельных конструкций с открытым концом и, как правило, ножевым элементом, сопровождаемый разрушением грунта в забое и удалением его по мере их продвижения.

[СП 249.1325800.2016, пункт 3.33]

### 3.34

**прокол:** Процесс строительства подземной коммуникации путем статического, ударного или ударно-импульсного внедрения в грунт (штанг) с конусным (направляющим) наконечником, сопровождаемый уплотнением окружающего массива грунта.

[СП 249.1325800.2016, пункт 3.34]

### 3.35

**рабочая документация:** Совокупность текстовых и графических документов, обеспечивающих реализацию принятых в утвержденной проектной документации технических решений объекта капитального строительства, необходимых для производства строительных и монтажных работ,

обеспечения строительства оборудованием, изделиями и материалами и/или изготовления строительных изделий.

Примечание - В состав рабочей документации входят основные комплекты рабочих чертежей, спецификации оборудования, изделий и материалов, сметы, другие прилагаемые документы, разрабатываемые в дополнение к рабочим чертежам основного комплекта.

[ГОСТ 21.001-2013, пункт 3.1.6]

**3.36 разрешение на строительство:** Документ, определяемый Градостроительным кодексом Российской Федерации.

3.37

**секция трубопровода:** Участок трубопровода между двумя ближайшими поперечными сварными стыками.

[ГОСТ Р 57512-2017, статья 60]

**3.38 сплошное бетонное покрытие:** Наружный, коаксиально расположенный элемент конструкции трубопровода, представляющий собой слой армированного бетона, выполняющий функции защиты от механических повреждений и/или балластирования и/или обеспечения устойчивости трубопровода на проектных отметках.

Примечание - Конструкция сплошного бетонного покрытия определяется проектной/рабочей документацией.

**3.39 строительно-монтажные работы:** Комплекс работ по строительству, техническому перевооружению, реконструкции, капитальному ремонту объектов магистрального трубопровода.

3.40

**строительный контроль:** Контроль, проводимый в процессе строительства, капитального ремонта, технического перевооружения, реконструкции объектов в целях проверки соответствия выполняемых работ результатам инженерных изысканий, требованиям градостроительного плана земельного участка, технических регламентов, нормативных документов, рабочей, технологической документации.

Примечание - В состав технологической документации входят проект производства работ и технологические карты.

[ГОСТ 34366-2017, пункт 3.24]

3.41

**толщина стенки трубы:** Расстояние между внутренней и наружной поверхностями стенки трубы в радиальном направлении.

#### Примечания

1 Номинальная толщина стенки трубы - толщина, указанная в документах по стандартизации и/или технических документах на трубы.

2 Расчетная толщина стенки трубы - толщина, определяемая расчетом на прочность.

3 Минимальная толщина стенки трубы - разница между номинальной толщиной трубы и наибольшим предельным значением поля допуска на толщину стенки трубы.

[ГОСТ Р 57512-2017, статья 82]

#### 3.42

**траверса:** Балка, предназначенная для распределения сосредоточенных нагрузок.

[ГОСТ Р ИСО 6707-1-2020, статья 3.3.1.42]

#### 3.43

**трубопроводная арматура:** Техническое устройство, устанавливаемое на трубопроводах, оборудовании и емкостях, предназначенное для управления потоком рабочей среды путем изменения проходного сечения.

#### Примечания

1 Под управлением понимается перекрытие, открытие, регулирование, распределение, смешивание, разделение.

2 Во множественном числе термин не применяется.

[ГОСТ 24856-2014, статья 2.1]

#### 4 Сокращения

В настоящем своде правил применены следующие сокращения:

АСУТП - автоматизированная система управления технологическим процессом;

АУЗК - автоматизированный ультразвуковой контроль;

ВИК - визуальный и измерительный контроль;

ГНБЩ - горизонтальное направленное бурение щитом;  
ГРО - геодезическая разбивочная основа;  
ГТСМ - геотекстильный синтетический материал;  
ЗП - защитное покрытие;  
ИСМ - инертные строительные материалы;  
ЛКМ - лакокрасочные материалы;  
ЛКП - лакокрасочное покрытие;  
ЛЧ - линейная часть;  
ММГ - многолетнемерзлые грунты;  
МТ - магистральный трубопровод;  
НД - нормативный документ;  
НК - неразрушающий контроль;  
ННБ - наклонно- (горизонтально) направленное бурение;  
НО - настроечный образец;  
ПД - проектная документация;  
ПОС - проект организации строительства;  
ПНР - пусконаладочные работы;  
ППГР - проект производства геодезических работ;  
ППР - проект производства работ;  
ППРк - проект производства работ кранами (грузоподъемными машинами);  
РД - рабочая документация;  
РК - радиографический контроль;  
СДТ - соединительные детали трубопроводов;  
СМР - строительно-монтажные работы;  
СОД - средство очистки и диагностирования;  
ТК - технологическая карта;  
ТУ - технические условия;  
УЗК - ультразвуковой контроль;  
УТА - узел трубопроводной арматуры;  
ЭХЗ - электрохимическая защита;  
DN - номинальный диаметр.

## **5 Основные положения**

### **5.1 Состав линейной части магистрального трубопровода**

Состав ЛЧ МТ определяют при проектировании в соответствии с СП 36.13330.

### **5.2 Разработка проекта производства работ и технологических карт**

5.2.1 Проект производства работ разрабатывает подрядчик и утверждает после согласования с заказчиком. На отдельные виды общестроительных, монтажных и специальных строительных работ ППР разрабатывают организации, выполняющие эти работы. По заказу строительных организаций ППР могут разрабатывать специализированные организации.

5.2.2 Проект производства работ в полном объеме разрабатывают в соответствии с СП 48.13330 и СП 393.1325800 при строительстве в сложных природных и геологических условиях (сложность определяется в проектной документации и результатами изысканий), а также при строительстве уникальных, особо опасных и технически сложных объектов.

5.2.3 По согласованию с заказчиком допускается разрабатывать ППР в неполном объеме.

5.2.4 Проект производства работ в неполном объеме включает в себя:

- технологическую карту на выполнение отдельных видов работ (по согласованию с заказчиком), в которых должны быть отражены: перечень операций или процессов, которые подлежат проверке по показателям качества; чертежи конструкций с указанием допускаемых отклонений размеров, требуемой точности измерений, параметров стандартных образцов, применяемых материалов; места выполнения контроля, их частота, методы, исполнители, средства измерений и формы записи результатов;

- строительный генеральный план (для линейных объектов - план полосы отвода);

- график производства работ по объекту;

- схемы размещения геодезических знаков;

- пояснительную записку, содержащую основные решения по производству работ, природоохранные мероприятия, мероприятия по охране труда и безопасности в строительстве.

5.2.5 Разработку ППР выполняют в соответствии с действующими требованиями охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности.

5.2.6 Процедура выполнения сложных СМР и погрузочно-разгрузочных работ (подъем и перемещение грузов двумя кранами и т.д.) с применением грузоподъемных машин - в соответствии с действующими нормативными правовыми актами. Подрядчик собственными силами или с привлечением специализированной организации дополнительно разрабатывает ППРк.

Разработанный ППРк после согласования с владельцем грузоподъемных машин, с руководителем организации, разработавшей ППРк, и с заказчиком утверждает руководитель подрядчика. ППРк может не разрабатываться при наличии требований в ПОС.

Для выполнения трубоукладочных работ с применением кранов-трубоукладчиков ППРк не разрабатывается.

5.2.7 В ППР уточняются и дополняются решения ПОС с учетом технологических возможностей подрядчика и привязкой к условиям производства работ без изменения технических решений. Корректировку ППР (изменение технических решений) выполняют по письменному согласованию с заказчиком.

5.2.8 Запрещается осуществлять допуск подрядчика к проведению СМР при отсутствии согласованного и утвержденного ППР.

5.2.9 Выполнение СМР осуществляют в соответствии с ППР и ТК.

5.2.10 Не допускаются отступления от ППР без письменного согласования с заказчиком.

5.2.11 Состав ТК на выполнение отдельных видов работ приведен в [16].

5.2.12 Каждую ТК разрабатывают на один вариант технологии, учитывающей требования к применяемым материалам в зависимости от периода (зимний/летний) выполнения СМР.

5.2.13 На отдельные технологические процессы (виды работ) ТК разрабатывают в виде отдельных документов. При разработке ТК в виде отдельного документа, его также утверждает подрядчик после согласования с заказчиком.

В описании методов контроля качества работ приводятся указания по оценке качества технологических процессов в соответствии с требованиями НД.

5.2.14 Одновременно с ППР до начала выполнения СМР разрабатывают ППГР в порядке, предусмотренном СП 126.13330.

5.2.15 Строительство и реконструкцию участков МТ рекомендуется выполнять поточными методами комплексными технологическими потоками, обеспечивающими выполнение всех работ в технологической последовательности, установленной ПД и ППР.

Число комплексных технологических потоков, границы их работы и сроки производства отдельных видов работ принимают по ПОС. Для бесперебойной работы комплексных технологических потоков назначают технологические заделы по каждому виду работ. Размер задела определяют как минимальный, но достаточный для компенсации колебаний темпов работ специализированных бригад и звеньев.

### **5.3 Порядок взаимодействия заказчика строительства с подрядчиком**

5.3.1 Основные функции заказчика строительства и подрядчика, порядок их взаимодействия заказчика\* определяют договором подряда и должны соответствовать требованиям настоящего свода правил.

\* Текст документа соответствует оригиналу. - Примечание изготовителя базы данных.

#### 5.3.2 Основные функции заказчика:

- оформление документов для получения разрешения на строительство, в т.ч., документов об установлении или изменении зон с особыми условиями использования территории;
- оформление правоустанавливающих документов на земельные участки для выполнения СМР, а также размещения временных городков, складирования оборудования и пр.;
- направление ПД (приложение к извещению о начале строительных работ, регистрация) в государственный строительный надзор;
- обеспечение подрядчика ПД (при одностадийном проектировании) или ПД и РД (при двухстадийном проектировании), прошедшей экспертизу и утвержденной заказчиком в производство работ;
- передача подрядчику технических условий на подключение к коммуникациям с указанием мест подключения к ним;
- обеспечение выноса в натуру линий регулирования застройки и создание геодезической разбивочной основы;
- формирование перечня разрешительной и исполнительной документации с указанием конкретных форм этой документации и ссылок на НД, содержащих упомянутые формы;
- обеспечение подрядчика техническим заданием на разработку ППР и согласование ППР;
- оформление разрешительной документации на рубку лесных насаждений (проект освоения лесов, лесная декларация), получение разрешений уполномоченных органов на снос древесно-кустарниковой растительности на землях иных категорий и определения полигонов для захоронения лесопорубочных остатков;
- определение транспортной схемы и выбор карьеров;
- согласование пересечения трубопроводом коммуникаций с их владельцами;
- организация в процессе строительства авторского надзора, выполняемого проектной организацией;
- уведомление о начале любых работ на строительной площадке органа государственного строительного надзора, которому подконтролен данный объект;
- организация и осуществление строительного контроля за выполнением СМР (для магистральных трубопроводов для транспортирования нефти и нефтепродуктов организация и проведение строительного контроля качества СМР в соответствии с ГОСТ 34366);
- приемка выполненных работ и контроль выполнения графика строительства;
- приемка законченного строительством объекта при осуществлении работ по договору;
- организация наладки и опробования оборудования, пробного производства продукции и других мероприятий по подготовке объекта к эксплуатации;
- принятие решений о начале, приостановке, консервации, прекращении строительства, о вводе законченного строительством объекта в эксплуатацию;
- предъявление законченного строительством объекта органам государственного строительного надзора и экологического надзора (в случаях, предусмотренных [2]);
- предъявление законченного строительством объекта уполномоченному органу исполнительной власти для ввода в эксплуатацию в соответствии с [17];
- комплектование, хранение и передача соответствующим организациям исполнительной и эксплуатационной документации;
- поставка материалов и оборудования, определенных договором;
- регистрация общего журнала и специальных журналов работ в органе государственного строительного надзора;
- получение разрешения государственной комиссии по радиочастотам на использование радиочастот (при наличии радиорелейной системы технологической связи, системы подвижной радиосвязи или иных систем технологической и производственной связи, использующих для установления соединения радиочастотные ресурсы, требующие оформления разрешений на их использование);
- оформление документов на получение разрешения на ввод объекта в эксплуатацию.

#### 5.3.3 Основные функции подрядчика:

- получение в установленном порядке свидетельств на допуски ко всем видам работ, оказывающих влияние на безопасность сооружаемого объекта МТ;
- оформление разрешения (наряд-допуск) на производство работ в охранной зоне действующих коммуникаций;
- обеспечение входного контроля РД;

- разработка и применение организационно-технологической документации;
- поиск и выбор субподрядчиков, согласование их с заказчиком и заключение договоров с ними (при необходимости);
- обеспечение выполнения СМР в соответствии с ПД, РД, НД и ППР;
- осуществление подготовки и аттестации работников организации по вопросам промышленной безопасности в соответствии с действующим законодательством;
- обеспечение выполнения всех СМР только в пределах земельных участков, на которые заказчиком оформлены правоустанавливающие документы;
- осуществление строительного контроля выполнения СМР в соответствии с действующими НД;
- ведение исполнительной документации в установленном порядке (в бумажном и электронном виде);
- соблюдение сроков выполнения работ в соответствии с графиком;
- своевременное предоставление отчетности заказчику в объеме и формах, установленных договором;
- обеспечение безопасности труда на строительной площадке, безопасности строительных работ для окружающей среды и населения;
- управление строительной площадкой, в т.ч. обеспечение охраны строительной площадки и сохранности объекта до его приемки застройщиком/заказчиком;
- выполнение требований местной администрации, действующей в пределах ее компетенции, по поддержанию порядка на прилегающей к строительной площадке территории;
- извещение заказчика об инцидентах, происшествиях и авариях на объекте;
- устранение дефектов и нарушений в работе объекта, выявленных в гарантийный период эксплуатации объекта;
- извещение заказчика об окончании строительства;
- выполнение работ по рекультивации земель путем проведения технических и/или биологических мероприятий с оформлением акта о рекультивации земель;
- обеспечение вывоза строительных и твердых коммунальных отходов с объекта строительства;
- поставка материалов и оборудования, определенных договором.

5.3.4 При подготовке и проведении СМР на объекте должно быть обеспечено взаимодействие заказчика с подрядчиком и субподрядчиками по следующим направлениям:

- внесению изменений и корректировке ПД;
- согласованию, утверждению и корректировке ППР, ТК;
- сдаче-приемке строительных площадок, производственных баз, трассы трубопровода, помещений под монтаж оборудования и технологических систем;
- согласованию планов и графиков;
- передаче и учету строительных материалов, оборудования;
- контролю, приемке и оплате выполненных работ;
- возможности применения цифровых информационных моделей<sup>1)</sup> при контроле качества строительных работ с установлением требований заказчика к информационным моделям, применяемому (используемому) программному обеспечению и разработкой регламента взаимодействия участников процесса строительства или плана реализации проекта с применением технологии информационного моделирования. Возможно применение отдельных цифровых информационных моделей для контроля качества работ согласно СП 471.1325800;

---

<sup>1)</sup> Объектно-ориентированная параметрическая трехмерная модель, представляющая в цифровом виде физические, функциональные и прочие характеристики объекта (или его отдельных частей) в виде совокупности информационно насыщенных элементов.

- проверка соблюдения подрядчиками требований ПД, НД.

#### **Взаимодействие заказчика строительства с подрядчиком при выполнении строительного контроля**

5.3.5 При сооружении объекта МТ строительный контроль за СМР проводится подрядчиком, осуществляющим строительство и заказчиком. Строительный контроль заказчика может выполняться привлекаемой заказчиком специализированной организацией, в соответствии с требованиями действующего законодательства.

5.3.6 Строительный контроль, осуществляемый подрядчиком, предусматривает проведение следующих контрольных мероприятий:

- проверки качества (входной контроль) строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования, поставленных для строительства объекта;
- проверки соблюдения установленных норм и правил складирования и хранения применяемой продукции;
- проверки при строительстве объекта соблюдения последовательности, состава, точности и качества выполнения технологических операций и работ;
- освидетельствования скрытых работ и возведенных строительных конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения;
- приемки законченных видов (этапов) работ;
- проверки совместно с заказчиком соответствия законченного строительством объекта требованиям ПД и подготовленной на ее основе РД, результатам инженерных изысканий, требованиям градостроительного плана земельного участка, технических регламентов;
- освидетельствования ГРО объекта капитального строительства;
- контроля выполнения всех видов СМР, определенных графиками выполнения работ, в соответствии с требованиями ПД, РД, ППР и НД, действующего законодательства Российской Федерации с применением соответствующего оборудования и материалов;
- обеспечения приемки выполненных работ и подписания актов освидетельствования на объектах строительства, реконструкции, капитального ремонта и технического перевооружения специалистами службы строительного контроля, включенными в национальный реестр специалистов в области строительства;
- операционного контроля в процессе выполнения и по завершении СМР.

5.3.7 Строительный контроль, осуществляемый заказчиком, предусматривает проведение следующих контрольных мероприятий:

- проверки полноты и соблюдения установленных сроков выполнения подрядчиком входного контроля и достоверности документирования его результатов;
- проверки выполнения подрядчиком контрольных мероприятий по соблюдению правил складирования и хранения применяемой продукции;
- проверки полноты и соблюдения установленных сроков выполнения подрядчиком контроля последовательности и состава технологических операций по осуществлению строительства объектов и достоверности документирования его результатов;
- совместно с подрядчиком, освидетельствования скрытых работ, ответственных конструкций, участков инженерных систем и сетей;
- проверки, совместно с подрядчиком, соответствия законченного строительством объекта требованиям ПД и подготовленной на ее основе РД, результатам инженерных изысканий, требованиям градостроительного плана земельного участка, требованиям технических регламентов;
- иных мероприятий для осуществления строительного контроля, предусмотренных законодательством Российской Федерации и/или заключенным договором.

5.3.8 Функции строительного контроля по видам контролируемых работ при наличии соответствующих квалификационных удостоверений вправе осуществлять работники подрядчика и заказчика, а также представители авторского надзора, на которых в установленном порядке возложены функции по осуществлению такого контроля, включенные в национальный реестр специалистов в области архитектурно-строительного проектирования.

5.3.9 При строительстве объекта МТ осуществляют:

- авторский надзор - проектировщик;
- государственный строительный надзор - Федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на его осуществление.

Порядок осуществления и функции авторского надзора - по СП 246.1325800.

#### **5.4 Общие особенности производства работ при реконструкции**

При реконструкции действующих трубопроводов, производство работ осуществляют в соответствии с ПД и РД, разработанной с учетом результатов обследования реконструируемого трубопровода.

#### **5.5 Производство работ по демонтажу трубопровода**

Подлежащий демонтажу магистральный трубопровод должен быть подготовлен к извлечению из грунта, резке на части и транспортированию труб к месту складирования. Комплекс технических мероприятий заключается в отключении от соседних участков, освобождении от продукта перекачки (опорожнение трубопровода), очистке внутренней полости, дегазации до взрывобезопасной концентрации.

Опорожнение трубопровода (вытеснение продукта), очистку внутренней полости трубопровода, дегазацию и резку выполняют в соответствии с ПД (РД).

#### **6 Доставка и приемка труб, соединительных деталей трубопроводов и трубопроводной арматуры**

## 6.1 Погрузочно-разгрузочные работы

6.1.1 До начала погрузочно-разгрузочных работ выполняется комплекс организационно-технических мероприятий по подготовке мест погрузочно-разгрузочных работ и площадок складирования, обеспечивающих безопасное производство погрузочно-разгрузочных работ и складирование материалов.

6.1.2 Погрузочно-разгрузочные работы должны выполняться с использованием грузоподъемных машин, технические параметры которых соответствуют массе и габаритам перемещаемых грузов и обеспечивают сохранность их качества.

6.1.3 Погрузочно-разгрузочные работы должны выполняться с применением грузозахватных приспособлений, обеспечивающих сохранность покрытия, маркировки и тела труб, деталей и трубопроводной арматуры. Погрузочно-разгрузочные работы теплоизолированных труб в полиэтиленовой оболочке должны производиться согласно ТУ предприятия-изготовителя.

6.1.4 На стрелы кранов-трубоукладчиков, предназначенных для работы с трубами с ЗП, устанавливают накладки из эластичных материалов, исключающих повреждение труб и их ЗП. Зона покрытия стрелы накладками должна занимать 2/3 длины от основания стрелы.

6.1.5 Погрузка и разгрузка труб увеличенной длины должна проводиться с применением оснастки, предусмотренной ТК.

6.1.6 Погрузка-разгрузка труб с ЗП стальными стропами (канатами) в обхват запрещается.

6.1.7 Для исключения соударения разгружаемых труб о борта полувагона/вагона-платформы и транспортного средства следует применять направляющие канаты (оттяжки).

6.1.8 Траверсу следует плавно подавать в полувагон или на вагон-платформу, исключая соударение с выгружаемыми трубами.

6.1.9 Не допускается сбрасывать трубы на транспортное средство.

6.1.10 Трубы диаметром  $DN$  500 и более должны разгружаться из полувагонов/вагонов-платформ поштучно.

6.1.11 Перекатку труб и трубных плетей разрешается проводить только по лагам. Перекатка труб в теплоизоляции запрещается.

6.1.12 Перемещение труб и трубных плетей волоком запрещается.

6.1.13 При разгрузке труб, их перемещении и укладке в штабели необходимо исключать соударение труб, волочение по земле и протаскивание разгружаемых труб по трубам штабеля.

6.1.14 Соединительные детали трубопроводов, поступающие в заводской упаковке, должны выгружаться грузоподъемными средствами согласно транспортной маркировке, указанной на заводской упаковке. Погрузкой и разгрузкой СДТ без заводской упаковки должна быть обеспечена сохранность покрытия и СДТ.

6.1.15 Перед подъемом и перемещением трубопроводной арматуры должны быть проверены устойчивость грузов и правильность их строповки. Строповку трубопроводной арматуры необходимо проводить за специальные устройства, строповочные узлы и обозначенные изготовителем продукции места в зависимости от положения центра тяжести и массы груза.

6.1.16 Подъемно-транспортным оборудованием запрещается поднимать груз, масса которого вместе с грузозахватными приспособлениями превышает допустимую грузоподъемность оборудования. Не допускается поднимать груз неизвестной массы, а также заземленный, примерзший или зацепившийся.

6.1.17 Погрузка и разгрузка обетонированных труб должны осуществляться с применением мягких строп, торцевых или других захватов, отделанных мягкими материалами. Применение стальных канатов, строп, способных повредить бетонное покрытие и торцы труб не допускается. Обетонированные трубы запрещается перетаскивать, скатывать или сбрасывать.

6.1.18 Погрузочно-разгрузочные работы должны выполняться согласно ТК.

## 6.2 Приемка

6.2.1 Для строительства объектов МТ следует применять трубы, трубопроводную арматуру, СДТ с заводским ЗП и теплоизоляционным покрытием, предусмотренные ПД (РД)<sup>1)</sup>, изготовленные и поставляемые по действующим НД и техническим условиям), устанавливающим требования к техническим и прочностным характеристикам, срокам службы, к назначению, размещению и области применения.

<sup>1)</sup> Здесь и далее ПД или РД в зависимости от количества стадий при проектировании (см. 5.3.2).

Трубы, СДТ, трубопроводная арматура, обеспечивающие функционирование участков ЛЧ МТ (например, трубопроводы отвода воды с площадок береговых

УТА), за исключением трубопроводов, требования к сооружению которых установлены в иных НД, и/или временных трубопроводов, необходимых для сооружения объектов МТ (временных водоводов и т.д.), требования к которым не установлены действующими НД, могут применяться после подтверждения их пригодности в установленном порядке.

Приемку труб, СДТ и трубопроводной арматуры осуществляет подрядчик при непосредственном участии представителей заказчика по месту разгрузки продукции с транспортных средств или после транспортирования ее от мест разгрузки на площадки складирования.

Привлечение специалистов строительного контроля заказчика для участия в процедуре входного контроля может осуществляться по решению заказчика.

6.2.2 При приемке должен проводиться входной контроль труб, СДТ и трубопроводной арматуры в объеме 100%, включая:

- проверку соответствия поставленной продукции требованиям ПД (РД) и ТУ;
- проверку комплектности сопроводительных документов, наличия сертификата изготовителя на каждую трубу (партию труб), технического паспорта - на каждую деталь трубопровода и единицу трубопроводной арматуры, сертификата/паспорта на ЗП;
- проверку комплектности, упаковки и маркировки (в т.ч. для СДТ и трубопроводной арматуры соответствие маркировки паспортным данным).

6.2.3 Входной контроль качества труб проводится на специально отведенной площадке, при котором должны быть осуществлены нижеприведенные виды контроля, при которых проверяются:

а) визуальным контролем в объеме 100% партии:

- 1) наличие и соответствие маркировки сертификатам;
- 2) отсутствие дефектов поверхности, вмятин, забоин, задиров, рисок и других механических повреждений, коррозионных повреждений тела и торцов;
- 3) отсутствие на торцах забоин, вмятин;
- 4) отсутствие расслоений, выходящих на поверхность (на концевых участках труб и кромках разделки);
- 5) наличие разделки кромок (в т.ч. под конкретную технологию сварки, если это предусмотрено в НД);
- 6) отсутствие повреждений заводского ЗП, теплоизоляционного и сплошного бетонного покрытия труб;
- 7) проверка состояния внутренней полости;

б) инструментальным контролем в объеме не менее 20% партии, а также при проверке продукции, параметры которой вызывают сомнения по результатам визуального контроля либо при выявлении в маркировке и в сертификатах на трубы разницы по времени изготовления труб (сварная партия):

- 1) толщина стенки по торцам;
- 2) номинальный диаметр по торцам;
- 3) овальность по торцам;
- 4) отклонение от общей прямолинейности;
- 5) форма и размеры разделки кромок торцов труб под сварку;
- 6) перпендикулярность торца к образующей трубы (косина реза);
- 7) размеры обнаруженных забоин, рисок, вмятин и других дефектов на теле и на торцах;
- 8) отсутствие повреждений и недопустимых отклонений заводского ЗП и теплоизоляционного покрытия для труб;
- 9) отсутствие коррозионных повреждений тела трубы, выводящих толщину стенки за условия соблюдения минусового допуска;
- 10) для труб с заводским теплоизоляционным покрытием:
  - толщина теплоизоляционного слоя;
  - наружный диаметр оболочки;
  - отклонение осевых линий труб от осей оболочек;
  - длина концевых участков труб, свободных от теплоизоляционного покрытия и ЗП;
- 11) для труб с заводским наружным ЗП:
  - внешний вид ЗП (включая контроль на наличие отслоений на концевых участках труб);
  - длина концевых участков труб, свободных от ЗП (проверяется на каждой трубе);
  - угол скоса ЗП к телу трубы (проверяется на каждой трубе);
  - толщина ЗП (испытания проводят на 10% труб партии);

- диэлектрическая сплошность ЗП (испытания проводят в местах, вызывающих сомнение, и на дефектных участках);
  - проверка адгезии (по требованию заказчика);
- 12) для труб с сплошным бетонным покрытием:
- толщина бетонного покрытия;
  - наружный диаметр обетонированной трубы;
  - длина концевых участков труб, свободных от бетонного покрытия;
  - масса труб с сплошным бетонным покрытием.

6.2.4 При входном контроле СДТ проводят визуальный и измерительный контроль.

При визуальном контроле проверяют:

- соответствие сертификатам/паспортам качества;
- наличие маркировок, а также их соответствие данным, указанным в сертификатах/паспортах;
- наличие повреждений, произошедших при перевозке или погрузке/разгрузке;
- состояние внутренней полости (наличие загрязнений грунта, снега, прочих загрязнений и т.д.).

При измерительном контроле проверяют:

- качество сварочных швов и их околошовной зоны, наружной и внутренней поверхности СДТ;
- наличие дефектов на торцах (забоин, вмятин, выходящих на поверхность расслоений и т.д.);
- наличие дефектов на внутренней и наружной поверхности (раковин, задиров, вмятин, рисок, царапин и т.д.);
- наличие дефектов ЗП (царапин, сдигов, мест отслаивания на концевых участках труб и т.д.);
- толщину стенки по торцам;
- номинальный диаметр по торцам;
- овальность по торцам;
- геометрические параметры фаски.

По результатам входного контроля оформляют акт по СП 392.1325800.2018 (приложение Б, форма N 2.1), в котором указываются результаты и делается вывод о возможности применения, ремонта или непригодности СДТ.

6.2.5 При входном контроле трубопроводной арматуры проводят визуальный и измерительный контроль.

При визуальном контроле трубопроводной арматуры должны быть проверены:

- отсутствие повреждения упаковки;
- комплектность;
- маркировка;
- наличие заглушек, обеспечивающих защиту кромок под приварку;
- наличие консервации кромок под приварку;
- отсутствие на корпусе и торцах вмятин, задиров, механических повреждений, коррозии;
- наличие разделки кромок (в т.ч. под конкретную технологию сварки, если это предусмотрено в стандартах);
- отсутствие отслоений, механических повреждений износостойкого покрытия запорного органа, а также рисок и задиров износостойкого покрытия шибера достигающих основного металла, контроль осуществляется визуально через патрубки трубопроводной арматуры при снятых заглушках;
- отсутствие расслоений любого размера на торцах патрубков.

При измерительном контроле трубопроводной арматуры должны быть проверены:

- габаритные и присоединительные размеры (диаметр проходного сечения, строительная длина) на соответствие технической документации изготовителя;
- разделка стыковых кромок патрубков под приварку и толщина стенок патрубков на соответствие требованиям заказных спецификаций;
- отклонение толщины стенки патрубков по торцам на соответствие технической документации изготовителя;
- параллельность фланцев корпуса и крышки.

Результаты входного контроля трубопроводной арматуры перед монтажом оформляют актом входного контроля по СП 392.1325800.2018 (приложение Б,

форма N 2.1) с заключением о пригодности.

6.2.6 Трубы, показатели которых по сертификатным данным не соответствуют НД или, если их номера не соответствуют номерам, указанным в полученных сертификатах, исключают из дальнейшей приемки и хранят отдельно, с составлением акта согласно 6.2.11.

6.2.7 По результатам входного контроля трубы считаются годными при условии, если они соответствуют положениям действующих стандартов или технических условий на поставку.

На трубы, прошедшие входной контроль, наносится маркировка. Для труб диаметром до 400 мм на наружную поверхность, для труб 400 мм и более на внутреннюю поверхность трубы на расстоянии от 100 до 150 мм от торца в следующем порядке:

а) порядковый номер трубы;

б) индекс категории, к которой отнесена труба после освидетельствования:

- "П" - пригодные для использования;

- "Р" - требующие ремонта для дальнейшего использования;

- "Б" - непригодные к дальнейшему использованию.

6.2.8 Допускается ремонт труб, если:

- глубина рисок, царапин и задиров на поверхности труб не более 5% номинальной толщины стенки и при ремонте шлифовкой не выводит толщину стенки трубы за пределы допустимых отклонений соответствующих стандартов и технических условий на поставку;

- вмятины на концах труб глубиной не более 3,5% номинального диаметра;

- глубина забоин и задиров фасок на торцах не более 5 мм;

- расслоения на концевых участках труб могут быть удалены обрезкой;

- на заводском ЗП, теплоизоляционном и бетонном покрытии труб обнаружены дефекты, ремонт которых допускается ТУ предприятия - изготовителя покрытия (см. разделы 10 и 12).

Ремонт основного металла труб сваркой не допускается.

6.2.9 Трубы, не соответствующие 6.2.7 и 6.2.8, должны быть забракованы.

6.2.10 Соответствие труб установленным требованиям по результатам входного контроля должно быть задокументировано в акте приемки труб комиссией, назначенной совместным организационно-распорядительным документом заказчика и подрядчика.

6.2.11 При отсутствии идентификации труб и несоответствии по количеству или по сортаменту, указанному в сопроводительных документах, а также если качество труб не соответствует предъявляемым требованиям, должен составляться соответствующий акт для предъявления рекламаций поставщику продукции.

6.2.12 Использование труб, СДТ и трубопроводной арматуры, забракованных при входном контроле, в производстве работ не разрешается.

6.2.13 Трубы, СДТ и трубопроводная арматура, признанные по результатам входного контроля требующими ремонта или бракованными, должны быть размещены на площадках складирования отдельно от пригодных.

6.2.14 Трубы, СДТ и трубопроводная арматура до проведения входного контроля должны храниться отдельно от принятых и забракованных по результатам входного контроля.

6.2.15 Трубы, признанные годными, укладывают в штабели временного хранения или вывозят на трассу строительства трубопровода после оформления разрешения на отгрузку и акта приема-передачи заказчиком подрядчику данных труб. Ответственность за качество труб, СДТ и трубопроводной арматуры при последующем транспортировании, складировании и хранении несет подрядчик.

6.2.16 Средства измерений, применяемые при измерительном контроле, должны быть утвержденного типа и поверены. Результаты утверждения типа и поверки вносят в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений [1].

### **6.3 Складирование**

6.3.1 При складировании труб, СДТ и трубопроводной арматуры должны предусматриваться следующие мероприятия:

- назначение лиц, ответственных за производство работ и охрану труда;

- устройство подъездных путей с указательными знаками;

- обустройство оснований под склад труб;

- оснащение склада труб комплектом машин (краны-трубоукладчики, автомобильные, пневмоколесные, гусеничные краны) и оборудованием (стропы, траверсы, лестницы, подмости, подкладки, прокладки, стеллажи, упоры и др.);

- проведение укладки труб в штабели с последующей отгрузкой труб.

6.3.2 Складирование труб, СДТ и трубопроводной арматуры должно осуществляться на подготовленных площадках с уклоном не более 3°, на которых должны быть предусмотрены водоотводы поверхностных вод и которые должны соответствовать 7.2.3 и 7.2.6-7.2.10.

6.3.3 Между штабелями должны быть предусмотрены проезды для транспорта и погрузочных машин (крана-трубоукладчика).

6.3.4 Трубы на притрассовых складах и строительных площадках должны укладываться следующим образом:

- трубы диаметром до *DN* 300 - в штабель высотой до 3 м на подкладках и с прокладками, оснащенными концевыми упорами;

- трубы диаметром более *DN* 300 - в штабель высотой до 3 м в седло без прокладок с концевыми упорами [18];

- смещение труб соседних ярусов по длине не должно превышать 0,5 м;

- с обеспечением устойчивости труб от раскатывания.

При укладке в штабель труб с ЗП продольные сварные швы не должны находиться в зоне контакта трубы с подкладкой или соседней трубой.

При укладке в штабель труб с ЗП между рядами труб должны быть уложены прокладки из эластичных материалов, предотвращающие возможное повреждение труб в процессе хранения. Требования к материалам подкладок, в том числе геометрические размеры, уточняются в ППР.

6.3.5 При длительном хранении труб с ЗП на открытом воздухе рекомендуется принимать меры по защите ЗП труб от попадания прямых солнечных лучей (использовать навесы, укрытия и др.). По требованию заказчика торцы труб закрываются заглушками заводского изготовления. Для труб с внутренним гладкостным покрытием обязательно применение заглушек.

Срок и условия хранения труб с защитным покрытием на открытой площадке с сохранением свойств покрытия регламентируются предприятием - изготовителем труб или специальными техническими требованиями заказчика.

Рекомендованный срок хранения труб с ЗП заводского нанесения на открытой площадке - не более 2 лет, с ЗП трассового нанесения - не более 1 года. При превышении срока хранения перед использованием труб необходимо проведение повторных приемо-сдаточных испытаний ЗП по показателям: внешний вид, диэлектрическая сплошность, толщина, адгезия к стали.

6.3.6 Допускается устраивать на складах, размещаемых около железнодорожных рельсовых путей или водных причалов (пристаней), штабели высотой до 5 м (высокоярусные склады).

Стеллажи высокоярусных складов следует изготавливать по ПД, в которой должны быть разработаны конструкции боковых стоек, выполнен расчет допустимого числа ярусов при обеспечении сохранности геометрической формы поперечного сечения труб и определена ширина подкладок, размещаемых под трубами нижних ярусов штабеля.

6.3.7 При складировании труб независимо от типа склада запрещается:

- укладывать в один штабель трубы разного диаметра;

- укладывать трубы верхнего ряда до окончания укладки предыдущего и закрепления его от раскатывания труб;

- складировать вместе трубы с ЗП и без покрытия;

- укладывать трубы в наклонном положении с опиранием вышележащих труб на кромки нижележащих труб.

6.3.8 Укладываемые в штабель трубы разной длины следует выравнивать по торцам со стороны маркировки и чем выше ряд, тем короче труба.

6.3.9 При складировании труб и трубных плетей на трубосварочной базе их следует укладывать в один ярус на подкладки с мягкими накладками. Крайние трубы/трубные плети должны быть подклинены упорами. При складировании труб/трубных плетей расстояния между подкладками по длине трубы/трубной плети должно быть не более 5 м.

6.3.10 Складирование теплоизолированных труб и деталей непосредственно на грунт или снег, а также в местах, подверженных подтоплению, запрещается.

6.3.11 Число подкладок, устанавливаемых под трубы нижнего яруса, и их общая площадь должны определяться расчетом, исходя из допустимых удельных нагрузок на теплоизоляционное покрытие труб.

6.3.12 На притрассовых складах трубы должны укладываться с соблюдением следующих правил:

- нижний ряд труб должен быть уложен на подкладки с покрытием из эластичных материалов;

- последующие ярусы труб укладываются в "седло" предыдущих ярусов;

- смещение труб соседних ярусов по длине не должно превышать 0,5 м.

6.3.13 При складировании труб со сплошным бетонным покрытием рядность штабеля должна выбираться в зависимости от диаметра труб и марки бетона по рекомендации изготовителей.

6.3.14 СДТ складировать на отдельных площадках.

6.3.15 Крутоизогнутые отводы при поставке в упаковке следует складировать в один ярус по высоте на спланированной и уплотненной площадке.

6.3.16 Отводы холодного гнутья должны укладываться в один ярус по высоте горизонтально, на расстоянии не менее 0,5 м друг от друга.

6.3.17 Складировать и хранить трубопроводную арматуру, ее узлы и детали необходимо с учетом всех требований безопасности, предусмотренных НД и техническими условиями.

#### **6.4 Транспортирование труб и трубных плетей**

6.4.1 Доставка труб и предварительно сваренных трубных плетей должна проводиться в соответствии с транспортной схемой, разработанной проектной организацией в составе ПД (РД) или разрабатываемой подрядчиком в составе ППР. На транспортной схеме должны быть указаны пункты приема и складирования грузов, места размещения трубосварочных баз, границы маршрутов (участков) и маршруты движения транспорта по постоянным и временным дорогам и проездам.

6.4.2 Перевозка труб длиной от 9,5 до 18,3 м и трубных плетей длиной до 24 м должна проводиться седельными автопоездами, состоящими из автомобилей-тягачей и полуприцепов или трубоплетевозами в составе автомобилей повышенной проходимости и прицепов-ропусков.

Допускается перевозка на трубоплетевозах трубных плетей длиной до 36 м при снижении скорости их движения по подъездным, технологическим дорогам и вдольтрассовым проездам до 20 км/ч и проведении планировочных работ на указанных дорогах и проездах.

6.4.3 Движение транспортных средств, габаритные параметры которых с грузом или без него превышают габариты [19], должно осуществляться в соответствии с правилами и согласовываться с органами дорожного движения в установленном порядке.

6.4.4 Масса перевозимых труб (трубных плетей), их диаметр и длина, порядок размещения, крепления и увязки груза устанавливаются в ТК и должны соответствовать эксплуатационным документам на транспортное средство.

6.4.5 При транспортировании должна быть обеспечена сохранность труб, трубных секций, СДТ и запорной арматуры, а также ЗП, сплошных бетонных покрытий и теплоизоляционных конструкций (при их наличии).

6.4.6 Для исключения повреждений защитного и теплоизоляционного покрытий, сплошного бетонного покрытия труб и трубных секций при перевозке следует выполнять следующие мероприятия:

- на платформах полуприцепов должны быть установлены и закреплены опоры с подкладками из эластичных материалов;
- внутренние части бортов полуприцепа должны быть облицованы эластичным материалом;
- коники и боковые стойки трубоплетевозов должны быть оснащены накладками из эластичных материалов.

6.4.7 С целью снижения нагрузок от вертикальных колебаний трубной плети (трубных плетей) следует ограничивать скорость движения трубоплетевозов на участках с неровностями.

6.4.8 Необходимо регулярно следить за наличием на платформах полуприцепов и трубоплетевозах подкладок и накладок. При повреждении их следует заменять.

6.4.9 Трубы и трубные плети при движении автопоездов должны быть надежно закреплены передними и задними стопорными устройствами, оборудованными (облицованными) эластичными материалами, исключающими повреждения фаски труб, и увязаны. Между рядами труб с ЗП должны быть проложены прокладки в количестве не менее 4 шт. на один ряд.

6.4.10 При движении колонны трубоплетевозов на подъемах технологических дорог и вдольтрассовых проездов запрещается движение последующего трубоплетевоза до завершения подъема первым трубоплетевозом.

6.4.11 На подъемах с уклоном более 15° движение автомобильных трубоплетевозов должно обеспечиваться дежурными гусеничными тракторами или следует применять тракторные трубоплетевозы, состоящие из трактора, полуприцепа (прицепа) или прицепа-ропуска.

Зимой движение колесных трубоплетевозов на обледенелых подъемах с уклоном более 7° должно проводиться в сцепе с дежурными тракторами.

На спусках колесные трубоплетевозы должны оборудоваться средствами повышения сцепления с проездом (цепи, шипы).

6.4.12 Соединительные детали трубопроводов следует транспортировать на трубоплетевозах, оснащенных пеналами или на грузовых автомобилях

(автопоездах).

Отводы холодного гнуща должны перевозиться трубоплетевозами в один ряд по высоте вогнутой частью вниз.

6.4.13 Транспортирование теплоизолированных труб, СДТ следует осуществлять при температурах, указанных в стандартах и технических условиях на теплоизолированные трубы, детали.

Теплоизолированные трубы не должны подвергаться ударам, способным повредить теплоизоляционное покрытие.

6.4.14 Теплоизолированные СДТ малых диаметров должны транспортироваться в ящиках или контейнерах.

6.4.15 Стальные трубы и трубные плети длиной до 24 м с теплоизоляционным покрытием следует перевозить седельными автопоездами, состоящими из автомобилей-тягачей и полуприцепов или трубоплетевозами в составе автомобилей повышенной проходимости и двухосных прицепов-ропусков.

6.4.16 На платформах седельных полуприцепов должны быть установлены опоры с накладками из эластичных материалов.

6.4.17 При перевозке теплоизолированных труб длиной 12 м трубоплетевозы следует оборудовать съемными пеналами с обрешеченными подкладками. Длина пеналов должна составлять не менее 11 м.

6.4.18 Съемные пеналы трубоплетевозов следует изготавливать из стальных труб или стальных листов. Пеналы должны изготавливаться под одну трубу или под несколько труб, размещаемых на кониках трубоплетевоза.

6.4.19 Число и ширина опор и подкладок платформ и пеналов должны выбираться из условия обеспечения сохранности ЗП труб при перевозке, погрузке и разгрузке.

Боковые стойки платформ и пеналов также должны быть с накладками из эластичных материалов.

6.4.20 Трубы от перемещения назад по ходу движения транспортного средства должны закрепляться стопорными устройствами.

6.4.21 Пеналы должны закрепляться на трубоплетевозах от продольных перемещений стопорными устройствами.

6.4.22 Трубы длиной 18 м и двухтрубные плети длиной 24 м следует перевозить трубоплетевозами, на кониках которых монтируются пеналы или опорные площадки.

В пеналах и на опорных площадках коников трубоплетевозов должны быть закреплены подкладки из эластичных материалов.

6.4.23 После установки стопорных устройств трубы следует увязывать на кониках трубоплетевозов поясами, не повреждающими теплоизоляционное покрытие труб.

## **7 Подготовительные работы**

### **7.1 Общие положения**

7.1.1 Подготовительные работы силами подрядчика должны выполняться после получения застройщиком/заказчиком разрешения на строительство или разрешения на выполнение подготовительных работ согласно [2, статья 51].

7.1.2 В подготовительный период необходимо:

- обеспечивать ПД (при одностадийном проектировании) и РД (при двухстадийном проектировании);
- оформлять разрешение на строительство;
- оформлять отвод земель<sup>1)</sup> на время строительства трубопроводов;

---

<sup>1)</sup> Предоставление в соответствии с [3] порядке и в размерах, определяемых НД, земель (земельных участков), необходимых для строительства, эксплуатации и развития предприятий, зданий и сооружений.

- оформлять разрешения и допуски на производство работ;
- выполнять работы по организации режимных наблюдений по специальным программам;
- организовывать взаимодействие между заказчиком и подрядчиком.

7.1.3 На подготовительные работы в соответствии с принятыми проектными решениями подрядчик должен разработать ППР, включающий в себя

подготовительные внедрассовые работы, выполняемые в мобилизационный период, и вдольтрассовые подготовительные работы, выполняемые на подготовительно-технологическом этапе.

ППР должен быть согласован с заказчиком и утвержден подрядчиком.

7.1.4 ППР в своем составе должен содержать текстовую (пояснительная записка) и графическую (ТК и схемы) части. Не допускается представление в ППР типовых ТК без привязки к конкретным условиям строительства и принятым проектным решениям по объекту.

7.1.5 Подрядчик обязан оформлять разрешение (наряд-допуск) на производство работ в охранной зоне действующих коммуникаций.

7.1.6 Заказчик до начала строительства или реконструкции объекта капитального строительства должен извещать органы государственного строительного надзора о начале работ.

## **7.2 Организация и производство внедрассовых подготовительных работ**

7.2.1 Внедрассовые подготовительные работы включают в себя:

- устройство временных пристанционных или прибрежных площадок для складирования труб и обустройство временных баз для хранения материалов, и оборудования;

- устройство временных пристаней или причалов;

- обустройство (усиление) дорог общего пользования;

- устройство временных и усиление (укрепление) существующих мостов по маршруту доставки строительной техники и грузов;

- строительство временных подъездных дорог, включая зимники;

- устройство ледовых переправ при пересечении водных преград временными подъездными дорогами;

- строительство временных жилых городков строителей;

- устройство производственных баз и обустройство площадок для размещения трубосварочных баз;

- устройство систем энергообеспечения объектов;

- заключение договора на поставку ИСМ или обустройство карьеров;

- устройство временных складов хранения материалов и оборудования для нужд строительства площадочных объектов;

- заключение со специализированными организациями договоров по вывозу, обработке/утилизации/обезвреживанию, размещению отходов строительства и ремонта, твердых коммунальных отходов.

7.2.2 Внедрассовые подготовительные работы должны выполняться с соблюдением правил производства работ и учетом требований региональных и/или территориальных органов исполнительной власти.

Внедрассовые временные объекты должны содержаться в работоспособном состоянии до завершения строительства объектов МТ (сдачи объекта в эксплуатацию).

### **Устройство временных площадок для складирования и хранения труб (трубных плетей), материалов и оборудования**

7.2.3 Подрядчик по строительству обеспечивает подготовку временных площадок складирования и хранения труб (трубных плетей), материалов и оборудования от мест приема грузов до места производства работ с учетом обеспечения рациональной схемы доставки и минимизации числа перевалочных пунктов.

7.2.4 Для хранения труб, трубных плетей, железобетонных пригрузов и др. должны устраиваться временные на период строительства склады, которые располагаются в пунктах разгрузки (прирельсовые), при сварочных базах (базовые), в различных точках трассы (трассовые склады). Количество различных видов складов должно быть обосновано транспортной схемой в составе ПОС.

7.2.5 Для приемки грузов, транспортируемых водным путем, должны быть оборудованы временные пристани и причалы, места которых определяются в ПОС. Могут быть использованы действующие порты и площадки складирования.

7.2.6 Площадки для складирования должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.3.009, ГОСТ 12.1.004 и иметь ровную горизонтальную поверхность с твердым (бетонным, асфальтовым), щебеночным (утрамбованным), земляным (хорошо утрамбованным или армированным) основанием или возведенным с использованием покрытий быстрого развертывания и геосинтетических материалов и изделий. Открытые площадки должны иметь уклоны не более 3° с учетом стока поверхностных вод, а зимой очищены от снега и льда. Кроме того, должен быть предусмотрен водоотвод поверхностных вод.

7.2.7 Для обеспечения безопасности движения транспортных и грузоподъемных машин площадки должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.3.009, а

именно, иметь сквозной или круговой проезды шириной не менее 4,5 м, радиус поворота проездов должен быть не менее 15 м и между смежными штабелями труб должны быть оставлены проходы шириной 1 м и более. Для выполнения работ в темное время суток проезды, проходы и места складирования должны иметь освещенность не менее 10 лк. При необходимости освещения больших площадей допускается применять прожекторное освещение.

7.2.8 К площадкам должны быть подготовлены подъездные пути для транспорта, обустроенные дорожными знаками "въезд", "выезд", "разворот", "ограничение скорости" и т.п., согласно ГОСТ Р 52290.

7.2.9 На площадках должны быть установлены помещения для обогрева работающих. Площадки должны иметь ограждение.

7.2.10 Для хранения изоляционных, лакокрасочных, сварочных материалов, кабельной продукции и оборудования на площадках должны быть обустроены отапливаемые склады.

#### **Устройство временных пристаней или причалов**

7.2.11 В местах речных разгрузок должны организовываться береговые площадки разгрузки, требования к которым те же, что к площадкам складирования. На площадках разгрузки должны быть оборудованы опорные площадки из плит в местах установки грузоподъемных машин.

7.2.12 Временные пристани и причалы устраивают по отдельным проектным решениям. Строительство осуществляется после получения решения о предоставлении водного объекта в пользование. Порядок установлен в [4, статья 11] и [15, статьи 9 и 10]\*.

---

\* Вероятно, ошибка оригинала. Следует читать "[5, статьи 9 и 10]". - Примечание изготовителя базы данных.

#### **Обустройство дорог общего пользования**

7.2.13 Порядок использования автомобильных дорог общего пользования, к которым относятся автомобильные дороги, предназначенные для движения транспортных средств неограниченного круга лиц, а также автомобильные дороги федерального, регионального и межмуниципального значения, установлен в [6, статья 5] и осуществляется с соблюдением правил [7]\*.

---

\* Библиографическая ссылка соответствует оригиналу. - Примечание изготовителя базы данных.

7.2.14 Используемые дороги по допустимой нагрузке должны соответствовать полной массе применяемых транспортных средств.

Повороты в плане и продольный профиль дорог должны обеспечивать возможность провоза по ним длинномерных и пространственных конструкций, негабаритного оборудования.

При приведении в негодность дорожного покрытия дорог общего пользования любого значения в процессе выполнения работ, необходимо восстанавливать дорожное покрытие силами подрядной организации.

#### **Устройство временных переездов и усиление/укрепление существующих мостов по маршруту доставки строительной техники и грузов**

7.2.15 В местах пересечения временными дорогами малых водотоков, оврагов, балок должны сооружаться временные переезды (насыпи с водопропускными трубами). Водопропускные трубы должны быть рассчитаны на сечение безнапорного режима работы в зависимости от площади бассейна стока, величины осадков (паводок, ливни), скорости течения воды и т.д. Водопропускные трубы должны быть с оголовками или выходить за пределы насыпи на длину не менее 0,5 м. Высота засыпки водопропускных труб - не менее 0,5 м; ширина засыпки поверху должна превышать ширину полосы временной дороги не менее чем на 1 м.

7.2.16 При строительстве временного переезда заказчик собственными силами или с привлечением подрядчика обеспечивает получение решения о предоставлении водного объекта в пользование в порядке, установленном в [4, статья 11].

7.2.17 Режимы движения по мостовым сооружениям на существующих автомобильных дорогах назначаются в зависимости от параметров безопасности и грузоподъемности с учетом наличия дефектов в конструкции и их элементов с установкой дорожных знаков по ГОСТ Р 52289.

7.2.18 При ограничении движения транспортных средств с грузом для строительства по причине недостаточной грузоподъемности и технического состояния мостового сооружения и при невозможности организации объезда проводится оценка транспортно-эксплуатационного состояния мостового сооружения (методические рекомендации приведены в [20]), а работы по усилению и укреплению должны выполняться специализированной организацией, с соответствующим допуском и разрешением, за счет средств перевозчика грузов (заказчика строительства).

#### **Строительство временных подъездных дорог, включая зимники**

7.2.19 Выбор и строительство временных подъездных дорог, а также организация работы транспорта должны предусматриваться ПОС при разработке транспортной схемы [21].

7.2.20 Тип, конструкция и ширина всех временных дорог, включая подъездные дороги, связывающие пункты приема строительных грузов с базами их хранения и трассой трубопровода, а также участки строительства с карьерами и объектами промышленной индустрии, вдольтрассовые и технологические дороги, определяют ПОС и уточняют в ППР в зависимости от нагрузок на оси применяемых транспортных средств, способов прокладки трубопроводов и сезонности выполнения СМР, несущей способности естественного основания, наличия местных дорожно-строительных материалов. Тип, конструктивные решения и параметры временных дорог - в соответствии с ПД.

7.2.21 Подъездные и вдольтрассовые дороги по допустимой нагрузке должны соответствовать полной массе применяемых транспортных средств и требованиям 7.2.14.

7.2.22 Все временные дороги эксплуатируют в течение подготовки к строительству и всего срока строительства объектов МТ.

7.2.23 Зимние дороги (зимники) должны сооружаться в районах с зимним периодом продолжительностью более 5 месяцев. План и продольный профиль зимника определяется скоростью движения пневмоколесного транспорта (не более 50 км/ч), обеспечением безопасности движения и способами защиты от снежных заносов. Рекомендуемая ширина полотна дороги - 12 м; величина наибольшего продольного уклона - 10°; наименьший радиус кривизны в плане - 100 м (нормативный - 250 м); наименьшие радиусы вертикальных кривых: выпуклых - 3500 м, вогнутых - 1200 м; наименьшая расчетная видимость поверхности дороги - 100 м, встречного автомобиля - 200 м.

Минимальная ширина проезжей части ледовой дороги - 5 м для однопольного и 7 м для двухпольного движений.

7.2.24 При сооружении временных дорог по сельхозугодьям плодородный слой почвы должен быть снят со всей полосы строительства с перемещением его в отвалы временного хранения.

7.2.25 При устройстве временных дорог на участках с ММГ снятие мохорастительного покрова не допускается.

7.2.26 Уплотнять снежный покров при сооружении как подъездных, так и вдольтрассовых и технологических временных дорог следует до плотности снега от 0,50 до 0,55 г/см<sup>3</sup> в начальный период эксплуатации (с ограничением скорости движения и осевой нагрузки транспортных средств) с последующим доведением плотности покрова от 0,60 до 0,70 г/см<sup>3</sup>. При этом скорость движения и осевая нагрузка транспортных средств может быть увеличена.

7.2.27 Для постоянного поддержания эксплуатационных качеств временной дороги с целью экономичного, безопасного и бесперебойного движения по ней транспорта необходимо проводить работы по ее содержанию и текущему ремонту.

7.2.28 По окончании строительства объектов МТ земельные участки, занятые под временные дороги, а также проезды через естественные и искусственные преграды должны быть приведены в первоначальное состояние и переданы по акту их правообладателю.

#### **Устройство ледовых переправ при пересечении водных преград временными подъездными дорогами**

7.2.29 Строительство ледовых переправ осуществляют в соответствии с ГОСТ Р 58948, [22].

7.2.30 Ледовые переправы через ручьи, реки, озера, заменяющие в зимний период мосты и летние переправы, следует сооружать в два этапа. Летний этап должен включать уточнение створа переправы, устройство подходов, расчистку (планировку) пойменной части переправы, изготовление конструкций сопряжения берегов с ледяным покровом. Зимний этап должен включать устройство переправы, включая, при необходимости, искусственное наращивание толщины льда на переправе. Рекомендуемая ширина ледовой переправы должна быть 20 м и использоваться для одностороннего движения транспорта. Для встречного движения должна сооружаться параллельная ледовая переправа на расстоянии 100 м от соседней.

7.2.31 При строительстве и эксплуатации ледовых переправ (дорог), проложенных по рекам, ручьям и озерам, должны определяться несущая способность льда и проводиться мероприятия по поддержанию ледового покрова в рабочем состоянии.

#### **Строительство временных жилых городков строителей**

7.2.32 Строительство временного городка строителей выполняется в соответствии с ПОС, как правило, вблизи проектируемой трассы трубопровода, с привязкой к населенным пунктам либо к существующим автодорогам при отсутствии возможности размещения строителей в существующей инфраструктуре жилья.

7.2.33 Земельные участки должны соответствовать следующим требованиям:

- уклоны рельефа местности должны быть не более 10%;
- уровень грунтовых вод, как правило, не должен препятствовать возведению фундаментов и прокладке инженерных сетей без проведения дополнительных

работ (водопонижения);

- не должно быть заболоченности, оврагов, оползней, активного карста и т.п.;
- участки не должны затапливаться паводковыми водами (повторяемость уровня высоких вод один раз в 100 лет);
- не должны находиться в границах первого и второго пояса зоны санитарной охраны подземного источника водоснабжения и в санитарно-защитных зонах промышленных предприятий;

- не должны находиться на подрабатываемых территориях; на участках, загрязненных органическими отходами; в пределах водоохранных зон и прибрежных защитных полос водоемов; в пределах охранных зон коммуникаций (трубопроводы, кабели, линии электропередачи).

7.2.34 В составе ПОС и ППР приводят сведения о временных бытовых помещениях, организуемых непосредственно на местах производства работ для обеспечения персонала санитарно-бытовыми условиями (помещения для обогрева, приема пищи, туалеты), оказания доврачебной помощи, сбора жидких и твердых бытовых отходов.

7.2.35 При расстановке зданий во временных жилых городках необходимо учитывать требования пожарной безопасности к противопожарным разрывам между зданиями.

7.2.36 Состав зданий и сооружений временного жилого городка определяется максимально возможной численностью работников, одновременно проживающих в городке и должен соответствовать необходимой численности рабочих, инженерно-технических работников и служащих, занятых на строительстве объекта, с добавлением 5% их численности, приходящихся на внештатных работников (временных, командированных и т.д.), а также обслуживающего персонала и службы охраны временных объектов.

7.2.37 Системы инженерного оборудования жилых городков (со сроком существования более 3 лет) должны быть, как правило, централизованными. В городках со сроком существования до 3 лет допускается следующий уровень благоустройства:

- теплоснабжение - от передвижных блок-модульных котельных или других источников теплоснабжения;
- водоснабжение - от собственной артезианской скважины или с использованием привозной воды;
- канализация - выгреб (наружные утепленные и освещенные туалеты).

7.2.38 Обеспечение электроэнергией временных городков проводится от существующих сетей по согласованным с владельцами этих сетей техническим условиям или от автономных источников электроэнергии.

7.2.39 Правила противопожарного режима на площадке временного городка приведены в [23]. Заземление временных зданий и сооружений выполняется в соответствии с ГОСТ Р 58761. Пожарная безопасность городков должна обеспечиваться в соответствии с действующими нормативными правовыми актами и НД по пожарной безопасности.

7.2.40 Готовность временного жилого городка определяет комиссия с составлением акта о приемке по установленной форме, который утверждается руководителем строительной организации и согласовывается с заказчиком.

#### **Устройство производственных баз и обустройство площадок для размещения трубосварочных баз**

7.2.41 На период строительства объектов МТ подрядчик создает производственную базу. В основной состав производственной базы должны входить ремонтно-техническая мастерская, площадки под стоянку транспорта и строительной техники, площадки и склады для хранения материалов и оборудования, лаборатории, сооружения для обеспечения пожарной безопасности, служебные и бытовые помещения и прочее в соответствии с ПОС.

7.2.42 На площадке трубосварочной базы размещают:

- штабели одиночных труб;
- штабели двух-, трехтрубных плетей;
- стенд сборки и сварки труб;
- участок трубогибочных работ;
- площадку НК;
- площадку для ремонта сварных стыков;
- энергоблок;
- служебные и бытовые помещения.

7.2.43 Трубосварочные базы, как правило, располагают при жилых городках.

7.2.44 Перед началом сварочно-монтажных работ трубосварочная база должна быть принята в эксплуатацию комиссией, назначенной приказом по строительной организации, с оформлением приемочного акта. Форма акта приемки в эксплуатацию трубосварочной базы приведена в приложении А.

Приемка трубосварочных баз в эксплуатацию должна проводиться, когда база монтируется впервые, после перебазировки, при перерыве в работе более одного месяца, а при непрерывной работе - не реже одного раза в год.

7.2.45 Расположение на площадке трубосварочной базы постоянных и временных сооружений, механизированных и автоматических установок, складов, сетей энергоснабжения должно соответствовать генеральному плану трубосварочной базы.

7.2.46 Монтаж установок и другого оборудования следует выполнять в определенной последовательности в соответствии с инструкцией по монтажу и эксплуатации монтируемой трубосварочной базы.

7.2.47 Участок, выделенный для производства трубогибочных работ, должен обеспечивать размещение трубогибочного станка, вспомогательного оборудования, труб, кривых, а также проход людей, проезд транспортных и грузоподъемных средств.

7.2.48 Трубогибочный станок устанавливают на уплотненной подсыпкой из минерального грунта монтажной площадке с обеспечением продольного и поперечного уклонов по осям станка не более 2°. При необходимости для обеспечения устойчивой работы станка на уплотненное основание укладывают плиты.

Изготовление и приемка отводов холодного гнущего - в соответствии с ГОСТ 24950.

7.2.49 Временные склады для хранения горюче-смазочных материалов и баллонов с газами следует устраивать на расстоянии не менее 50 м от места производства работ и источников огня (сварочные работы, курение и т.п.). Оборудование и устройство складов должно соответствовать ГОСТ 12.1.004 и СП 4.13130.

7.2.50 Для обеспечения безопасности движения транспортных и строительных машин внутри баз должны быть предусмотрены проезды шириной 4,5 м при одностороннем движении и не менее 6,2 м при двустороннем движении. Радиусы поворота проездов должны быть не менее 15 м. Предельная скорость движения автомобилей должна быть не более 5 км/ч, что должно быть указано, в соответствии с ГОСТ Р 52290, на дорожных (запрещающих) знаках.

Зоны, опасные для людей на производственной и трубосварочной базе, должны быть обозначены специальными знаками безопасности по ГОСТ 12.4.026, предупреждающими надписями по ГОСТ Р 52290 и сигнальными ограждениями по ГОСТ Р 58967.

### **7.3 Организация и производство вдольтрассовых подготовительных работ**

7.3.1 К подготовительным работам, выполняемым вдоль трассы трубопровода, в зависимости от природно-климатических условий строительства трубопровода, относятся:

- строительство вдольтрассовых проездов;
- выполнение мероприятий, указанных в ПД (РД) по осушению строительной полосы и площадок;
- промораживание строительной полосы;
- защита от промерзания строительной полосы;
- устройство переездов через действующие подземные коммуникации;
- устройство переездов через малые водные преграды (шириной до 10 м);
- устройство полок на косогорных участках трассы с поперечным уклоном более 8°;
- срезка крутых продольных склонов;
- планировка строительной полосы.

#### **Строительство лежневых дорог и проездов**

7.3.2 На участках прохождения временных подъездных и вдольтрассовых дорог через болота I и II типов устраиваются лежневые дороги согласно СП 36.13330.2012 (пункт 5.12) или проезды, с использованием геомодулей с дном или других обоснованных технических решений. Для исключения просадки грунта в зазор между геомодулями рекомендуется изготавливать геомодули с вылетом дна не менее 200 мм с двух смежных сторон.

7.3.3 Конструкцию временных подъездных и вдольтрассовых дорог определяют в ПД и РД.

#### **Устройство переездов вдольтрассовых и технологических дорог через действующие подземные коммуникации**

7.3.4 При устройстве вдольтрассовой и технологической дороги пересечения с действующими коммуникациями (газопроводы, нефтепроводы, кабели связи и силовые кабели) оборудуются постоянными или временными переездами.

7.3.5 Конструкцию переездов определяют в ПД и РД.

7.3.6 Переезды через действующие коммуникации устраивают при наличии согласования и разрешения от владельцев и организаций, эксплуатирующих эти коммуникации. Устройство переездов должно проводиться в присутствии ответственного представителя эксплуатирующей организации.

#### **Устройство переездов вдольтрассовых и технологических дорог через малые водные преграды шириной до 10 м**

7.3.7 При строительстве объектов МТ для проезда транспорта и механизмов через малые водные преграды на вдольтрассовой дороге устраиваются временные переезды с укладкой водопропускных труб.

7.3.8 Конструкцию временного переезда определяют в ПД. Диаметр и количество водопропускных труб определяются расходом воды. Коэффициент заполнения труб для расчетного расхода (при 10% обеспеченности) - не более 75% их сечения.

7.3.9 До начала работ по устройству переездов следует получать решение о предоставлении водного объекта в пользование в соответствии с [4, статья 11].

#### **Устройство полок на косогорных участках трассы**

7.3.10 При строительстве трубопроводов на косогорных участках с поперечными уклонами более 8° должны быть устроены полки в соответствии с 8.6.5.

7.3.11 Глубину и конфигурацию траншеи, решения по организации проезда определяются в ПД.

7.3.12 Полки должны обеспечивать устойчивость машин, работающих на них, и беспрепятственное выполнение всех СМР и транспортных работ при сооружении и эксплуатации трубопроводов.

7.3.13 Для возможности разъезда встречных машин на полках должно предусматриваться устройство съездов не реже, чем через 600 м, или уширение проезда протяженностью не менее 15 м. Их устраивают на наиболее пологих участках с обеспечением всех мер надежного предохранения разъездов от оползней.

7.3.14 При устройстве полок излишки грунта должны быть вывезены в определенные ПОС места складирования.

#### **Срезка крутых продольных склонов и планировка строительной полосы**

7.3.15 Для обеспечения беспрепятственного продвижения строительной, землеройной и транспортной техники проводится планировка строительной полосы: выравнивание микрорельефа, срезка продольных и поперечных уклонов, подсыпка низинных мест.

7.3.16 Ширина полосы планировки определяется ПОС в зависимости от диаметра трубопровода, принятого метода строительства, расположения временных дорог и рельефа местности.

7.3.17 В условиях барханных и гряды-ячеистых песков планировку трассы следует осуществлять путем срезки барханов и отсыпки грунтов в межбарханные впадины за пределами строительной полосы. На участках трассы, которые проходят через местность с подвижными песками, планировочные работы следует выполнять непосредственно перед началом СМР.

7.3.18 На заболоченных участках трассы в зоне проезда и работы машин и полосе устройства основания под трубопровод при наземной прокладке планировку следует выполнять путем засыпки неровностей привозным грунтом, не допуская срезки и нарушения верхнего торфяного покрова болота.

7.3.19 На участках распространения ММГ планировку полосы отвода для прохода строительной техники следует осуществлять за счет устройства грунтовых насыпей из привозного грунта. Планировка микрорельефа со срезкой неровностей допускается только по полосе будущей траншеи; на остальной части полосы отвода планировка микрорельефа осуществляется за счет формирования уплотненного снежного покрова. Уплотнение насыпного грунта следует выполнять послойно путем многократных проходов колесных или гусеничных транспортных средств.

7.3.20 Сушение строительной полосы и площадок осуществляют в соответствии с ПД путем:

- устройства боковых, отводных, нагорных и дренажных каналов;
- строительства водопропускных и водоотводных сооружений, которые служат для отвода поверхностных вод и понижения уровня грунтовых вод;
- строительства подземного дренажного трубопровода;
- устройства вертикальных иглофильтров.

7.3.21 На участках с плавунными грунтами через каждые 50-60 м по створу будущей траншеи устраивают колодцы глубиной от 3,5 до 4,0 м для откачки из них воды, для закрепления грунтов допускается использовать иглофильтры или электрохимическое закрепление грунтов.

### **7.4 Организация системы связи для оперативно-диспетчерского управления строительством**

7.4.1 Системы связи на период строительства создаются для обеспечения своевременной передачи оперативной информации по управлению ходом строительства трубопровода и осуществления централизованного управления строительством, проведения своевременного контроля выполнения и качества СМР, координации работ всех участников строительства путем проведения селекторных совещаний.

7.4.2 Система связи должна обеспечивать возможность передачи информации в объеме и со скоростью, достаточными для обеспечения технологического процесса строительства.

7.4.3 Система связи на период строительства должна быть организована с учетом использования свободных или вновь организуемых в регионах строительства систем и средств связи, обеспечивающих бесперебойную передачу и прием информации от площадок строительства до штабов и офисов заказчика.

7.4.4 Конфигурация и сервисы системы связи должны обеспечивать наибольшую эффективность управления строительством трубопроводов с наименьшими затратами на его реализацию.

Данные требования относятся ко всем видам связи, а именно: передаче текстовых сообщений (электронная почта, факсимильная связь); голосовой связи (подвижная радиосвязь; спутниковая связь с терминалов на строительных площадках, телефонная связь); передаче аудиовизуальной информации (видео с камер на площадках, видеоконференцсвязь), данным телеметрии.

7.4.5 Порядок организации связи на период строительства устанавливается в ПОС.

## **7.5 Обеспечение строительных работ инертными строительными материалами**

7.5.1 Информацию об обеспечении нужд строительства ИСМ указывают в ПОС и уточняют в ППР.

7.5.2 Для выполнения подготовительных работ по обустройству площадок складирования, временных жилых городков, производственных баз, временных подъездных, вдольтрассовых и технологических дорог, а также при выполнении основных работ на трассе с применением ИСМ (песок, песчано-гравийная смесь, щебень) необходимо провести работы по доставке ИСМ по договорам с владельцами существующих ближайших карьеров.

7.5.3 При отсутствии карьеров в районах строительства трубопровода заказчиком с учетом экономической целесообразности и иных факторов могут быть оформлены разрешительные документы на добычу общераспространенных полезных ископаемых в соответствии с [7]: лицензия на пользование недрами, технический проект, горноотводный акт, план развития горных работ и т.д. По окончании строительства и при отсутствии потребности заказчика в дальнейшей эксплуатации карьеров общераспространенных полезных ископаемых выполняются мероприятия (работы) по их ликвидации.

## **7.6 Приемка геодезической разбивочной основы от заказчика**

7.6.1 Геодезические работы следует выполнять в объеме и с точностью, которые обеспечивают при строительстве соответствие геометрических параметров трубопроводов ПД (РД).

7.6.2 Застройщик/заказчик не менее чем за 10 рабочих дней до начала СМР должен передать лицу, осуществляющему строительство, ГРО и закрепление оси трубопровода на местности в соответствии с СП 126.13330 и ПД.

7.6.3 Работы по построению геодезической разбивочной основы для строительства следует выполнять в соответствии с СП 126.13330 и ППР, разработанного на основе генерального плана и строительного генерального плана объекта строительства с привязкой к имеющимся в районе строительства пунктам государственных плановых и высотных геодезических сетей.

7.6.4 Лицо, осуществляющее строительство, выполняет приемку передаваемой ему застройщиком/заказчиком ГРО, проверяет ее соответствие требованиям к точности, установленным СП 126.13330 и ПД, координаты, высотные отметки, места установки, способы и надежность закрепления пунктов ГРО на местности. Приемку ГРО у застройщика/заказчика оформляют актом с приложением ведомостей, схем, чертежей, составленных в соответствии с СП 126.13330, ГОСТ Р 51872 и иных нормативных правовых актов.

7.6.5 Перед началом строительства подрядчик должен выполнить на трассе следующие работы:

- контроль геодезической разбивочной основы с точностью линейных измерений не менее 1/500, угловых 2' и нивелирования между реперами с точностью 50 мм на 1 км трассы. Трасса принимается от заказчика по акту (форма акта по СП 126.13330), если измеренные длины линий отличаются от проектных не более чем на 1/300 длины, углы не более чем на 3' и отметки знаков, определенные из нивелирования между реперами не более 50 мм;

- установить дополнительные знаки (вехи, столбы и пр.) по оси трассы и по границам строительной полосы в пределах видимости, но не реже чем через 100 м;

- вынести в натуру горизонтальные кривые естественного (упругого) изгиба через 10 м, а искусственного изгиба через 2 м;

- разбить пикетаж по всей трассе и в ее характерных точках (в начале, середине и конце кривых, в местах пересечения трасс с подземными коммуникациями). Створы разбиваемых точек должны закрепляться знаками, как правило, вне зоны СМР;

- установить дополнительные реперы через 2 км по трассе.

7.6.6 Непосредственно перед началом разбивочных работ исполнитель должен проверить неизменность положения ближайших знаков геодезической разбивочной основы здания/сооружения и знаков, определяющих местоположение трассы повторных измерений элементов основы.

7.6.7 Геодезические работы следует выполнять с использованием геодезических приборов и инструментов, обеспечивающих проведение измерений с заданной точностью.

7.6.8 Средства измерений, применяющиеся при геодезических работах, должны быть утвержденного типа и поверены. Результаты утверждения типа и поверки вносят в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с [1].

7.6.9 Сохранность и устойчивость принятых знаков ГРО в процессе строительства должны находиться под наблюдением подрядчика. Не реже двух раз в год (в весенний и осенне-зимний периоды) подрядчик должен обеспечивать проведение инструментальных проверок принятых знаков ГРО с фиксированием результатов контроля в специальных журналах.

## **7.7 Расчистка строительной полосы от лесорастительности**

7.7.1 Рубка лесных насаждений на лесных участках, предоставленных в пользование для строительства объектов МТ, должна осуществляться в соответствии с проектом освоения лесов, разрабатываемым согласно [8]. Порядок использования лесов для строительства линейных объектов приведен в [23], а правила пожарной безопасности в лесах - в [24]. Порядок выполнения работ по лесовосстановлению или лесоразведению приведен в [25].

7.7.2 При рубке лесов, расположенных на особо охраняемых природных территориях, в водоохранных зонах, лесов, выполняющих функции защиты природных и иных объектов, ценных лесов и особо защитных участков лесов, предоставленных в пользование для строительства магистральных трубопроводов, должны учитываться требования [8] к использованию указанных лесов.

7.7.3 Расчистка строительной полосы должна проводиться в границах полосы отвода, установленной ПД (РД).

7.7.4 При расчистке строительной полосы должна проводиться валка деревьев, очистка трассы от порубочных остатков, корчевка пней, вывоз древесины, вывоз и захоронение порубочных остатков. Вырубленный лес складировается на площадках - на отведенных для них землях. До начала работ по расчистке строительной полосы от лесорастительности подрядчиком получается разрешение на рубку леса от органа исполнительной власти.

7.7.5 Валка деревьев в темное время суток не разрешается. Не допускается осуществлять валку и трелевку, обрубку сучьев и раскряжевку хлыстов на горных участках при скорости ветра свыше 8,5 м/с, а в равнинной местности - только валку деревьев при скорости ветра свыше 11 м/с. Лесосечные работы прекращаются во время ливневого дождя, при грозе, сильном снегопаде и густом тумане, если видимость составляет в равнинной местности менее 50 м, в горной - менее 60 м.

7.7.6 Вслед за трелевкой хлыстов и подбором сучьев должна быть осуществлена корчевка пней, которая на сухих участках трассы проводится на всей ширине полосы отвода, а на болотистых участках, в зоне лесотундры и северной тайги с распространением ММГ, - только на полосе будущей траншеи трубопровода, кабелей связи, местах установки фундамента опор высоковольтных линий, антенно-мачтовых сооружений<sup>1)</sup>, блок-контейнеров.

---

<sup>1)</sup> Вертикальное сооружение, предназначенное для установки антенн радиоэлектронных устройств. По своей конструкции антенно-мачтовые сооружения разделяются на сооружения башенного типа (башни, столбы) и мачтового типа (мачты с оттяжками).

7.7.7 Механизированная рубка лесных насаждений, трелевка древесины, уборка порубочных остатков, способные нарушить растительный и почвенный покровы в зоне лесотундры и северной тайги должны осуществляться преимущественно в зимний период.

7.7.8 Проезд механизмов, а также трелевку деревьев через действующие, пересекаемые и проходящие в одном техническом коридоре коммуникации следует проводить по оборудованным временным переездам.

7.7.9 При использовании лесов для строительства трубопроводов не допускается:

- повреждение лесных насаждений, растительного покрова и почв за пределами предоставленного лесного участка;
- загрязнение площади предоставленного лесного участка и территории за его пределами химическими и радиоактивными веществами, отходами строительства и ремонта, твердыми коммунальными отходами, отходами древесины, иными видами отходов;
- проезд транспортных средств и иных механизмов по произвольным, неустановленным маршрутам за пределами предоставленного лесного участка.

7.7.10 Лица, использующие леса для строительства трубопроводов, должны обеспечивать:

- регулярное проведение очистки предоставленного лесного участка, примыкающих опушек леса, искусственных и естественных водотоков от захламления

строительными, лесосечными, бытовыми и иными отходами, от загрязнения отходами производства, токсичными веществами;

- восстановление нарушенных производственной деятельностью лесных дорог, осушительных канав, дренажных систем, шлюзов, мостов, других гидромелиоративных сооружений, квартальных столбов, квартальных просек;

- принятие необходимых мер по устранению аварийных ситуаций и лесных пожаров, а также ликвидация их последствий, возникших по вине указанных лиц.

### **7.8 Защита территории строительной полосы в период строительства от неблагоприятных природных явлений и геологических процессов**

7.8.1 К наиболее распространенным опасным склоновым процессам относятся оползни, обвалы, осыпи, представляющие собой смещение масс горных пород на склоне под действием собственного веса и различных воздействий (гидродинамического, вибрационного, сейсмического и др.).

7.8.2 К потенциально оползнеопасным и обвалоопасным, осыпеопасным склонам относятся склоны, на которых возможно развитие указанных процессов при прогнозируемом воздействии природных и/или техногенных факторов.

7.8.3 В период строительства трубопровода в районах развития опасных склоновых процессов заказчик организует проведение инженерно-геологических изысканий, которые должны обеспечивать получение материалов и данных о состоянии и изменении инженерно-геологических условий для контроля (корректировки) проектных решений и мероприятий и предупреждения в период строительства аварийных ситуаций, связанных с прохождением селей до завершения строительства селезащитных сооружений и проведения мероприятий по предотвращению селей. Требования к инженерно-геологическим изысканиям для строительства - по СП 47.13330, СП 446.1325800.

7.8.4 На участках трассы, подверженных воздействию неблагоприятных природных явлений и геологических процессов (сели, лавины, оползни, обвалы, карст и т.п.), после создания геодезической разбивочной основы, до начала выполнения подготовительных работ, необходимо удалить нависшие над полосой камни и скалы, срезать крутые склоны, а также деревья и возможные осыпи (камнепады), обеспечить устройство ограждающих водоотводных канав и организацию поверхностного стока. При наличии карстовых полостей, расположенных в пределах полосы отвода, выполнить работы по защите территории строительной полосы от указанных процессов, предусмотренные разделом ПД (РД) по инженерной защите.

## **8 Земляные работы**

### **8.1 Общие положения. Рабочая документация на земляные работы, в том числе на сложных участках трассы**

8.1.1 Земляные работы выполняются в соответствии с ПД (РД) и ППР (ТК), разработанными подрядчиком.

8.1.2 До начала выполнения основных земляных работ должны быть выполнены работы по снятию и перемещению в отвал хранения плодородного слоя почвы в строгом соответствии с проектом рекультивации земель.

8.1.3 Проведение земляных работ в охранных зонах коммуникаций выполняется после получения разрешения владельца объекта, в отношении которого установлена охранный зона, по его технологии и в присутствии его представителя.

До проведения работ в охранный зоне коммуникаций подрядчик должен разработать и согласовать с эксплуатирующей организацией мероприятия, обеспечивающие безопасность ведения работ и сохранность действующих коммуникаций, которые указываются в разрешении на производство работ в охранный зоне коммуникаций.

8.1.4 Положение оси траншеи должно быть указано на схеме геодезической разбивочной основы и закреплено на полосе строительства.

8.1.5 Ширина траншей по дну - в соответствии с СП 36.13330. Ширина траншей по дну на кривых участках горизонтальных углов поворота из отводов принудительного гнутья должна быть равна двукратной величине по отношению к ширине на прямолинейных участках. При разработке грунта землеройными машинами ширина траншей может приниматься равной ширине режущей кромки рабочего органа машины, принятой ПОС, но не менее указанной ранее.

8.1.6 Разработка котлованов и траншей с вертикальными стенками без креплений в нескальных и незамерзших грунтах выше уровня грунтовых вод и при отсутствии вблизи подземных сооружений допускается на глубину не более:

- 1,00 м - в насыпных, песчаных и крупнообломочных грунтах;
- 1,25 м - в супесях;
- 1,50 м - в суглинках и глинах.

8.1.7 Крутизна откосов выемок (котлованов и траншей) без креплений в нескальных грунтах выше уровня грунтовых вод (с учетом капиллярного поднятия) или в грунтах, осушенных с помощью искусственного водопонижения, приведена в таблице 8.1.

Таблица 8.1 - Крутизна откосов выемок

Виды грунтов	Крутизна откоса (отношение его высоты к заложению) при глубине выемки, м, не более		
	1,5	3,0	5,0
Насыпные неуплотненные	1:0,67	1:1,00	1:1,25
Песчаные и гравийные	1:0,50	1:1,00	1:1,00
Супесь	1:0,25	1:0,67	1:0,85
Суглинок	1:0	1:0,50	1:0,75
Глина	1:0	1:0,25	1:0,50
Лессы и лессовидные	1:0,25	1:0,67	1:0,85
Примечание - При напластовании различных видов грунта крутизну откосов устанавливают по наименее устойчивому виду грунта от обрушения откоса.			

8.1.8 Крутизну откосов выемок глубиной более 5 м во всех случаях и глубиной менее 5 м при гидрогеологических условиях и видах грунтов, не приведенных в таблице 8.1, устанавливают в ПД (РД).

8.1.9 Отвал грунта должен располагаться на расстоянии не менее 0,5 м от бровки траншеи. Грунт, вынутый из траншеи, укладывается в отвал с одной (левой по движению технологического потока) стороны траншеи, оставляя другую сторону свободной для движения транспорта и выполнения СМР. В стесненных условиях разрешается укладывать отвал на рабочую полосу с последующей его планировкой для проезда техники.

8.1.10 Разработка траншей в задел (за исключением скальных в летнее время) запрещается.

8.1.11 В целях предотвращения деформации профиля вырытой траншеи, а также смерзания отвала грунта в зимнее время сменные темпы изоляционно-укладочных и земляных работ на линейной части (за исключением переходов через преграды, площадочные объекты) должны быть одинаковыми.

8.1.12 В грунтах с высоким уровнем грунтовых вод для откачки воды, в нижней точке профиля трассы на дне траншеи, должны быть выкопаны приямки.

8.1.13 К моменту укладки трубопровода дно траншеи или котлована должно быть выровнено и подготовлено в соответствии с РД и ТК и должна быть выполнена исполнительная геодезическая съемка дна траншеи.

8.1.14 В скальных, гравийно-галечниковых и мерзлых грунтах с включениями размером более 50 мм должна быть выполнена подсыпка/присыпка в соответствии с требованием ПД (РД) и СП 36.13330. При соответствующем технико-экономическом обосновании допускается применять другие способы защиты от механических повреждений с использованием изделий и конструкций заводского или трассового монтажа (нанесения).

Примечание - Для защиты от механических повреждений могут применяться трубы с сплошным бетонным или композитным покрытием заводского изготовления, маты, скальные листы, обертки, в том числе, с демпфирующими слоями, защитные сегменты, неподверженные гниению и монтируемые в трассовых условиях, и другие технические решения, обоснованные в ПД (РД).

8.1.15 Для обеспечения проектного положения, полного прилегания трубопровода ко дну траншеи по всей длине и сохранности ЗП до начала укладочных работ следует проверить соответствие продольного и поперечного профиля траншеи проектным отметкам:

- на ровных участках трассы - через каждые 50 м;
- на участках вертикальных кривых упругого изгиба - через каждые 10 м;
- на участках вертикальных кривых с холодногнутыми отводами - через каждые 2 м;
- на участках вертикальных кривых с крутоизогнутыми отводами радиусом  $5 DN$  - через 1 м;
- на продольных уклонах трассы более  $10^\circ$  - через каждые 20 м;
- на переходах через малые водные преграды с упругим изгибом трубопровода через каждые 10 м и с холодногнутыми отводами - через 2 м.

Восполнение переборов грунта при разработке траншеи под трубопроводы и в местах устройства фундаментов выполняется местным грунтом с уплотнением до плотности грунта естественного сложения (не менее 0,85-0,95 плотности грунта естественного сложения) основания или малосжимаемым грунтом (модуль деформации не менее 20 МПа). В грунтах второго типа просадочности по СП 22.13330.2016 (пункт 6.1.9) не допускается применение дренирующего грунта. Восполнение переборов в скальных грунтах допускается выполнять местным скальным грунтом или щебнем, не содержащим крупнообломочные включения размерами свыше 50 мм.

Работы по восполнению переборов грунта должны выполняться с составлением актов на скрытые работы.

8.1.16 Под технологические разрывы (захлесты) должны разрабатываться приямки глубиной не менее 0,7 м ниже дна траншеи, длиной не менее 2 м и шириной не менее 1 м в каждую сторону от боковой образующей стенки трубы.

## 8.2 Допуски на производство земляных работ

Допускаемые отклонения контролируемых параметров при выполнении земляных работ приведены в таблице 8.2.

Таблица 8.2 - Допускаемые отклонения контролируемых параметров при выполнении земляных работ

Контролируемый параметр		Допускаемое отклонение, см
Половина ширины траншеи по дну по отношению к разбивочной оси		+20; -5
Отклонение отметок при планировке полосы для работы роторных экскаваторов		-5
Отклонение фактических отметок дна траншеи от ПД (РД)	при разработке грунта землеройными машинами	-10
	при разработке грунта буровзрывным способом	-20
Толщина слоя подсыпки из мягкого грунта на дне траншеи		+10
Отклонение отметок дна траншеи от значений, установленных в ПД (с учетом подсыпки)		+5; -10
Толщина слоя присыпки из мягкого грунта над трубой (при последующей засыпке грунтом с твердыми включениями)		+10

Общая толщина слоя засыпки грунта над трубопроводом	+20
Высота насыпи	+20; -5

### 8.3 Земляные работы в обычных условиях

Земляные работы в обычных грунтовых условиях (средняя полоса России, грунты групп I-IV обычной влажности в немерзлом и сезонно-мерзлом состоянии) выполняются круглогодично землеройными машинами в обычном исполнении, за исключением периодов весенней и осенней распутиц, а также работ по восстановлению плодородного слоя почвы при технической рекультивации в зимнее время в соответствии с 8.10.

### 8.4 Особенности работ на рекультивируемых землях

8.4.1 На рекультивируемых землях строительно-монтажные и земляные работы при сооружении ЛЧ МТ должны выполняться после снятия и перемещения в отвал хранения слоя плодородной почвы.

8.4.2 Основные параметры технической рекультивации - толщина снимаемого слоя почвы и ширина полосы определяются ПД (РД) и ППР (ТК на этот вид работ).

8.4.3 Снятие плодородного слоя почвы выполняется бульдозерами, в стесненных условиях - одноковшовыми экскаваторами, роторными экскаваторами с дополнительным оборудованием.

8.4.4 Допускается снятие плодородного слоя почвы в мерзлом состоянии.

8.4.5 Использование плодородного слоя грунта для устройства подсыпок, перемычек и других временных земляных сооружений для строительных целей не допускается.

8.4.6 После засыпки трубопровода плодородная почва из отвала хранения должна быть возвращена на полосу рекультивации.

8.4.7 Работы по восстановлению плодородного слоя почвы во всех условиях, кроме тундровой зоны, должны выполняться только в не мерзлом состоянии в соответствии с требованиями землепользователей.

8.4.8 При строительстве трубопроводов в тундровой зоне работы по рекультивации предусматриваются только на полосе траншеи. На остальной части строительной полосы тундровый покров должен защищаться от повреждений транспортом и строительной техникой снежно-ледовым покрытием на весь зимний период строительства. За пределами снежно-ледового покрытия движение любой техники запрещено. Биологическая рекультивация в виде посева многолетних тундровых трав предусматривается только на полосе траншеи.

8.4.9 Не допускается смешивание плодородного слоя почвы с минеральными грунтами.

### 8.5 Организация работ с использованием землеройных машин

8.5.1 Выбор землеройных машин при разработке ППР должен определяться грунтовыми условиями, техническими возможностями землеройных машин, темпом земляных работ согласно графику и наличию землеройной техники у подрядчика.

8.5.2 Роторные траншейные экскаваторы могут применяться для разработки траншей под трубопровод в обычных грунтовых условиях и на участках с ММГ без каменистых включений и валунов с учетом возможности их применения по глубине траншей.

8.5.3 Допускается применение роторных траншейных экскаваторов совместно с бульдозером для увеличения глубины разрабатываемой траншеи. При этом бульдозер разрабатывает пионерную траншею, а роторный экскаватор дорабатывает пионерную траншею до заданной глубины.

8.5.4 Одноковшовые экскаваторы не имеют ограничений применения по типу грунтов при условии предварительного разрыхления скальных и многолетнемерзлых грунтов механическим или буровзрывным способом и разработки переувлажненных грунтов с устройств, снижающих удельное давление на грунт. Поэтому они могут применяться для расчистки строительной полосы, рыхления мерзлых и скальных грунтов при доработке траншей и разработке грунта в карьерах, бурения скважин, снятия и возвращения плодородного слоя почвы в стесненных условиях, получения мягкого грунта из отвала траншеи и устройства подсыпки и присыпки трубопровода мягким грунтом, засыпки трубопровода в стесненных условиях и слабонесущих грунтах, подбивки пазух и послойного уплотнения

грунта при засыпке трубопровода, очистки и планировки строительной полосы по завершении строительства.

8.5.5 Допускается применение дифференцированных способов разработки траншей комплектом из одноковшовых экскаваторов и бульдозеров. Бульдозером продольными или поперечными проходами разрабатывается пионерная траншея, которая дорабатывается до проектных параметров одноковшовым экскаватором.

8.5.6 При разработке ТК на выполнение земляных работ и машинооснащение строительных комплексов должны максимально использоваться возможности сменного оборудования одноковшовых экскаваторов и других землеройных машин. Сменное оборудование одноковшовых экскаваторов - гидромолоты, рыхлители, фрезы - следует применять для доработки дна и стенок траншей; ковшовые дробилки - для получения мягкого грунта из отвалов траншей для подсыпки дна траншей и присыпки трубопроводов в скальных грунтах и грунтах с твердыми включениями; устройства для распределения крупных фракций грунта к стенкам траншеи - при засыпке трубопроводов; виброплиты - для подбивки пазух и послойного уплотнения грунта.

### **8.6 Земляные работы в скальных грунтах в горных условиях**

8.6.1 Работы в горных условиях следует выполнять в период наименьшей вероятности появления на каждом участке производства работ селевых потоков, горных паводков, камнепадов, продолжительных ливней и снежных лавин.

8.6.2 На период строительства должны быть организованы службы: безопасности, оповещения, аварийно-спасательная, медобслуживания и др. При появлении признаков возможного стихийного бедствия (сель, паводок, лавина и т.д.) или предупреждении об этом специальных служб, люди и машины должны быть немедленно вывезены в предусмотренное для этой цели безопасное место.

8.6.3 На участках трассы, пересекающих горные реки, русла и поймы селевых потоков, не допускается разработка траншей трубопроводов в задел.

8.6.4 При появлении оползневых процессов все работы необходимо прекратить и уведомить заказчика. Возобновление работ допускается после корректировки технических решений и получения разрешения заказчика.

8.6.5 При строительстве трубопроводов на косогорных участках с поперечным уклоном более 8° должны устраиваться полки со съездами и въездами согласно ПД (РД).

8.6.6 Рыхление скальных грунтов при разработке полков следует выполнять взрывами мелкошпуровых зарядов, исключающих возможность появления трещин в породах, прилегающих к месту взрыва. Способы и условия выполнения буровзрывных работ приводятся в проекте производства буровзрывных работ.

8.6.7 Применение скважинных зарядов и массовых взрывов на выброс для образования полков не допускается.

8.6.8 Рыхление скальных грунтов взрывами шпуровым методом проводится одновременно под траншеей для трубопровода и кабеля связи. Разработка траншеи под кабель связи проводится после засыпки трубопровода.

8.6.9 При взрывных работах по устройству траншей и полков для вторых ниток трубопроводов величину зарядов следует назначать с учетом сейсмического воздействия на действующий трубопровод. В необходимых случаях вопросы обеспечения сейсмической безопасности должны решаться с привлечением специализированных организаций.

8.6.10 Взрывные работы необходимо выполнять для разрыхления породы до проектной отметки траншеи (с учетом подсыпки дна траншеи), чтобы исключить ее повторное дробление взрывом.

8.6.11 Разработку грунта (не требующего предварительного рыхления или после рыхления) при сооружении полков на косогорах с поперечным уклоном от 8° до 18° следует проводить бульдозерами; с поперечным уклоном более 18° - одноковшовыми экскаваторами с прямой лопатой. При необходимости, работу экскаватора можно совмещать с работой бульдозера.

8.6.12 Разработку траншей на продольных уклонах до 35° в грунтах, не требующих рыхления, следует проводить одноковшовыми или роторными экскаваторами, в предварительно разрыхленных грунтах - одноковшовыми экскаваторами. При продольных уклонах более 35° - бульдозерами (ширина траншей по дну принимается равной ширине отвала бульдозера) или специальными приемами, предусмотренными в ПД (РД) и ППР.

8.6.13 При разработке траншей на уклонах более 20° для обеспечения устойчивости одноковшовых экскаваторов их работа допускается при прямой лопате только снизу вверх по склону, ковшом вперед по ходу работ, а при обратной лопате - только сверху вниз по склону, ковшом назад по ходу работ.

8.6.14 Разработка траншей роторными экскаваторами на продольных уклонах должна проводиться сверху вниз.

8.6.15 При расположении отвала грунта из траншей в зоне проезда для обеспечения работы машин должна выполняться предварительная планировка отвала по полке.

8.6.16 При работе в скальных грунтах на продольных уклонах более 10° должна проверяться устойчивость экскаваторов на скольжение.

8.6.17 При работе на продольных уклонах более 15° следует проводить анкеровку машин.

8.6.18 Требование о проверке экскаваторов на скольжение должно быть приведено в ПОС. Пооперационное выполнение, число анкеров и метод их закрепления определяют расчетом и приводят в ППР.

8.6.19 Допускается работа бульдозера на продольных уклонах до 20° без анкеровки (если работа на большем уклоне не разрешена технической документацией).

### 8.7 Разработка траншей на заболоченной территории

8.7.1 Способ прокладки трубопровода и способ разработки траншей на заболоченных землях должны определяться в РД в зависимости от типов болот:

- первый - болота, целиком заполненные торфом, допускающие работу и неоднократное передвижение болотной техники с удельным давлением от 0,02 до 0,03 МПа или работу обычной техники с помощью щитов, еланей, лежневых или других временных дорог, обеспечивающих снижение удельного давления на поверхность залежи до 0,02 МПа;

- второй - болота, целиком заполненные торфом, допускающие работу и передвижение строительной техники только по щитам, сланям или временным дорогам, обеспечивающим снижение удельного давления на поверхность залежи до 0,01 МПа;

- третий - болота, заполненные растекающимся торфом и водой с плавающей торфяной коркой, допускающие работу только специальной техники на понтонах или обычной техники с плавучих средств.

8.7.2 На болотах первого типа разработка траншей может выполняться в летнее время с применением болотных одноковшовых экскаваторов с удельным давлением на грунт не более 0,02 МПа или обычными одноковшовыми экскаваторами со сланей, вдольтрассовых проездов или мобильных дорожных покрытий.

8.7.3 В зимнее время на болотах первого типа траншеи могут разрабатываться одноковшовыми экскаваторами в обычном исполнении после предварительного промораживания грунта на полосе строительства.

8.7.4 На болотах второго и третьего типов траншеи, как правило, разрабатываются в зимнее время после промораживания верхнего торфяного покрова; при этом необходимо предусматривать мероприятия по ускорению промерзания грунта на полосе вдольтрассового проезда для передвижения машин, а также выполнять мероприятия по уменьшению промерзания грунта на полосе траншеи или устройством защитных покрытий, предусмотренных ПД (РД).

8.7.5 В летнее время траншеи на болотах первого и второго типов могут разрабатываться в предварительно отсыпаемых, в пределах болота, насыпях одноковшовыми экскаваторами в обычном исполнении. На болотах второго типа могут применяться мобильные дорожные покрытия.

8.7.6 На болотах третьего типа в летнее время траншеи могут разрабатываться специальными экскаваторами на понтонах или обычными одноковшовыми экскаваторами с плавучих средств.

8.7.7 При прокладке трубопроводов через болота методом сплава разработку траншей и плавающей торфяной корки допускается выполнять взрывным способом.

8.7.8 В илистых и пльвунных грунтах, не обеспечивающих сохранение откосов, траншеи должны разрабатываться с водоотливом и креплением откосов. Виды крепления откосов и мероприятия по водоотливу для конкретных условий должны устанавливаться ПД (РД) и детализироваться в ППР.

8.7.9 Крутизна откосов траншей, разрабатываемых на болотах, приведена в таблице 8.3.

Таблица 8.3 - Крутизна откосов траншей, разрабатываемых на болотах

Торф	Крутизна откосов траншеи, разрабатываемой на болотах		
	первого типа	второго типа	третьего типа
Слабо разложившийся	1:0,75	1:1	-
Хорошо разложившийся	1:1	1:1,25	Определяют в ПД (РД) и указывают в ППР

8.7.10 Специфика организации и технологии земляных работ на болотах отражается в ПОС, конкретизируется в ППР и ТК.

8.7.11 При производстве работ в условиях отрицательных температур разработку грунта допускается проводить послойно методом "вымораживания".

### **8.8 Разработка траншей в зимнее время и на участках с многолетнемерзлыми грунтами**

8.8.1 При разработке траншей в зимнее время расчистка строительной полосы от снега должна выполняться с учетом необходимости защиты от промерзания полосы траншеи или ускоренного промораживания полосы СМР на слабонесущих грунтах.

8.8.2 Разработка траншей в задел должна ограничиваться дневным темпом изоляционно-укладочных работ.

8.8.3 При составлении ТК на разработку траншей на конкретных участках необходимо учитывать прочностные свойства ММГ, параметры траншеи, а также установленные темпы изоляционно-укладочных работ.

8.8.4 При разработке траншей одноковшовыми экскаваторами для разрыхления ММГ следует применять механические рыхлители. Буровзрывной способ рыхления следует применять при соответствующем обосновании в ПД (РД).

8.8.5 Для разрыхления ММГ следует применять мелкошпуровой или щелевой способ буровзрывных работ.

8.8.6 Для удаления неровностей дна и боковых стенок траншей рекомендуется применять фрезы одноковшовых экскаваторов весового класса от 30 до 40 т.

8.8.7 Разработка траншей в грунтовых условиях второго типа по просадочности по СП 22.13330 согласно СП 25.13330 разрешается после окончания работ, предусмотренных ПД (РД) и обеспечивающих сток поверхностных вод и предотвращение попадания их в траншею, как в период строительства, так и в период эксплуатации.

8.8.8 Разработка траншей в грунтовых условиях второго типа по просадочности выполняется с расчетом немедленной (не более одной смены) укладки и засыпки трубопровода.

8.8.9 В грунтовых условиях первого типа просадочности согласно СП 25.13330 разработка траншей проводится как в обычных непросадочных грунтах.

8.8.10 Параметры траншеи в мерзлых и многолетнемерзлых грунтах приводят в ПД (РД).

### **8.9 Засыпка траншей**

8.9.1 Засыпка траншеи должна производиться непосредственно вслед за укладкой трубопровода и установкой балластных грузов или анкерных устройств, если балластировка трубопровода предусмотрена ПД (РД). Места установки трубопроводной арматуры, контрольно-измерительных пунктов, дренажных кабелей ЭХЗ засыпаются после их установки и приварки катодных выводов к трубопроводу.

8.9.2 Засыпка траншей в обычных грунтовых условиях из отвала траншей, сложенного рыхлым не мерзлым грунтом естественной влажности без твердых включений, должна выполняться поперечными или косопоперечными проходами бульдозеров с подбивкой пазух и послойным уплотнением полного объема грунта обратной засыпки.

8.9.3 Для подсыпки дна траншей и присыпки трубопроводов мягким грунтом из отвала траншей в скальных грунтах следует использовать мобильные виброгрохоты и ковшовые дробилки одноковшовых экскаваторов.

8.9.4 Подбивка пазух и послойное уплотнение грунта засыпки выполняются виброплитами одноковшовых экскаваторов, ручными виброплитами или пневмотрамбовками.

8.9.5 Параметры засыпки и степень уплотнения грунта устанавливаются ПД (РД). Наличие валика не должно препятствовать использованию территории в соответствии с ее назначением.

8.9.6 В стесненных условиях и сложных грунтовых условиях засыпка траншей, подбивка пазух и уплотнение грунта засыпки выполняются одноковшовыми экскаваторами.

8.9.7 Подсыпку дна траншеи и присыпку мягким грунтом трубопровода в скальных, каменистых, щебенистых, сухих комковатых и мерзлых грунтах допускается по согласованию с проектной организацией и заказчиком заменять сплошной надежной защитой неподверженным гниению, экологически чистыми материалами.

8.9.8 На необрабатываемых землях весь грунт из отвала траншеи должен быть перемещен в валик над трубопроводом. Валик должен быть выровнен и спланирован сверху на ширину 0,5 м. В низинных местах валик должен быть с водопропусками.

8.9.9 На землях сельскохозяйственного назначения грунт из отвала траншеи или котлована должен быть перемещен на полосу рекультивации, спланирован и

уплотнен. Затем на полосу рекультивации должен быть перемещен и спланирован плодородный слой почвы из отвала хранения. Избыток минерального грунта из отвала траншеи должен быть вывезен в место, предусмотренное ПД (РД).

8.9.10 При наличии горизонтальных кривых на трубопроводе вначале должен засыпаться криволинейный участок в обе стороны от середины.

8.9.11 Для предотвращения вымывания грунта засыпки на крутых (более 15°) продольных уклонах через 10-20 м должны устраиваться влагопроницаемые, неразмываемые перемычки на полное сечение траншеи. Перемычки пирамидальной формы выкладываются из контейнеров (мешков) из негниющих материалов, наполненных крупнозернистым песком.

8.9.12 На участках трубопровода с вертикальными кривыми засыпку следует проводить снизу-вверх.

8.9.13 При засыпке трубопровода мерзлым грунтом поверх него должен устраиваться валик грунта с учетом последующей усадки его при оттаивании, в низинных местах валик должен быть с водопропусками. Высота валика должна составлять не менее 30% глубины траншеи, данное требование не распространяется на участки МТ на ММГ с подземными опорами.

## **8.10 Рекультивация земель**

8.10.1 Плодородный слой почвы на площади, занимаемой траншеями, котлованами, карьерами и другими объектами трубопроводного строительства до начала основных земляных работ должен быть снят и уложен в отвал хранения до его восстановления (рекультивации) согласно [27]. Требования по рекультивации земель на объекте МТ определяются в составе раздела "Перечень мероприятий по охране окружающей среды" ("Мероприятия по охране окружающей среды" ПД (РД)).

8.10.2 Снятие плодородного слоя почвы, перемещение ее в отвал хранения, возвращение на полосу рекультивации, разравнивание и планировка проводится преимущественно бульдозерами, а разравнивание возвращенной почвы на полосе рекультивации и планировка - бульдозерами и автогрейдерами.

8.10.3 В стесненных и сложных грунтовых условиях для снятия, перемещения в отвал, хранения, возвращения на рекультивируемых\* полосу плодородного слоя почвы и планировки допускается применять одноковшовые экскаваторы, а также одноковшовые экскаваторы в комплектах с бульдозерами и транспортом.

---

\* Вероятно, ошибка оригинала. Следует читать "рекультивируемую". - Примечание изготовителя базы данных.

8.10.4 Минимальная ширина полосы рекультивации должна превышать ширину траншеи с каждой стороны по 0,5 м.

8.10.5 Избытки грунта из отвала траншеи вывозятся в предусмотренные ППР места.

8.10.6 После окончания основных работ подрядчик должен восстановить водосборные каналы, дренажные системы, снегозадерживающие сооружения и дороги, расположенные в пределах полосы отвода земель или пересекающих эту полосу, а также придать местности проектный рельеф или восстановить природный ландшафт в соответствии с ПД (РД).

## **8.11 Наземная прокладка в насыпи**

8.11.1 Насыпи необходимо отсыпать горизонтальными слоями толщиной 0,1-0,2 м с последующим их уплотнением до значения, указанного в проектной (рабочей) документации. Слои должны быть выпуклой формы. Насыпку каждого слоя необходимо осуществлять на всю ширину сооружения. Во избежание образования внутри насыпи водяных линз и плоскостей скольжения вышележащих слоев грунта по нижележащим не рекомендуется отсыпать насыпь различными по свойствам грунтами. Не допускается возводить и уплотнять насыпь из несвязных грунтов при интенсивном выпадении осадков.

8.11.2 Насыпь возводится в два этапа:

- грунт отсыпают до уровня нижней образующей трубы, с последующим уплотнением грунта и проверкой пространственного положения трубопровода;

- засыпают трубопровод и возводят насыпь до требуемых отметок.

8.11.3 Толщина слоя грунта над трубопроводом после его засыпки и уплотнения должна соответствовать установленной в ПД и РД.

8.11.4 Сроки проведения работ по строительству на плодородных землях определяют в ПД.

8.11.5 На поливных землях работы, как правило, должны проводиться в периоды полного прекращения поливов, в другие промежутки времени - по согласованию с землепользователем.

8.11.6 До начала работ по сооружению трубопроводов на поливных землях должны быть проведены мероприятия по предохранению строительной полосы от поливных вод, а также по пропуску через нее воды, поступающей из каналов и других сооружений пересекаемой оросительной системы.

8.11.7 Через оросительные каналы и осушительные коллекторы должны быть оборудованы временные переезды с водопропусками в соответствии с ПД (РД). После выполнения работ переезды должны быть демонтированы.

### **8.12 Искусственное закрепление грунтов объемными георешетками, неткаными синтетическими материалами и другими способами**

8.12.1 Геотекстильные синтетические материалы должны применяться для следующих целей:

- армирования и закрепления грунта при строительстве вдольтрассовых дорог и проездов на слабонесущих грунтах;
- создания дренажных устройств, препятствующих вымыванию грунта на трубопроводных объектах;
- крепления склонов;
- защиты грунта засыпки трубопроводов от ветровой и водной эрозии.

8.12.2 Защита грунта засыпки от ветровой и водной эрозии в валике над трубопроводом на нерекультивируемых землях, на пойменных и береговых участках, на участках перехода трубопровода от подземной к наземной прокладке в зависимости от конкретных условий может выполняться посевом многолетних трав, применением геотекстиля, георешеток, объемных сетчатых конструкций, мешками с песком или песчано-цементной смесью, геоматами, биоматами, а также гибкими бетонными матами, для защиты грунта от эрозии. Конструкция защитного покрытия и способ ее выполнения в каждом конкретном случае должны определяться ПД (РД) и уточняться в ТК.

## **9 Сварка и контроль качества кольцевых сварных соединений**

### **9.1 Технологии сварки и порядок их допуска к применению**

Для сварки стыков труб, труб с СДТ и трубопроводной арматурой применяются следующие технологии сварки:

- ручная дуговая сварка покрытыми электродами;
- автоматическая сварка под слоем флюса;
- механизированная и автоматическая сварка в защитных газах проволокой сплошного сечения и порошковой проволокой;
- сварка самозащитной порошковой проволокой;
- автоматическая стыковая контактная сварка оплавлением;
- автоматическая и ручная аргодуговая сварка;
- сварка комбинированными способами.

Выбор технологий (способов) сварки и их комбинаций, в зависимости от протяженности и сложности участка трубопровода, сроков выполнения работ и т.п. должен осуществляться в соответствии с действующими НД, устанавливающими требования к организации и производству (выполнению) сварочно-монтажных работ, выполняемых на опасных производственных объектах. Подрядчик определяет технологию сварки и согласовывает ее с заказчиком.

Сварочное оборудование, применяемое для сварки трубопровода, должно соответствовать ГОСТ Р 58361 и НД в соответствующих отраслях.

Сварочные материалы, применяемые для сварки трубопровода, должны соответствовать ГОСТ Р 59136 и НД в соответствующих отраслях.

До начала работ должна быть проведена процедура допуска применяемых подрядчиком технологий сварки, сварочных материалов, сварочного оборудования, персонала на соответствие НД.

### **9.2 Схемы организации сварочных работ**

#### **Поточно-расчлененный метод**

9.2.1 Для обеспечения заданного темпа сварочно-монтажных работ при поточно-расчлененной организации сварки в составе каждого укрупненного комплексного технологического потока должен быть выделен ряд специализированных подразделений, бригад и звеньев.

9.2.2 Подразделение инженерно-технологической подготовки должно обеспечивать опережающее изготовление трубных плетей на трубосварочных базах, строительство переходов и горизонтальных углов поворота, что позволяет точно спланировать число захлестов и осуществлять точную привязку их по трассе.

9.2.3 Сварочно-монтажные работы проводятся укрупненной бригадой сборки и сварки неповоротных стыков в непрерывную нитку. В состав бригады входят

подготовительное, головное и завершающее звенья.

Примечание - Конкретный количественный состав бригад сварщиков устанавливается в зависимости от требований к заданной производительности СМР, характеристик объекта и планируемого темпа строительства.

#### **Сварка в линейном потоке различными способами**

9.2.4 Выбор способов сварки в линейном потоке, степень расчленения сборочно-сварочных операций, укомплектование высокопроизводительным и маневренным строительным и технологическим оборудованием, включая резервное, осуществляется подрядчиком исходя из выбранного "шага линейного потока", определяемого как промежуток времени между началом сборки двух соседних, последовательно выполняемых неповоротных стыков.

#### **Сварка поворотных стыков на трубосварочных базах по различным технологиям**

9.2.5 При изготовлении трубных плетей на трубосварочных базах применяются следующие способы сварки:

- автоматическая сварка под флюсом;
- механизированная сварка в защитных газах (сварка корневого слоя);
- автоматическая сварка в защитных газах;
- ручная дуговая сварка покрытыми электродами (подварка, сварка корневого слоя);
- автоматическая стыковая контактная сварка оплавлением;
- комбинация указанных способов сварки.

### **9.3 Подготовка труб и соединительных деталей трубопровода к сварке**

9.3.1 Трубы, СДТ, трубопроводная арматура и сварочные материалы должны пройти входной контроль в порядке, установленном в 6.2.

9.3.2 При несоответствии заводской разделки кромок труб требованиям технологии сварки, обработку (переточку) кромок под сварку необходимо проводить механическим способом с помощью станков.

9.3.3 Допускается осуществлять расточку трубы изнутри абразивным кругом с применением шлифовальных машинок. Допускается проводить резку труб для выполнения специальных сварочных работ (например, захлестов) механизированной кислородной, плазменно-дуговой или воздушно-дуговой резкой с последующей обработкой станком или шлифовальной машинкой.

9.3.4 Перед сборкой внутренняя полость труб и СДТ должна быть очищена от попавшего грунта, снега и т.п. загрязнений, кромки разделки и прилегающие к ним внутренняя и наружная поверхности труб, СДТ, патрубков трубопроводной арматуры должны быть очищены до металлического блеска в соответствии с ТК, должна быть обеспечена защита внутренних полостей арматуры и трубопровода от попадания сварочного графа и окалины, затворы трубопроводной арматуры должны находиться в полностью открытом положении для исключения повреждения запирающего элемента, а также обеспечена температура нагрева патрубков, не превышающая указанную в конструкторской документации.

9.3.5 Выпуклость заводских продольных и спиральных швов снаружи и изнутри трубы следует удалять до величины от 0 до 0,5 мм на расстоянии от 10 до 15 мм от торца трубы, при этом должен быть обеспечен плавный переход от металла трубы к наружному усилению продольного шва. Длина удаляемых участков усиления продольного шва должна быть достаточной для выполнения неразрушающего контроля качества стыковых сварных соединений физическими методами и определяться НД в соответствующих отраслях.

На концах труб должно быть удалено ЗП, грунтовочный слой и адгезив на величину, достаточную для выполнения неразрушающего контроля качества стыковых сварных соединений физическими методами. При этом остатки эпоксидной грунтовки на зачищенных от покрытия концевых участках допускаются только во впадинах микрорельефа, образованного при дробеметной обработке. Конкретные значения должны определяться НД в соответствующих отраслях.

9.3.6 Допускается правка плавных вмятин на торцах труб глубиной до 3,5% номинального диаметра трубы и деформированных концов труб безударными разжимными устройствами. При этом на трубах из сталей с нормативным временным сопротивлением разрыву до 539 МПа (55 кгс/мм<sup>2</sup>) допускается правка вмятин и деформированных концов труб при положительных температурах без подогрева. При отрицательных температурах окружающего воздуха необходим подогрев от 100°C до 150°C. На трубах из сталей с нормативным временным сопротивлением разрыву 539 МПа (55 кгс/мм<sup>2</sup>) и более правка вмятин осуществляется с местным подогревом от 150°C до 200°C независимо от температуры окружающего воздуха. Забоины и задиры фасок глубиной до 5 мм включительно должны быть отремонтированы сваркой с последующей шлифовкой отремонтированных поверхностей.

9.3.7 Концы труб с забоинами и задирами фасок глубиной более 5 мм или вмятинами глубиной более 3,5% номинального диаметра труб, а также любыми вмятинами с надрывами или резкими перегибами, с дефектами поверхности, или выходящими на поверхность расслоениями исправлению не подлежат и должны быть обрезаны с последующей обработкой станком или шлифовальной машинкой. При этом металл кромок, образовавшихся после газовой или плазменной резки, должен быть удален на глубину не менее 1 мм. После резки или обрезки концов труб следует выполнить неразрушающий контроль на отсутствие расслоений на кромках труб и в зоне шириной 50 мм от торца труб.

9.3.8 Ремонт труб, предназначенных для строительства подводных переходов МТ и изготовления катушек, не допускается.

9.3.9 Приварка каких-либо элементов, кроме дренажных и контрольных выводов средств ЭХЗ, в местах расположения поперечных кольцевых, спиральных и продольных заводских сварных швов, не допускается. Если ПД (РД) предусмотрена приварка элементов к телу трубы, то расстояние между швами трубопровода и швом привариваемого элемента должно быть не менее 100 мм.

#### **9.4 Сборка и сварка труб, соединительных деталей трубопровода**

9.4.1 При сборке допустимое смещение наружных кромок электросварных труб со стенкой толщиной 10 мм и более не должно превышать 20% нормативной толщины стенки, но должно составлять не более 3 мм. При толщине стенки менее 10 мм допустимое смещение наружных кромок не должно превышать 20% нормативной толщины стенки.

Измерение величины смещения кромок допускается осуществлять шаблоном по наружным поверхностям труб.

При выполнении облицовочного слоя шва должен быть обеспечен плавный переход поверхности шва к основному металлу.

Величина зазора и требования к прихваткам при сборке стыковых соединений назначаются в зависимости от применяемых способов сварки первого (корневого) слоя шва, диаметров сварочных материалов и устанавливаются в ТК и технологических инструкциях. Запрещается проводить укладку в разделку любых закладных предметов (электроды, арматурные стержни, крепежные изделия и т.п.).

9.4.2 При сборке заводские продольные швы необходимо смещать относительно друг друга не менее чем на 75 мм при диаметре труб до 530 мм включительно, на 100 мм при диаметре труб свыше 530 мм. При технической невозможности соблюдения требований (захлесты, приварка отводов холодного гнутья, спиральношовные трубы и т.д.) любое изменение расстояния между смежными швами в каждом отдельном случае должно быть подтверждено специалистом строительного контроля и отражено в исполнительной документации (в сварочном журнале). Данные вносятся в графу "Примечание" сварочного журнала, с ссылкой на отдельную схему, ответственным исполнителем за ведение сварочного журнала и подписывается контролирующим лицом с указанием фамилии и должности.

9.4.3 Сборку стыков труб нефтепровода диаметром 426 мм и более рекомендуется проводить на внутренних центраторах. В случае технической невозможности применения внутренних центраторов или технического обоснования сборку необходимо выполнять с применением наружных центраторов. Трубы диаметром менее 426 мм допускается собирать с использованием внутренних или наружных центраторов. Центратор не должен оставлять царапин, задилов, масляных пятен на внутренней поверхности труб.

9.4.4 Удаление (сдвиг) внутреннего центратора разрешается после выполнения всего периметра корневого слоя шва независимо от способа сварки (кроме сварки электродами с целлюлозным видом покрытия). При сварке электродами с целлюлозным видом покрытия удаление центратора осуществляется после выполнения корневого слоя шва и горячего прохода. При выполнении сборки стыков на наружном центраторе, он может быть удален после выполнения всех доступных для сварки корневых участков периметра стыка. При этом участки заварки корневого слоя шва должны равномерно располагаться по периметру стыка.

При технической невозможности сборки стыков без прихваток разрешается их установка в соответствии с ППР и НД на СМР. При этом необходимо выполнять следующие требования:

- начало и конец каждой не удаляемой при сварке прихватки должны быть зачищены шлифовальной машинкой (абразивным кругом) до плавного перехода;
- прихватки с недопустимыми дефектами сварки (надрывами, порами, трещинами и др.) должны быть удалены абразивным инструментом и выполнены вновь.

9.4.5 При выполнении захлестов, в том числе путем вварки катушки, стыков соединений труба плюс СДТ, труба плюс трубопроводная арматура, а также в случаях, когда применение внутренних центраторов технически невозможно сборку соединений разрешается осуществлять на наружных центраторах преимущественно гидравлического типа.

9.4.6 При сборке запрещается любая ударная правка концов труб.

9.4.7 Предварительный подогрев стыков труб осуществляется с помощью:

- установок индукционного нагрева;

- радиационного нагрева способом электросопротивления;
- кольцевых или однопламенных пропановых горелок;
- электронагревателей комбинированного действия.

Средства нагрева должны обеспечивать равномерный подогрев торцов по периметру стыка и прилегающих к нему участков поверхностей труб в зоне шириной (150±75) мм в обе стороны от стыка.

Подогрев не должен нарушать целостность ЗП. При использовании газопламенного нагрева следует применять термоизолирующие пояса и/или боковые ограничители пламени.

Метод и режимы предварительного подогрева и требования к поддержанию межслойной температуры должны быть указаны в ТК. Измерение температуры во всех случаях проводится не менее чем в четырех точках по периметру стыка на расстоянии от 10 до 15 мм от торца.

9.4.8 Прихватки следует выполнять на расстоянии не менее 100 мм от заводских швов труб на режимах сварки корневого слоя шва.

9.4.9 Допускается выполнение сварочных работ при температуре воздуха до минус 50°С. При выпадении атмосферных осадков сварочные работы проводят в инвентарных укрытиях. Необходимость выполнения сварочных работ в инвентарных укрытиях в зависимости от силы ветра определяется методами сварки и должна быть отражена в ППР.

9.4.10 При объективной необходимости непродолжительного перерыва в работе, выполняемой при температуре воздуха ниже 5°С и/или при наличии осадков, следует накрывать стык термоизолирующим поясом. При этом перед возобновлением сварки следует проконтролировать температуру стыка и, при необходимости, подогреть стык до минимальной межслойной температуры, установленной в ТК. Законченный сварной стык следует накрывать теплоизолирующим поясом, обеспечивающим медленное и равномерное остывание.

9.4.11 Не допускается оставлять незаконченными сварные соединения со стенками толщиной до 10 мм включительно. В отдельных случаях, когда производственные условия не позволяют завершить сварку стыков со стенками толщиной более 10 мм, необходимо соблюдать следующие требования:

- стык должен быть сварен не менее чем на 2/3 толщины стенки трубы;
- незавершенный стык следует накрывать теплоизолирующим поясом, обеспечивающим замедленное и равномерное остывание;
- перед возобновлением сварки стык должен быть нагрет до минимальной межслойной температуры, установленной ТК;
- стык должен быть полностью завершен в течение 24 ч.

При несоблюдении указанных требований стык подлежит вырезке.

9.4.12 При сварке стыков труб с внутренним гладкостным покрытием должна быть обеспечена его сохранность.

9.4.13 До начала сварочных работ каждый сварщик (бригада или звено сварщиков при сварке стыка бригадой или звеном) должен сварить допускной стык в условиях, тождественных условиям сварки на трассе, если:

- он впервые или при переходе на другой объект приступил к сварке трубопровода данного типоразмера, а также в случае перерыва при сварке данного типоразмера более 3 мес;
- изменился диаметр труб под сварку: до 159 мм, свыше 159 мм до 426 мм, свыше 426 мм до 1020 мм и свыше 1020 мм.

9.4.14 Допускной стык должен быть подвергнут ВИК, при котором сварной шов должен удовлетворять установленным требованиям заказчика (с учетом приложения Д).

9.4.15 Стык, удовлетворяющий требованиям ВИК, должен быть подвергнут НК, при котором сварной шов должен удовлетворять установленным требованиям заказчика (с учетом приложения Д).

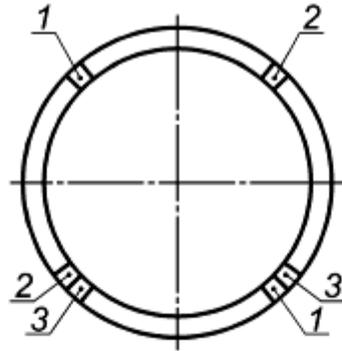
9.4.16 Допускные стыки, прошедшие НК (в объеме, определяемом проектной документацией), подвергаются механическим испытаниям. Образцы, вырезанные из допускового стыка, испытываются на растяжение и изгиб. Схема вырезки и необходимое количество образцов для различных видов механических испытаний должны соответствовать рисунку 9.1 и таблице 9.1. Допускается не выполнять механические испытания допусковых стыков при условии фиксации режимов сварки объективными средствами (регистраторами) и соответствии режимов сварки требованиям технологических карт и требованиям допущенной в установленном порядке технологии сварки.

Образцы для проведения механических испытаний должны быть подготовлены в соответствии с ГОСТ 6996 и настоящим сводом правил.

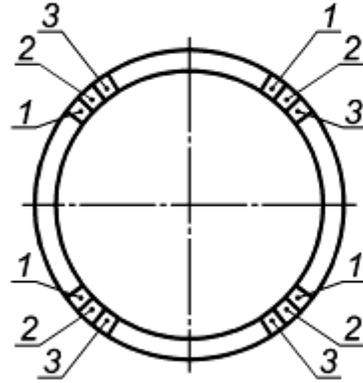
Результаты сварки, контроля качества и механических испытаний допусковых стыков должны быть соответствующим образом задокументированы с оформлением допускового листа сварщика.



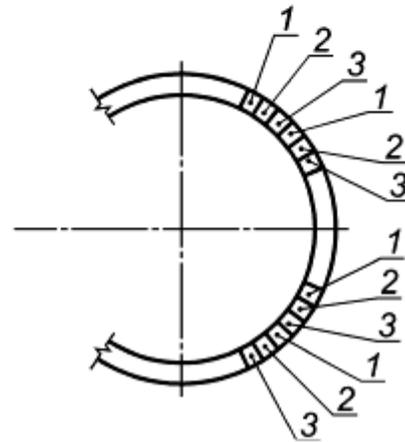
a



b



c



а - трубы диаметром до 426 мм включительно; б - трубы диаметром от 426 мм до 1020 мм включительно; в - трубы диаметром более 1020 мм;  
 1 - образец для испытания на растяжение (тип XII или XIII по ГОСТ 6996); 2 - образец на изгиб корнем шва наружу (тип XXVII или XXVIII по ГОСТ 6996) или на ребро; 3 - образец на изгиб корнем шва внутрь (тип XXVII или XXVIII по ГОСТ 6996) или на ребро

Рисунок 9.1 - Схема вырезки образцов для механических испытаний

Таблица 9.1 - Количество образцов для механических испытаний

Диаметр трубы, мм	Количество образцов для механических испытаний				
	на растяжение	на изгиб с расположением корня шва			Всего
		наружу	внутри	на ребро	
Толщина стенки трубы до 12,5 мм включительно					
До 426	2	2	2	-	6
Св. 426	4	4	4	-	12
Толщина стенки трубы свыше 12,5 мм					
До 426	2	-	-	4	6
Св. 426	4	-	-	8	12

9.4.17 Временное сопротивление сварного соединения, определенное на разрывных образцах со снятой выпуклостью, должно быть не меньше нормативного значения временного сопротивления металла труб.

9.4.18 Требования к механическим свойствам сварного соединения определяются ПД (РД) с учетом степени ответственности трубопровода, прочностного класса трубной стали и конкретных условий эксплуатации.

9.4.19 Если показатели механических свойств образцов, вырезанных из стыка, не соответствуют ПД (РД), то испытания проводятся на удвоенном количестве образцов, вырезанных из повторно сваренного стыка. При повторном получении неудовлетворительных результатов выясняются причины несоответствия и принимаются необходимые меры.

9.4.20 Технологическая карта должна быть разработана применительно к конкретным параметрам сварного соединения с учетом параметров применяемой технологии сварки.

9.4.21 Подварочный слой в сварных соединениях, с последующей зачисткой от шлака и брызг обратного валика корневого слоя, обязательно выполняется:

- в местах видимых дефектов обратного валика корневого слоя шва, а также на участках сварного шва со смещением кромок более 2 мм, измеренным по внутренним поверхностям;
- при сварке разнотолщинных труб и/или элементов трубопроводов, при наличии доступа к обратной стороне шва с соблюдением правил охраны труда;
- при наличии указаний специализированных (проектных, исследовательских) организаций.

## 9.5 Специальные сварочные работы

### **Сварка захлестов**

9.5.1 В зависимости от условий выполнения работ сварку захлестов при ликвидации технологических разрывов допускается проводить по трем схемам:

- 1 - оба конца трубопровода свободны (не засыпаны землей на длине не менее 100 диаметров), находятся в траншее (или на ее бровке) и имеют свободу перемещения, как в вертикальной, так и в горизонтальной плоскостях;
- 2 - конец одного из стыкуемых участков трубопровода не засыпан землей на длине не менее 100 диаметров, а другой заземлен (подходит к крановому узлу, засыпан и т.п.);
- 3 - оба конца соединяемых участков трубопровода засыпаны (заземлены).

В соответствии со схемами 1 и 2 соединение участков трубопровода допускается осуществлять сваркой одним кольцевым захлесточным стыком или вваркой катушки с выполнением двух кольцевых стыков. В соответствии со схемой 3 ликвидацию технологического разрыва допускается проводить исключительно путем вварки катушки с выполнением двух кольцевых стыков при соблюдении соосности.

Во всех случаях при выполнении захлестов не допускается соединение труб с различной толщиной стенки и классом прочности.

9.5.2 Для сварки стыков захлестов применяется:

- ручная дуговая сварка покрытыми электродами (все слои шва);
- комбинированная технология: ручная дуговая сварка покрытыми электродами (корневой слой шва) плюс механизированная сварка самозащитной порошковой проволокой (последующие слои шва);
- комбинированная технология: механизированная импульсно-дуговая сварка в среде углекислого газа плюс механизированная сварка самозащитной порошковой проволокой (последующие слои шва);
- комбинированная технология: механизированная импульсно-дуговая сварка в среде углекислого газа плюс автоматическая сварка порошковой проволокой в среде защитных газов;
- комбинированная технология: ручная дуговая сварка покрытыми электродами (корневой слой шва) плюс автоматическая сварка порошковой проволокой в среде защитных газов (последующие слои).

9.5.3 При установке трубной катушки для выполнения захлеста катушка должна быть изготовлена из труб того же диаметра, той же толщины и класса прочности, что и соединяемые участки трубопровода, и уложена на деревянные или инвентарные опоры (лежки) рядом с траншеей. Длина катушки должна быть не менее одного номинального диаметра трубы. Сварка обоих стыков должна выполняться одновременно.

9.5.4 Сборку стыков захлестов допускается выполнять с использованием наружных центраторов предпочтительно гидравлического типа. С внутренней поверхности труб должно быть удалено гладкостное покрытие на 40 мм от стыка в каждую сторону.

9.5.5 В процессе монтажа захлесточного стыка запрещается для установки требуемого зазора или обеспечения соосности труб, натягивать или изгибать трубы силовыми механизмами, а также нагревать трубы за пределами зоны сварного стыка.

9.5.6 Не допускается выполнение захлестов из разнотолщинных элементов, отличающихся по номинальной (указанной в сертификате) толщине труб. Не допускается выполнение стыков захлестов, расположенных ближе, чем 250 м в обе стороны от перехода через железные и автомобильные дороги или от электроизолирующих вставок (муфт).

Захлесточные стыки при монтаже углов поворота, установке (замене) запорной арматуры допускается выполнять не ранее чем на следующем стыке от соединения "труба + деталь", при этом трубопровод должен быть освобожден от заземления в каждую сторону места захлеста на длине не менее 100 диаметров трубопровода, отклонение от данных требований должно быть предусмотрено проектом.

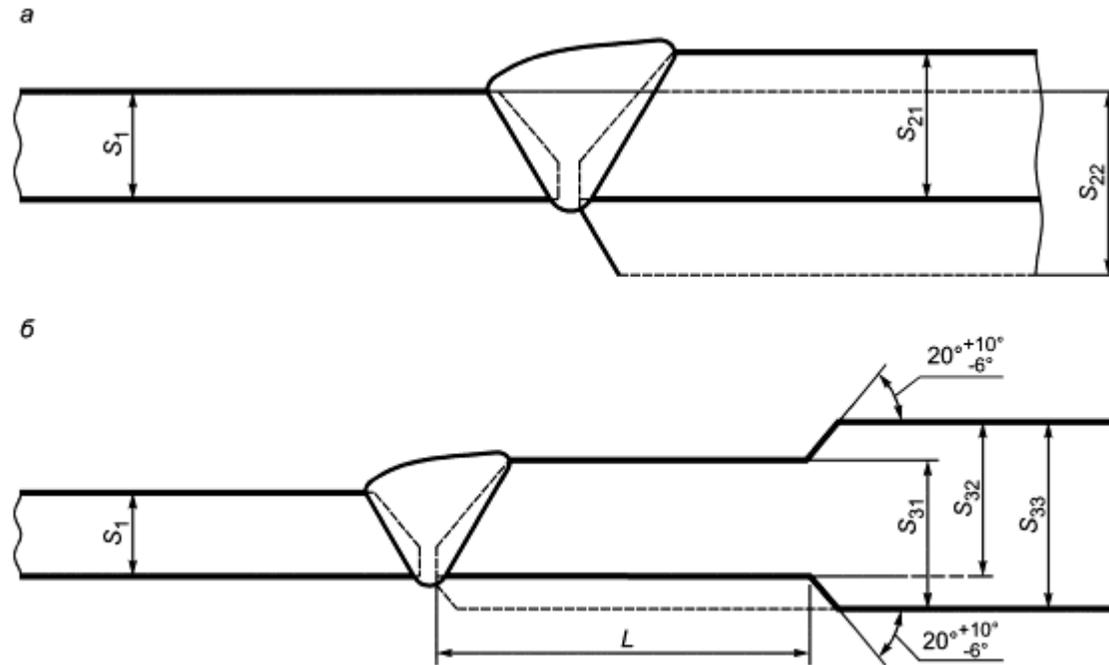
### **Сварка разнотолщинных соединений**

9.5.7 К разнотолщинным соединениям следует относить:

- соединения труб, отличающихся по номинальной толщине (указанной в сертификате/паспорте) более чем на 2 мм;
- соединения труб с СДТ;
- соединения труб с трубопроводной арматурой.

Сборку элементов, отличающихся по номинальной толщине (согласно сертификатам/паспортам на трубы/детали) на 2 мм и менее, разрешается проводить без дополнительной обработки свариваемых торцов.

9.5.8 Обработку торцов стыкуемых разнотолщинных элементов, их сборку и сварку следует выполнять в соответствии с рисунком 9.2.



а - обработка торцов стыкуемых разнотолщинных элементов при соотношении  $S_2 (S_{21}, S_{22}) \leq 1,5S_1$ ; б - обработка торцов стыкуемых разнотолщинных элементов при соотношении  $S_3 (S_{31}, S_{32}, S_{33}) > 1,5S_1$ ;

$S_1$  - толщина стыкуемого элемента с меньшей толщиной стенки;  $S_{21}, S_{32}$  - толщина стыкуемого элемента с большей толщиной стенки по наружному диаметру;  $S_{22}, S_{31}$  - толщина стыкуемого элемента с большей толщиной стенки по внутреннему диаметру;  $S_{33}$  - толщина стыкуемого элемента с большей толщиной стенки по внутреннему и внешнему диаметрам

Рисунок 9.2 - Допустимые варианты обработки торцов стыкуемых разнотолщинных элементов

9.5.9 Если для толщин стыкуемых разнотолщинных элементов, приведенных на рисунке 9.2, а), выполняется условие

$$S_2 \leq 1,5S_1,$$

то сварка осуществляется: с проточкой более толстой детали на длину  $L$  до значения толщины от  $S_1$  до  $S_2$  (снаружи и/или изнутри) либо без дополнительной обработки более толстого элемента (разделка сварочных кромок на рисунке показана условно).

9.5.10 Если для толщин стыкуемых разнотолщинных элементов, приведенных на рисунке 9.2, б), выполняется условие

$$S_3 > S_2, \text{ при этом } S_2 \geq 1,5S_1,$$

то сварка осуществляется с проточкой  $L$  (для получения разделки кромок в соответствии с рисунком 9.2, а) с наружных и/или внутренних сторон. Величина проточки  $L$  (рисунок 9.2, б) определяется исходя из обеспечения контролепригодности сварного соединения, но не менее 40 мм (разделка сварочных кромок на рисунке показана

условно).

9.5.11 Если в реальных условиях строительства выполнение схемы подготовки кромок, приведенной на рисунке 9.2, невозможно, то соединение разнотолщинных элементов должно выполняться путем сварки между ними переходных колец, изготовленных в заводских условиях, или катушки промежуточной толщины.

9.5.12 При выборе конструктивного решения по стыковке элементов разной толщины и разной прочности (рисунок 9.2) должна проводиться проверка прочности с выполнением условия

$$\frac{S_2}{S_1} \geq \frac{\sigma_{B1}}{\sigma_{B2}},$$

где  $S_1$ ,  $\sigma_{B1}$  - толщина стенки тонкостенного элемента, мм, и его нормативное временное сопротивление, МПа, соответственно;

$S_2$ ,  $\sigma_{B2}$  - толщина стенки толстостенного элемента, мм, и его нормативное временное сопротивление, МПа, соответственно.

9.5.13 Сварка разнотолщинных соединений труб может быть выполнена по следующим технологиям:

- ручной дуговой сваркой электродами с основным видом покрытия всех слоев шва;
- ручной дуговой сваркой электродами с основным видом покрытия корневого слоя шва и механизированной сваркой самозащитной порошковой проволокой заполняющего и облицовочного слоев шва;
- ручной дуговой сваркой электродами с основным видом покрытия корневого слоя шва и автоматической сваркой порошковой проволокой в защитных газах заполняющего и облицовочного слоев шва;
- механизированной импульсно-дуговой сваркой проволокой сплошного сечения в углекислом газе корневого слоя шва и механизированной сваркой самозащитной порошковой проволокой заполняющего и облицовочного слоев шва;
- механизированной импульсно-дуговой сваркой проволокой сплошного сечения в среде углекислого газа корневого слоя шва и автоматической сваркой порошковой проволокой в защитных газах заполняющего и облицовочного слоев шва;
- автоматической двухсторонней сваркой проволокой сплошного сечения в защитных газах.

Допускается применение других комбинированных технологий (способов) сварки, допущенных в порядке, установленном НД.

9.5.14 Сборку стыков разнотолщинных соединений труб диаметром от 426 до 1420 мм следует проводить с применением внутренних или наружных центраторов.

9.5.15 Не допускается оставлять не полностью сваренные стыки при выполнении специальных сварочных работ - сварке захлестов, разнотолщинных соединений труб и соединений "труба + СДТ", "труба + трубопроводная арматура". При несоблюдении указанного условия стык подлежит вырезке.

#### **Сварка прямых врезок**

9.5.16 Сварка тройниковых соединений (прямых врезок) на магистральных трубопроводах применяется при монтаже отводов, вантузов, патрубков для контрольно-измерительных приборов, бобышек и термокарманов и выполняется в соответствии с действующими НД.

9.5.17 Конструкция прямых врезок и типоразмеры труб должны соответствовать ПД (РД).

9.5.18 Сварка прямых врезок выполняется в стационарных или базовых условиях с применением механизированного и автоматизированного оборудования.

9.5.19 Если соотношение номинального диаметра врезаемого вантузного патрубка к номинальному диаметру трубопровода ( $d/D$ ) более чем 0,2, приварка вантузного патрубка выполняется только с усиливающей накладкой. Вантузы с усиливающими накладками и без них допускается применять только при проведении ремонтных работ на трубопроводах при условии их установки в заменяемый участок трубопровода (катушку). По окончании работ катушку с вваренным вантузом вырезают.

9.5.20 Если диаметр ответвления превышает 0,3 диаметра основной трубы газопровода, следует применять тройники заводского изготовления.

### **9.6 Термическая обработка сварных соединений**

9.6.1 Необходимость термической обработки и ее вид определяются исходя из необходимости получения требуемых свойств сварных соединений, если таковые не могут быть получены непосредственно в процессе сварки, что подтверждается результатами механических испытаний, проводимых при процедуре

допуска технологии сварки, установленных НД. Необходимость термической обработки следует указывать в ТК на сварку стыков. Вид и режимы термической обработки следует указывать в ТК термической обработки.

Термическую обработку следует проводить после получения положительных результатов НК.

9.6.2 Термическую обработку сварных соединений трубопроводов следует проводить путем нагрева всего периметра сварного соединения. Ширина зоны полного нагрева должна быть не менее  $5\sqrt{(D-2S) \cdot S/2}$ , где  $D$  и  $S$  - соответственно, наружный диаметр и толщина стенки трубы.

9.6.3 Зона теплоизоляции при термической обработке сварных соединений должна быть не менее  $10\sqrt{(D-2S) \cdot S/2}$ .

9.6.4 В процессе термической обработки должен заполняться журнал режимов термической обработки и записываться регистрирующими приборами реальный цикл. После остывания стыка проводится контроль твердости термообработанного сварного соединения в соответствии с ГОСТ 22761, не менее чем в трех точках по периметру с каждой стороны стыка.

9.6.5 При проведении термической обработки необходимо руководствоваться инструкциями по эксплуатации оборудования для термической обработки.

## **9.7 Ремонт сварных соединений**

9.7.1 Ремонт сварных соединений, имеющих недопустимые дефекты, следует осуществлять в соответствии с ТК.

Выявленные недопустимые дефекты подлежат устранению.

Ремонт трещин не допускается.

9.7.2 Длина разделки одного ремонтного участка должна быть не менее 50 мм.

Суммарная длина участков шва с недопустимыми дефектами должна быть не более 1/6 периметра стыка.

9.7.3 Ремонт сварных стыков труб диаметром менее 1020 мм допускается осуществлять только снаружи, а труб диаметром 1020 мм и более - снаружи или изнутри, в зависимости от глубины залегания дефекта и возможности доступа к стыку изнутри трубы.

9.7.4 Выборка дефектных участков должна осуществляться механическим способом или плазменной строжкой. Полнота удаления дефекта должна быть проконтролирована физическими методами.

Запрещается выплавлять дефекты сваркой.

9.7.5 Перед началом сварки ремонтного участка следует выполнять предварительный подогрев в соответствии с ТК.

9.7.6 Для наружных или внутренних дефектных участков длиной менее 100 мм допускается местный подогрев однопламенной горелкой снаружи трубы. В других случаях необходим равномерный предварительный подогрев всего периметра стыка кольцевой газовой горелкой.

Перед началом сварки первого ремонтного слоя температура металла должна быть не менее 100°C.

Ремонтные работы на сварном стыке должны осуществляться полностью без перерыва.

9.7.7 Технология ремонта должна разрабатываться с оформлением ТК подрядчиком до начала работ и проходить процедуру допуска на соответствие НД.

9.7.8 Все отремонтированные участки стыка должны быть подвергнуты ВИК и контролю физическими методами, установленными для конкретного сварного соединения.

9.7.9 Повторный ремонт одного и того же дефектного участка сварного стыка с применением сварки не допускается, стык подлежит вырезке.

Во всех случаях вырезки сварного соединения, в том числе временных сварных соединений после проведения гидравлических или пневматических испытаний, выполняется вырезка сегмента трубопровода на полную ширину сварного шва совместно с зоной термического влияния с каждой стороны сварного шва. Ширина зоны термического влияния должна быть определена на каждый вид сварных соединений в технологических картах производства сварочно-монтажных работ, но при этом должна быть не менее 20 мм.

В случаях вырезки сварного соединения труба-соединительная деталь, соединительная деталь бракуется и дальнейшему применению не подлежит.

9.7.10 В процессе сварки должен заполняться журнал учета сварочных работ. Допускается, по соглашению между участниками электронного взаимодействия, ведение журнала в виде электронного документа, подписанного усиленной квалифицированной электронной подписью.

## **9.8 Требования к сварочным материалам**

9.8.1 Для сварки применяются следующие сварочные материалы:

- электроды, покрытые для ручной дуговой сварки;
- флюсы плавленые и агломерированные для автоматической сварки поворотных стыков;
- сварочные проволоки сплошного сечения для автоматической и механизированной сварки в среде защитных газов и автоматической сварки под флюсом;
- самозащитные порошковые проволоки для механизированной сварки;
- порошковые проволоки для автоматической сварки в среде защитных газов;
- защитные газы (газообразный аргон, газообразная двуокись углерода и их смеси) для ручной аргонодуговой, автоматической и механизированной сварки;
- присадочные прутки для аргонодуговой сварки неплавящимся электродом.

9.8.2 Все сварочные материалы (электроды, проволоки, флюсы) должны соответствовать действующим НД на каждую марку сварочного материала, должны обеспечивать требуемый уровень прочностных и вязкопластических свойств сварных соединений и сварочно-технологических характеристик. Порядок допуска сварочных материалов к применению - в соответствии с требованиями НД. Для покрытых электродов для ручной дуговой сварки необходимо предусматривать проверку сварочно-технологических свойств по ГОСТ 9466.

9.8.3 Выбор и допуск сварочных материалов для сварки трубопроводов должен осуществляться в зависимости от:

- марки стали, класса прочности и типоразмера свариваемых труб;
- требований к механическим свойствам сварных соединений, выполненных с их использованием;
- условий прокладки трубопровода и наличия специальных требований к сварным соединениям;
- сварочно-технологических свойств и производительности наплавки сварочных материалов;
- схемы организации сварочно-монтажных работ и требуемого темпа их выполнения.

9.8.4 При сварке стыков труб из сталей различных групп прочности сварочные материалы должны выбираться:

- при одинаковой толщине стенки соединяемых элементов - по материалу элемента меньшей прочности;
- при различной толщине стенки соединяемых элементов - по материалу элемента меньшей толщины;
- при выполнении угловых швов - по материалу привариваемой к основной трубе детали.

Для газопроводов, в случае сварки стыков труб из сталей различных групп прочности, сварочные материалы должны выбираться по трубе более высокого класса прочности.

9.8.5 Конкретная марка сварочных материалов должна быть выбрана на стадии разработки ППР, указана в ТК и согласована с заказчиком.

### **9.9 Маркировка сварных соединений**

9.9.1 Каждый сваренный стык должен быть идентифицирован (дата, диаметр, толщина стенки, номер стыка, клеймо сварщика или бригадное клеймо).

9.9.2 Маркировка (клеймение) выполняется несмываемыми маркерами или краской на наружной поверхности трубы, в верхней полуокружности, максимально близко к стыку.

9.9.3 При нанесении ЗП на зону сварных стыков на основе термоусаживающихся полимерных лент (манжет) или термореактивных материалов клейма наносятся максимально близко к стыку из условий их полной видимости.

### **9.10 Требования к оборудованию для дуговых способов сварки**

9.10.1 Сварочное оборудование должно соответствовать ГОСТ Р 58361 и НД в соответствующих отраслях.

9.10.2 Сварочное оборудование должно проходить процедуру допуска на соответствие НД.

9.10.3 Следует применять сварочное и вспомогательное оборудование, обеспечивающие соблюдение требований ТК, а также контроль режимов сварки в пределах устанавливаемых диапазонов. Контрольно-измерительные приборы сварочного оборудования должны соответствовать [1], быть поверены/калиброваны в установленные сроки.

9.10.4 Конструкцией источников сварочного тока должна быть предусмотрена возможность их использования в составе передвижных и самоходных агрегатов при пониженном качестве автономной электросети переменного тока, характерном для сетей ограниченной мощности.

9.10.5 Максимальные колебания установленных значений сварочного тока и напряжения из-за взаимного влияния постов должны быть не более  $\pm 5\%$

установленных значений при использовании источников тока для компоновки автономных многопостовых агрегатов питания сварочных постов.

9.10.6 При колебаниях напряжения питающей сети  $\pm 10\%$  номинального значения изменение установленной величины тока/напряжения должно быть не более  $\pm 2\%$ .

### **9.11 Контроль качества сварных соединений**

9.11.1 Контроль качества сварных соединений трубопроводов в составе СМР должен осуществляться подрядчиком и включать в себя:

- входной контроль труб и сварочных материалов в соответствии с 6.2 и 9.8;
- пооперационный контроль, осуществляемый в процессе сборки и сварки в соответствии с ТК и НД;
- приемочный контроль сварных соединений в соответствии с 9.11.3.

Объем и методы НК сварных соединений, в зависимости от их назначения, должны быть указаны в ПД (РД).

Строительный контроль заказчика контролирует соответствие выполнения всех контрольных операций подрядчика требованиям настоящего свода правил, операционным ТК, разрабатываемым производителем работ, технологическим инструкциям и достоверности документирования результатов, выполняет выборочный дублирующий контроль качества сварных соединений физическими методами в объемах, указанных в ПД (РД) или в плане контроля качества.

Контроль качества сварных соединений трубопроводов должен осуществляться специалистами НК прошедшими обучение и аттестованных согласно требованиям НД в соответствующих отраслях.

Рекомендуемые критерии отбраковки дефектов определяются заказчиком и представлены в приложении Д.

9.11.2 Для реализации каждого метода НК подрядчиком разрабатываются ТК, согласованные с заказчиком. Объем и методы НК сварных соединений, в зависимости от их назначения (в т.ч. разработанные на основе критической инженерной оценки), должны быть указаны в ПД (РД).

9.11.3 Правила проведения ВИК - в соответствии с действующими нормативными правовыми актами, НД заказчика. ТК контроля должны включать:

- контроль геометрических параметров сварных швов, включая ширину, высоту и плавность перехода от сварного шва к основному металлу, величину смещения кромок и взаимного смещения заводских швов;
- контроль дефектов поверхности сварных швов, включая поры, прижоги, включения, трещины любых размеров, незаваренные кратеры, грубую чешуйчатость, расслоения, выходящие на поверхность, а также другие видимые дефекты, размеры которых превышают нормы отбраковки.

При доступности сварных соединений для визуального контроля с двух сторон контроль следует проводить как с наружной, так и с внутренней стороны.

Результаты ВИК должны быть зафиксированы в журнале НК и оформлены заключением, номер заключения указывается в сварочном журнале.

Дефекты, выявленные при ВИК и не требующие для их устранения применения сварки, должны быть устранены до выполнения последующих РК и/или УЗК.

9.11.4 Визуально-измерительный, ультразвуковой и радиографический контроль должен выполняться в объеме требований ПД (РД) по соответствующим инструкциям.

9.11.5 Механические испытания образцов сварных соединений проводят при допускных испытаниях технологии сварки, допускных испытаниях сварщиков, при контроле качества сварных соединений и проверке системы автоматического управления стыковой контактной сваркой оплавлением и включают:

- испытание сварного соединения на статическое растяжение;
- испытание сварного соединения на статический изгиб или на сплющивание (для труб диаметром менее 89 мм);
- испытание сварного соединения на ударный изгиб (при проведении процедуры допуска технологии сварки);
- измерение твердости металла сварного соединения (при проведении процедуры допуска технологии сварки и контроле термической обработки).

Количество образцов, схема их вырезки, методика проведения испытаний, критерии оценки и формы отчетных документов принимаются в соответствии с НД.

9.11.6 Темплеты для изготовления макрошлифов (не менее трех на стык) должны быть вырезаны на любом участке сварного соединения равномерно по периметру стыка. На макрошлифах должны быть проконтролированы:

- величина перекрытия внутренних и наружных слоев (не менее 3 мм для труб со стенкой толщиной более 12,5 мм и не менее 2 мм для труб со стенкой толщиной 12,5 мм и менее);
- смещение осей внутренних и наружных слоев (не более 2 мм);
- глубина проплавления внутреннего шва (не более 7 мм для стенки толщиной до 20 мм включительно и не более 10 мм для стенки толщиной более 20 мм).

### **Контроль неразрушающими физическими методами**

9.11.7 Сварные соединения трубопроводов, выполненные с применением электродуговой сварки, контролируют с применением ВИК, РК, капиллярного, магнитопорошкового и ультразвукового методов контроля. Капиллярный или магнитопорошковый методы используются в качестве дополнительных методов для уточнения результатов ВИК по решению специалиста НК.

9.11.8 Объем применения каждого метода НК определяется ПД (РД) и НД. При этом методика контроля определяется в ТК, согласованных с заказчиком. Применяемые методы контроля (совокупность методов) должны обеспечивать выявление всех дефектов, превышающих установленные нормы, в т.ч. продольных и поперечных трещин. Результаты выполнения контроля должны быть оформлены заключением по форме, установленной НД.

9.11.9 Средства измерений, применяющиеся при неразрушающем контроле, должны быть утвержденного типа, поверены/калиброваны в установленные сроки. Результаты утверждения типа и поверки вносят в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с [1]. НО и калибровочные\* образцы (меры) чувствительности должны быть с действующими сертификатами калибровки/проверки, выданными аккредитованными в национальной системе аккредитации юридическими лицами.

\* Текст документа соответствует оригиналу. - Примечание изготовителя базы данных.

### **Радиографический контроль**

9.11.10 Кольцевые сварные соединения трубопроводов, выполненные дуговой сваркой и имеющие двухсторонний доступ, обеспечивающий возможность установки радиографической пленки или другого детектора излучения и источника излучения, подлежат РК. При этом отношение радиационной толщины наплавленного металла к общей радиационной толщине должно быть не менее 0,2.

9.11.11 Наряду с традиционным методом РК с использованием радиографической пленки допускается применение цифровой (компьютерной) радиографии с использованием многоцветных запоминающих "фосфорных" пластин и систем с применением матричных детекторов, позволяющих проводить компьютерную обработку и архивацию данных. Также допускается применять радиометрический метод контроля.

9.11.12 Для РК сварных соединений трубопроводов необходимо использовать рентгеновские аппараты непрерывного и импульсного действия и гамма-дефектоскопы. Рентгеновские аппараты непрерывного действия должны соответствовать ГОСТ 25113, импульсного действия - требованиям технической документации на эти аппараты, а гамма-дефектоскопы - ГОСТ 23764.

9.11.13 Напряжение на рентгеновской трубке и время экспозиции должны выбираться в зависимости от толщины просвечиваемых труб и типа применяемой пленки таким образом, чтобы обеспечить требуемую чувствительность контроля, оптическую плотность снимков и соответствие требованиям радиологической безопасности согласно СанПиН 2.6.1.3164, СанПиН 2.6.1.2523.

9.11.14 При РК сварных соединений допускается применение радиографических мелкозернистых технических пленок или других детекторов радиационного излучения, обеспечивающих качество получаемых изображений в соответствии с требованиями отраслевых НД.

9.11.15 Для определения чувствительности РК следует использовать проволочные, канавочные или пластинчатые эталоны чувствительности по ГОСТ 7512, или соответствующие требованиям НД.

9.11.16 Результаты ВИК должны быть зафиксированы в журнале НК и оформлены заключением, номер заключения указывается в сварочном журнале.

### **Ультразвуковой контроль**

9.11.17 Ультразвуковой контроль сварных соединений трубопроводов должен проверять качество сварных соединений, а также наличие расслоений в околошовной зоне, примыкающей к свариваемым кромкам, включая места врезки катушек, вварки патрубков различного назначения. Ширина околошовной зоны определяется требованиями ПД (РД).

Контроль может применяться в ручном, механизированном или автоматизированном вариантах.

9.11.18 При механизированной и автоматической сварке трубопроводов допускается использовать механизированный УЗК или АУЗК в качестве основного метода при условии, что применяемое для УЗК оборудование имеет техническую возможность регистрации первичных результатов контроля (все А-сканы во всех точках контроля) с привязкой к координатам контроля на электронных носителях с возможностью их дальнейшей расшифровки дефектоскопистом. УЗК сварных соединений трубопроводов должен осуществляться в соответствии с ГОСТ Р 55724.

9.11.19 Для проведения УЗК необходимо наличие:

- ультразвукового дефектоскопа;

- контактных пьезоэлектрических преобразователей;
- мер по ГОСТ Р 55724;
- НО в соответствии с ГОСТ Р 55724;
- контактной смазки и приспособлений для ее хранения, нанесения и транспортирования.

9.11.20 Для контроля следует применять контактные наклонные совмещенные или раздельно-совмещенные (в т.ч. хордового типа) пьезоэлектрические преобразователи, технические характеристики которых (рабочая частота, диаметр пьезопластины, угол ввода, стрела искателя) обеспечивают выявление дефектов.

9.11.21 Для настройки дефектоскопа перед проведением ручного контроля сварного соединения конкретного типа и оценки измеряемых характеристик дефектов следует применять меры и НО по ГОСТ Р 55724. Для механизированного и автоматизированного контроля применяют НО, разработанные изготовителем оборудования, разрешенного к применению в установленном порядке. Вид и размеры искусственных отражателей в зависимости от диаметра и толщины стенки труб должны обеспечивать выявление дефектов. Для кольцевых швов труб *DN* 500 и более допускается применять НО с плоской поверхностью. Для труб менее *DN* 500 НО должны быть из труб того же типоразмера, что и трубы, сварные соединения которых подлежат контролю. Материал труб (марка стали, класс прочности), из которых изготавливают НО, должен быть идентичен материалу труб контролируемых соединений.

9.11.22 Ультразвуковой контроль должен проводиться в соответствии с ТК контроля согласованной с заказчиком, в которой должны быть указаны:

- вид НО для настройки чувствительности контроля, вид эталонных отражателей и их основные размеры;
- правила настройки чувствительности на браковочном, поисковом уровнях и уровне фиксации;
- порядок выполнения контроля сварного соединения (траектория, скорость и шаг сканирования, ширина зоны сканирования, способ прозвучивания);
- критерии оценки качества соединений;
- способ регистрации результатов контроля.

9.11.23 Дефекты по результатам УЗК подразделяются на:

- непротяженные;
- протяженные;
- цепочки и скопления.

Такое подразделение дефектов выполняется в соответствии с действующей НД.

9.11.24 Результаты контроля должны фиксироваться в журнале НК с оформлением заключений установленной формы, к которым должны быть приложены схемы проконтролированных соединений с указанием на них мест расположения выявленных дефектов и протяженности дефектных участков.

9.11.25 Применение систем АУЗК сварных соединений трубопровода на объектах МТ, включая сварные соединения, выполненные автоматической стыковой контактной сваркой, осуществляют по методикам, согласованным с заказчиком для каждого вида автоматизированных (механизированных) систем. Применение систем АУЗК допускается, если вероятность обнаружения трещин, расслоений и других дефектов не ниже, чем при ручном УЗК.

#### **Капиллярный контроль**

9.11.26 Капиллярный метод контроля используется в качестве дополнительного метода при необходимости уточнения результатов ВИК, определения местоположения, протяженности и ориентации трещин, подрезов, несплавлений, расслоений, неметаллических включений, как поверхностных, так и сквозных. Необходимость уточнения результатов ВИК определяется специалистом, выполняющим ВИК, который выдает назначение на проведение капиллярного метода и должен сделать соответствующую запись в заключении по результатам ВИК.

9.11.27 Капиллярный контроль проводят в соответствии с ГОСТ 18442, другой НД и ТК, утвержденной в организации, выполняющей контроль. При этом контроль должен проводиться последовательно по участкам площадью не более 0,8 м<sup>2</sup>, чтобы исключить высыхание индикаторного пенетранта на поверхности. Шероховатость контролируемой поверхности должна быть не более *Ra* 6,3 (*Rz* 40) и на ней не должно быть следов масла, пыли и других загрязнений.

9.11.28 Идентификация дефектов может проводиться как по индикаторным следам, так и по фактическим характеристикам выявленных несплошностей после удаления проявителя в зоне зафиксированных индикаторных следов.

Обнаруженные в результате контроля недопустимые дефекты должны быть отмечены на поверхности проконтролированного участка маркером по металлу.

#### **Магнитопорошковый контроль**

9.11.29 Магнитопорошковый метод в процессе выполнения входного, операционного и приемочного контроля используется в качестве дополнительного метода контроля захлестов, разнотолщинных сварных соединений, мест ремонта, а также при необходимости уточнения результатов ВИК, при определении наличия

поверхностных и подповерхностных нарушений сплошности.

9.11.30 Магнитопорошковый контроль проводят в соответствии с ГОСТ Р 56512 и ТК, утвержденной в организации, выполняющей контроль. Контроль должен проводиться с использованием переносных универсальных и специализированных дефектоскопов.

9.11.31 Осмотр контролируемой поверхности необходимо проводить после стекания основной массы суспензии, когда индикаторный след над выявленными дефектами устойчив и не размывается, а максимальный размер его в любом направлении - признак дефекта, составляет величину более 2 мм.

9.11.32 Обнаруженные в результате контроля недопустимые дефекты должны быть отмечены на поверхности проконтролированного участка маркером по металлу. После окончания контроля контролируемый объект должен быть размагничен.

## **10 Ремонт заводского покрытия труб, нанесение покрытий на зону сварных стыков и укладка трубопровода из труб с заводским покрытием**

### **10.1 Ремонт заводского покрытия**

10.1.1 Проведение ремонта должно осуществляться в местах складирования и хранения труб, а также непосредственно на участках строительства трубопровода после транспортирования труб и проведения СМР.

10.1.2 Ремонту в трассовых условиях подлежат все сквозные и несквозные (в местах сдиров, царапин и вмятин при толщине оставшегося слоя для полиэтиленового заводского покрытия - менее 1,5 мм, для полипропиленового заводского покрытия - менее 1,0 мм, для эпоксидного заводского покрытия - 0,2 мм и диэлектрической сплошности менее 5 кВ/мм толщины покрытия) повреждения покрытия, образовавшиеся при транспортировании труб от предприятия-изготовителя до потребителя, при проведении погрузочно-разгрузочных и строительно-монтажных работ. Дефекты покрытия, произошедшие от механических повреждений вследствие нарушения норм и правил транспортирования труб потребителем, а также при проведении строительно-монтажных работ - не признаки заводского брака и ремонтируются потребителем.

10.1.3 Работы по нанесению и ремонту повреждений ЗП должны осуществляться в соответствии с ППР и ТК, НД квалифицированным в установленном порядке персоналом.

10.1.4 Ремонтные бригады должны быть укомплектованы необходимым технологическим и вспомогательным оборудованием, предусмотренным ТК.

10.1.5 При ремонте несквозных повреждений заводского ЗП (царапин, вмятин) применяют термоплавкие карандаши-заполнители, а также ручные пистолеты-экструдеры, лакокрасочные, полиуретановые и другие материалы в соответствии с рекомендациями изготовителей материалов покрытия.

10.1.6 При ремонте сквозных повреждений заводского ЗП должны применяться ремонтные материалы, совместимые по свойствам с заводским ЗП в соответствии с рекомендациями изготовителей материалов покрытия.

10.1.7 Материалы, используемые при ремонте мест повреждений заводского ЗП, должны соответствовать требованиям НД на данные материалы. Производители/поставщики ремонтных материалов должны гарантировать их качество и предоставлять порядок и технологию их применения.

10.1.8 Отремонтированные участки ЗП должны быть проконтролированы по показателям: внешний вид, толщина, диэлектрическая сплошность. По этим показателям ЗП на ремонтных участках должно соответствовать требованиям НД. Результаты контроля должны быть задокументированы.

10.1.9 Ремонт бетонного покрытия проводится согласно инструкции предприятия - изготовителя бетонного покрытия. После ремонта бетонное покрытие должно соответствовать требованиям ТУ предприятия-изготовителя.

10.1.10 Рекомендуемые конструкции ЗП приведены в приложении Б.

### **10.2 Нанесение покрытий на зону сварных стыков**

10.2.1 Для нанесения ЗП на зону сварных стыков используют материалы, совместимые с заводским ЗП.

10.2.2 Работы по нанесению ЗП на зону сварных стыков труб должны осуществляться обученными специалистами подрядчика в соответствии с ППР и ТК, разработанными и/или согласованными производителем работ.

10.2.3 Для нанесения ЗП на зону сварных стыков труб с заводским наружным ЗП на основе экструдированного полиэтилена рекомендуется использовать термоусаживающиеся полимерные ленты (манжеты), состоящие из радиационно- или химически сшитой полиэтиленовой пленки-основы с нанесенным на нее адгезионным подслоем на основе термоплавких полимерных композиций, или терморезистивные покрытия на основе жидких двухкомпонентных материалов

(полиуретановые, эпоксидно-полиуретановые и другие полимерные композиции). Допускается применение других материалов нанесения при их соответствии ГОСТ Р 51164.

Термоусаживающиеся полимерные ленты могут применяться в комплекте с эпоксидной грунтовкой или без нее (если это предусмотрено изготовителем и ТК).

10.2.4 До начала производства работ по нанесению ЗП на зону сварных стыков труб подрядчиком должен быть проведен входной контроль качества используемых материалов.

Входной контроль материалов для нанесения ЗП на зону сварных стыков должен осуществляться в соответствии с технической документацией на поставляемые материалы.

При входном контроле проверяют:

- внешний вид и комплектность материалов для нанесения ЗП на зону сварных стыков;
- наличие сертификатов на материалы для нанесения ЗП на зону сварных стыков;
- наличие инструкции или ТК по нанесению ЗП на зону сварных стыков.

Результаты входного контроля заносятся в журнал входного контроля.

10.2.5 Нанесение ЗП на зону сварных стыков труб может проводиться как на трубосварочных базах после сварки труб с заводским покрытием в трубные плети, так и в трассовых условиях после сварки секций в трубную плеть.

10.2.6 Наносить ЗП на зону сварных стыков труб следует после получения положительного заключения о качестве сварного поперечного шва и выдачи разрешения на проведение работ. Перед нанесением ЗП на сварные стыки поверхность трубы должна быть подготовлена в соответствии с требованиями изготовителя материалов. Качество подготовки поверхности должно быть подвергнуто инструментальному контролю, данные контроля задокументированы.

10.2.7 В процессе нанесения ЗП на зону сварных стыков контролируют в соответствии с технологической инструкцией или ТК:

- параметры окружающей среды;
- качество подготовки металлической поверхности;
- технологические параметры при нанесении.

Результаты контроля должны быть задокументированы.

10.2.8 Качество ЗП зоны сварных стыков трубопровода, количество измерений на зоне сварного стыка и периодичность контроля должны соответствовать технологической инструкции или ТК. Результаты контроля должны быть задокументированы.

10.2.9 Качество ЗП зоны сварных стыков трубопровода должен контролировать подрядчик в присутствии представителя строительного контроля заказчика в процессе его нанесения, перед укладкой и после укладки участка трубопровода в траншею.

Форма акта проведения контроля сплошности ЗП перед укладкой трубопровода в траншею приведена в приложении В.

10.2.10 Качество ЗП зоны сварных стыков трубопровода должно соответствовать ГОСТ Р 51164 и НД эксплуатирующей организации.

10.2.11 Выявленные в ЗП дефекты, а также повреждения, полученные при проверке его качества, должны быть устранены и вновь проконтролированы по показателям: внешний вид, толщина, диэлектрическая сплошность. По данным показателям ЗП на ремонтных участках должно соответствовать требованиям НД. Результаты повторного контроля должны быть задокументированы.

10.2.12 Защитное покрытие зоны сварного стыка, которое не выдержало приемо-сдаточные испытания, бракуется. При невозможности ремонта ЗП удаляется.

10.2.13 Опускание и укладку трубопровода в траншею и его засыпку грунтом следует проводить после контроля диэлектрической сплошности искровым дефектоскопом и составления акта по форме, приведенной в приложении В.

10.2.14 Состояние ЗП на законченных строительством участках трубопровода должно быть проверено не ранее чем через две недели после укладки участка в траншею и его засыпки путем контроля сопротивления изоляционного покрытия по методике, приведенной в ГОСТ Р 51164-98 (раздел Д.1). Данные контроля должны быть задокументированы. Контроль качества нанесения ЗП следует осуществлять на стадии завершения строительства, реконструкции объектов МТ перед врезкой в действующий трубопровод или соединением с примыкающими участками трубопровода.

10.2.15 Сроки проведения катодной поляризации устанавливаются в ПД (РД) в разделе ПОС. Допускается проведение катодной поляризации в зимний период, если глубина промерзания грунта не превышает 0,5 м и если расстояние между верхней границей глубинной мерзлоты и нижней образующей трубопровода составляет не менее 0,3 м. Проверку состояния ЗП дюкера методом катодной поляризации выполняют в любое время года независимо от глубины промерзания грунта и протяженности участка при наличии электропроводной среды в затрубном пространстве, при условии, что имеется возможность создания испытательного

заземления или использования имеющегося (например, анодное заземление установки катодной защиты).

10.2.16 Сопротивление изоляции на законченных строительством, реконструированных участках МТ должно соответствовать ГОСТ Р 51164. При неудовлетворительных результатах контроля проводится поиск и устранение дефектов ЗП, с последующей (повторной) проверкой ЗП.

10.2.17 Контролируемый участок не должен иметь электрических и технологических перемычек с другими сооружениями, в т.ч. с собственными защитными футлярами на переходах через автомобильные и железные дороги. Не допускается также контакт неизолированных концов контролируемого участка с грунтом, строительными конструкциями, в т.ч. конструкциями на основе бетона. На время проведения испытаний на контролируемом участке должны быть отключены защитные заземления трубопроводной арматуры и другого технологического оборудования, имеющего металлический контакт с трубопроводом.

### **10.3 Выбор кранов-трубоукладчиков и технологических схем укладки**

10.3.1 Основные технологические параметры схем подъема и укладки трубной плети в траншею, количество кранов-трубоукладчиков, расстояния между ними и усилия на крюках кранов-трубоукладчиков назначаются ПД (РД) и ППР из условия минимизации нагрузок в опасных сечениях трубопровода. При укладке должно быть обеспечено проектное положение трубопровода.

10.3.2 Выбор кранов-трубоукладчиков при формировании укладочных колонн для каждого диаметра трубопроводов должен выполняться на основе следующих данных:

- диаметра и толщины стенки трубопровода;
- массы поднимаемой трубной плети;
- параметров траншеи (глубины, ширины по верху и др.);
- высоты подъема трубной плети;
- грузовых характеристик кранов-трубоукладчиков (грузоподъемность, грузовой момент);
- вылета стрел кранов-трубоукладчиков колонны.

10.3.3 Расчет числа кранов-трубоукладчиков в колонне должен учитывать изменение нагрузок на крюках кранов-трубоукладчиков при укладке трубопровода в траншею в зависимости от рельефа местности, неровностей строительной полосы и согласованности действий машинистов.

10.3.4 Требования безопасности к кранам-трубоукладчикам, оборудованию указателей нагрузки на крюке и ограничителей грузоподъемности (грузового момента) - в соответствии с НД.

10.3.5 Для снижения опасности обрушения стенок траншеи и уменьшения вылета стрелы при укладке трубопровода на грунтах с низкой несущей способностью следует применять краны-трубоукладчики с уширенными гусеницами (левой или левой и правой).

10.3.6 Укладывать трубопровод с ЗП в траншею следует в соответствии с ПД (РД) и ППР следующими методами:

- сваркой секций труб в трубную плеть с укладкой на инвентарные лежки и опускание трубной плети с бермы на дно траншеи в один этап;
- сваркой секций труб в трубную плеть, укладкой трубной плети на инвентарные лежки с удалением от 10 до 12 м от бровки траншеи, очисткой траншеи от снега, проведением подсыпки, перекладкой трубной плети на расстояние до 2 м от бровки и последующим вторым этапом опусканием трубной плети на дно траншеи;
- заготовкой в стесненных условиях трубной плети на временных опорах (лежках) над траншеей с последующим опусканием трубной плети на дно траншеи;
- продольным протаскиванием (сплавом) трубной плети вдоль траншеи с последующим погружением на дно траншеи;
- протаскиванием по дну траншеи при пересечении коммуникаций;
- опусканием на болотах и обводненных грунтах забалластированной трубной плети на проектные отметки без ее подъема с поэтапным подкопом.

10.3.7 В зимних условиях перед контролем профиля траншеи и проведением укладочных работ траншея должна очищаться от снега и льда.

10.3.8 При сильном притоке грунтовых вод необходимо проводить принудительное водопонижение.

Способы осушения обводненных траншей и методы производства работ по удалению воды должны соответствовать СП 45.13330, СП 104.13330 и указываться в ППР.

10.3.9 Укладка кранами-трубоукладчиками трубной плети с заводским ЗП, как правило, должна проводиться следующими методами:

- непрерывным с применением троллейных подвесок на полиуретановых катках или авиашинах;
- циклическими "перехватами" или "переездами" с применением мягких полотенец.

10.3.10 При перемещении и укладке в траншею трубопроводов диаметром  $DN 1000$  и более краны-трубоукладчики должны работать тремя группами, в каждой

группе два или три крана-трубоукладчика.

Допускается в исходном положении укладочной колонны принимать равные расстояния между кранами-трубоукладчиками.

10.3.11 На коротких участках трубопровода с кривыми вставками (отводы холодного гнутья, крутоизогнутые отводы) и пересечениями (дороги, подземные трубопроводы и другие коммуникации) следует проводить монтаж трубопровода из отдельных труб или трубных плетей, подаваемых с бермы на инвентарные лежки в траншее.

10.3.12 При укладке трубопровода с ЗП в траншею следует контролировать:

- соответствие кранов-трубоукладчиков и грузозахватной оснастки ППР и ТК;
- соблюдение правильности расстановки и высот подъема трубопровода, установленных ППР и ТК;
- сохранность ЗП;
- полное прилегание трубопровода ко дну траншеи;
- установленное ПД (РД) положение трубопровода в траншее.

#### **10.4 Нормируемые положения укладки трубопровода**

10.4.1 При укладке трубной плети с бермы траншеи допустимые напряжения в стенках трубопровода контролируются по расчетным параметрам, указанным в ППР и ТК производства работ:

- число кранов-трубоукладчиков, одновременно поддерживающих трубную плеть;
- расстояние между точками подвеса и высоты подъема трубной плети;
- нагрузки на крюках кранов-трубоукладчиков.

10.4.2 Параметры подъема и опускания трубной плети при укладке должны соответствовать значениям, указанным в ППР.

10.4.3 При укладке трубной плети должно обеспечиваться условие сохранения местной устойчивости стенок труб.

10.4.4 Расстояния между кранами-трубоукладчиками при укладке трубопроводов должны определяться ППР.

10.4.5 Общее число кранов-трубоукладчиков в колонне при выполнении укладки циклическими методами, как правило, должно быть увеличено на одну единицу по сравнению с числом кранов-трубоукладчиков, используемых при непрерывном методе укладки трубопровода.

10.4.6 Высота подъема трубопровода при непрерывном методе укладки, в высшей точке приподнятого участка трубной плети должна составлять от 0,5 до 0,7 м над поверхностью строительной полосы.

10.4.7 Вылет стрел кранов-трубоукладчиков колонны при укладке трубопроводов должен составлять от 1,5 до 3,2 м для головной группы кранов-трубоукладчиков, от 2,4 до 4,6 м - для средней группы кранов-трубоукладчиков и от 2,8 до 5,5 м - для задней группы кранов-трубоукладчиков.

10.4.8 Предельная длина трубных плетей, подлежащих укладке на равнинной местности, не должна превышать 2000 м.

10.4.9 После укладки трубопровода в траншею должны быть обеспечены нормативные минимальные зазоры между трубопроводом и стенками траншеи. Трубопровод, уложенный на дно траншеи, не должен отклоняться в плане более чем на 150 мм от оси траншеи.

10.4.10 Укладку трубной плети методом сплава следует проводить с равными расстояниями между поплавками при их навеске и последовательной отстроповкой в момент погружения трубной плети под воду.

10.4.11 При укладке трубной плети методом протаскивания должны контролироваться тяговые усилия. Если усилия протаскивания превышают расчетные, то следует остановить трубную плеть и выявить причины увеличения усилий на перемещение трубной плети.

### **11 Совмещенная схема нанесения покрытия в трассовых условиях и укладки трубопроводов**

#### **11.1 Технология и организация изоляционно-укладочных работ**

11.1.1 Изоляционно-укладочные работы при совмещенном способе следует проводить с применением изоляционных и очистных машин или комбайнов для очистки, нанесения ЗП на трубопровод и колонной кранов-трубоукладчиков.

11.1.2 При проведении изоляционно-укладочных работ следует руководствоваться температурными допусками, указанными в НД.

11.1.3 Технологические схемы изоляционно-укладочных работ должны выбираться из числа типовых либо разрабатываться на стадии составления ППР, основываясь на характеристиках кранов-трубоукладчиков, очистных, изоляционных машин и поступающих на трассу труб, в т.ч. физико-механических свойств их материала.

11.1.4 Трубные плети перед укладкой в траншею должны занимать на берме такое положение, чтобы при укладке силовые воздействия на трубную плеть и нагрузки на краны-трубоукладчики были минимальны.

Ось трубной плети должна находиться от бровки траншеи на расстоянии, позволяющем проводить ее укладку колонной кранов-трубоукладчиков. Если это условие не обеспечено, то перед началом опускания трубной плети в траншею ее следует переместить в требуемое положение.

11.1.5 Минимальное расстояние от бровки траншеи до ближайшей гусеницы крана-трубоукладчика приведено в [28], исходя из физико-механических свойств грунта и глубины траншеи.

11.1.6 При выполнении операций по насадке технологического оборудования на укладываемую трубную плеть и снятию этого оборудования с трубной плети следует применять схемы со сближенной расстановкой машин изоляционно-укладочной колонны.

11.1.7 Очистная машина должна размещаться в средней части колонны на расстоянии от 5 до 8 м от сопровождающего ее крана-трубоукладчика, а изоляционная машина - на таком же расстоянии от последнего крана-трубоукладчика.

11.1.8 При наличии на поверхности трубопровода влаги следует применять сушильную установку, которую располагают в головной части изоляционно-укладочной колонны.

11.1.9 Комбайн для очистки трубопровода и нанесения ЗП должен устанавливаться за последним краном-трубоукладчиком.

11.1.10 При укладке трубных плетей в траншею необходимо обеспечивать:

- недопущение в процессе опускания их соприкосновений с бровкой или стенками траншеи;
- сохранность стенок трубопровода (отсутствие на нем вмятин, гофр, изломов и других повреждений);
- сохранность ЗП;
- полное прилегание трубопровода ко дну траншеи по всей его длине.

11.1.11 Если в ПД (РД) принято техническое решение, исключающее возможность выполнения требования полного прилегания трубопровода ко дну траншеи по всей его длине (например, предусмотрено использование в качестве основания под трубопроводом специальных прокладок или мешков, заполненных песком и др.), то должны быть указаны допустимые значения пролетов и их предельные отклонения по высоте.

11.1.12 Для защиты ЗП от механических повреждений в процессе и после его укладки, а также во время засыпки трубопровода на участках, где трасса проходит по скальным, гравийно-галечниковым и мерзлым грунтам с включениями размерами более 50 мм должны выполняться мероприятия в соответствии с 8.1.14.

11.1.13 Высоты подъема укладываемой трубной плети в "точках подвеса" назначаются с учетом следующих требований:

- в местах, где работают технологические машины, высоты должны назначаться из условия беспрепятственного прохождения этих машин по трубопроводу (с зазором между их габаритным контуром и строительной полосой или профилем траншеи не менее 0,3 м);
- в местах, где такие машины отсутствуют, высоты подъема трубной плети определяются расчетом из условия обеспечения плавной формы изгиба трубопровода.

Высота подъема трубопровода в средней части колонны относительно поверхности строительной полосы (зазор в свету) не должна превышать 1,5 м, а в местах работы машин - 0,9 м.

11.1.14 Для поддержания укладываемой трубной плети на весу при совмещенном способе производства изоляционно-укладочных работ следует применять монтажные полотенца и троллейные подвески, оснащенные роликами с полиуретановым покрытием или с пневмошинами. Остановка изоляционно-укладочных работ разрешается при расположении троллейной подвески (монтажного полотенца) не ближе 3 м от поперечного сварного соединения.

11.1.15 Минимальное расстояние (зазор) между трубопроводами диаметром до  $DN\ 700$  включительно и стенками траншеи должно быть 100 мм, а между трубопроводами диаметром от  $DN\ 800$  до  $DN\ 1400$  и стенками траншеи - 150 мм.

Минимальное расстояние между утяжелителями и стенками траншеи на участках, где предусмотрена установка утяжелителей, - 200 мм.

11.1.16 При работе на пересеченной местности и выполнении изоляционно-укладочных работ на грунтах с низкой несущей способностью (даже при сооружении лежневых проездов) для снижения удельных давлений на опорную поверхность следует увеличивать колонну на один-два дополнительных крана-трубоукладчика.

11.1.17 Работы по укладке трубопровода на заболоченных и увлажненных грунтах должны выполняться после разработки траншеи с минимальным

технологическим разрывом из-за слабой устойчивости стенок траншеи против оползания.

11.1.18 Для равномерного распределения нагрузок на поверхность строительной полосы в условиях болот следует применять равномерную расстановку кранов-трубоукладчиков.

11.1.19 На заболоченных, обводненных и пониженных участках трассы следует сокращать число остановок изоляционно-укладочной колонны, чтобы исключить просадки гусениц кранов-трубоукладчиков и сползание грунта в траншею.

## **11.2 Подготовка и очистка поверхности трубопровода для нанесения покрытия**

11.2.1 Нанесение ЗП на трубопровод в трассовых условиях проводится при его реконструкции или в других обоснованных случаях.

11.2.2 Применяемые материалы и конструкции наружных ЗП труб и элементов трубопроводов трассового нанесения, приведенные в приложении Г, должны соответствовать ПД (РД), ГОСТ 31448 и ГОСТ Р 51164.

11.2.3 Нанесение ЗП на трубопроводы в трассовых условиях следует осуществлять способом, предусмотренным ПД (РД) (механизированным, с применением средств малой механизации, ручным), обеспечивая проектную толщину и диэлектрическую сплошность.

11.2.4 Конструкция ЗП (грунтовка, битумно-полимерный материал, армирующий или оберточный материал) должна быть предусмотрена ПД (РД).

11.2.5 Перед нанесением ЗП в трассовых условиях трубопровод должен быть очищен от снега, наледи, пыли, земли, ржавчины, окалины и копоти, масел.

При температуре воздуха ниже 5°C, а также при наличии влаги на поверхности трубы перед очисткой должна быть проведена сушка изолируемой поверхности трубы с помощью передвижных сушильных печей или установок. После очистки поверхность металла должна оставаться шероховатой и обеспечивать достаточное сцепление ЗП с трубой.

11.2.6 Степень очистки, шероховатость поверхности трубопровода перед нанесением ЗП, время между очисткой поверхности и началом нанесения ЗП должно соответствовать технической документации изготовителя ЗП, но не хуже СП 245.1325800.

11.2.7 Проведение очистных работ и нанесение ЗП во время снегопада, дождя, тумана, пыльной бури и температуре воздуха ниже определенных изготовителем изделия без применения инвентарных укрытий не допускается.

## **11.3 Механизированное нанесение грунтовки, полимерных и оберточных (защитных) полимерных лент**

11.3.1 Полимерная грунтовка должна наноситься на сухую, очищенную поверхность трубы ровным сплошным слоем без подтеков, сгустков и пузырей; наличие влаги в виде пленки, капель, наледи или изморози, а также копоти и масла недопустимо.

11.3.2 Липкие полимерные и полимерно-битумные ленты и обертки следует наносить на трубопровод по свеженанесенной (невысохшей) грунтовке. Рулоны лент и обертки перед применением должны иметь ровные торцы, а ширина полотна материалов должна быть одинаковой и изменяться в допустимых пределах.

11.3.3 Нанесение липких полимерных или полимерно-битумных лент с мастичным слоем на трубопровод следует выполнять спиральной намоткой без гофр, морщин и складок с нахлестом последующего витка не менее 3 см при однослойной конструкции ЗП, а при двухслойной - 50% ширины полотна плюс не менее 3 см. Нахлест концов рулонного материала должен соответствовать требованиям НД и рекомендациям изготовителей.

Полимерная лента и обертка должны наноситься с натяжением, с устанавливаемым для каждого материала усилием, регулируемым с помощью тормозного устройства шпули изоляционной машины.

11.3.4 Температура окружающего воздуха и поверхности трубопровода, а также порядок подготовки материалов при проведении работ по их нанесению на трубопровод должны соответствовать требованиям ТУ и инструкций по нанесению, на применяемые материалы.

В зимнее время рулоны ленты и обертки при проведении работ по нанесению ЗП должны постоянно находиться в обогреваемом помещении в соответствии с требованиями НД и рекомендациями изготовителей.

11.3.5 Укладка трубопровода с нанесенным ЗП в траншею и засыпка его грунтом должны выполняться способом, исключающим повреждение ЗП.

11.3.6 Порядок проведения работ по нанесению комбинированных покрытий на основе рулонных материалов с применением средств малой механизации:

- подготовка материалов (в т.ч. полимерной грунтовки) к нанесению;
- подготовка поверхности трубопровода к нанесению;
- монтаж средства малой механизации на трубопроводе;
- центровка средства малой механизации на оси трубопровода (угол направления колес);

- установка рулонного материала на средство малой механизации;
- регулировка угла наклона рулонного материала к оси трубопровода;
- проверка натяжения ленты материала;
- нанесение полимерной грунтовки на трубопровод;
- непрерывное спиральное нанесение комбинированного покрытия на основе рулонных материалов с помощью средств малой механизации;
- демонтаж средства малой механизации;
- контроль качества нанесенного покрытия.

При нанесении комбинированного покрытия на основе рулонных материалов с применением средств малой механизации габаритные размеры котлована (расстояние от основания котлована до нижней образующей трубы, расстояние от начала участка трубопровода для замены покрытия до прилегающей торцевой стенки котлована - участок для монтажа средств малой механизации, расстояние от конца участка трубопровода для замены покрытия до прилегающей торцевой стенки котлована - участок для демонтажа средств малой механизации) должны обеспечивать надежную и бесперебойную работу средств малой механизации.

11.3.7 Эксплуатацию, консервацию и техническое обслуживание средств малой механизации необходимо проводить в соответствии с документацией изготовителя.

11.3.8 При необходимости, средства малой механизации монтируют на трубопровод с применением грузоподъемного механизма в соответствии с документацией изготовителя.

11.3.9 Полимерную грунтовку на поверхность трубопровода наносят за один проход с помощью валика. Нанесенный слой должен быть ровным, без пропусков, подтеков, сгустков, пузырей и однородным по цвету.

11.3.10 Перед нанесением рулонных материалов необходимо отрегулировать усилие натяжения рулонных материалов, а также величину нахлеста их витков. Регулировку натяжения лент в конструкции средств малой механизации следует проводить в соответствии с документацией изготовителя средств малой механизации.

11.3.11 При нанесении лент необходимо контролировать усилие их натяжения. Усилие натяжения битумно-полимерной ленты и защитной обертки должно соответствовать ТУ изготовителя ЗП.

11.3.12 При установке нового рулона ленты конец нанесенной ленты необходимо приподнять на высоту от 25 до 30 см и под него подложить начало следующего рулона ленты.

11.3.13 При остановке средств малой механизации с установленными рулонами материалов более 20 мин при отрицательных температурах, рулоны должны быть сняты с средств малой механизации и перемещены в теплое помещение, а при возобновлении работ на средства малой механизации должны быть установлены другие рулоны, находившиеся в теплом помещении в соответствии с ТУ изготовителя покрытия.

#### **11.4 Механизированное нанесение грунтовки, битумных мастик, армирующего и оберточного материала**

11.4.1 Изоляционная машина должна быть отрегулирована с учетом вязкости битумно-полимерной мастики и температуры окружающего воздуха.

11.4.2 Битумно-полимерные мастики должны поставляться в легко удаляемой (освобождаемой) упаковке или таре. В трассовых условиях битумно-полимерную мастику следует расплавлять в битумно-плавильных котлах.

Корректировка выбора битумно-полимерной мастики с учетом конкретных климатических условий, времени производства работ, рабочей температуры трубопровода должна согласовываться с проектной организацией.

11.4.3 Битумно-полимерная мастика должна быть нанесена по загрунтованной поверхности трубы по всему периметру ровным слоем заданной толщины без пропусков за один проход изоляционной машины.

11.4.4 Нанесение рулонных материалов на трубопровод проводится по слою свеженанесенной мастики без перекосов, морщин, обвисаний и воздушных пузырей. Конец полотнища рулонного материала должен быть закреплен липкой лентой или слоем мастики, температура которой должна быть в соответствии с требованиями НД изготовителей.

11.4.5 Нанесение армирующего материала (стеклосетки, стеклоткани, нетканых синтетических материалов) следует выполнять спиральной намоткой без гофр, морщин и складок с нахлестом в соответствии с требованиями НД изготовителей.

11.4.6 Толщину битумно-полимерной мастики по всему периметру трубы, ее сплошность, степень погружения армирующего материала в мастичный слой

регулируют путем изменения температуры мастики на выходе из экструдера изоляционной машины в зависимости от температуры окружающего воздуха.

### **11.5 Защита трубопроводов надземной прокладки от атмосферной коррозии**

11.5.1 Металлические поверхности участков трубопроводов надземной прокладки, металлоконструкций и оборудования объектов трубопроводов должны быть защищены от коррозии путем нанесения атмосферостойкого лакокрасочного, металлизационного или комбинированного металлизационно-лакокрасочного покрытия.

11.5.2 Выбор ЛКП должен проводиться на стадии проектирования, исходя из условий эксплуатации и коррозионной агрессивности атмосферы.

11.5.3 В проекте производства работ подрядчик должен разработать раздел, касающийся устройства ЗП участков трубопроводов надземной прокладки, а также ТК с учетом технической документации поставщика ЛКМ.

11.5.4 Нанесение покрытия выполняется после монтажа участков трубопроводов надземной прокладки или до монтажа на специально оборудованных площадках. На площадках должно быть размещено основное и вспомогательное оборудование, необходимое для выполнения окрасочных работ, обеспечен свободный проезд транспортных средств и условия, обеспечивающие сохранность покрытия до монтажа.

11.5.5 Допускается поставка конструкций и оборудования с ЛКП или грунтовочным покрытием, выполненным в заводских условиях. При поставке конструкций в загрунтованном виде после контроля состояния грунтовочного покрытия и устранения его повреждений следует наносить основное покрытие, предусмотренное стандартами или техническими условиями на ЛКП.

11.5.6 Нанесение ЛКП на смонтированные участки трубопроводов надземной прокладки выполняется после устранения дефектов по результатам НК и гидроиспытаний.

11.5.7 Участки трубопровода подземной прокладки, выходящие из земли, должны иметь выход наружного ЗП над поверхностью земли на расстояние не менее 200 мм. При окраске надземной части трубопровода ЛКП необходимо наносить на наружное ЗП с нахлестом до уровня земли. В местах выхода трубопроводов из земли на бетонных площадках (узлы пуска, пропуска, приема СОД) должны устанавливаться защитные футляры.

11.5.8 Работы по нанесению ЗП должны выполняться при температуре стальной поверхности, превышающей температуру точки росы не менее чем на 3°C и при температуре окружающего воздуха не ниже 5°C.

Относительная влажность воздуха должна быть не более 80%. При нанесении однокомпонентных полиуретановых материалов, отверждаемых влагой воздуха, относительная влажность воздуха должна быть не более 98%.

Температура окружающего воздуха и относительная влажность воздуха при нанесении должны соответствовать требованиям НД на применяемые ЛКМ.

11.5.9 Технология нанесения атмосферостойкого ЛКП на надземные трубопроводы должна предусматривать:

- подготовку металлической поверхности к окрашиванию;
- подготовку ЛКМ к применению;
- нанесение ЛКП;
- отверждение ЛКП;
- контроль качества ЛКП;
- устранение дефектов ЛКП.

Параметры выполнения операций определяются в ТК.

11.5.10 При производстве работ по нанесению ЗП следует осуществлять контроль:

- условий окружающей среды;
- входной контроль ЛКМ;
- подготовки металлической поверхности перед окраской;
- подготовки ЛКМ перед применением;
- нанесения ЛКМ и отверждения;
- качества отвержденного покрытия.

Контроль основных технологических операций процесса нанесения ЛКП должен проводиться в соответствии с ТК.

11.5.11 Критерии приемки отвержденного атмосферостойкого ЛКП приведены в таблице 11.1. Время выдержки до приемки ЛКП после нанесения определяется НД на ЛКП, но не менее 7 сут при температуре окружающей среды не ниже 20°C.

Таблица 11.1 - Критерии приемки отвержденного атмосферостойкого ЛКП

Контролируемый показатель	Значение/ характеристика	Приборы, оборудование контроля	Обозначение документа	Периодичность контроля
Внешний вид	Равномерное сплошное покрытие без видимых дефектов	-	ГОСТ 9.032	Визуальный осмотр 100% поверхности
Толщина	Согласно НД на ЛКМ	Магнитный толщиномер	ГОСТ 31993	Выборочно
Диэлектрическая сплошность	5 В/мкм толщины покрытия - отсутствие пробоя	Электро-искровой дефектоскоп	Операционная ТК	100% окрашенной поверхности
Адгезия покрытия методом решетчатых надрезов (при толщине покрытия не более 250 мкм)	0-1	Режущий инструмент	ГОСТ 31149	Выборочно
Адгезия методом Х-образного надреза (при толщине покрытия более 250 мкм)	0-1	Режущий инструмент	ГОСТ 32702.2	Выборочно
Адгезия методом нормального отрыва и характер отрыва	Не менее 2,5 МПа	Адгезиметр методом нормального отрыва	ГОСТ 32299	Выборочно

11.5.12 Участки ЛКП, не соответствующие одному или нескольким критериям приемки, приведенным в таблице 11.1, считаются дефектными и подлежат ремонту.

При наличии отдельных дефектов суммарной площадью менее 15% общей площади покрытия, следует выполнить локальный ремонт в соответствии с утвержденной ТК, включающий удаление покрытия с дефектного участка, зачистку металлической поверхности механическим способом до металлического блеска, при необходимости, обезжиривание и нанесение ЛКМ по технологии, соответствующей технологии нанесения основного покрытия.

При наличии дефектных участков суммарной площадью более 15% покрытие подлежит удалению и повторному нанесению в соответствии с утвержденной ТК.

При выявлении пор и участков с низкой толщиной покрытия разрешается наносить дополнительный слой ЛКМ.

## **11.6 Контроль качества покрытий**

11.6.1 Для обеспечения соответствия ЗП трубопровода требованиям ГОСТ Р 51164 и СП 245.1325800 должны проводиться: входной контроль применяемых материалов для нанесения ЗП на соответствие показателей качества требованиям ПД (РД) на эти материалы, контроль технологии нанесения и качества нанесенного покрытия. Применяемые средства измерений должны соответствовать [1].

11.6.2 Входной контроль и хранение материалов для нанесения ЗП осуществляется в соответствии с технической документацией на поставляемые материалы.

При входном контроле проверяют:

- комплектность материалов для нанесения ЗП;
- содержание сертификата, в котором должны быть указаны изготовитель, номер и размер партии, результаты испытаний, заключение о соответствии партии материала НД, дата изготовления и штамп службы контроля качества;
- целостность упаковки;
- наличие технической или технологической документации.

Результаты входного контроля материалов должны быть отражены в актах входного контроля материалов.

11.6.3 Контроль качества ЗП в трассовых условиях должен осуществляться в процессе их нанесения на трубу и после укладки участка трубопровода в траншею. При контроле качества материалов для нанесения ЗП и покрытий на их основе следует руководствоваться требованиями НД.

11.6.4 Основные приемо-сдаточные параметры ЗП: толщина покрытия; величина нахлеста рулонных материалов; адгезия покрытия к стали и заводскому покрытию; диэлектрическая сплошность покрытия; величина переходного сопротивления и отсутствие недопустимых локальных повреждений изоляции трубопровода.

11.6.5 Толщину ЗП контролируют неразрушающими методами с помощью магнитных толщиномеров в соответствии с ГОСТ Р 51164. При разрушающих методах контроля защитное покрытие должно быть восстановлено и вновь проконтролировано на диэлектрическую сплошность.

Для определения средней толщины ЗП проводят не менее четырех измерений, равномерно расположенных на каждых 500 м трубопровода (в четырех точках сечения, равномерно расположенных по его периметру), а также в местах, вызывающих сомнение, согласно ГОСТ Р 51164. Результаты измерений должны быть зафиксированы в журнале изоляционных работ.

11.6.6 Величину нахлеста рулонных материалов измеряют после их нанесения и кратковременной остановки изоляционной машины.

Измерение осуществляют линейкой или измерительной металлической рулеткой с ценой деления не более 1 мм в нескольких (произвольно выбранных, а также в вызывающих сомнение) точках на участке трубопровода длиной от 5 до 10 м. Частота измерений величины нахлеста рулонных материалов - не реже чем через каждые 50 м трубопровода с нанесенным ЗП и не менее двух раз за рабочую смену с фиксацией результатов измерений в журнале изоляционных работ.

11.6.7 Адгезию ленточных и мастичных материалов следует определять через период времени, указанный в технической документации изготовителей материалов согласно ГОСТ Р 51164. Контролю адгезии подлежит каждый 10-й участок, но не менее одного участка с нанесенным ЗП в смену. Адгезию измеряют в трех равноудаленных точках на протяжении всего участка с нанесенным ЗП, а также в местах, вызывающих сомнение.

11.6.8 Диэлектрическую сплошность ЗП определяют искровым дефектоскопом при напряжении не менее 5 кВ на 1 мм номинальной толщины ЗП по ГОСТ Р 51164 с составлением акта по форме, приведенной в приложении В.

11.6.9 Дефекты, обнаруженные в нанесенном ЗП трубопровода, а также места повреждения покрытия при измерении адгезии, должны быть отремонтированы подрядной организацией, проводившей СМР, и вновь проверены на диэлектрическую сплошность.

11.6.10 Соответствие переходного сопротивления защитного покрытия на законченных строительством участках трубопроводов требованиям ГОСТ Р 51164 должно быть проконтролировано методом катодной поляризации и задокументировано в соответствии с ГОСТ Р 51164-98 (раздел Д.1).

## **12 Теплоизоляция участков трубопроводов надземной и подземной прокладки**

### **12.1 Прокладка трубопроводов из теплоизолированных труб заводского или базового изготовления**

#### **Общие требования к конструкции теплоизоляции**

12.1.1 Теплоизоляция трубопроводов должна соответствовать ПД (РД), обеспечивать эксплуатационную эффективность и надежность работы трубопровода на

заданный период времени. Рекомендуемые системы покрытий и материалы приведены в приложении Б.

12.1.2 Теплоизоляция трубопроводов должна соответствовать следующим требованиям:

- обеспечение тепловой защиты трубопроводов от тепловых потерь (или потерь холода) по всей его длине, в т.ч. в местах расположения опор, стыков, соединительных и переходных элементов на весь срок эксплуатации трубопровода;

- изготовление из современных эффективных экологически безопасных материалов, которые в процессе эксплуатации не выделяют вредные и токсичные вещества;

- материалы теплоизоляционного слоя должны быть с сертификатами соответствия требованиям пожарной безопасности.

12.1.3 При проектировании тепловой изоляции наружной поверхности оборудования и трубопроводов следует соблюдать требования СП 61.13330.

12.1.4 Строительство теплоизолированных трубопроводов следует осуществлять с применением готовых к монтажу теплоизолированных труб и СДТ, изготовленных в заводских условиях или промышленных изоляционных базах с учетом требований ГОСТ 30732, ГОСТ Р 57385 и технической документации на их изготовление.

12.1.5 Теплоизолированные трубы и СДТ изготавливают в виде конструкции "труба в трубе", в которой в качестве ЗП используют покрытия с учетом требований ГОСТ Р 51164, ГОСТ 31448 и эксплуатирующей организации, в качестве теплоизоляции используют монолитный жесткий пенопласт - пенополиуретан, а в качестве защитной оболочки теплоизоляции - стальной кожух для наземной прокладки и полимерную или металлополимерную оболочку для подземной прокладки. Для наземной, подземной и подводной прокладки допускается применение теплоизолированных труб с бетонным покрытием в металлополимерной оболочке или без нее.

12.1.6 Конструкция теплоизоляционного покрытия должна обладать жесткостью и прочностью, исключающей деформацию и повреждение теплоизоляционного слоя в условиях транспортирования, монтажа и эксплуатации.

12.1.7 Тепловая защита стыков, трубопроводной арматуры, переходных и фланцевых соединений, компенсаторов, а также трубопровода в местах расположения его опор может выполняться как с применением сборных и съемно-разъемных теплоизоляционных конструкций, изготовленных в заводских или базовых условиях, так и методом нанесения монолитного теплоизоляционного (заливка в обечайку и т.п.) покрытия в трассовых условиях. В этом случае конструкция теплоизоляции сварного стыка должна быть аналогична конструкции теплоизолированной трубы.

12.1.8 При строительстве наземных теплоизолированных трубопроводов с использованием теплоизоляционных конструкций из горючих материалов групп Г3 и Г4 по ГОСТ 30244 следует предусматривать вставки длиной, определяемой ПД (РД), из негорючих материалов не более чем через 100 м длины трубопровода.

#### **Материалы для теплоизоляции. Основные технические характеристики**

12.1.9 Виды и конструкции наружных защитных покрытий труб и элементов трубопроводов трассового назначения устанавливаются в ПД (РД) по приложению Г.

12.1.10 Все материалы, используемые для изготовления теплоизоляционной конструкции, должны соответствовать требованиям действующих НД и обеспечивать параметры прочности и надежности конструкций в соответствии с ПД (РД).

12.1.11 Каждая партия материалов и изделий для теплоизоляции стыков труб, вне зависимости от объема поставки, должна быть укомплектована инструкцией по проведению работ по теплоизоляции стыков труб.

12.1.12 При входном контроле строительных материалов и деталей конструкции теплоизоляции следует организовать входной контроль в соответствии с ГОСТ 24297 и ГОСТ 34366 и СП 48.13330.

12.1.13 Приемка материалов и изделий должна осуществляться по месту разгрузки (железнодорожные станции, причалы).

Приемку и отбраковку изделий должна осуществлять комиссия, состоящая из представителей компании-перевозчика, органов строительного контроля заказчика и подрядчика.

Применение материалов, изделий, технологического оборудования, на которые отсутствуют сертификаты, паспорта и другие документы, подтверждающие их входные данные и качество, не допускается.

12.1.14 Монтажные работы с теплоизолированными трубами должны осуществляться при температурах, указанных в НД на конкретный вид теплоизолированной трубы.

12.1.15 Оборудование и приспособления, используемые для теплоизоляции стыков сварных соединений труб с заводской теплоизоляцией и контроля параметров полученной теплоизоляции, должны обладать характеристиками, позволяющими осуществлять работы в трассовых условиях при температурах от минус 40°C до плюс 50°C.

12.1.16 Средства измерений, применяемые при инструментальном контроле, должны быть внесены в Федеральный информационный фонд по обеспечению

единства измерений, иметь действующие свидетельства о поверке.

Контроль качества теплоизоляционных работ на трассе

12.1.17 При входном контроле качества визуально проводят контроль качества внешнего вида теплоизолированных труб и СДТ.

Инструментальный контроль включает определение следующих показателей:

- толщины теплоизоляционного слоя (по торцу трубы);
- наружного диаметра оболочки;
- толщины стенки оболочки;
- отклонения осевых линий труб (СДТ) от осей оболочек;
- длины свободных от ЗП концевых участков труб (СДТ);
- длины свободных от теплоизоляции концевых участков труб (СДТ).

12.1.18 При обнаружении дефекта на теплоизолированной трубе (СДТ), размеры которого позволяют произвести ремонт покрытия комплектом материалов для теплоизоляции стыкового соединения, изготовитель/поставщик продукции осуществляет ремонт, после которого труба может быть использована для монтажа трубопровода.

При невозможности осуществления ремонта на трассе дефектную трубу бракуют и отправляют изготовителю.

12.1.19 Соединительные детали трубопроводов, сегменты, элементы для теплоизоляции зон сварных стыков трубопровода проверяют визуально на отсутствие повреждений. При обнаружении дефектов их ремонтируют или бракуют.

12.1.20 Материалы для теплоизоляции стыков (компоненты пенополиуретана или другого пенопласта, термоусаживающиеся ленты или манжеты) проверяют на соответствие НД.

## **12.2 Монтаж и сварка теплоизолированных труб**

### **Теплоизолированные трубопроводы на участках надземной прокладки**

12.2.1 Работы по монтажу и укладке участков трубопровода надземной прокладки из теплоизолированных труб должны выполняться после монтажа свайных опор, ригелей и опорных элементов в соответствии с 18.9.

12.2.2 При монтаже участков трубопровода надземной прокладки из теплоизолированных труб должны быть приняты меры, исключающие повреждение теплоизоляции труб (вмятины, пробоины защитного кожуха), а также концов труб (вмятины, забоины и деформации торцов). С этой целью монтажные операции должны проводиться с применением строповочных и технологических средств, покрытых эластичными или мягкими прокладками. При погрузке и разгрузке труб должны применяться траверсы с мягкими полотенцами. Лежки для раскладки труб и монтажные опоры должны иметь седловидные гнезда с покрытием из мягких материалов (резины, нетканых синтетических материалов, войлока и т.п.).

12.2.3 При применении лежек, мягких полотенец максимально допустимое удельное давление на поверхность теплоизолированной трубы должно быть не более значений, установленных изготовителем теплоизолированной трубы.

12.2.4 Монтаж участков трубопровода надземной прокладки из теплоизолированных труб должен проводиться на раскладочных лежках рядом со свайными опорами с последующим подъемом трубных плетей на эксплуатационные опоры (при высоте опор более 1,5 м) либо непосредственно на эксплуатационных опорах (при высоте опор менее 1,5 м) с использованием передвижных монтажных опор. Предпочтительно монтаж трубопровода из труб с теплоизоляцией выполнять на эксплуатационных опорах (с колес) без раскладки труб на строительной полосе.

Монтаж участков трубопровода надземной прокладки должен проводиться методом наращивания из одиночных труб или двухтрубных плетей.

12.2.5 Монтаж трубопровода следует начинать от неподвижных опор в сторону компенсаторов. Последовательность и технология выполнения работ должны быть установлены в ТК с учетом высоты опор. Неподвижная опора, включающая патрубок с приваренными к нему кольцевыми упорами, подставку с ложементом и хомутами, плиту-фланец, ЗП и теплоизоляцию с защитным кожухом, должна быть изготовлена в заводских условиях.

12.2.6 При укладке должна обеспечиваться сохранность трубопровода и теплоизоляционного покрытия за счет использования монтажной оснастки и контроля фактического высотного положения трубной плети.

При укладке не допускается соударений укладываемой трубной плети с металлоконструкциями эксплуатационных опор.

12.2.7 Если не представляется возможным осуществить подбор труб, тогда из целой теплоизолированной трубы изготавливается трубная вставка путем резки

послойно: металлического кожуха (шлифовальной машинкой), теплового и защитного покрытий (зубчатой пилой), металлической трубы (газовой резкой).

Зона освобождения стальной трубы от теплоизоляции должна быть не менее 450 мм.

При газовой резке должны быть приняты меры по защите торцов теплоизоляции труб от повреждения пламенем резака, искрами и каплями расплавленного металла.

12.2.8 В процессе сварки прилегающие к стыку поверхности теплоизолированных труб должны быть защищены термостойкими экранами, предотвращающими попадание на покрытие труб брызг расплавленного металла.

При подогреве кромок перед сваркой должны применяться индукционные или плазменные подогреватели. При этом предусматривают меры по предохранению теплоизоляционного покрытия от воздействия открытого огня (использование горелок с направленным действием пламени).

12.2.9 Ширина строп трубоукладчиков, применяемых для сварочно-монтажных работ с теплоизолированными трубами, должна быть не менее 500 мм.

Лестницы, опираемые на трубу, должны быть облицованы мягкими эластичными материалами.

12.2.10 Сварку теплоизолированных труб (трубных плетей) следует выполнять с применением инвентарных (монтажных) опор с мягкими ложементами, обеспечивающих устойчивое положение свариваемых труб.

Ложемент инвентарных опор для монтажа теплоизолированного трубопровода должен быть с увеличенной площадью опоры.

12.2.11 При монтаже трубопровода на надземных опорах высотой до 1,5 м работы по сборке, сварке, контролю качества сварного стыка, заделке стыковых сварных соединений (включающие пескоструйную обработку стыка, подогрев и нанесение ЗП, теплоизоляцию и гидроизоляцию) проводят по месту укладки трубопровода.

При монтаже трубной плети трубопровода (или компенсатора) на земле весь комплекс работ по получению товарного стыкового соединения теплоизолированных труб должен быть выполнен до укладки трубной плети на эксплуатационные опоры.

#### **Подземные теплоизолированные трубопроводы**

12.2.12 Теплоизолированные трубы и трубные плети должны раскладываться на строительной полосе на лежках, обеспечивающих сохранность ЗП, целостность труб (трубных плетей), исключая их загрязнения, скатывание или сползание.

12.2.13 Технологические схемы производства укладочных (изоляционно-укладочных) работ должны выбираться из числа типовых или разрабатываться для индивидуального применения на стадии составления ППР.

При укладке трубной плети контролируются: число трубоукладчиков, поддерживающих трубную плеть, расстояния между точками подвеса трубной плети, высота подъема трубной плети в точках подвеса. Параметры подъема и опускания трубной плети при укладке не должны отклоняться от расчетных (указанных в ТК) более чем на 15%.

12.2.14 При выполнении работ по укладке теплоизолированного трубопровода в траншею должны обеспечиваться требования 10.4.

12.2.15 Геометрические размеры траншеи необходимо выбирать в зависимости от диаметра теплоизолированного трубопровода, грунтов и характеристик региона прокладки трубопровода.

Способ подготовки траншеи при прокладке теплоизолированных труб не отличается от способа подготовки траншеи для укладки нетеплоизолированного трубопровода.

12.2.16 Для защиты теплоизоляционного покрытия от механических повреждений при укладке и засыпке в скальных, мерзлых, каменистых грунтах должны применяться подсыпка и присыпка в соответствии с 8.1.14. Грунт подсыпки и присыпки не должен содержать лед и снег. Грунт присыпки следует трамбовать в пазах траншеи. В скальных грунтах могут применяться СДТ с бетонным покрытием, которое заменяет подсыпку и обсыпку трубопровода мягкими грунтами, обетонированные трубы заводского изготовления в металлополимерной оболочке или без нее.

### **12.3 Теплоизоляция сварных соединений**

12.3.1 Работы по теплоизоляции зоны сварных стыков должны проводиться в соответствии с настоящим сводом правил и СП 409.1325800.

12.3.2 Теплоизоляцию зоны сварных стыков труб следует выполнять после оформленного положительного заключения о качестве сварного стыка и разрешения на проведение изоляционных работ.

Нанесение теплоизоляции на зону сварного стыка следует проводить в соответствии с ТК, разработанными и/или согласованными производителем работ для конкретной конструкции теплоизоляции.

12.3.3 Работы по очистке сварного стыка, нанесению ЗП, теплоизоляционного покрытия и защитной оболочки допускается проводить при температуре окружающего воздуха от минус 40°С до плюс 50°С.

При неблагоприятных погодных условиях (отрицательные температуры, сильный ветер, снегопад и т.п.) над местом проведения работ по изоляции и теплоизоляции следует устанавливать временное укрытие с обогревом.

12.3.4 Для работ по теплоизоляции стыков трубопровода необходимо, чтобы зазор между трубопроводом и поверхностью строительной полосы составлял не менее 0,8 м, для чего применяются инвентарные опоры соответствующей высоты и кран-трубоукладчик.

12.3.5 Конструкция теплоизоляции зоны сварных стыков надземного и подземного трубопроводов должна состоять из ЗП на основе терморезактивных смол, термоусаживающихся полимерных (лент, манжет) или битумно-мастичных материалов, теплоизоляционного слоя на основе пенополимеров, вспененного каучука, пеностекла и других теплоизоляционных материалов, не ухудшающих теплофизические характеристики трубопровода, и защитного покрытия. Для трубопроводов надземной прокладки в качестве защитной оболочки должен использоваться стальной оцинкованный лист. Для трубопроводов подземной прокладки в качестве защитной оболочки должен использоваться стальной лист и покрытие на основе термоусаживающихся полимерных лент (манжет).

12.3.6 Технология теплоизоляции зоны сварного стыка надземного и подземного трубопроводов с применением заливки пенополиуретана под защитную оболочку заключается в нанесении ЗП, монтаже защитной оболочки вокруг зоны сварного стыка и заливке пенополиуретана.

Технология монтажа защитной оболочки на зону стыка сварного соединения должна включать:

- подготовку торцевых кромок заводского теплоизоляционного покрытия на трубе;
- очистку и сушку поверхности стыка;
- нанесение ЗП и проверку качества его нанесения;
- изготовление отверстий для заливки теплоизоляционного материала и выхода газов на защитной гидроизоляционной оболочке;
- монтаж (надвигание) защитной оболочки на зону сварного стыка;
- закрепление стальной оболочки винтами-саморезами в зоне продольного нахлеста и в зонах уплотнителей;
- оплавление герметика (уплотнителя);
- охлаждение оболочки и контроль качества монтажа защитной оболочки;
- заливку компонентов пенополиуретана с применением передвижной заливочной машины;
- нанесение ЗП на основе термоусаживающихся полимерных лент (манжет) на защитную оболочку (для подземных трубопроводов).

Для нанесения теплоизоляции на сварные стыки труб диаметрами меньше 530 мм допускается ручная заливка.

#### **Контроль качества нанесения теплоизоляции и гидроизоляции на стык**

12.3.7 Результаты производственного контроля качества работ должны заноситься в журнал производства работ по теплоизоляции зоны сварного стыка.

12.3.8 По мере выполнения законченных промежуточных видов работ проводится их освидетельствование.

К законченным промежуточным видам работ следует относить очистку металлической поверхности зоны сварного стыка, нанесение ЗП, монтаж защитной оболочки, заливку и отверждение пенополиуретана под кожух или монтаж элементов теплоизоляционного слоя с последующим монтажом защитной оболочки.

12.3.9 После окончания всех работ по тепловой защите зоны сварного стыка следует проводить контроль и приемку теплоизоляционного покрытия в целом с оформлением акта.

### **12.4 Трассовая теплоизоляция**

12.4.1 При строительстве трубопроводов преимущественно должны применяться трубы и СДТ с теплоизоляцией заводского исполнения. В трассовых условиях теплоизоляцию следует наносить только на зоны стыковых сварных соединений и на конструктивные элементы (инженерное оборудование) трубопровода (трубопроводная арматура, контрольно-измерительные приборы и др.). При соответствующем проектном обосновании трассовое нанесение теплоизоляции допускается в следующих случаях:

- при реконструкции участков трубопроводов, ранее эксплуатируемых без теплоизоляции;
- при теплоизоляции участков сложной формы или небольшой протяженности.

12.4.2 Нанесение теплоизоляции на трубопроводную арматуру, фильтры-грязеуловители, камеры пуска (приема) СОД и т.п. следует выполнять в соответствии с ППР после окончания монтажа этих элементов трубопроводов.

12.4.3 В состав теплоизоляционной конструкции в качестве обязательных элементов должны входить: ЗП, теплоизоляционный слой, защитная оболочка. В случае, если для трубопроводов и оборудования применяются теплоизоляционные материалы с открытыми порами (минеральная вата и т.д.) и расчетная температура изолируемой поверхности ниже температуры точки росы, то в составе теплоизоляционной конструкции необходимо предусматривать пароизоляционный слой.

12.4.4 Материалы теплоизоляционного слоя должны иметь сертификат соответствия требованиям пожарной безопасности.

12.4.5 При выборе теплоизоляционных материалов и защитной оболочки следует учитывать стойкость элементов теплоизоляционной конструкции к химическим агрессивным факторам окружающей среды.

12.4.6 Для элементов оборудования и трубопроводов, требующих в процессе эксплуатации систематического наблюдения, следует предусматривать сборно-разборные съемные теплоизоляционные конструкции.

Съемные теплоизоляционные конструкции должны применяться для теплоизоляции люков, фланцевых соединений, трубопроводной арматуры, в том числе в местах измерений и проверки состояния теплоизолируемых поверхностей.

12.4.7 Теплоизоляцию неподвижных опор осуществляют в заводских условиях. Скользящие опоры теплоизоляции не подлежат.

## **13 Балластировка и закрепление трубопроводов**

### **13.1 Общие положения**

13.1.1 Балластировка и закрепление трубопроводов с помощью утяжелителей, сплошного бетонного покрытия или анкерных устройств должна проводиться для обеспечения устойчивого положения трубопровода на проектных отметках при его прокладке на подводных переходах, болотах, заболоченных или обводненных участках.

13.1.2 Конструкцию и параметры балластировки и закрепления трубопроводов определяют в ПД (РД).

13.1.3 Для балластировки и закрепления трубопроводов могут применяться следующие конструкции:

- кольцевые утяжелители (чугунные, железобетонные);
- железобетонные утяжелители охватывающего типа;
- каркасные полимерконтейнерные грунтозаполненные утяжелители;
- бескаркасные полимерконтейнерные грунтозаполненные утяжелители (текстильные контейнеры);
- полимерные утяжелители опирающегося (седловидного) типа;
- геотекстильные синтетические материалы;
- сплошное бетонное покрытие;
- анкерные устройства.

Применяемые балластирующие устройства должны соответствовать национальным стандартам и ТУ.

13.1.4 При необходимости изменения проектных решений по обеспечению устойчивого положения трубопровода в ходе строительства или подготовки к строительству, замена конструкций и способов балластировки и закрепления трубопроводов должна быть согласована с заказчиком и проектной организацией.

13.1.5 Запрещается устанавливать на трубопровод утяжеляющие железобетонные грузы и кольцевые утяжелители без средств футеровки. Конструкция средств футеровки устанавливается ПД (РД).

### **13.2 Балластировка трубопровода с применением железобетонных/чугунных утяжелителей, утяжелителей охватывающего типа**

13.2.1 Кольцевые железобетонные и чугунные утяжелители применяют для балластировки трубопроводов на русловых участках подводных переходов, выполняемых траншейным способом при укладке трубопровода методами сплава или протаскивания и в других случаях, предусмотренных проектными решениями.

13.2.2 Установка кольцевых утяжелителей на зафутерованный трубопровод должна проводиться на монтажной площадке в створе перехода непосредственно перед его сплавом или протаскиванием.

13.2.3 Технологический процесс балластировки трубопроводов кольцевыми утяжелителями включает: транспортирование и раскладку нижнего ряда полуколец

краном-трубоукладчиком по оси спусковой дорожки, укладку трубной плети зафутерованного трубопровода на нижний ряд полуколец, укладку краном-трубоукладчиком на трубопровод верхних полуколец, закрепление полуколец на трубопроводе стягиванием их между собой с помощью резьбовых соединений (болты или шпильки).

13.2.4 Утяжелители охватывающего типа предназначены для балластировки трубопроводов, в том числе теплоизолированных, прокладываемых на обводненных, подтопляемых участках, в поймах рек при мощности залегания органоминерального и/или торфяного грунта не более глубины траншеи и при уровне воды в траншее не более 0,5 диаметра балластируемого трубопровода.

13.2.5 Установка железобетонных утяжелителей охватывающего типа должна осуществляться на уложенный в проектное положение трубопровод. Места установки утяжелителей должны быть в обязательном порядке зафутерованы (с применением не гниющих материалов) согласно ПД (РД).

Установка утяжелителей на уложенный в траншею трубопровод должна выполняться автомобильными кранами или кранами-трубоукладчиками.

Для монтажа утяжелителей охватывающего типа должны применяться траверсы. Не допускается установка железобетонных утяжелителей охватывающего типа при наличии воды в траншее выше 0,5 диаметра балластируемого трубопровода без водоотведения.

13.2.6 При балластировке трубопровода железобетонными утяжелителями охватывающего типа, установленными групповым методом, расстояние между соседними группами определяется расчетом, но не должно превышать 25 м.

### **13.3 Балластировка трубопроводов с применением полимерно-контейнерных балластирующих устройств и текстильных контейнеров**

13.3.1 Полимерно-контейнерные устройства и контейнеры текстильные должны устанавливаться на трубопровод, уложенный на проектные отметки одиночным или групповым методом, при уровне воды в траншее не более 0,5 диаметра балластируемого трубопровода.

13.3.2 Заполнение полостей полимерно-контейнерных устройств и текстильных контейнеров проводится минеральным грунтом, содержащим включения размером не более 50 мм. Для заполнения полостей не допускается применение пылеватого песка, органоминерального и органического грунта (торфа), снега и льда. В зимнее время заполнение проводится талым или измельченным мерзлым грунтом с мерзлыми комьями размером не более 50 мм. Минимально допустимые требования к грунту приводят в ПД (РД).

13.3.3 Полимерно-контейнерные устройства должны заполняться минеральным (песчаным или глинистым) грунтом из отвала траншеи или привозным грунтом (из карьера) после установки устройств на трубопровод.

Заполнение траншеи грунтом проводится до момента начала осыпания грунта за пределы ее полостей.

13.3.4 Текстильные контейнеры должны заполняться грунтом на трассе или в карьере до монтажа на трубопровод с применением передвижного бункерного устройства. Для зимнего периода в ПД (РД) должны быть предусмотрены меры по предохранению заполненных текстильных контейнеров от смерзания грунта в емкостях и/или их примерзания к земле.

13.3.5 Установка текстильных контейнеров на трубопровод должна выполняться таким образом, чтобы оси емкостей контейнера располагались параллельно оси трубопровода, а соединительный пояс контейнеров опирался на верхнюю образующую трубы.

13.3.6 Засыпка траншеи грунтом в местах расположения утяжелителей должна выполняться одноковшовым экскаватором равномерно по обе стороны от трубы с последующим завершением засыпки траншеи бульдозером.

### **13.4 Балластировка трубопроводов минеральным грунтом с применением геотекстильных синтетических материалов**

13.4.1 Балластировка трубопровода минеральным грунтом с применением ГТСМ осуществляется полотнищами. Для создания сплошного ковра в продольном направлении выполняется перекрытие одного полотнища другим. Ширина полотнищ должна обеспечивать замыкание его над засыпанным трубопроводом либо закрепление на берме траншеи.

13.4.2 В зависимости от вида и состояния грунта трубопровод балластируется сплошь по всей длине или отдельными перемычками, длина которых составляет от 25 до 30 м, расстояния между перемычками колеблется в пределах от 0,8 до 1,0 ее длины.

13.4.3 На участках балластировки, где скорость течения талых вод незначительна (не более 0,2 м/с), закрепление трубопровода допускается без устройства вертикальных перегородок-перемычек.

На других участках необходимость сооружения вертикальных перегородок-перемычек из ГТСМ, технической ткани или противозэрозионных изделий (конструкций, емкостей, противозэрозионных контейнеров) определяется в ПД с учетом конкретных инженерно-геологических условий трассы.

13.4.4 Процесс балластировки трубопроводов минеральным грунтом с применением ГТСМ включает: вывозку, разгрузку и раскладку полотнищ вдоль траншеи, размотку и укладку в траншеи, закрепление уложенных полотнищ по краям траншеи, отсыпку балластного грунта, перекрытие балластного грунта и замыкание полотнищ ГТСМ, отсыпку и формирование земляного валика. Требования к минеральному грунту аналогичны, указанным в 13.3.2.

При этом засыпка траншеи проводится одноковшовым экскаватором или траншеезасыпателем. Использование бульдозера допускается лишь для окончательной засыпки траншеи и формирования валика.

### **13.5 Балластировка с применением сплошного бетонного покрытия**

13.5.1 Сплошное монолитное бетонное покрытие труб выполняется в заводских (базовых) условиях. Трубы со сплошным бетонным покрытием применяются на участках подводных переходов трубопроводов, переходов через болота и обводненной местности.

13.5.2 Конструкция бетонного покрытия труб (толщина, плотность бетона и другие основные показатели) должна определяться в ПД и РД.

13.5.3 Поставляемые предприятием (базой) обетонированные трубы должны соответствовать РД и иметь маркировку, обеспечивающую идентификацию труб.

13.5.4 Трубопровод со сплошным бетонным покрытием должен укладываться на проектные отметки методом протаскивания по дну, методом свободного погружения или другими методами в соответствии с ПД (РД).

13.5.5 Во избежание обрушения и оплывания стенок траншеи протаскивание трубопровода следует выполнять без длительных перерывов (не более 12 ч).

13.5.6 Технологический процесс укладки обетонированных трубных плетей протаскиванием включает: устройство монтажной площадки и спусковой дорожки, сварочно-монтажные работы и контроль качества сварки, очистку и ЗП зоны сварных стыков, заделку зоны стыков, установку тяговой лебедки, протаскивание трубопровода, засыпку грунтом или замыв уложенного трубопровода.

13.5.7 Укладку обетонированного трубопровода с разгружающими понтонами на болотах с высоким уровнем стояния вод, на переходах через реки и на обводненных участках трассы выполняют способом последовательного наращивания трубных плетей. При этом сплав обетонированной трубной плети трубопровода проводят с помощью тяговых средств (лебедки, трактора-тягача), расположенных на противоположном берегу водной преграды, болота, обводненных участков, и кранов-трубоукладчиков, размещенных на монтажной площадке.

13.5.8 Укладку сплавленного участка обетонированного трубопровода на проектные отметки выполняют последовательно отстроповкой разгружающих понтонов, расстояние между которыми определяется ПД (РД).

13.5.9 Укладка плети трубопровода со сплошным бетонным покрытием с бермы траншеи осуществляется колонной кранов-трубоукладчиков в соответствии с типовыми технологическими картами, разработанными для труб без сплошного бетонного покрытия, способом перехвата или способом переезда. При укладке плети трубопровода со сплошным бетонным покрытием должен быть учтен коэффициент жесткости труб со сплошным бетонным покрытием, который определяется проектной организацией.

13.5.10 При укладке трубопровода со сплошным бетонным покрытием допускается применять устройства (конструкции)<sup>1)</sup> для компенсации напряжений и защиты стыков труб со сплошным бетонным покрытием от нагрузок и воздействий.

---

<sup>1)</sup> Устройство защиты сварного стыка трубопровода (устройства, конструкции) - железобетонное изделие, в собранном виде образует кольцо, состоит из двух железобетонных армированных полуколец, охватывающих трубу и скрепляющихся с помощью крепежных элементов.

### **13.6 Анкерное закрепление трубопроводов**

13.6.1 Винтовые анкерные устройства должны устанавливаться (замыкаться) на уложенный в проектное положение трубопровод. Установка закрепляющих устройств на плавающий трубопровод не допускается.

13.6.2 Винтовые анкеры должны погружаться в грунт установками или одноковшовыми экскаваторами с вращателями после укладки трубопровода в траншею. В зимний период установку анкеров проводят после разработки траншеи с выполнением комплекса мероприятий, обеспечивающих сохранность ЗП покрытия трубопровода при его укладке в траншею.

При промерзании траншеи установка винтовых анкеров выполняется после размораживания и механического рыхления мерзлых грунтов в основании траншеи.

13.6.3 Длина анкерной тяги должна обеспечивать заглубление анкера на величину не менее семи диаметров винтовой лопасти. Для заглубления анкера на

необходимую глубину допускается наращивание анкерной тяги с помощью дополнительных стержней и соединительных муфт.

13.6.4 Закрепление трубопровода на проектных отметках осуществляется с помощью силового соединительного пояса, передающего нагрузку от всплытия трубопровода на анкерные тяги через соединительные элементы.

13.6.5 Силовые соединительные пояса изготавливаются из мягких материалов (полистирол, капрон, лавсан и т.д.), обеспечивающих необходимую долговечность, прочность, химическую и биологическую стойкость.

13.6.6 При выполнении работ по установке анкерных устройств на трубопроводе необходимо обеспечивать контроль следующих параметров:

- момента закручивания;
- глубины установки в грунт;
- шага установки;
- относительного смещения анкеров между собой;
- расстояния от трубопровода в свету до анкерной тяги.

13.6.7 Контроль несущей способности анкерных устройств должен осуществляться путем проведения контрольных испытаний выдерживающей нагрузкой на величину, обеспечивающую закрепление трубопровода на проектной отметке в течение всего срока эксплуатации. Число испытываемых анкеров определяется ПД (РД) в зависимости от конкретных грунтовых условий и равно не менее 2% анкеров (но не менее трех устройств) общего количества, установленных на трубопроводе. Результаты испытаний должны оформляться актом на скрытые работы.

## **14 Прокладка трубопроводов в тоннелях (микротоннелях)**

### **14.1 Выбор способа прокладки тоннеля и тоннелепроходческого комплекса**

Способ строительства тоннеля и выбор тоннелепроходческого комплекса определяется ПД (РД).

### **14.2 Устройство тоннельного перехода**

14.2.1 ППР на строительство тоннеля должен разрабатываться в качестве самостоятельной части общего ППР на строительство тоннельного перехода и определять технологическую последовательность и технологические режимы проходки тоннеля по участкам с привязкой их к проектному профилю, условиям строительства, применяемому оборудованию, срокам производства работ, предусматривать механизацию или автоматизацию технологических процессов и т.д.

#### **Строительство тоннеля способом микротоннелирования**

14.2.2 Способ микротоннелирования сочетает механизированную щитовую проходку подземных выработок и метод продавливания труб с помощью гидравлической прессовой установки. Проходка тоннеля, сооружаемого способом микротоннелирования, должна выполняться без непосредственного присутствия людей в забое с полной автоматизацией управления рабочим органом и транспортирования породы на поверхность.

14.2.3 Ориентация и управление движением щита должны осуществляться компьютерным комплексом. Прохождение проектных вертикальных углов и заданных радиусов выполняется с применением базового и дополнительного навигационного оборудования.

14.2.4 Для проходки тоннеля должны быть подготовлены стартовые и приемные шахтные колодцы (котлованы). Шахтные колодцы должны располагаться на береговых участках подводных переходов и быть защищены от притока грунтовых вод.

14.2.5 В зависимости от способа транспортирования грунта в котловане и на поверхности должно быть установлено следующее оборудование:

- при гидротранспорте в котловане устанавливается грязевой насос, на поверхности - циркуляционная система;
- при пневмотранспорте - циркуляционная система;
- при применении шнеков и ленточных транспортеров монтируется оборудование для подъема контейнеров с грунтом.

Кроме того, на поверхности должна быть смонтирована система приготовления и подачи бентонитовой суспензии.

14.2.6 Выбор типа механизированного щита с пригрузом забоя и комплекса соответствующего оборудования применительно к конкретным инженерно-геологическим условиям должны определяться типом наиболее распространенных грунтов по длине тоннеля, диаметром и протяженностью тоннеля, требуемой величины продавливания труб обделки.

#### **Строительство тоннеля способом щитовой проходки**

14.2.7 Щитовую проходку с использованием механизированных тоннелепроходческих комплексов и сборной обделки допускается применять без ограничений по длине тоннеля.

14.2.8 Сооружение тоннелей производится с одного или двух порталных забоев, а при необходимости и из промежуточных забоев в зависимости от рельефа местности, инженерно-геологических условий, протяженности и сроков строительства тоннеля.

14.2.9 Общее число забоев и порядок их разработки, а также типы и расположение подходных выработок для вскрытия промежуточных забоев должны устанавливаться ППР.

14.2.10 В зонах опасных геологических процессов (оползней, обвалов, селевых потоков, снежных лавин и др.) необходимо устраивать защитные сооружения или предусматривать мероприятия, обеспечивающие необходимую защиту порталов и припортальных участков тоннеля от этих процессов.

14.2.11 Забои подземных выработок проходных тоннелей должны быть обеспечены необходимыми видами энергии, вентиляцией, освещением, водоотводом, аварийной сигнализацией, телефонной связью и средствами пожаротушения.

14.2.12 Обеспечение сжатым воздухом подземных участков работ осуществляется от стационарных компрессорных станций. Производительность, число и размещение компрессорных станций должны устанавливаться ППР.

14.2.13 В процессе проходки тоннелей должно выполняться систематическое наблюдение за соответствием фактических геологических и гидрогеологических условий материалам инженерных изысканий в части изменения мощности и характера напластований грунтов, их крепости по буримости, трещиноватости, притока грунтовых вод в забой.

14.2.14 В тоннелях, сооружаемых в особо сложных условиях (в зонах тектонических разломов, с неустойчивыми водонасыщенными грунтами, на участках не стабилизирующегося горного давления и др.), должны устанавливаться контрольно-измерительные приборы для наблюдений за изменением состояния обделки и окружающего тоннель грунта в период строительства.

14.2.15 Схемы вентиляции для всех стадий сооружения тоннеля должны определяться в ПД (РД). Система вентиляции должна обеспечивать реверсирование воздушной струи. Объем воздуха, проходящего по выработкам в реверсивном режиме проветривания, должен составлять не менее 60% объема воздуха, проходящего по ним в нормальном режиме.

14.2.16 Вентиляция тоннельных выработок в вечномерзлых грунтах должна осуществляться по режиму, установленному ПД (РД) в зависимости от температуры поступающего в выработки воздуха, не допуская оттаивания грунта.

14.2.17 Порталы выработок в зимнее время должны оборудоваться устройствами (воздушно-тепловыми завесами, шлюзами, воротами), препятствующими проникновению холодного воздуха в тоннель и снижению температуры в забое. Тип и конструкции этих устройств должны устанавливаться в ППР.

14.2.18 Работы по монтажу в тоннеле постоянного оборудования, устройств автоматики, телемеханики, связи, контактных сетей, наружных и внутренних коммуникаций, санитарно-технических устройств необходимо проводить в законченном строительстве сооружений при отсутствии в них протечек и при влажности воздуха не выше 80%.

14.2.19 В подземных опасных по газу выработках для стационарных и передвижных установок применяется электрооборудование в рудничном взрывобезопасном исполнении. Такие выработки должны переводиться на газовый режим.

### **14.3 Монтаж железобетонных тубингов**

14.3.1 При сооружении бетонных и железобетонных обделок тоннелей должны выполняться требования СП 63.13330, СП 122.13330.

14.3.2 Монтаж сборной обделки тоннелей из тубингов или блоков должен проводиться с помощью механических укладчиков.

### **14.4 Установка катковых опор**

14.4.1 Стационарные катковые опоры должны быть заводского изготовления, испытаны на расчетные нагрузки, иметь паспорт с указанием номинальной грузоподъемности опор.

14.4.2 Зазоры между катками опор и трубопроводом должны отсутствовать.

14.4.3 Перед укладкой трубопровода на опоры должно быть проверено отсутствие блокировки и свободное прокручивание опорных катков, при необходимости, должна быть произведена их смазка.

14.4.4 Основание под роликовые опоры должно быть укреплено монолитными или сборными железобетонными плитами. Соосность опор и высотные отметки

ложементов должны контролироваться геодезическими средствами.

14.4.5 Отметки основания и ложементов опор под трубопроводы должны контролироваться геодезическими методами. Отклонения при монтаже опор под трубопроводы от отметок, указанных в ППР, не должны превышать допустимых значений, установленных в 18.9 для трубопроводов надземной прокладки.

#### **14.5 Сборка и сварка трубопровода. Укладка в тоннеле (микротоннеле)**

14.5.1 Схемы монтажа и укладки трубопроводов в тоннеле должны разрабатываться в ППР с определением способа и последовательности монтажа, выполнением расчетов прочности и устойчивости трубопровода в процессе строительства.

14.5.2 Монтаж и прокладка трубопроводов в тоннелях должны включать следующие основные виды работ:

- комплекс работ на монтажной площадке: сварочно-монтажные работы, гидравлическое испытание трубных плетей (первый этап), нанесение ЗП на зону сварных стыков, монтаж спусковой дорожки;

- комплекс подготовительных работ по протаскиванию трубопровода в тоннеле, включая монтаж опор и подготовку основания;

- протаскивание трубопровода;

- гидравлическое испытание трубопровода после протаскивания в тоннеле (второй этап);

- монтаж компенсационных и переходных участков;

- гидравлическое испытание трубопровода в составе линейного участка трассы (третий этап);

- комплекс работ по завершении строительства: утилизация шлама и строительных отходов, восстановление и рекультивация территории.

14.5.3 При протаскивании трубопровода в тоннеле или микротоннеле следует предусматривать меры по защите ЗП трубопровода.

14.5.4 На подходном участке к тоннелю должна предусматриваться планировка основания под опоры по допустимому радиусу трассировки с обеспечением заданного угла входа в тоннель. Проектный угол входа трубопровода в тоннель должен быть обеспечен за счет уклона и радиуса вертикальной трассировки спусковой дорожки, а при необходимости - за счет дополнительного изгиба трубопровода с помощью трубоукладчиков на подходном к тоннелю участке.

Расстановка опор, параметры изогнутой оси и напряженно-деформированного состояния трубопровода на участке входа в тоннель устанавливаются ПД (РД) и уточняются в ППР. ТК должны быть приведены в ППР.

14.5.5 Все технологические операции по наращиванию протаскиваемого трубопровода выполняются на монтажной площадке, размеры которой определяются ППР, исходя из условий местного рельефа и с учетом размещения:

- спусковой дорожки в створе оси тоннеля;

- временной дороги, параллельной спусковой дорожке, для перемещения трубоукладчиков при монтаже очередной трубной плети.

К монтажной площадке должны быть подготовлены подъездные пути для доставки готовых трубных плетей с площадки их складирования.

14.5.6 На подходном к тоннелю участке монтажная площадка должна быть защищена от склоновых процессов и размыва ливневыми стоками.

14.5.7 Сварочно-монтажные работы должны выполняться в соответствии с разделом 9.

14.5.8 Монтаж трубопровода должен выполняться из труб с заводским ЗП.

14.5.9 Изоляция стыков труб должна проводиться после получения положительных заключений о качестве сварки и гидравлических испытаний трубных плетей. Для нанесения ЗП на зону сварных стыков должны применяться термоусаживающиеся манжеты или другие ЗП, соответствующие требованиям 10.2.

14.5.10 При укладке трубной плети на тележки их опорные части должны обеспечивать плотное примыкание трубопровода к ложементам, гарантировать сохранность ЗП, препятствовать относительному перемещению трубы по опоре, обеспечивать равномерное распределение нагрузок между всеми колесами тележек.

14.5.11 Расстояние между осями тележек определяется ППР. Погрешность расстояния между центрами осей опорных частей - не более 1%.

14.5.12 В тоннелях большой протяженности и диаметра допускается предусматривать протаскивание трубопровода отдельными трубными плетями со стыковкой в тоннеле на заранее подготовленных площадках. Монтаж трубопровода в таких тоннелях может выполняться наращиванием трубных плетей с обоих концов тоннеля.

14.5.13 Очистка полости, профилометрия, испытания на прочность и герметичность перехода трубопровода должны осуществляться в соответствии с разделом 19.

14.5.14 Контроль процесса протаскивания трубопровода в тоннель должен выполняться на всех стадиях до полного окончания работ.

14.5.15 Между тяговым устройством и монтажной площадкой должна быть установлена устойчивая двухсторонняя связь.

14.5.16 Анкерные приспособления для удержания тяговых средств, применяемые при протаскивании трубопровода, должны быть с двукратным запасом прочности.

14.5.17 Протаскивание трубопровода следует выполнять с минимальной скоростью (не более 1 м/мин), исключая резкие рывки при трогании с места. При монтаже и протаскивании трубной плети отдельными секциями для стыковки очередной секции трубной плети конец предыдущей секции трубопровода должен выходить из тоннеля не менее чем на 10 м.

14.5.18 При превышении фактического тягового усилия при протаскивании трубопровода более чем 20% над проектным значением, протаскивание следует прекратить до выяснения причин и устранения препятствия.

## **15 Строительство подводных переходов**

### **15.1 Строительство подводных переходов траншейным способом через водные преграды**

15.1.1 Строительство подводных переходов трубопроводов осуществляется в соответствии с настоящим сводом правил, СП 422.1325800, ПД (РД).

15.1.2 Строительство подводных переходов ЛЧ МТ траншейным способом выполняют специализированные строительные подразделения с применением подводно-технических средств при пересечении трубопроводами водных преград.

15.1.3 Методы и сроки производства работ при сооружении подводных переходов в пределах русла водной преграды должны быть согласованы с организациями, эксплуатирующими речные и озерные пути сообщения, органами рыбоохраны и другими заинтересованными организациями.

15.1.4 Строительство подводных переходов выполняется до подхода линейных механизированных колонн с опережением графика строительства магистрали.

15.1.5 Взрывные работы на подводных и береговых участках при строительстве подводных переходов выполняются с учетом сохранности ранее уложенных и эксплуатируемых трубопроводов и других гидротехнических сооружений в соответствии с действующими нормативными правовыми актами.

15.1.6 Порядок эксплуатации плавучих средств на строительстве подводных переходов приведен в [29].

### **15.2 Организационно-техническая подготовка**

15.2.1 Организационно-техническая подготовка строительства подводного перехода, выполняемая совместно участниками строительства, должна осуществляться в соответствии с СП 48.13330.

15.2.2 До начала основных работ на подводном переходе должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- передача-приемка створов подводных переходов;
- установка и сохранение опорной геодезической сети на весь период строительства переходов;
- установка временных водомерных постов;
- строительство временных сооружений производственного, бытового и хозяйственного назначения;
- строительство подъездных путей и причальных сооружений к переходам с созданием служб по их поддержанию в рабочем состоянии.

Все временные сооружения на строительных площадках в зоне переходов должны быть размещены согласно [9].

15.2.3 Передача подрядчику створов подводных переходов с закрепляющими знаками (реперами) на местности и соответствующей документации должна выполняться заказчиком по акту согласно СП 47.13330. При этом осуществляется проверка и разбивка углов поворота трассы в границах подводно-технических работ.

Подрядчик должен обеспечить сохранность геодезических знаков и водомерных постов и передать их заказчику после завершения строительства перехода.

15.2.4 Обнаруженные расхождения с ПД (РД) при приемке створов переходов должны быть отмечены в акте и в течение 10 календарных дней устранены с внесением, при необходимости, соответствующей корректировки в ПД (РД).

15.2.5 Основные документы для организационно-технической подготовки строительства переходов: ПОС, разработанный проектной организацией и согласованный с заказчиком, и ППР, разработанный на его основании подрядчиком.

15.2.6 Проект организации строительства должен содержать обоснование методов и схем производства работ на подготовительном этапе, при выполнении земляных, трубоукладочных и других видов работ с указанием технологических процессов, потребности в технических средствах и механизмах, мероприятия по

обеспечению безопасного судоходства (при необходимости), рекомендуемые природоохранные меры.

Способ и технология укладки трубопровода должны быть обоснованы и подтверждены расчетами его напряженного состояния при выполнении конкретной операции.

15.2.7 Проект производства работ должен включать в себя методы и технологическую последовательность выполнения СМР на переходах; описание конкретных технологических операций с учетом природных условий, технической оснащенности, объемов и сроков работ, трудозатрат, пояснительную записку с расчетами и обоснованиями технологических решений, типовые ТК на отдельные виды работ и календарный график их выполнения, требования к операционному контролю в соответствии с действующими НД.

15.2.8 Вся организационная подготовка к строительству подводных переходов, инженерно-технические мероприятия и первоочередные подготовительные работы должны быть завершены до начала основных строительных работ на переходах и оформлены соответствующими актами согласно перечню исполнительной документации, с отражением в них всех отклонений от ПД (РД).

### 15.3 Земляные работы

15.3.1 Способы выполнения земляных работ на русловых и береговых участках подводных переходов должны соответствовать характеристике водной преграды, грунтовым условиям в зоне работ, величине заглубления трубопровода и определены ПД (РД).

15.3.2 Технологическая ширина подводной траншеи должна соответствовать конструктивным особенностям технических средств, конструкции подводного трубопровода, допускаемым отклонениям по ширине траншеи при разработке и отклонениям продольной оси трубопровода при укладке трубопровода.

При разработке траншей на реках со средней скоростью течения 0,5 м/с и более, виды и число технических средств должны определяться с учетом заносимости подводных траншей.

15.3.3 Ширину подводных траншей на мелководных участках следует принимать с учетом ширины и осадки грунтоработывающего судна, возможных колебаний уровня воды, необходимой глубины в границах рабочих перемещений судна и обслуживающих плавсредств (грунтоотвозных шаланд, буксиров и др.). Запас под днищем должен быть не менее 0,5 м для малых земснарядов и не менее 1,0 м для больших.

15.3.4 Крутизна откосов подводных траншей с учетом безопасных условий производства водолазных работ принимается по таблице 15.1. Длина подводной траншеи равна ширине русла водной преграды плюс длина разрабатываемых урезных участков водной преграды. Применение кривых искусственного гнутья в границах подводно-технических работ разрешается только в особо сложных топографических и геологических условиях (скальный монолит).

Таблица 15.1 - Крутизна откосов подводных траншей

Наименование и характеристика грунтов	Крутизна откосов подводной траншеи при глубине траншеи, м	
	до 2,5	более 2,5
Пески пылеватые и мелкие	1:2,5	1:3,0
Пески средней крупности	1:2,0	1:2,5
Пески неоднородного зернового состава	1:1,8	1:2,3
Пески крупные	1:1,5	1:1,8
Гравийные и галечниковые	1:1,0	1:1,5

Супеси	1:2,5	1:2,0
Суглинки	1:1,0	1:1,5
Глины	1:0,5	1:1,0
Предварительно разрыхленный скальный грунт	1:0,5	1:1,0
Заторфованный грунт и ил	По ПД (РД)	

15.3.5 Перед началом выполнения земляных работ обнаруженные при обследовании препятствия в виде топляков и отдельных валунов должны быть отмыты гидромониторами (грунтососами) с последующим их подъемом плавучими подъемными сооружениями при участии водолазов.

15.3.6 Разработка траншей на береговых и урезных участках русел рек должна выполняться сухопутной землеройной техникой с навесным оборудованием (экскаваторы и бульдозеры) в соответствии с предварительной разбивкой и обозначением вешками границ срезки грунта и расположения отвалов.

15.3.7 Разработка подводных траншей при расположении в техническом коридоре двух или более ниток трубопроводов должна начинаться с нижней по течению нитки трубопровода.

15.3.8 Засыпка траншей на береговых участках после укладки в них трубопроводов должна выполняться экскаватором и бульдозером местным грунтом из отвалов. На крутых склонах, во избежание сползания грунта, должны применяться каменные призмы или другие сооружения, устойчивые против течений и ледового воздействия.

Засыпка траншей на участках расположения ММГ должна выполняться привозным песчано-гравелистым грунтом или обкладкой трубопровода мешками из геотехнических синтетических материалов с грунтом.

15.3.9 Засыпка подводных траншей на русловых участках должна выполняться местным грунтом (при отсутствии в ПД (РД) особых требований) с учетом уноса грунта засыпки течением и заносимости траншеи донными наносами. Способ засыпки траншей должен определяться ПД (РД). Объем унесенного грунта принимается на основании утвержденных методик расчета и/или повторных подтверждающих гидрологических съемок подводных отвалов. В соответствии с СП 422.1325800.2018 (пункт 7.3.25) ориентировочно (при отсутствии исходных данных при разработке ПД) объем уносимого грунта принимают в пределах от 10% до 20% общего объема засыпки траншеи на переходе. Расчет заносимости траншей выполняется с учетом [30].

15.3.10 При невозможности устройства подводной траншеи полного профиля в летний период допускается частичная разработка траншеи в зимний период с последующей доработкой ее перед укладкой трубопровода средствами малой механизации (грунтососами и гидромониторами).

15.3.11 Производство подводных земляных работ в зимний период осуществляется:

- земснарядами, экскаваторами с понтонов, работающими в майне (прорези льда);
- грунторазрабатывающими устройствами и механизмами, установленными на льду (гидромониторами, грунтососами, экскаваторами);
- скреперными установками.

15.3.12 Грунт, извлекаемый техническими средствами из подводной траншеи в зимний период, должен отсыпаться непосредственно на поверхность льда и перемещаться бульдозером к берегу, чтобы не было смерзания мокрого грунта.

15.3.13 Засыпка береговых и русловых участков подводных переходов должна выполняться непосредственно после укладки трубопровода и его испытания.

15.3.14 При выполнении земляных работ должен осуществляться операционный и приемочный контроль, прежде всего, на соответствие фактических отметок дна траншеи проектным требованиям. Фактические отметки дна траншеи в любой точке не должны превышать проектные более чем на 10 см, перебор грунта в основании траншеи допускается на глубину не более 50 см.

#### **15.4 Устройство подводных траншей**

15.4.1 Для разработки и извлечения грунта при подготовке траншей на русловых участках переходов в зависимости от типов грунтов должны применяться

землесосные (с механическими и гидравлическими разрыхлителями), плавучие одночерпаковые (штанговые, гидравлические) и многочерпаковые снаряды, экскаваторы с понтонов, эжекторные и гидромониторные установки с понтонов, канатно-скреперные установки, плавучие грейферные снаряды, плавучие буровзрывные установки.

15.4.2 При работе плавучих грунторазрабатывающих снарядов должны учитываться их производительность, габариты, осадка, длина рамы рабочего органа, судосходность водной преграды, продолжительность навигационного периода и время буксировки снаряда на объект, а также природоохранные требования.

15.4.3 Выполнение работ с помощью земснарядов и других плавучих средств проводится при силе ветра до 4 баллов, волнении до 3 баллов по шкале Бофорта или скорости течения до 0,75 м/с.

При работе земснарядов на не защищенных от волнения акваториях при штормовой погоде должен быть обеспечен отвод плавучих средств в безопасное место.

15.4.4 При работе технических средств на реках со средней скоростью течения свыше 0,5 м/с должна учитываться заносимость траншей донными наносами.

15.4.5 При разработке на подводных переходах тяжелых грунтов под большим слоем наносов, сначала должны удаляться мягкие (наносные) грунты, а затем, после предварительного рыхления, тяжелые (твердые) породы.

15.4.6 Для транспортирования извлеченного грунта в зависимости от расположения и удаленности мест отвалов должны использоваться несамоходные и самоходные саморазгружающиеся шаланды, баржи-площадки или пульпопроводы. Складирование грунта в подводных отвалах осуществляется в соответствии с ПД (РД).

15.4.7 Буровзрывные работы при устройстве подводных траншей должны выполняться только при отсутствии возможности разработки грунта иным способом, что должно быть обосновано в ПД (РД) и ППР на буровзрывные работы с указанием способов и условий выполнения работ.

15.4.8 При разработке подводных траншей на судосходных реках и водоемах должен осуществляться непрерывный контроль их параметров (ширины, глубины, откосов) с помощью приборов (эхолоты, гидролокаторы бокового обзора), установленных на борту судов. В отдельных случаях контроль может проводиться эпизодически, через каждые 2-4 ч работы земснаряда.

На малых реках контроль должен осуществляться эхолотами, лотами или наметками с лодки или катера.

Контрольные промеры с поверхности воды должны выполняться при волнении не более 2 баллов по шкале Бофорта.

15.4.9 При разработке подводных траншей плавучими грунторазрабатывающими снарядами и другими техническими средствами не допускаются недоборы по глубине и ширине разрабатываемой траншеи. Предельные параметры не должны превышать значений, приведенных в СП 45.13330.2017 (подпункт 6.2.1.5).

### **15.5 Сварочно-монтажные работы**

15.5.1 Выполнение сварочно-монтажных работ на подводных переходах - в соответствии с разделом 9.

15.5.2 Сварка гарантийного стыка на подводном переходе должна выполняться лицом, аттестованным в установленном порядке.

15.5.3 В процессе выполнения работ все сварные соединения должны подвергаться контролю качества неразрушающими методами в соответствии с 9.11.

15.5.4 Для подводных переходов ЛЧ МТ через водные преграды (русовая/пойменная часть) до укладки трубопровода по требованию заказчика может дополнительно проводиться контроль качества СМР методом "сухой протяжки" внутритрубным инспекционным прибором для выявления дефектов стенки трубы и сварных швов.

### **15.6 Изоляционные работы**

15.6.1 Для строительства подводных переходов применяются трубы с ЗП специального типа по ГОСТ 31448 независимо от диаметра трубопровода. Нанесение ЗП на зону сварных стыков осуществляется в соответствии с 10.2.

15.6.2 Нанесение ЗП на зону стыков труб должно проводиться после получения положительных заключений о качестве сварки и предварительного гидравлического испытания трубопровода (первый этап).

### **15.7 Балластировка трубопроводов с применением утяжелителей, обетонирования, закрепление анкерами**

15.7.1 Выбор способа балластировки трубопроводов и типа конструкций балластных грузов, определение их количества и схема установки проводится проектной организацией.

Изменение вида балластировки при строительстве должно быть согласовано с заказчиком и проектной организацией.

15.7.2 На русловых участках подводных переходов для балластировки трубопроводов в зависимости от их диаметра применяются отдельные кольцевые утяжелители, изготовленные из чугуна, железобетона, шлакового литья либо сплошное бетонное покрытие, наносимое в заводских (базовых) условиях.

На пойменных и прибрежных (периодически затапливаемых) участках подводных переходов применяют отдельные навесные или кольцевые бетонные пригузы, сплошное бетонное покрытие, полимерно-контейнерные устройства, текстильные контейнеры или анкеры.

15.7.3 Производство работ по балластировке трубопроводов на подводных переходах осуществляется в соответствии с разделом 13.

### **15.8 Укладка трубопроводов протаскиванием по дну подводных траншей, свободным погружением, со льда в траншею**

15.8.1 Способ укладки трубопроводов на подводных переходах должен определяться в ПД. В ППР на укладку подводных трубопроводов должны быть определены длина трубных плетей, основные технологические операции, механизмы, сроки работ, рассчитаны условия устойчивости трубопроводов, строительные нагрузки на трубопроводы и напряжения в них, возникающие с учетом сил воздействия текущего потока и подъемной силы воды и другие возможные параметры (расстановка понтонов, радиус изгиба и др.).

15.8.2 Основные способы укладки трубопроводов через водные преграды, сооружаемых траншейным способом:

- протаскивание по дну подводных траншей;
- с поверхности воды свободным погружением;
- со льда.

15.8.3 Укладка трубопровода способом протаскивания по дну подводной траншеи должна применяться:

- при плавном рельефе одного из берегов в створе переходов, при котором возможна планировка на этом участке в соответствии с допустимым радиусом изгиба трубопровода при его протаскивании;
- при необходимости производства работ в летний период через судоходные водные преграды;
- при наличии площадки достаточных размеров для устройства спусковой дорожки;
- при наличии техники, тягового усилия которой достаточно для протаскивания длинномерных трубных плетей.

15.8.4 В зависимости от ширины водной преграды, рельефа берега, наличия спусковых устройств и понтонов, мощности трубоукладчиков и тяговых средств следует применять две технологические схемы укладки подводных трубопроводов способом протаскивания по дну:

схема I - протаскивание трубопровода с предварительным монтажом его на полную длину в створе перехода;

схема II - последовательное протаскивание отдельных трубных плетей со стыковкой их на приурезном участке.

15.8.5 Технологический процесс укладки трубопроводов по схеме I должен включать: монтаж и сварку труб или трубных плетей в створе перехода, испытание смонтированного трубопровода, нанесение ЗП на зону сварных стыков, протаскивание трубопровода, проверку его положения после укладки и испытание (до засыпки траншеи).

Укладка по схеме I может быть применена на переходах через водные преграды шириной до 500 м, где рельеф берега позволяет смонтировать спусковую дорожку и трубную плеть длиной, равной ширине водной преграды.

15.8.6 Технологический процесс укладки отдельных трубных плетей по схеме II должен включать:

- монтаж первой трубной плети в створе перехода с выполнением всех операций, предусмотренных при укладке по схеме I;
- монтаж, испытание второй и последующих трубных плетей на строительной площадке параллельно первой трубной плети.

После протаскивания первой трубной плети вторую трубную плеть устанавливают на спусковую дорожку; на приурезном участке сваривают стык между первой и второй трубной плетью, стык контролируют радиографическим методом и изолируют. После протаскивания второй трубной плети устанавливают в створе третью трубную плеть и т.д.

15.8.7 Технологический процесс укладки трубопровода способом протаскивания по дну водной преграды включает:

- устройство и оборудование спусковой дорожки;
- укладку трубопровода на спусковую дорожку;
- оснащение трубопровода понтонами (при необходимости);
- проверку готовности подводной траншеи (промеры глубин и проверка отметок дна траншеи);

- установку и закрепление тяговых средств;
- приварку оголовка и прокладку тяговых тросов с закреплением их на оголовке;
- протаскивание всей нити трубопровода или отдельных секций (трубных плетей) со сваркой межсекционных стыков;
- контроль фактического положения уложенного трубопровода.

15.8.8 На спусковой дорожке должны выполняться монтаж и сварка трубных плетей из отдельных обетонированных или балластированных грузами труб, а также навеска отдельных грузов на трубную плеть.

15.8.9 Спускую дорожку в плане следует трассировать прямолинейно. Вертикальная трассировка ее на перепаде отметок от берега до подводного участка должна быть выполнена криволинейно с учетом допускаемого радиуса упругого изгиба трубопровода и возможных силовых воздействий, вызывающих продольные напряжения в трубопроводе на спусковом пути.

Расстояние между роlikопорами или тележками (при необходимости их применения) спусковой дорожки рассчитывают в зависимости от грузоподъемности и массы трубопровода.

15.8.10 Для уменьшения тяговых усилий при протаскивании трубопроводов спусковая дорожка должна быть с уклоном в сторону воды. Для предупреждения самопроизвольного перемещения трубных плетей должны быть предусмотрены специальные тормозные устройства (например, тормозная лебедка).

15.8.11 В качестве тяговых средств для протаскивания подводного трубопровода следует использовать специальные тяговые лебедки, тягачи, оборудованные лебедками, а также однотипные тракторы, работающие в сцепе.

Если мощность тяговых средств недостаточна, можно применять трубоукладчики для подъема отдельных участков трубопровода, находящегося на берегу. Для трубопроводов диаметром менее  $DN\ 1000$  запрещается прикладывать к трубопроводу дополнительные толкающие усилия; при диаметре  $DN\ 1000$  и более - необходимость и величина толкающих усилий определяется ПД (РД).

15.8.12 Тяговый трос через водоем должен быть проложен по оси подводной траншеи. Не допускается образование петель на тросе. Перед протаскиванием трубопровода необходима обтяжка тягового троса.

15.8.13 Укладку трубопроводов свободным погружением следует применять при следующих условиях:

- пересекаемая водная преграда несудоходна или в месте перехода возможен перерыв судоходства на время установки трубопровода;
- скорость течения не требует сложных устройств для удержания плавающей нитки трубопровода в створе перехода;
- трассировка перехода на берегах предусматривает прокладку трубопроводов с кривыми вставками.

15.8.14 Для укладки трубопроводов свободным погружением на дно трубная плеть, собранная на спусковой дорожке, должна транспортироваться на плавку к месту укладки. Погружение может осуществляться как путем заполнения трубопровода водой, так и путем открепления разгружающих понтонов. При укладке трубопровода с заполнением его водой должны быть предусмотрены мероприятия для полного удаления воды из уложенного трубопровода.

15.8.15 При строительстве подводного перехода в зимних условиях в ПД (РД) должно быть предусмотрено выполнение зимних видов работ (ледорезные работы, уборка льда, работы по поддержанию майн, увеличение несущей способности льда и др.) и способ укладки.

В состав ППР на строительство подводного перехода в зимних условиях должны входить: технологические схемы работ по резке и уборке льда; мероприятия по увеличению несущей способности льда.

15.8.16 Выполнение всех работ на льду, установка оборудования и размещение материалов, а также движение транспортных средств по льду следует проводить только после определения его несущей способности и сравнения приведенной толщины льда с расчетной (допустимой), принятой в ПД (РД).

15.8.17 При невозможности устройства подводной траншеи полного профиля в зимний период следует проводить разработку подводной траншеи в летних условиях с доработкой ее перед укладкой трубопровода в зимних условиях средствами малой механизации (грунтососы, гидромониторы).

15.8.18 Трубопроводы на подводных переходах в зимних условиях в зависимости от местных условий строительства следует укладывать протаскиванием трубопровода по дну; способом свободного погружения; опусканием трубопровода с промежуточных опор, установленных на льду.

15.8.19 При значительной ширине водной преграды для уменьшения тягового усилия при протаскивании трубопровода участок троса, примыкающий к тяговым устройствам на берегу, следует прокладывать на поверхности льда, а остальную часть - по дну. Параметры тягового троса определяют в зависимости от длины укладываемой плети трубопровода, ее весовых характеристик, рельефа местности, применяемого оборудования и тяговых средств.

15.8.20 Для протаскивания трубопроводов на береговом участке в зимних условиях следует применять ледяные дорожки.

15.8.21 Майны для входа и выхода трубопровода в береговых урезах следует устраивать во льду непосредственно перед протаскиванием трубопровода.

15.8.22 Для укладки трубопроводов способом свободного погружения в зимних условиях следует применять следующие технологические схемы:

- схема I - монтаж трубных плетей на берегу; устройство майны на всю ширину зеркала реки или водоема; вывод трубопровода в майну с последовательной стыковкой трубных плетей на берегу; укладка трубопровода на дно траншеи с заполнением его водой;
- схема II - монтаж трубопровода из звеньев длиной до 36 м на льду по створу перехода на лежках; устройство майны параллельно смонтированному трубопроводу; спуск трубопровода в майну и укладка его на дно траншеи заполнением водой.

15.8.23 Для предотвращения сноса трубопровода течением во время погружения необходимо устраивать оттяжки. Число оттяжек и расстояние между ними определяются расчетом в зависимости от скорости течения.

### **15.9 Берегоукрепительные работы**

15.9.1 При строительстве подводных переходов должны быть предусмотрены технические решения по укреплению берегов от размыва и предотвращению эрозии грунта в границах подводного перехода вследствие русловых процессов и техногенного воздействия на берега при строительстве.

15.9.2 Типы, конструкции берегоукреплений, способы и основные технологические решения по их сооружению на переходах трубопроводов через водные преграды должны определяться ПД (РД).

15.9.3 При берегоукреплении в качестве защитного покрытия следует использовать местные строительные материалы (песчано-гравийную смесь, гравий, гальку, камень), гибкие бетонные покрытия, ГТСМ в виде матов, оболочек и гибкие решетчатые конструкции. Вид защитного покрытия при берегоукреплении определяется ПД (РД).

15.9.4 Для берегоукрепления допускается ГТСМ, обладающие хорошими фильтрационными свойствами, грунтонепроницаемостью, прочностью, эластичностью, а в зоне переменного уровня воды - морозостойкостью и экологической безопасностью.

15.9.5 Геотекстильные синтетические материалы могут использоваться в качестве:

- обратного фильтра под берегозащитное покрытие, заменяющего послойную отсыпку крупнозернистых грунтов;
- защитных противоэрозионных экранов для закрепления береговых склонов в зоне нарушения естественного состояния грунтов и растительности;
- защитных оболочек и матов, заполненных грунтом;
- оболочки дренажных устройств.

15.9.6 Подводное и надводное берегоукрепления, рассчитанные на длительный срок эксплуатации в условиях воздействия на откосы ветровых и судовых волн, ледовых нагрузок, выполняются в соответствии с ПД (РД).

15.9.7 Планировка откосов и отсыпка слоя песчаной подготовки под крепления на берегу выше меженного уровня должна выполняться бульдозером. При этом допускаются следующие отклонения отметок песчаной подготовки:

- для железобетонных покрытий из сборных плит размером более 1,0 м -  $\pm 5$  см;
- для гибких покрытий из плит и решеток с модулем размером до 1,0 м -  $\pm 10$  см;
- для каменной наброски и гравийной отсыпки -  $\pm 20$  см;
- для закрепленных грунтов -  $\pm 15$  см.

15.9.8 Планировка (разравнивание) грунта в траншее, а также щебеночной или гравийной отсыпки под водой должна выполняться с помощью малых средств гидромеханизации, плавательных кранов и водолазов; допустимые отклонения от проектных отметок при этом должны быть в пределах  $\pm 20$  см.

15.9.9 Укладка рулонных ГТСМ, используемых в качестве основы для защитных покрытий выше уровня воды, должна выполняться снизу вверх от основания откоса с перекрытием слоев на 0,1-0,2 м.

Скрепление отдельных полотнищ ГТСМ между собой следует выполнять с помощью сварки, клеящих битумных мастик, металлических штырей, забиваемых в грунт.

15.9.10 На подводных участках берегового склона полотна ГТСМ должны укладываться одновременно с защитным покрытием, предварительно закрепив его по контуру или снабдив дополнительной пригрузкой.

15.9.11 Отсыпку гравия и щебня, наброску камня, укладку железобетонных плит выше уровня воды следует выполнять от подошвы откоса снизу вверх. Перед отсыпкой такого защитного покрытия предварительно проводится отсыпка упорной призмы из камня или устройство упоров из железобетона.

15.9.12 Гибкие покрытия допускается укладывать как вверх, так и вниз по откосу. В последнем случае верхний край гибкого покрытия должен быть надежно

закреплен, а по мере наращивания трубных плетей покрытия скрепляются между собой.

15.9.13 В подводной части укрупненные карты железобетонного покрытия должны укладываться с перекрытием до 1 м. Для укладки карт должны применяться плавучие площадки, понтонные переправы, перемещаемые по створам, перпендикулярным к линии берега, и снабженные приспособлениями для автоматической отстройке карт покрытия. Работы по укладке карт могут выполняться при скорости течения до 0,6 м/с и высоте волны не более 0,3 м.

15.9.14 На береговом участке карты покрытия должны укладываться встык с зазором не более 2 см.

15.9.15 Засыпка грунтом ячеек гибких решетчатых покрытий, а также покрытий с применением рулонных синтетических материалов должна выполняться бульдозером; во избежание повреждения защитного покрытия толщина слоя засыпки над верхом конструкции должна составлять не менее 0,25 м при засыпке гравийно-щебенистым грунтом и не менее 0,4 м при засыпке песчаным и глинистым грунтом. Подводный участок решетчатых железобетонных покрытий должен замываться с помощью средств гидромеханизации.

В первую очередь должен засыпаться участок покрытия в зоне берегового припая льда (в пределах колебаний его зимнего уровня). Засыпка гибких покрытий должна быть закончена до начала весеннего ледохода.

15.9.16 Берег и береговые откосы должны укрепляться средствами биологической рекультивации.

## **16 Строительство переходов через естественные и искусственные преграды методами наклонно-направленного бурения и горизонтального направленного бурения щитом**

### **16.1 Организационно-техническая подготовка**

16.1.1 Строительство переходов через естественные и искусственные преграды методами ННБ и ГНБЩ должны выполнять строительные организации, имеющие свидетельство о допуске к проведению таких работ.

16.1.2 Организационно-техническая подготовка строительства перехода должна включать проведение подрядчиком до начала строительства комплекса инженерно-организационных мероприятий согласно разделу 7, в том числе разработку строительной организацией ППР, его согласование с проектной организацией, заказчиком и заинтересованными организациями.

16.1.3 Проект производства работ должен определять технологическую последовательность и технологические режимы бурения скважины по участкам с привязкой их к проектному профилю, условиям строительства, применяемому оборудованию, срокам производства работ и т.д. В ППР должны также содержаться требования по контролю качества работ согласно НД и ПД (РД).

16.1.4 Заказчик должен передать подрядчику:

- генеральный план перехода в границах выполнения ННБ, ГНБЩ и рабочих зон (подъездных дорог, строительной площадки, площадок под буровое оборудование, материалы);

- план участка перехода в границах выполнения ННБ, ГНБЩ;

- продольный профиль трубопровода в границах выполнения ННБ, ГНБЩ и прилегающих участков.

16.1.5 До начала основных работ на переходе необходимо выполнить подготовительные работы:

- получить паспорта на отходы производства и заключить договоры на утилизацию бурового раствора и шлама после строительства (при необходимости);

- подготовить площадки для бурового комплекса и емкостей для отработанного бурового раствора, монтажа трубопровода;

- выполнить монтаж установок приготовления и регенерации бурового раствора;

- выполнить монтаж буровой установки и вспомогательного технологического оборудования.

16.1.6 Для проведения работ на переходе должны быть подготовлены площадки на каждой стороне преграды под размещение буровой установки и вспомогательного технологического оборудования (с учетом размещения емкостей для аккумуляции бурового раствора); для монтажа трубной плети и спусковой дорожки.

16.1.7 Рабочая площадка под буровую установку должна размещаться на незатопляемой территории с учетом сроков строительства перехода и водного режима преграды в данный период (для подводных переходов). Ее размеры определяются ПОС и должны быть достаточными для размещения буровой установки, необходимых материалов и вспомогательного оборудования.

16.1.8 Площадка для монтажа трубопровода должна располагаться в створе перехода и иметь протяженность, соответствующую длине протаскиваемого трубопровода, плюс длина криволинейно-изогнутого участка трубопровода от точки входа в скважину до первой опоры. Ширина площадки определяется в зависимости от конструкции спусковой дорожки, числа всех монтируемых трубных плетей, ширины проездов для техники.

16.1.9 При устройстве площадок необходимо предусматривать планировку поверхности. Монтаж бурового оборудования должен проводиться на подготовленном основании, рассчитанном на вес оборудования.

16.1.10 Размещение бурового оборудования и материалов на рабочей площадке выполняется в соответствии с типовой схемой для применяемого бурового комплекса. На схеме должны быть указаны: расположение и размеры буровой установки, кабины управления, источника энергии и т.д.; тип и способ крепления буровой установки; расположение и размеры емкостей для приема бурового раствора; расположение складов, крановой площадки.

План строительной площадки, расположение и объемы емкостей должны указываться в ПД (РД) и уточняться в ППР.

16.1.11 Емкости для отработанного бурового раствора должны быть подготовлены заблаговременно с учетом технологии буровых работ, схемы циркуляции и регенерации бурового раствора.

16.1.12 Буровые работы в любой сезон должны проводиться круглосуточно при непрерывной работе всех систем. В холодное время года буровое оборудование размещается в теплых (обогреваемых) укрытиях.

## **16.2 Работа в зимних условиях**

16.2.1 В зимний период производства работ должны быть приняты меры по теплозащите водоподводящей системы и подогреву воды в блоке приготовления и очистки бурового раствора.

## **16.3 Монтаж и сварка трубной плети**

16.3.1 Для строительства методами ННБ и ГНБЩ применяются трубы с защитным полиэтиленовым покрытием специального исполнения или полипропиленовые покрытия. Рекомендуется применение дополнительных покрытий (композитных, цементно-песчаных) поверх основного защитного покрытия для ограничения внешних механических воздействий на него. Для трубопроводов магистрального транспорта газа при бестраншейной прокладке применение дополнительных покрытий для защиты от внешних механических воздействий обязательно. Нанесение защитного покрытия на сварные стыки осуществляется в соответствии с 10.2.

16.3.2 На переходе должно быть обеспечено выполнение следующих основных видов работ по монтажу трубопровода:

- сварка трубопровода в трубную плеть (в соответствии с разделом 9);
- укладка трубопровода в скважину методом ННБ или ГНБЩ;
- соединение уложенного трубопровода с прилегающими участками.

## **16.4 Контроль качества работ**

16.4.1 Контроль качества выполнения работ должен осуществляться в соответствии с настоящим сводом правил и другими действующими НД. Проектная организация должна осуществлять авторский надзор за выполнением технических решений и требований ПД (РД).

16.4.2 В процессе производства работ или непосредственно после их завершения должен осуществляться пооперационный технологический контроль, выполняемый службами строительной организации и технический контроль, проводимый службой заказчика. Результаты пооперационного и технического контроля должны фиксироваться в журналах работ и других документах, предусмотренных в этих организациях.

16.4.3 Контроль качества сварных соединений осуществляется в соответствии с 9.11.

16.4.4 Сварной стык между оголовком и трубопроводом при протаскивании (для метода ННБ) и между проходческой машиной и трубопроводом (для метода ГНБЩ) подлежит ВИК, РК и УЗК.

16.4.5 Контроль качества ЗП трубопровода должен осуществляться на всех стадиях строительства: в процессе подготовки поверхности и нанесения ЗП на зону сварных стыков (операционный контроль); перед протаскиванием/продавливанием трубопровода (визуальный контроль и проверка сплошности покрытия); после протаскивания/продавливания трубопровода на соответствие ГОСТ Р 51164.

16.4.6 После окончания прокладки трубопровода до подсоединения его к смежным участкам должен проводиться повторный контроль качества защитного

покрытия методом катодной поляризации или в соответствии с ГОСТ Р 51164-98 (раздел Д.1). При неудовлетворительных результатах контроля проводится поиск и устранение дефектов покрытия с последующей повторной проверкой участка трубопровода. При невозможности ремонта дефектов покрытия должны быть предусмотрены компенсирующие мероприятия за счет изменения режима работы средств ЭХЗ.

16.4.7 Высотные отметки и соосность опор на спусковой дорожке следует контролировать геодезическим способом до и после укладки трубной плети на спусковую дорожку. Опоры должны быть установлены без перекосов в продольном и поперечном направлениях. Продольный уклон спусковой дорожки должен быть не более 0,002%.

16.4.8 Контроль пространственного положения пилотной скважины (для метода ННБ), продавливаемого трубопровода (для метода ГНБЩ) должен проводиться не менее чем через каждые 10 м с помощью специального навигационного оборудования. Для минимизации ошибок дополнительно должно выполняться обследование забоя наземной системой мониторинга.

16.4.9 Допускается отклонение фактического положения точки выхода скважины от проектного положения не более 1% длины перехода, но не более 9 м, минус 3 м по оси скважины и 3 м по нормали к ней. При превышении отклонений точки выхода скважины от указанных значений, необходимо согласование проектной организации нового положения скважины с учетом фактического радиуса упругого изгиба трубопровода в построенной скважине.

16.4.10 При протаскивании трубопровода должен осуществляться постоянный контроль величины тягового усилия (для метода ННБ), усилия продавливания (для метода ГНБЩ), технологических параметров и расходуемого бурового раствора.

## **16.5 Особенности строительства переходов через естественные и искусственные преграды методом наклонно-направленного бурения**

### **16.5.1 Выбор бурового оборудования и бурового раствора**

16.5.1.1 Буровое оборудование должно обеспечивать проходку пилотной скважины, ее расширение и протаскивание в скважину трубопровода.

16.5.1.2 Буровая установка должна выбираться, исходя из длины участка ННБ, диаметра трубопровода, физико-механических свойств грунтов. Паспортное тяговое усилие буровой установки должно не менее чем в 1,5 раза превышать расчетное тяговое усилие для протаскивания трубопровода в скважину.

16.5.1.3 Выбор бурового инструмента должен соответствовать прочностным и абразивным характеристикам разбуриваемой породы и определяется условиями прохождения скважины в наиболее неблагоприятных грунтах.

16.5.1.4 Тип и размер применяемых буровых труб следует выбирать в зависимости от максимальных нагрузок на них при бурении, расширении пилотной скважины и протаскивании трубопровода (силы тяги и крутящего момента). Для строительства должны применяться буровые трубы, с подтвержденными изготовителем технологическими и прочностными характеристиками.

16.5.1.5 Буровой раствор должен быть класса опасности не ниже 4 по ГОСТ 12.1.007 и соответствовать геолого-техническим условиям бурения.

16.5.1.6 Состав бурового раствора должен определяться отдельно для каждой технологической операции: бурения пилотной скважины, расширения скважины, пропуска калибра, протаскивания трубопровода. Одновременно должен определяться расход компонентов и объемы бурового раствора.

16.5.1.7 Для приготовления бурового раствора применяется слабоминерализованная вода температурой выше 4°C. Соотношение компонентов раствора определяется типом грунта и скоростью проходки.

16.5.1.8 Расчет бурового раствора проводится на стадии разработки ППР.

### **16.5.2 Технология работ по проходке наклонно-направленной скважины (пилотная скважина, расширение пилотной скважины)**

16.5.2.1 В процессе строительства перехода методом ННБ должен быть выполнен следующий комплекс работ с применением бурового оборудования:

- бурение пилотной скважины; расширение скважины (в один или несколько приемов) до нужного диаметра; калибровка скважины (при необходимости); пробное протаскивание (при необходимости);

- протаскивание трубопровода в скважину.

16.5.2.2 Окончательный диаметр скважины определяется в ПД (РД).

16.5.2.3 В состав основных работ по бурению пилотной скважины входят:

- калибровка системы ориентирования зонда и ввод исходных данных (азимута, зенитного угла, координат и высот точек входа и выхода) в компьютер навигационной аппаратуры;

- подготовка системы приготовления и регенерации бурового раствора;

- приготовление необходимого начального объема бурового раствора;

- забуривание скважины на участке входа;
- контроль и регулирование режимов бурения скважины (скорости вращения, линейной скорости проходки, крутящего момента на буровой колонне, усилия подачи инструмента, давления и расхода бурового раствора) в зависимости от геологических условий;
- контроль траектории скважины;
- контроль и регулирование параметров бурового раствора;
- наращивание колонны буровых труб и навигационного кабеля (при необходимости).

16.5.2.4 В зависимости от физико-механических свойств грунта и его структурных особенностей бурение пилотной скважины осуществляется с применением породоразрушающего инструмента, соответствующего условиям бурения: гидромониторного долота, долот режуще-скалывающего и дробяще-скалывающего действия; истирающего действия.

16.5.2.5 Расширение скважины следует выполнять:

- за один проход расширителем до максимального проектного диаметра;
- последовательным ступенчатым увеличением диаметра ствола скважины не менее чем на 20% диаметра предыдущего расширителя.

16.5.2.6 Выбор конструкции расширителя должен определяться ПД (РД) и уточняется в ППР с учетом физико-механических свойств и структурных особенностей грунтов. Тип и конструкция расширителя должны максимально соответствовать условиям бурения.

16.5.2.7 Готовность скважины к протаскиванию трубопровода устанавливается пропуском калибра (калибратора).

16.5.2.8 Радиус криволинейных участков скважины должен быть не менее минимального радиуса упругого изгиба трубопровода. Минимальный радиус упругого изгиба трубопровода должен быть не менее  $DN 1200$ . Учитывая возможные отклонения оси пробуренной скважины в вертикальной и горизонтальной плоскостях, для трубопроводов наружным диаметром 820 мм и более рекомендуется принимать минимальный радиус упругого изгиба не менее  $DN 1400$ .

16.5.2.9 Угол входа скважины должен находиться в интервале от  $8^\circ$  до  $15^\circ$ . При необходимости допускается уменьшение угла входа скважины до  $6^\circ$ . При перепаде высотных отметок между точкой входа и самой низкой точкой скважины от 30 до 45 м и наружном диаметре трубопровода до 530 мм допускается увеличение угла входа скважины до  $20^\circ$ .

16.5.2.10 Угол выхода скважины должен обеспечивать минимально допустимый радиус технологического изгиба трубопровода на подходном участке к скважине для его протаскивания.

16.5.2.11 Угол выхода скважины для трубопроводов наружным диаметром до 1020 мм рекомендуется назначать в интервале от  $5^\circ$  до  $8^\circ$ .

16.5.2.12 Угол выхода скважины для трубопроводов наружным диаметром 1020 мм и более рекомендуется назначать в интервале от  $3^\circ$  до  $5^\circ$ .

### **16.5.3 Протаскивание трубной плети в скважину**

16.5.3.1 Схема протаскивания трубной плети в скважину должна разрабатываться в ПОС и уточняться в ППР с учетом конкретных условий и применяемого оборудования. В ППР определяется состав механизмов и оборудования, их расстановка, технические параметры, расчетные строительные нагрузки на трубопровод и опоры.

16.5.3.2 В проектной (рабочей) документации должен быть представлен анализ напряжений от всех расчетных нагрузок и воздействий, возникающих в трубопроводе в процессе его строительства (по отдельным стадиям) и испытания.

16.5.3.3 Спускочная дорожка для протаскивания трубопровода должна оборудоваться роликовыми опорами, устанавливаемыми прямолинейно по оси створа перехода на спланированном основании. На переходном участке от спусковой дорожки к скважине трубопровод должен поддерживаться с помощью кранов-трубоукладчиков. Максимально допустимые интервалы между роликовыми опорами и кранами-трубоукладчиками должны быть определены в ППР. Допускается поддерживать весь протаскиваемый трубопровод с помощью кранов-трубоукладчиков.

16.5.3.4 Катки роликовых опор должны быть с эластичной поверхностью (твердая резина, полиуретан) и рассчитаны на удельное давление, допустимое для ЗП труб.

16.5.3.5 В зависимости от диаметра трубопровода, рельефа и других условий проектный угол входа трубопровода в скважину должен быть обеспечен за счет:

- вертикальной трассировки подходного участка с учетом допустимого радиуса естественного изгиба трубопровода;
- увеличения уклона подходного участка ко входу в скважину в створе трубопровода;
- подъема трубопровода на одной, двух или нескольких роликовых опорах, устанавливаемых перед скважиной на разных отметках или за счет подъема трубной плети кранами-трубоукладчиками при разной высоте подъема трубоукладчиков.

16.5.3.6 При размещении трубопровода на роликовых опорах, конец трубопровода должен поддерживаться в процессе протаскивания с помощью крана-трубоукладчика. Не допускается самопроизвольное перемещение трубопровода на роликовых опорах.

16.5.3.7 При определении продольных напряжений в стенке трубопровода фактический радиус кривизны трубопровода в скважине должен приниматься с коэффициентом 0,9 проектного.

16.5.3.8 Напряжения, определенные на каждом этапе строительства трубопровода, вычисленные, как в отдельности, так и в качестве результирующих, должны соответствовать следующим требованиям:

- максимальное допустимое продольное напряжение должно быть не более  $0,8 \sigma_T$ ;

- максимально допустимое касательное напряжение должно быть не более  $0,72 \sigma_T$ .

16.5.3.9 При определении расчетных значений тяговых усилий должны быть учтены:

- вес трубопровода (с учетом веса воды, залитой в трубопровод для его балластировки);

- выталкивающая сила бурового раствора;

- усилие на преодоление сопротивления движению калибра или расширителя в головной части трубопровода;

- силы трения трубопровода о стенки скважины;

- силы трения трубопровода на роликовых опорах спусковой дорожки;

- длины криволинейных и прямолинейных участков скважины;

- радиусы кривизны криволинейных участков скважины;

- углы входа и выхода скважины.

16.5.3.10 В проектной (рабочей) документации общее тяговое усилие протаскивания должно быть определено как сумма составляющих усилий при протаскивании участков трубопровода на спусковой дорожке и в скважине, а также дополнительных усилий, затрачиваемых на перемещение расширителя в головной части трубопровода и буровой колонны.

16.5.3.11 Для трубопроводов с положительной плавучестью в расчет должны приниматься максимальные значения объемного веса бурового раствора, а для трубопроводов с отрицательной плавучестью соответственно минимальные значения.

16.5.3.12 Для уменьшения величины плавучести трубопроводов (диаметром 800 мм и более) и снижения тяговых усилий при соответствующем обосновании должна предусматриваться балластировка трубопровода водой. Способ балластировки определяется ПД (РД).

16.5.3.13 Усилия, создаваемые буровой установкой, должны гарантированно восприниматься надежными анкерными устройствами.

16.5.3.14 Тяговые усилия должны непрерывно контролироваться и фиксироваться до завершения протаскивания.

16.5.3.15 Протаскивание трубопровода осуществляется трубными плетями с минимальным перерывом между окончанием калибровки, расширения и началом протаскивания, а также в процессе протаскивания. Число трубных плетей определяется длиной монтажной площадки.

Протаскивание трубопровода следует, по возможности, предусматривать одной трубной плетью.

## **16.6 Особенности строительства переходов через естественные и искусственные преграды методом горизонтального направленного бурения щитом**

16.6.1 Монтаж и прокладка трубопроводов методом ГНБЩ должны включать следующие основные виды работ:

- комплекс работ на монтажной площадке: сварочно-монтажные работы, испытание трубных плетей на прочность и герметичность (первый этап), нанесение ЗП на зону сварных стыков, монтаж спусковой дорожки;

- устройство стартового котлована и монтаж микротоннелепроходческого комплекса (МТПС)<sup>1)</sup>;

---

<sup>1)</sup> Комплект оборудования, предназначенный для строительства подземных сооружений с применением дистанционно управляемой проходческой микромашин. В состав МПТК входят: управляемая проходческая микромашин с рабочим органом, комплект оборудования для пригруза в зоне забоя и удаления грунта из него, силовая продавливающая установка, система контроля и управления в пространстве, электрооборудование и трубопроводы.

- комплекс работ по бурению скважины по заданной траектории с помощью дистанционно управляемой проходческой машины с одновременным продавливанием пристыкованного к проходческой машине предварительно собранного и сваренного трубопровода. Процесс продавливания осуществляется с помощью гидродомкратной установки для продавливания трубопровода;

- испытание трубопровода на прочность и герметичность (второй этап);

- соединение трубопровода с прилегающими участками;

- гидравлическое испытание трубопровода в составе линейного участка трассы (третий этап);

- комплекс работ по завершении строительства: утилизация шлама и строительных отходов, восстановление и рекультивация территории.

16.6.2 В стесненных условиях строительства при невозможности подготовки джюкера к прокладке в виде одной трубной плети, допускается прокладка трубопровода методом ГНБЩ путем последовательного продавливания в скважину отдельных трубных плетей, предварительно прошедших гидравлические испытания и внутритрубное диагностирование методом "сухая протяжка" (необходимость диагностирования методом "сухая протяжка" определяется заказчиком).

Сварочно-монтажные работы, контроль качества сварных соединений, нанесение ЗП на зону сварных стыков и контроль сплошности свариваемых секций трубопровода осуществляют непосредственно в стартовом котловане на монтажной площадке, расположенной за установкой для продавливания трубопровода.

Для сокращения количества гарантийных стыков длина отдельных трубных плетей должна быть максимально возможной.

16.6.3 При строительстве в скальных породах или гравийно-галечниковых (щебенистых) грунтах с отдельными валунами или их скоплениями, для сохранности ЗП трубопровода, предусматривают прокладку защитного футляра из стальных труб методом ГНБЩ с последующим протаскиванием в защитный футляр трубопровода или прокладку трубы с защитным покрытием, определенным в ПД (РД). Защита стыков труб с защитным покрытием осуществляется жестким компаундом (полиуретановым) или другими материалами в соответствии с ПД (РД).

При прокладке защитного футляра следует предусматривать установку по обоим концам защитного футляра сальниковых герметизирующих устройств.

Для защиты ЗП трубопровода от механических повреждений и уменьшения тягового усилия при протаскивании трубопровода, необходимо применять опорные роликовые устройства из диэлектрического материала. Расстановка роликовых опор зависит от технических характеристик опор по нагрузке, веса трубопровода и механической прочности ЗП трубопровода и определяется ПД (РД) и уточняется в ППР.

16.6.4 Углы входа и выхода скважины относительно поверхности определяются топографическими и геологическими условиями. Углы входа и выхода скважины должны соответствовать радиусу трассировки, параметрам пересекаемой водной преграды, уклону спусковой дорожки, на которой размещают джюкер, или безопасной кривизне трубной плети при размещении джюкера с помощью трубоукладчиков. Рекомендуемые интервалы углов входа и выхода скважины относительно поверхности - от 0° до 15°.

16.6.5 Для монтажа проходческой машины в точке входа скважины необходимо предусматривать стартовый котлован. Размеры котлована в плане следует назначать в зависимости от размеров щитового и вспомогательного оборудования, которое должно быть размещено и смонтировано в стартовом котловане.

16.6.6 Глубину стартового котлована выбирают таким образом, чтобы установка для продавливания трубопровода обеспечивала вход проходческой машины и трубопровода в скважину через стартовое окно под углом, соответствующим указанному в ПД (РД) углу входа скважины относительно поверхности. В целях исключения выхода бурового раствора из затрубного пространства на поверхность, стартовое окно оснащают уплотнительными манжетами. Мощность слоя грунта от поверхности до верхней образующей трубопровода на входе в стартовое окно должна быть не менее двух диаметров прокладываемого трубопровода.

16.6.7 Крепление стенок стартового котлована должно обеспечивать устойчивость стенок и защиту персонала и оборудования от воздействия следующих нагрузок:

- давления грунта;

- гидростатического давления (при уровне грунтовых вод выше дна котлована);

- реактивных усилий, возникающих в процессе продавливания трубопровода;

- нагрузок от транспортных средств, оборудования, материалов и строительной техники, находящихся на призме обрушения.

16.6.8 Основание стартового котлована выполняется с учетом установки в нем технологического оборудования для ГНБЩ. Для надежного закрепления и фиксации установки для продавливания трубопровода должны применяться металлоконструкции, сборные или монолитные фундаменты. Для восприятия усилий в процессе продавливания в стартовом котловане должен быть предусмотрен упор. Геометрические размеры упора должны быть определены расчетом с учетом технических характеристик проходческой машины, площади упора, свойств грунта котлована, усилий продавливания.

16.6.9 Допускается размещение микротоннелепроходческого оборудования без устройства стартового котлована на фундаменте с анкерными и упорными

устройствами, размещенными на поверхности. Ввод проходческой машины и трубопровода в скважину в этом случае осуществляется через обсадную трубу, предварительно забуренную на глубину не менее двух диаметров трубопровода, закрепленную под углом, соответствующим углу входа скважины, и снабженную манжетами для обеспечения подачи бурового раствора в пространство между трубой и скважиной.

16.6.10 В процессе бурения необходимо осуществлять подачу бурового раствора в забой и в пространство между трубопроводом и скважиной. Подача бурового раствора в забой должна обеспечивать гидропригруз проходческой машины и промывку породоразрушающего инструмента, повышать устойчивость грунта в забое. Подача бурового раствора в пространство между трубопроводом и скважиной должна обеспечивать укрепление стенок скважины и снижать коэффициент трения трубопровода о грунт в процессе продавливания.

При бурении в устойчивых грунтах, подача бурового раствора в забой может заменяться подачей воды. Основание для выбора типа жидкости (буровой раствор или вода) - геологические и гидрогеологические условия строительства.

16.6.11 Образующийся при разработке грунта буровой шлам смешивается с буровым раствором или водой и в виде суспензии повышенной плотности по транспортным трубопроводам в виде пульпы подается на поверхность в систему регенерации.

16.6.12 Система регенерации бурового раствора должна обеспечивать очистку отработанного бурового раствора от шлама, обогащение отработанного бурового раствора до заданных параметров для его повторного использования.

16.6.13 Производительность системы регенерации бурового раствора должна соответствовать скорости проходки проходческой машины.

## **17 Строительство переходов под автомобильными и железными дорогами**

### **17.1 Технологические схемы и конструкции переходов**

17.1.1 Переходы трубопроводов под дорогами сооружают закрытым (бестраншейным) и открытым (траншейным) способами. Способ сооружения перехода определяется ПД (РД).

17.1.2 Проектная (рабочая) документация и сроки производства работ на строительство переходов трубопроводов под автомобильными и железными дорогами должны быть согласованы подрядчиком с организациями, эксплуатирующими эти дороги. ППР должен быть согласован с заказчиком и организациями, в ведении которых находится эксплуатация данной дороги при наличии требований в технических условиях.

### **17.2 Открытый способ прокладки защитного футляра**

17.2.1 Открытый (траншейный) способ строительства переходов в защитном футляре под автомобильными дорогами может включать в себя различные способы организации работ:

- прокладка защитного футляра в два этапа с последовательным перекрытием движения транспорта на половине ширины дороги;
- прокладка защитного футляра без нарушения интенсивности движения транспорта (с устройством объезда или проезда);
- прокладка защитного футляра с временным перекрытием движения транспорта по дороге (без устройства объезда или проезда).

17.2.2 Прокладка защитного футляра в два этапа с перекрытием движения транспорта на половине ширины дороги должна выполняться при пересечении трубопроводом автомобильных дорог с полотном шириной не менее 6 м и насыпью высотой до 2 м.

17.2.3 Прокладываемый защитный футляр должен монтироваться из двух трубных плетей, примерно равных половине его общей длины.

17.2.4 Проезжую часть дороги делят на две зоны. На первой зоне перекрывают движение транспорта и производят работы, а по второй открывают двухстороннее движение. Перед началом работ проводят мероприятия по установке предупреждающих, запрещающих и предписывающих знаков.

17.2.5 При открытом способе прокладки защитного футляра:

- границы разрытия насыпи и траншеи необходимо закреплять обносками, на которых следует укреплять планки, показывающие крутизну откосов;
- ширину вскрытия полос дорог при разработке траншей следует принимать: при бетонном или асфальтовом покрытии по бетонному основанию - от 10 до 15 см больше ширины траншеи по верху с каждой стороны с учетом креплений; при других конструкциях дорожных покрытий - от 25 до 30 см; при дорожных покрытиях из сборных железобетонных плит ширина вскрытия должна быть кратной размеру плиты;
- материалы от разобранных дорожных покрытий следует складывать в специально отведенных местах на сооружаемом переходе.

17.2.6 Ширина траншеи для защитного футляра определяется ПД (РД), но не менее ширины траншеи в соответствии с 8.1.5.

17.2.7 Защитный футляр следует сваривать по аттестованной технологии из отдельных труб с ЗП специального исполнения или трубных плетей.

После сварки все стыки защитного футляра подвергаются ВИК. После сварки все стыки защитного футляра подвергаются неразрушающему контролю, определенному в ПД (РД). После контроля качества сварных стыков защитное покрытие наносится на зону сварных стыков.

17.2.8 В траншею с незакрепленными стенками защитный футляр следует укладывать с помощью кранов-трубоукладчиков соответствующей грузоподъемности с использованием мягких полотенец.

17.2.9 Защитный футляр, уложенный на дно траншеи, следует засыпать в пределах насыпи дороги грунтом с послойным уплотнением.

Чтобы предотвратить повреждения ЗП защитного футляра, следует выполнять предварительную присыпку его мелкозернистым грунтом одновременно с двух сторон для устранения возможного сдвига защитного футляра с оси трубопровода, с трамбовкой грунта в пазухах во избежание оваллизации защитного футляра. В случае применения футляра с защитным бетонным покрытием присыпка мелкозернистым грунтом не требуется.

Засыпку защитного футляра следует осуществлять в пределах насыпи дороги, а затем по всей его длине.

За пределами земляной насыпи грунт под защитным футляром должен быть уплотнен до величины не менее 0,9 естественной плотности грунта.

При этом следует учитывать возможную осадку грунта в процессе эксплуатации дороги и насыпать верхний слой несколько выше полотна дороги.

Степень уплотнения грунта рабочего слоя автодороги должна соответствовать СП 34.13330.

17.2.10 В водонасыщенных грунтах прокладка защитного футляра должна проводиться с предварительным водопонижением грунтовых вод и с креплением стенок траншеи.

17.2.11 При прокладке защитного футляра в мерзлых грунтах открытым способом должна быть выполнена подсыпка и присыпка защитного футляра в соответствии с 8.1.14. Работы должны проводиться при отрицательных температурах.

17.2.12 При прокладке защитного футляра под дорогами допускается отклонение его оси от положения, указанного в ПД (РД):

- по вертикали - не более 5% глубины заложения защитного футляра за пределами насыпи с соблюдением проектного уклона;
- по горизонтали - не более 1% длины защитного футляра.

17.2.13 Перед укладкой трубной плети в защитный футляр необходимо выполнить первый этап гидравлических испытаний трубопровода в соответствии с разделом 19.

17.2.14 Укладку трубной плети в защитный футляр следует осуществлять проталкиванием или протаскиванием в соответствии с 17.4.

Режимы (скорость, смазка опорных элементов и т.п.) проталкивания или протаскивания трубной плети определяются в ППР.

17.2.15 После сварки с прилегающими участками трубопровода проводится второй этап гидравлических испытаний в соответствии с разделом 19.

### **17.3 Закрытый способ прокладки защитного футляра**

17.3.1 Прокладка защитного футляра под дорогами закрытым способом должна осуществляться горизонтальным бурением, продавливанием, проколом или другими родственными методами. Способ прокладки защитного футляра следует определять в зависимости от инженерно-геологических условий строительства.

В обоснованных ПД случаях допускается применять метод микротоннелирования, ННБ или ГНБЩ.

Допускается применение комбинированного метода с прокладкой защитного футляра под автомобильными и железными дорогами методом ННБ или ГНБЩ и разработкой траншей/котлованов на прилегающих участках.

Работы по пересечению железных дорог должны выполняться с соблюдением СП 119.13330.

17.3.2 Работы по прокладке защитного футляра горизонтальным бурением, продавливанием, проколом или другими родственными методами могут быть разделены на два этапа.

Первый этап (подготовительные и земляные работы) должен включать следующие операции:

- геодезическую разбивку места перехода и установку предупредительных знаков;
- водопонижение грунтовых вод (не менее 0,5 м от низа защитного футляра);
- планировку участка по обе стороны дороги;
- разработку рабочего и приемного котлованов с устройством необходимых креплений.

Второй этап (прокладка защитного футляра) должен включать следующие операции:

- монтаж упорных стенок котлована;
- монтаж установки горизонтального бурения или оборудования для продавливания или прокола защитного футляра;
- сварку защитного футляра из отдельных труб с ЗП специального исполнения (или подготовку элементов сборного защитного футляра к монтажу с постепенным наращиванием в процессе проходки);
- контроль стыков защитного футляра визуальным и измерительным методами;
- прокладку защитного футляра под насыпью дороги.

Во время прокладки защитного футляра под железнодорожными и автомобильными дорогами необходимо осуществлять постоянный геодезический надзор за осадками дорожной поверхности. Методика геодезических наблюдений устанавливается в ППР.

17.3.3 Разработку рабочего и приемного котлованов следует выполнять с устройством шпунта или других способов крепления.

Размеры рабочего котлована при строительстве горизонтальным бурением, продавливанием, проколом или другими родственными выбирают в зависимости от диаметра трубопровода, глубины его заложения, вида применяемого оборудования и длины защитного футляра. Ширину котлована подбирают с учетом обеспечения безопасного размещения людей, обслуживающих проходческое оборудование; в котловане устанавливают лестницу для подъема и спуска людей. При неустойчивых грунтах необходимо укреплять стенки котлована; при наличии воды - устраивать водосборный приямок, откуда по мере накопления удалять воду.

При продавливании и проколе должно уделяться внимание прочности задней (упорной) стенки, воспринимающей упорные реакции усилий подачи.

Трубная плеть должна иметь опоры на дне рабочего и приемного котлованов на протяжении не менее 8 м с каждой стороны перехода.

#### **17.4 Монтаж рабочей трубной плети в защитном футляре**

17.4.1 Перед протаскиванием трубной плети полость защитного футляра должна быть очищена от мусора, неровности кольцевых стыков зашлифованы.

17.4.2 На трубной плети в пределах размера защитного футляра необходимо смонтировать опорно-центрирующие устройства. Шаг расстановки опорно-центрирующих колец определяется расчетом и указывается в ПД (РД).

17.4.3 Кабель связи должен размещаться в автономном защитном футляре, располагаемом в верхней части трубной плети. Допускается осуществлять прокладку защитного футляра для кабеля связи методом прокола вне защитного футляра трубопровода.

17.4.4 Укладку трубной плети в защитный футляр следует осуществлять путем протаскивания ее с помощью кранов-трубоукладчиков, трактора или лебедки.

17.4.5 После размещения трубной плети в защитном футляре необходимо проверить отсутствие металлического контакта между трубопроводом и защитным футляром (сопротивление между ними должно быть более указанного в ПД (РД)) и выполнять второй этап испытаний на прочность и герметичность гидравлическим способом одновременно с прилегающими участками в соответствии с разделом 19.

17.4.6 По окончании работ по прокладке трубной плети в защитном футляре необходимо выполнить монтаж манжет, вытяжной свечи и другие работы, предусмотренные ПД (РД).

17.4.7 Перед засыпкой конца защитного футляра все металлические наружные части, которые должны находиться в грунте, следует изолировать, а части на поверхности - покрыть краской.

#### **17.5 Концевые манжеты. Проверка герметичности межтрубного пространства**

17.5.1 Манжеты следует монтировать с условием образования гофры между трубной плетью и защитным футляром, которая должна служить компенсатором при осевых и радиальных перемещениях трубопровода, возникающих от изменения температуры и давления. В конструкции манжет должны быть предусмотрены выходы для кабелей связи (при их наличии).

17.5.2 После установки манжет должна проверяться герметичность межтрубного пространства сжатым воздухом давлением 0,01 МПа в течение 6 ч. При этом потеря давления должна быть не более 1%.

17.5.3 При засыпке защитного футляра манжеты должны быть защищены от механических повреждений применением специальных защитных конструкций (кожухов).

#### **17.6 Строительство переходов без защитных футляров**

17.6.1 Прокладку трубопровода без защитного футляра следует применять на пересечениях автомобильных дорог IV-V категорий и выполнять из труб с

утолщенной стенкой или с принятием дополнительных мер по защите трубопровода (увеличенное заглубление, укрытие траншеи железобетонными плитами и установкой указательных знаков в местах пересечения грунтовых дорог с трубопроводом), которые определяются в соответствии с ПД (РД). Возможность прокладки трубопровода на пересечениях с автомобильными дорогами без защитного футляра, а также конструктивные требования, определяются в ПД (РД) в соответствии с СП 36.13330.

17.6.2 При открытом способе строительства переходов без защитного футляра следует применять два способа организации работ:

- с временным перекрытием движения транспорта по дороге с устройством объезда;
- с краткосрочным перекрытием движения без устройства объезда.

Работы по строительству перехода без защитного футляра с устройством объезда выполняются в следующей последовательности:

- разработка траншеи на прилегающих участках;
- устройство объезда;
- разработка траншеи на переходе дороги; укладка трубной плети в траншею;
- засыпка трубной плети с восстановлением насыпи.

17.6.3 При строительстве переходов трубопроводов через автомобильные дороги без устройства защитных футляров следует обеспечивать:

- соответствие заглубления трубопровода указанному в ПД (РД) с допуском не более 5 см;
- засыпка трубопровода последовательно в пределах насыпи дороги, а затем по всей его длине (при строительстве открытым способом);
- уплотнение грунта за пределами земляной насыпи дороги под трубопроводом в границах перехода до величины не менее 0,9 естественной плотности грунта (при строительстве открытым способом);
- уплотнение грунта рабочего слоя автомобильной дороги в соответствии с СП 34.13330 (при строительстве открытым способом).

## **18 Особенности строительства трубопроводов в сложных природных условиях**

### **18.1 На многолетнемерзлых грунтах**

Строительство трубопроводов на территории распространения ММГ производится в соответствии с СП 25.13330, СП 45.13330, СП 410.1325800, ПД (РД).

### **18.2 В болотах и обводненной местности**

18.2.1 Способ прокладки трубопровода определяется типом болот и характеристикой заболоченной местности.

18.2.2 Типы болот определяются в соответствии с 8.7.

18.2.3 Трубопроводы в болотах могут прокладываться подземно и наземно в отсыпаемых в пределах болота насыпях.

Подземная прокладка трубопроводов в зависимости от времени года, методов производства работ, степени обводненности и несущей способности грунта осуществляется следующими способами:

- укладкой с бермы траншеи или лежневой дороги;
- протаскиванием по дну траншеи.

Метод укладки на проектные отметки и балластировка трубопровода определяется в ПД (РД) и уточняется в ППР.

18.2.4 В зависимости от конкретных гидрогеологических условий обводненного или заболоченного участка строительства в ПД (РД) должны быть указаны вид и конструкции осушительных сооружений, согласованные с землепользователем.

18.2.5 Осушение трассы сводится к следующим мероприятиям:

- устройство боковых, отводных, нагорных и дренажных канав;
- сооружение водопропускных и водоотводных устройств, служащих для отвода поверхностных вод и понижения уровня грунтовых вод;
- строительство подземного дренажного трубопровода;
- установка вертикальных иглофильтров на ограниченных участках переходов.

18.2.6 На участках плавунных грунтов по створу будущей траншеи должны устраиваться водопонизительные колодцы глубиной от 3 до 4 м для откачки из них воды насосами, расстояние между колодцами от 50 до 60 м.

18.2.7 Прокладку трубопроводов на болотах и обводненных участках следует выполнять преимущественно в зимнее время после замерзания верхнего торфяного покрова. При этом необходимо предусматривать мероприятия по ускорению промерзания грунта на полосе дороги для передвижения машин, а также выполнять мероприятия по уменьшению промерзания грунта на полосе рытья траншеи.

18.2.8 Погружение плавающего трубопровода балластировкой запрещается.

18.2.9 Засыпка трубопроводов, уложенных в траншею на болотах в летнее время, осуществляется:

- бульдозерами и одноковшовыми экскаваторами на болотном ходу;
- одноковшовыми экскаваторами на сланях с перемещением непосредственно вдоль траншеи;
- с помощью легких передвижных гидромониторов путем смыва грунта в траншею;
- в зимнее время после промерзания грунта - бульдозерами, одноковшовыми экскаваторами и траншеезасыпателями.

18.2.10 Дно траншеи должно быть подготовлено в соответствии с 8.1.13. При промерзании болот на полную глубину траншеи должна быть выполнена подсыпка дна траншеи в соответствии с 8.1.14.

### **18.3 В горных районах**

18.3.1 В горных условиях допускается подземная и надземная прокладка участков ЛЧ МТ.

18.3.2 Надземная прокладка трубопроводов должна выполняться в соответствии с 18.9.

18.3.3 Производство земляных работ при подземной прокладке трубопровода в горных условиях, включая требования охраны труда, условия применения строительных машин и рыхление, и разработка скальных грунтов должны выполняться в соответствии с 8.6.

18.3.4 Работы в горных условиях следует выполнять в период наименьшей вероятности появления на каждом участке производства работ селевых потоков, горных паводков, камнепадов, продолжительных ливней и снежных лавин.

18.3.5 На участках трассы, подверженных воздействию неблагоприятных природных явлений и геологических процессов (сели, лавины, оползни, обвалы и т.п.), после создания геологической разбивочной основы до начала выполнения подготовительных работ должны быть выполнены мероприятия и работы по защите территории строительной полосы от указанных процессов. В процессе проведения СМР должен осуществляться мониторинг неблагоприятных геологических процессов.

18.3.6 На участках трассы, пересекающих горные реки, русла и поймы селевых потоков, не допускаются разработка траншей, вывозка и раскладка труб и трубных плетей в задел.

18.3.7 Вывозка труб на полки до разработки траншей не допускается.

18.3.8 В местах сварки потолочных стыков и захлестов в траншее необходимо устраивать уширения в сторону верхнего откоса косогора, принимая необходимые меры против обрушения стенок траншей.

18.3.9 Сборку и сварку труб и трубных плетей в нитку на уклонах до 20° следует проводить снизу вверх по склону, подавая трубы или трубные плети сверху вниз, при большей крутизне - на промежуточных горизонтальных площадках или на горизонтальных площадках вершины горы с последующим протаскиванием подготовленной трубной плети.

18.3.10 Сборка и сварка трубных плетей на поперечных лежках, уложенных над траншеей, допускается на участках с крутизной косогора более 18°, где использование полунасыпи для пропуска механизмов невозможно; в этих случаях сварка труб в трубные плети может проводиться на соседних с косогором удобных участках с последующей доставкой трубных плетей к месту укладки.

18.3.11 При укладке трубопровода на продольных уклонах крутизной свыше 20° способом протаскивания на трубные плети должна быть нанесена, помимо средств защиты от механического воздействия ЗП, футеровка из деревянных или пластмассовых реек. В случае применения труб со сплошным бетонным покрытием дополнительной футеровки не требуется.

### **18.4 В районах сейсмической активности**

18.4.1 Особенности строительства в районах сейсмической активности определены СП 14.13330.

18.4.2 Сейсмостойкость трубопроводов должна обеспечиваться применением рациональных проектных решений в соответствии с СП 36.13330. Для защиты трубопровода от сейсмических риск-факторов может применяться сплошное бетонное покрытие повышенной прочности.

18.4.3 При подземной прокладке грунтовое основание должно быть уплотнено.

18.4.4 Информация о выявленных в ходе земляных работ участках трассы с грунтами, отличающимися от указанных в РД, должна незамедлительно передаваться подрядчиком заказчику для внесения изменений в РД.

### **18.5 В барханных песках**

18.5.1 В барханных и грядовых песках по всей ширине строительной полосы должна выполняться планировка с целью удаления подверженной выдуванию части барханов до уровня межрядовых понижений, а также обеспечения беспрепятственного прохода строительной техники и транспортных средств. Удаляемый грунт должен складываться в межрядовых понижениях вне строительной полосы. Объем планировки устанавливается ПД (РД).

18.5.2 Разработку сухих сыпучих песков, во избежание заносов траншей, следует проводить с заделом не более чем на одну смену.

18.5.3 Траншеи должны разрабатываться бульдозерами, одноковшовыми и роторными экскаваторами. Траншеи небольшой глубины (до 1,2 м в сыпучих грунтах и до 1,5 м во влажных) допускается разрабатывать бульдозерами продольно-поперечными проходами.

Разработку глубоких траншей следует выполнять дифференцированными способами комплектами из одноковшовых экскаваторов и бульдозеров. При этом бульдозером разрабатывают пионерную траншею, а экскаватор дорабатывает ее до проектных отметок. В плотных закрепленных растительностью и влажных песках в комплектах с бульдозерами могут применяться роторные экскаваторы.

18.5.4 Засыпка трубопровода должна выполняться сразу после его укладки. При засыпке глубоких траншей (большой отвал) засыпка должна выполняться косоперечными проходами бульдозера. Засыпка неглубоких траншей может выполняться поперечными проходами бульдозеров. При засыпке траншей отвал бульдозера не должен опускаться ниже поверхности грунта.

18.5.5 На участках подвижных песков после завершения земляных работ на полосе строительства и прилегающих полосах охранной зоны МТ должны быть выполнены предусмотренные ПД (РД) работы по закреплению песков.

### **18.6 На поливных землях**

18.6.1 На поливных землях работы, как правило, должны проводиться в периоды полного прекращения поливов.

18.6.2 Сроки выполнения работ должны предусматриваться ПД (РД). В другие сроки работы могут проводиться по согласованию с землепользователем.

18.6.3 До начала работ по сооружению трубопроводов на поливных землях должны быть проведены мероприятия по предохранению строительной полосы от поливных вод, а также по пропуску через нее воды, поступающей из каналов и других сооружений пересекаемой оросительной системы.

18.6.4 После завершения строительства существовавшая до проведения строительства система полива должна быть восстановлена.

### **18.7 В просадочных грунтах**

18.7.1 Разработка траншей в грунтовых условиях второго типа по просадочности в соответствии с СП 21.13330 разрешается после окончания предусмотренных ПД (РД) работ, обеспечивающих сток поверхностных вод и предотвращение попадания их в траншею, как в период строительства, так и в период эксплуатации, при строгом соблюдении требований и параметров земляных работ, предусмотренных ТК.

18.7.2 Разработка траншей в грунтах второго типа просадочности выполняется с расчетом немедленной (не более одной смены) укладки и засыпки трубопровода.

18.7.3 В грунтовых условиях первого типа по просадочности в соответствии с СП 21.13330 разработка траншей проводится как на обычных непросадочных грунтах в соответствии с 18.1.

18.7.4 Обратную засыпку пазух траншеи в грунтовых условиях второго типа просадочности следует выполнять недренирующим грунтом с его послойным уплотнением согласно указаниям РД. При отсутствии в проекте заданных значений коэффициента уплотнения следует руководствоваться СП 45.13330.2017 (раздел 8).

### **18.8 В охранных зонах действующих коммуникаций**

18.8.1 В охранных зонах действующих коммуникаций работы должны выполняться:

- при наличии официального разрешения эксплуатирующей организации;
- при наличии наряда-допуска на выполнение работ повышенной опасности;
- в присутствии представителя эксплуатирующей организации.

18.8.2 При обнаружении подземных коммуникаций, не значащихся в ПД, работы должны быть прекращены, а условия их пересечения должны быть согласованы с эксплуатирующей организацией. Работы могут быть продолжены после получения официального (письменного) разрешения на производство работ от эксплуатирующей организации.

18.8.3 Если владельца коммуникаций установить не удалось, вопрос решается в органе местного самоуправления. При необходимости вносятся изменения в РД.

## **18.9 Надземная прокладка трубопроводов**

### **Способы и последовательность монтажа трубопроводов**

18.9.1 В пустынных и горных районах, болотистых местностях, районах горных выработок, оползней и районах распространения ММГ, на неустойчивых грунтах, а также на переходах через естественные и искусственные препятствия допускается надземная прокладка трубопроводов или их отдельных участков.

18.9.2 Строительно-разбивочные и монтажные работы при строительстве трубопроводов надземной прокладки должны проводиться при сплошном геодезическом контроле.

18.9.3 Работы по монтажу трубопровода надземной прокладки должны выполняться после приемки свайных опор, монтажа ригелей и опорных элементов, предусмотренных ПД (РД) и выполненных в последовательности, приведенной в ТК.

18.9.4 В зависимости от диаметра, типа ЗП, высоты опор, расстояний между компенсаторами, общей и локальной протяженности монтаж участков трубопровода надземной прокладки следует выполнять следующими способами:

- надвигка заранее заготовленной конструкции на опоры;
- подъем с поверхности строительной полосы на опоры отдельных труб или заранее заготовленных элементов конструкции с последующей сваркой их между собой.

18.9.5 При монтаже трубопровода на низких (менее 1,5 м) опорах все работы по сборке, сварке, контролю качества сварных соединений проводят по месту укладки трубопровода.

18.9.6 Сварка компенсаторов, как правило, выполняется на земле. В местах их монтажа необходимо оставлять технологические разрывы. Вварка компенсаторов в нитку трубопровода проводится без его предварительной растяжки или сжатия.

18.9.7 Поперечные сварные стыки трубопроводов должны располагаться не ближе 200 мм от опорной конструкции (края ложементы).

18.9.8 Регулировка положения трубопровода на ригелях опор должна выполняться во время монтажных работ.

18.9.9 При замыкании участков трубопровода надземной прокладки проектное положение монтируемого трубопровода на ригелях опор должно быть скорректировано с учетом фактической температуры наружного воздуха, если она отличается от температуры, предусмотренной ПД (РД).

18.9.10 Строительство трубопроводов надземной прокладки над горными выработками проводится при условии выполнения предусмотренных ПД (РД) мероприятий по обеспечению безопасности проведения работ и устойчивости положения конструкции трубопровода в период эксплуатации.

18.9.11 Монтаж трубопровода надземной прокладки из теплоизолированных труб должен проводиться с применением строповочных средств, покрытых эластичным материалом, исключающим повреждение теплоизоляции, а также торцов труб.

18.9.12 Проект производства работ по сооружению надземных переходов через судоходные водные препятствия, оросительные каналы, железные и автомобильные дороги подрядчик должен согласовывать с соответствующими эксплуатирующими организациями.

18.9.13 Монтаж надземных переходов следует выполнять в соответствии с ППР, который должен содержать способ и последовательность производства работ по монтажу, обеспечивающим прочность, устойчивость и неизменяемость конструкции на всех стадиях монтажа.

18.9.14 При надземной прокладке трубопровода для исключения вибрации труб могут устанавливаться растяжки и гасители колебаний. При этом присоединения к трубопроводу должны минимизировать дополнительные нагрузки на трубопровод.

18.9.15 Не допускается приварка конструкции опор к телу трубы, если это не предусмотрено ПД (РД).

18.9.16 Трубопроводы должны поддерживаться опорой с полным охватом по контуру, опоры должны присоединяться к охватываемому элементу.

18.9.17 Участки трубопроводов надземной прокладки должны быть электрически изолированы от опор с обеспечением мер защиты персонала при грозовых разрядах. Общее сопротивление этой изоляции при нормальных условиях должно быть не менее 100 кОм на одной опоре.

**Допускаемые отклонения строительно-разбивочных работ (оси трубопровода, компенсатора, свай, фундаментов опор и др.)**

18.9.18 Допускаемые отклонения строительно-разбивочных работ должны указываться в ПД (РД).

18.9.19 Допуски на строительно-разбивочные работы для надземной прокладки и балочных переходов приведены в таблице 18.1. Для арочных, вантовых, шпренгельных переходов допуски должны указываться в ПД (РД).

Таблица 18.1 - Допуски на строительно-разбивочные работы для надземной прокладки и балочных переходов

Контролируемый показатель		Допускаемое отклонение, мм
Точность положения осей опоры и трубопровода при выносе в натуру	Вдоль оси трубопровода	±100
	Поперек оси трубопровода	±50
Отклонение высотной отметки подошвы фундамента опоры		±25
Смещение фундамента относительно разбивочных осей		±40
Отклонение	Головы свай в плане	±50
	Отметки верха свай	±50
	Центра опоры	±50
	Отметки верха опорной части	±20
Отклонение оси трубопровода от центра опоры	На продольно-подвижных опорах	±100
	На свободно-подвижных опорах с учетом температурного графика (по ПД (РД))	±200
Отклонение	Трубопровода от геометрической оси на прямолинейных переходах без компенсации температурных деформаций на каждой опоре	±50
	Вылета компенсатора	+1000, -500

**Повторный геодезический контроль после испытаний**

18.9.20 После проведения испытаний трубопровода следует проводить повторный геодезический контроль положения всех элементов конструкции перехода.

18.9.21 После окончания испытания трубопровода по результатам повторного геодезического контроля при необходимости проводится дополнительная регулировка положения трубопровода.

#### **Бурение скважин и способы установки свай**

18.9.22 Для надземной прокладки и балочных переходов трубопроводов должны использоваться железобетонные или стальные сваи.

18.9.23 Материалы, конструкция, глубина погружения и размеры свай устанавливаются в ПД (РД) в зависимости от технологического назначения, нагрузок и грунтовых условий в соответствии с СП 24.13330 и СП 25.13330.

18.9.24 Сваи должны иметь паспорт, в котором указываются наименование изготовителя и его адрес, номер и дата выдачи паспорта, обозначение (шифр) НД или чертежа, по которому изготовлена свая, дата изготовления. На сваях должны быть написаны несмываемой краской марка и дата изготовления свай.

18.9.25 Перед установкой свай они должны подвергаться испытаниям в соответствии с ГОСТ 5686. По результатам испытания должен быть оформлен акт испытания свай пробной нагрузкой.

18.9.26 Установка свай для надземных участков должна проводиться в соответствии с СП 25.13330 и СП 45.13330.

18.9.27 В зависимости от характеристики грунтов могут быть применены следующие способы установки свай:

- забивка свай в предварительно пробуренные скважины меньшего диаметра (бурозабивной способ);
- установка свай в скважины большего диаметра (буроопускной способ) с заливкой зазоров специальными растворами;
- забивка свай непосредственно в пластично-мерзлые грунты (забивной способ);
- установка свай с одновременным бурением скважины и ее погружением (бурообсадной способ);
- опускной способ - сваи погружаются в оттаянный грунт в зоне диаметром до двух наибольших поперечных размеров свай;
- завинчивание - стальные винтовые (однолопастные и многолопастные) сваи, погружаемые в грунт путем завинчивания.

18.9.28 Бурение скважин глубиной до 12 м под установку свайных опор в грунтах любой прочности и состава проводят машинами механического или термомеханического бурения.

18.9.29 Технологические схемы бурения скважин и установки свай, а также необходимый набор машин, выбираются в зависимости от гранулометрического состава грунтов, их температурного режима, наличия в грунте крупнообломочных включений, времени (сезона) установки свай и их конструкции.

18.9.30 На участках с ММГ работы выполняют, как правило, методами, исключающими растепление грунтов в процессе строительства, в соответствии с СП 25.13330, СП 45.13330.

18.9.31 Бурообсадной способ установки свай с погружением в грунт путем его разбуривания в забое через полость сваи следует применять в сложных геокриологических условиях и при наличии межмерзлотных подземных вод.

18.9.32 После установки сваи следует выверять ее высотное положение.

18.9.33 Длительность процесса смерзания сваи с ММГ зависит от сезона производства работ, характеристик ММГ, температуры грунта, конструкции сваи и других факторов и должна быть указана в РД.

18.9.34 Приемка свайных опор оформляется актом.

18.9.35 Допускаемые отклонения свай приведены в таблице 18.1.

## **19 Испытание трубопроводов. Очистка и осушка полости**

### **19.1 Защита полости труб, трубных плетей в процессе строительства**

19.1.1 Защита полости труб, трубных плетей в процессе строительства должна выполняться в соответствии с настоящим сводом правил и СП 411.1325800.

19.1.2 Начало монтируемой нитки трубопровода должно быть заглушено для предотвращения воздухообмена и выпадения влаги в смонтированном участке трубопровода.

19.1.3 При проведении испытаний подводных переходов МТ, для определения единого испытательного давления в нижней точке испытываемого участка, трубы для дюкера подбираются с одинаковым заводским испытательным давлением.

## 19.2 Предварительная очистка внутренней полости трубопровода

19.2.1 Работы по предварительной очистке полости трубопровода должны выполняться в соответствии с настоящим сводом правил и СП 411.1325800.

19.2.2 Очистное устройство перемещается внутри труб с помощью штанги трубоукладчиком (трактором). Загрязнения удаляются в конце каждой трубной плети.

19.2.3 В качестве очистных устройств при протягивании должны использоваться приспособления, оборудованные очистными щетками и скребками. При наличии в трубах внутреннего гладкостного покрытия, очистка труб должна выполняться с использованием очистных поршней, обеспечивающих сохранность покрытия.

## 19.3 Очистка внутренней полости трубопровода

19.3.1 Работы по очистке внутренней полости трубопровода должны выполняться в соответствии с настоящим сводом правил и СП 411.1325800.

19.3.2 Очистка полости трубопроводов должна проводиться:

- подземных - после укладки и засыпки;
- наземных - после укладки и обвалования;
- надземных - после укладки и крепления на опорах.

19.3.3 Очистка полости трубопроводов должна выполняться одним из следующих способов:

- продувкой с пропуском очистных устройств (поршней, скребков или поршней-разделителей);
- продувкой без пропуска очистных устройств;
- промывкой с пропуском очистных устройств.

19.3.4 При продувке очистные поршни должны пропускаться по участкам трубопровода протяженностью, определенной расстоянием между трубопроводной арматурой, под давлением сжатого воздуха или газа, поступающего из ресивера (баллона), создаваемого на прилегающем участке, от высокопроизводительных компрессорных установок или из действующего газопровода. Участки должны быть оснащены постоянными или временными камерами пуска и приема СОД в соответствии с ПД (РД).

Давление воздуха или газа в ресивере, при соотношении длин ресивера и продуваемого участка 1:1, приведено в таблице 19.1.

Таблица 19.1 - Давление в ресивере для трубопроводов, очищенных и не очищенных протягиванием очистных устройств

Номинальный диаметр трубопровода	Давление в ресивере, МПа, для трубопроводов	
	очищенных протягиванием очистных устройств	не очищенных протягиванием очистных устройств
До DN 400 включ.	0,6	1,2
От DN 500 до DN 800 включ.	0,5	1,0
От DN 1000 до DN 1400	0,4	0,8

19.3.5 Продувка трубопроводов надземной прокладки должна проводиться с пропуском очистных устройств, при этом радиус изгиба трубопровода должен быть не менее DN 5.

Очистные устройства должны пропускаться под давлением сжатого воздуха со скоростью не более 10 км/ч по участкам протяженностью не более 10 км. После пропуска очистных устройств окончательное удаление загрязнений выполняется продувкой без пропуска очистных устройств путем создания в трубопроводе скоростных потоков воздуха. Допускается продувка природным газом при соответствующем обосновании в ПД (РД).

19.3.6 Продувка считается законченной, когда после вылета очистного устройства из продувочного патрубка выходит струя незагрязненного воздуха или газа.

19.3.7 Продувка без пропуска очистных устройств должна выполняться на трубопроводах диаметром менее  $DN 200$  скоростными потоками воздуха или газа, подаваемого из ресивера, созданного на прилегающем участке от высокопроизводительных компрессорных установок или из действующего газопровода.

Давление воздуха или газа в ресивере при соотношении длин ресивера и продуваемого участка не менее 2:1 определяется по таблице 19.1.

19.3.8 Протяженность участка трубопровода, продуваемого без пропуска очистных устройств, должна быть не более 5 км.

19.3.9 Промывка с пропуском очистных устройств должна проводиться на трубопроводах, испытание которых предусмотрено гидравлическим способом. Начало и конец очищаемого участка трубопровода должны быть оснащены постоянными или временными камерами пуска и приема СОД в соответствии с ПД (РД).

19.3.10 При промывке трубопроводов перед очистным устройством должна быть залита вода в количестве 10%-15% объема полости очищаемого участка трубопровода.

Скорость перемещения очистных устройств при очистке должна быть не менее 0,2 м/с.

19.3.11 Протяженность участков, подлежащих очистке, должна устанавливаться с учетом расположения по трассе источников воды, соответствующего рельефа местности и напора, создаваемого насосным оборудованием, а также технической характеристикой очистного устройства (предельной длиной пробега).

19.3.12 Очистка полости трубопровода считается выполненной при следующих условиях:

- все запасованные очистные устройства "пришли" в камеру приема;
- последнее очистное устройство "пришло" неразрушенным (без повреждений);
- скорость движения очистных устройств составляла не менее 0,72 км/ч (0,2 м/с);
- после очистных устройств вода выходит без примеси грунта (глины, песка, торфа).

Очистка считается незаконченной, если не выполнено любое условие.

19.3.13 Очистка полости переходов через водные преграды должна проводиться путем пропуска поршней-разделителей:

- на газопроводах - промывкой, осуществляемой в процессе заполнения водой для предварительного гидравлического испытания или продувкой, осуществляемой до испытания переходов через водные преграды;
- на нефтепроводах и нефтепродуктопроводах - промывкой, осуществляемой в процессе заполнения трубопровода водой для гидравлического испытания переходов через водные преграды.

19.3.14 После очистки полости трубопровода на концах очищенного участка должны устанавливаться временные инвентарные заглушки.

#### **19.4 Предварительное испытание узлов трубопроводной арматуры (крановых узлов, узлов задвижек)**

Работы по предварительному испытанию узлов трубопроводной арматуры должны выполняться в соответствии с СП 411.1325800.

#### **19.5 Испытания трубопроводов на прочность и герметичность**

19.5.1 Испытания трубопроводов на прочность и герметичность должны выполняться в соответствии с настоящим сводом правил и СП 411.1325800.

Перед началом испытаний трубопроводов на прочность и герметичность гидравлическим способом подрядчик должен согласно требованиям [9]\* для забора (изъятия) водных ресурсов из поверхностных водных объектов заключить договор водопользования, получить разрешение на сброс воды в водный объект. Для строительства гидротехнических сооружений, мостов, а также подводных и подземных переходов, трубопроводов, подводных линий связи, других линейных объектов, если такое строительство связано с изменением дна и берегов водных объектов, следует получить решение о предоставлении водного объекта в пользование. Подрядчик выполняет в полном объеме условия решения о предоставлении водного объекта в пользование и договора водопользования. Испытания трубопроводов на прочность и герметичность должны проводиться после полной готовности участка или всего трубопровода (полная засыпка, обвалование или крепление на опорах, установка трубопроводной арматуры и приборов, катодных выводов и представление исполнительной документации на испытываемый объект) по программе (специальной рабочей инструкции) проведения испытаний, согласованной с заказчиком.

\* Библиографическая ссылка соответствует оригиналу. - Примечание изготовителя базы данных.

Размеры опасной зоны, в которой запрещено находиться людям во время испытаний, приведены в [31].

Разрешительные документы на использование водного объекта для проведения гидравлических испытаний трубопроводов должны соответствовать [4].

19.5.2 Испытания трубопроводов на прочность и герметичность должны проводиться гидравлическим (водой, незамерзающей жидкостью) и пневматическим

(воздухом, природным газом) способами для газопроводов и гидравлическим способом для нефтепроводов и нефтепродуктопроводов.

При отрицательных температурах окружающей среды или невозможности обеспечить необходимое количество жидкой рабочей среды для проведения гидравлических испытаний допускается проведение испытаний ЛЧ МТ на прочность и герметичность газообразными рабочими средами. Метод проведения испытания должен быть обоснован проектной документацией.

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

Необходимость проведения испытаний участков магистральных газопроводов повышенным давлением (методом стресс-теста) должна определяться заказчиком на стадии проектирования.

19.5.3 Способы испытаний, границы участков, величины испытательных давлений, положение трубопроводной арматуры (открыто/закрыто) и схема проведения испытаний, в которой указываются места забора и слива воды, согласованные с заинтересованными организациями, пункты подачи газа и обустройство временных коммуникаций должны определяться ПД (РД) и программой проведения испытаний.

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

Участки трубопровода, укладываемые при реконструкции соосно с существующим трубопроводом (на место заменяемых участков), могут испытываться на бровке или монтажной площадке, или после укладки строящегося трубопровода во временное положение для гидроиспытания параллельно существующему трубопроводу с расстоянием между стенками строящегося и действующего трубопровода не менее 1 м.

Перемещение, укладка в проектное положение и подключение испытанных участков выполняется в период остановки существующего трубопровода с выполнением гарантийных стыков, контролируемых визуальными-измерительными, ультразвуковым и радиографическими методами.

Проектная (рабочая) документация должна предусматривать меры по защите как действующего трубопровода от возможных негативных воздействий при испытании нового участка трубопровода, так и меры для предотвращения недопустимой деформации трубопровода и повреждения ЗП при перемещении и укладке нового участка трубопровода из временного положения (при гидравлических испытаниях) в проектное положение.

19.5.4 Этапы, величины давлений и продолжительность испытаний участков МТ на прочность и герметичность в зависимости от категорий участков трубопроводов и их назначений приведены в таблице 19.2.

Таблица 19.2 - Этапы, величины давлений и продолжительность испытания участков МТ

Назначение участка МТ	Категория участка МТ и этап испытания	Давление при испытании			Продолжительность, ч, при испытании		
		на прочность способом		на герметичность	на прочность способом		на герметичность
		гидравлическим в верхней точке	пневматическим		гидравлическим	пневматическим	
Переходы нефте- и нефтепродуктопроводов через водные преграды и прилегающие прибрежные участки	Первый этап - после сварки на стапеле или площадке, но до нанесения ЗП (только участки, укладываемые с помощью подводно-технических средств или протаскивания) для трубопроводов						
	Категория В	1,5 $P_{раб}$	Не испытывают	$P_{раб}$	6	-	Не менее 12 <sup>1)</sup>
	Категория I, II	1,25 $P_{раб}$					
Второй этап - после укладки/протаскивания, до или после засыпки в соответствии с ПД (РД)							

	Категория В	1,5 $P_{раб}$	Не испытывают	$P_{раб}$	12	-	Не менее 12 <sup>1)</sup>
	Категория I, II	1,25 $P_{раб}$					
	Третий этап - одновременно с прилегающими участками						
	Категории I, II	1,25 $P_{раб}$	Не испытывают	$P_{раб}$	24	-	Не менее 12 <sup>1)</sup>
	Категория III	1,1 $P_{раб}$					
Узлы подключения перекачивающих насосных и компрессорных станций, всасывающие и нагнетательные газопроводы, а также узлы пуска и приема очистных устройств между охранными кранами газопроводов или между задвижками нефтепровода и нефтепродуктопроводов и т.д.	Первый этап - после укладки и засыпки или крепления на опорах						
	Любая	1,25 $P_{раб}$	Не испытывают	$P_{раб}$	24	-	Не менее 12 <sup>1)</sup>
	Второй этап - одновременно с прилегающими участками						
	Категории I, II	1,25 $P_{раб}$	Не испытывают	$P_{раб}$	24	-	Не менее 12 <sup>1)</sup>
	Категории III, IV	1,1 $P_{раб}$					
Переходы магистральных газопроводов через водные преграды и прилегающие прибрежные участки	Первый этап - после сварки на стапеле или площадке, но до нанесения ЗП (только участки, укладываемые с помощью подводно-технических средств)						
	Любая	1,25 $P_{раб}$	Не испытывают	$P_{раб}$	6	-	Не менее 12 <sup>1)</sup>
	Второй этап - после укладки, но до засыпки						
	Любая	1,25 $P_{раб}$	1,1 $P_{раб}$	$P_{раб}$	12	12	Не менее 12 <sup>1)</sup>
	Третий этап - одновременно с прилегающими участками						

	Категории I, II	1,25 $P_{раб}$	1,1 $P_{раб}$	$P_{раб}$	24	12	Не менее 12 л)
	Категории III, IV	1,1 $P_{раб}$	1,1 $P_{раб}$	$P_{раб}$	24	12	
Переходы через железные дороги, переходы через автодороги I и II категории при подземной прокладке нефтепроводов и нефтепродуктопроводов, автодороги I-IV категории при надземной прокладке нефтепроводов и нефтепродуктопроводов, автодороги I-IV категории при пересечении с газопроводами, пересечения с воздушными линиями электропередачи напряжением 500 кВ и более	Первый этап - до укладки и засыпки или крепления на опорах						
	Любая	1,25 $P_{раб}$	Не испытывают	$P_{раб}$	24	-	Не менее 12 л)
	Второй этап - одновременно с прилегающими участками:						
	Категории I, II	1,25 $P_{раб}$	1,1 $P_{раб}$ (только газопроводы)	$P_{раб}$	24	12 (только газопроводы)	Не менее 12 л)
Категории III, IV	1,1 $P_{раб}$						
Переходы газопроводов, нефтепроводов и нефтепродуктопроводов через болота III типа	Одновременно с прилегающими участками (если требования об испытании в два этапа специально не оговорены в ПД)						
	Категория B	1,5 $P_{раб}$	Не испытывают	$P_{раб}$	24	-	Не менее 12 л)
	Категории I, II	1,25 $P_{раб}$	1,1 $P_{раб}$ (только газопроводы)	$P_{раб}$	24	12	Не менее 12 л)
Участки нефтепроводов и нефтепродуктопроводов протяженностью не менее расстояния между соседними линейными задвижками	Первый этап - после укладки и засыпки или крепления на опорах						
	Любая	1,25 $P_{раб}$	Не испытывают	$P_{раб}$	24	-	Не менее 12 л)
	Второй этап - одновременно с прилегающими участками						
	Категории I, II	1,25 $P_{раб}$	Не испытывают	$P_{раб}$	24	-	Не менее 12 л)

	Категории III	1,1 $P_{раб}$					
Участки трубопроводов, кроме вышеуказанных	-	1,1 $P_{раб}$	1,1 $P_{раб}$ (только газопроводы)	$P_{раб}$	24	12	Не менее 12 <sup>1)</sup>
Трубопроводы или их участки, построенные из цельнотянутых труб	-	1,25 $P_{раб}$	1,1 $P_{раб}$ (только газопроводы)	$P_{раб}$	24	12	Не менее 12 <sup>1)</sup>

1) Продолжительность испытания на герметичность определяется временем, необходимым для тщательного осмотра трассы с целью выявления утечек, но не менее 12 ч.

#### Примечания

1 Допускается проведение второго этапа гидравлических испытаний после полной засыпки трубопровода (при наличии соответствующего обоснования в ПД):

- для пойменных участков, вне зависимости от протяженности и периода строительства в границах между запорной арматурой или уровня высоких вод 10% (для горных рек - 2%) обеспеченности.

2 Допускается проведение второго этапа гидравлических испытаний после частичной присыпки трубопровода слоем толщиной не менее 1 м (при наличии соответствующего обоснования в ПД):

- русловые участки судоходных рек (в навигационный период), лесосплавных рек (в период лесосплава), рек в период ледохода (ледостава), карчехода;

- русловые участки рек со скоростью течения более 0,5 м/с в период проведения второго этапа гидравлических испытаний и до засыпки;

- русловые участки рек с интенсивным характером русловых деформаций;

- русловые участки рек шириной в межень более 500 м.

3 Участки трубопроводов, проложенные через водотоки или водоемы шириной по зеркалу воды в межень менее 25 м и глубиной менее 1,5 м или шириной по зеркалу воды в межень менее 10 м независимо от глубины испытываются в один этап совместно с трубопроводом линейной части (за исключением участков, прокладываемых бестраншейными методами).

4 При замене участка трубопровода в пойменной части в границах перехода вновь смонтированный участок испытывается в один этап, как участок категории В, после укладки и засыпки.

5 На всех этапах испытаний в любой точке испытываемого участка трубопровода испытательное давление на прочность не должно превышать наименьшего из гарантированных изготовителем заводских испытательных давлений на трубы, арматуру, фитинги, узлы и оборудование, установленные на испытываемом участке.

6 При совместном испытании на прочность участков категорий I, II с участками категорий III, IV нижняя точка принимается на участке категорий III, IV, при этом испытательное давление в любой точке этих участков не должно превышать величины заводского испытательного давления.

7 Временные трубопроводы для подключения наполнительных, опрессовочных агрегатов и компрессоров должны быть предварительно подвергнуты гидравлическому испытанию на рабочее давление испытываемых трубопроводов с коэффициентом 1,25 в течение 6 ч.

8 Допускается испытание участков трубопроводов категорий I, II в один этап совместно с прилегающими участками категорий III, IV при условии, что испытательное давление в любой точке трубопровода составит не менее  $1,25 P_{\text{раб}}$ , при этом величина испытательного давления не должна превышать заводское испытательное давление труб, деталей, трубопроводной арматуры и оборудования.

9 Испытания участков трубопроводов, прокладываемых через водные преграды шириной в межень менее 25 м и глубиной менее 1,5 м, следует предусматривать в составе смонтированного трубопровода с обеспечением испытательных давлений в соответствии с установленной категорией трубопровода.

10 При замене участка трубопровода в пойменной части в границах подводного перехода вновь смонтированный участок испытывают в один этап после укладки и засыпки, с обеспечением испытательных давлений в соответствии с установленной категорией трубопровода.

11 Категория IV трубопроводов приведена для магистральных газопроводов.

12 На участках пересечения с автомобильными и железными дорогами, ВЛ 500 кВ и более при применении единой категории на всей протяженности допускается совмещение этапов испытаний в соответствии с решениями, принятыми в ПД (РД)

13 При неудовлетворительных результатах гидравлических испытаний проводятся ремонтные работы и повторные гидравлические испытания.

19.5.5 Участок магистрального нефтепровода или нефтепродуктопровода, подготовленный к проведению гидравлических испытаний, должен быть ограничен сферическими заглушками, рассчитанными на давление не менее испытательного. Запрещается использование трубопроводной арматуры, трубопроводной арматуры вантузов в качестве ограничительного элемента.

Для участков магистральных газопроводов допускается использование трубопроводной арматуры, рассчитанной на рабочее давление, превышающее давление испытания в качестве ограничительного элемента.

19.5.6 Герметичность участков всех категорий трубопроводов должна проверяться после испытания на прочность и снижения испытательного давления до максимального рабочего, принятого в ПД (РД).

19.5.7 При пневматическом способе испытания трубопровода подъем давления в нем до испытательного должен выполняться через полностью открытые краны байпасных линий при закрытых линейных кранах.

Подъем давления должен проводиться плавно (не более 0,3 МПа/ч) с осмотром трассы при давлении, равном 0,3 испытательного, но не выше 2,0 МПа. На время осмотра подъем давления должен быть прекращен. Дальнейший подъем давления до испытательного должен проводиться без остановок. Под испытательным давлением трубопровод должен находиться при открытых кранах байпасных линий и закрытых линейных кранах. После снижения давления до рабочего должны быть закрыты краны байпасных линий и прозвонен осмотр трассы, наблюдения и измерения давления в течение не менее 12 ч.

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

Осмотр трассы для проверки трубопровода на герметичность следует проводить только после снижения испытательного давления до рабочего.

19.5.8 При заполнении трубопроводов водой для гидравлического способа испытания из испытуемого участка должен быть полностью удален воздух поршнями-разделителями или через воздухопускные краны, устанавливаемые в местах возможного скопления воздуха.

Критерий полноты удаления воздуха из трубопровода при заполнении водой - появление непрерывной струи воды, выходящей из вантузов, устанавливаемых по трассе трубопровода для эксплуатации, водопускных кранов и на временных камерах запуска и приема очистных устройств.

19.5.9 Трубопровод считается выдержавшим испытание на прочность и герметичность, если за время испытания трубопровода на прочность давление остается неизменным в пределах точности измерительных средств (манометр класса точности не ниже 1,0 с предельной шкалой на давление около 4/3 испытательного), а при проверке на герметичность не были обнаружены утечки. В ходе проверки на герметичность должны быть учтены колебания давления, вызванные изменением температуры.

При пневматическом испытании трубопровода на прочность допускается снижение давления на 1% за 12 ч.

19.5.10 После испытания участка трубопровода гидравлическим способом на прочность и герметичность из него должна быть полностью удалена вода (при выходе первого сухого поршня допускается увеличение его массы за счет насыщения влагой не более чем на 10% первоначальной).

19.5.11 Полное удаление воды из трубопроводов проводится пропуском не менее двух (основного и контрольного) поршней-разделителей под давлением сжатого воздуха или, в исключительных случаях, природного газа.

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

19.5.12 Результаты удаления воды из трубопровода следует считать удовлетворительными, если впереди контрольного поршня-разделителя нет воды, и он вышел из трубопровода неразрушенным. В противном случае пропуски контрольных поршней-разделителей по трубопроводу необходимо повторить.

19.5.13 При испытаниях на прочность и герметичность измерение давления выполняется поверенными средствами измерений утвержденного типа. Результаты утверждения типа и поверки средств измерений давления должны быть внесены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений [1]. Класс точности средств измерений давления должен быть не менее 1,0. Шкалы средств измерений должны быть не менее 4/3 от испытательного значения избыточного давления.

19.5.14 По завершении стравливания воздуха и выдержки участка газопровода в течение 12 ч устанавливают контроль температуры точки росы воздуха. Если температура точки росы, измеренная после выдержки, равна минус 20°C (минус 30°C - для участков ЛЧ магистральных газопроводов, проложенных в ММГ), то осушку участка газопровода не проводят, а заполняют его азотом.

19.5.15 Если результаты испытаний не соответствуют установленным требованиям, необходимо устранить все выявленные нарушения и после этого провести испытания повторно.

19.5.16 Необходимость, сроки и порядок проведения повторных гидравлических испытаний трубопроводов (участков), не введенных в эксплуатацию, установлены в СП 411.1325800.

## **19.6 Особенности проведения испытаний трубопроводов в горных условиях и при отрицательных температурах грунта или воздуха**

19.6.1 В горной и пересеченной местностях испытание участков трубопроводов на прочность и герметичность может проводиться комбинированным способом.

19.6.2 Давление при комбинированном способе испытания на прочность должно быть:

- в верхней точке - не ниже указанного в таблице 19.2;
- в нижней точке - не превышать заводского испытательного давления труб.

19.6.3 Гидравлические испытания участков трубопроводов при отрицательных температурах грунта или воздуха допускаются только при условии предохранения трубопровода, трубопроводной арматуры и технологического оборудования от замораживания.

19.6.4 Для обеспечения возможности проведения гидравлических испытаний в условиях отрицательных температур грунта или воздуха необходимо:

- разработать программу проведения испытания и согласовать ее в установленном порядке с заказчиком;
- выполнить теплотехнический расчет параметров испытания участка трубопровода;
- утеплить и укрыть трубопроводную арматуру, технологическое оборудование и другие открытые участки испытываемого трубопровода;
- обеспечить возможность немедленного удаления жидкости из испытываемого трубопровода.

19.6.5 При выполнении гидравлических испытаний участков трубопроводов в условиях отрицательных температур грунта или воздуха необходимо:

- проводить наполнение трубопровода водой с помощью наполнительных агрегатов без пропуска очистных или разделительных устройств (пропуск поршней в процессе заполнения трубопровода водой может быть допущен только при условии предварительного прогрева испытываемого участка прокачкой воды);
- обеспечивать контроль температуры воды (жидкости с пониженной температурой замерзания) в трубопроводе;
- завершать испытания в строго определенное время, в течение которого исключается возможность замерзания воды в трубопроводе.

Допускается в качестве жидкости с пониженной температурой замерзания использовать растворы, не оказывающие коррозионного воздействия на трубопровод.

19.6.6 Пневматические испытания участков трубопроводов при отрицательных температурах грунта или воздуха должны выполняться с обеспечением влагосодержания воздуха, подаваемого в трубопровод, соответствующего температуре точки росы не выше минус 35°С (при атмосферном давлении).

19.6.7 Если результаты испытаний не соответствуют установленным требованиям, необходимо устранить все выявленные нарушения и после этого провести испытания повторно. Положительные результаты проведенных испытаний оформляют актом установленной формы.

## **19.7 Осушка полости газопроводов**

19.7.1 Для проведения осушки полости объектов магистральных газопроводов применяют следующие способы:

- продувка предварительно осушенным газообразным агентом (воздухом, азотом);
- вакуумирование;
- комбинированный способ (продувка предварительно осушенным газообразным агентом с последующим вакуумированием).

19.7.2 В процессе осушки полости участков газопроводов периодически пропускают пенополиуретановые поршни низкой плотности без покрытия в целях впитывания остаточной влаги и ее распределения по внутренней поверхности труб.

19.7.3 Осушку полости участков газопроводов и площадочных объектов продувкой выполняют до достижения на выходе температуры точки росы минус 20°С при атмосферном давлении (минус 30°С для участков, проложенных на участках с ММГ).

19.7.4 Осушку полости трубопроводов вакуумированием выполняют путем откачки из них воздуха до достижения остаточного абсолютного давления 100 Па (1 мбар). Осушку вакуумированием выполняют при температуре грунта на глубине заложения газопровода (окружающей среды для надземных трубопроводов) не ниже 0°С.

19.7.5 Контроль влагосодержания воздуха на выходе из осушаемого путем продувки газопровода осуществляют с периодичностью не реже чем через каждые 30 мин с помощью портативного гигрометра с потоковым датчиком, погрешностью измерений не более ±1°С и разрешающей способностью (дискретность показаний) не более 0,1°С, соответствующего требованиям ГОСТ ИСО 8573-3.

19.7.6 Контроль остаточного давления в осушаемой путем вакуумирования полости должен выполняться вакуумметрами по ГОСТ 2405 с приведенной погрешностью не более 0,6%.

19.7.7 Осушенную полость участка ЛЧ или площадочного объекта магистрального газопровода заполняют азотом с объемной концентрацией не менее 98%, температурой точки росы не выше минус 20°С (минус 30°С для газопроводов, проложенных на участках с ММГ) до избыточного давления 0,02 МПа.

## **19.8 Контроль формы поперечного сечения трубопровода и проведения внутритрубного диагностирования после завершения строительного-монтажных работ**

19.8.1 Контроль формы поперечного сечения трубопровода должен выполняться в соответствии с настоящим сводом правил и СП 411.1325800.2018 (раздел 7).

19.8.2 Контроль формы поперечного сечения трубопровода должен быть проведен после гидравлических испытаний и очистки полости с целью выявления и ликвидации перед сдачей трубопровода в эксплуатацию нарушений геометрических размеров внутренней полости, недопустимых отклонений профиля от окружности, допущенных в процессе СМР, и предотвращения повреждений внутритрубного инспекционного прибора при последующем проведении диагностических работ в процессе эксплуатации.

19.8.3 Контроль формы поперечного сечения должен проводиться отдельными участками, протяженность которых определяется в ППР, согласованном с заказчиком. Участки трубопроводов должны быть оснащены постоянными или временными камерами пуска и приема СОД в соответствии с ПД (РД).

19.8.4 Контроль геометрических параметров участков ЛЧ МТ протяженностью более 1000 м должен проводиться путем пропуска профилемера после засыпки трубопровода (после крепления на опорах - для трубопроводов надземной прокладки) после полного завершения всех СМР.

19.8.5 Контроль геометрических параметров участков ЛЧ МТ протяженностью от 100 до 1000 м должен проводиться путем пропуска калибровочного устройства по трубопроводу, уложенному в траншею, после его засыпки (после крепления на опорах - для трубопроводов надземной прокладки).

19.8.6 Контроль геометрических параметров участков ЛЧ МТ протяженностью менее 100 м должен проводиться по результатам пооперационного контроля.

19.8.7 Контроль геометрических параметров переходов трубопровода через водные преграды, вне зависимости от их протяженности, должен проводиться путем пропуска профилемера:

- для переходов, выполненных траншейным методом - после засыпки трубопровода;
- для переходов, выполненных методом ННБ - после завершения протаскивания.

Если подводный переход входит в состав ЛЧ МТ при условии одновременного строительства ЛЧ и подводного перехода, допускается проводить внутритрубное диагностирование в составе участка ЛЧ.

19.8.8 Для подготовки участков трубопровода к профилометрии должны быть выполнены следующие операции:

- участки должны быть оснащены постоянными или временными камерами пуска и приема СОД в соответствии с ПД (РД);
- трубопроводная арматура по трассе участков трубопровода должна быть полностью открыта;
- параллельные трубопроводы (лупинги) и соединительные трубопроводы (перемычки) между параллельными трубопроводами должны быть отключены от контролируемого участка;
- должно быть установлено компрессорное или насосное оборудование, обеспечивающее паспортную скорость движения очистных устройств (скребков) и профилемера;
- для контроля движения СОД над осью трубопровода должны быть установлены маркерные пункты с шагом не более 500 м, при этом верхняя образующая трубопровода в месте расположения маркерного пункта должна быть на глубине не более 1,5 м (при большей глубине заложения трубопровода должна быть обеспечена требуемая глубина путем изготовления шурфа).

Маркерные пункты должны быть обозначены на местности опознавательными знаками, местоположение которых должно быть неизменным.

На переходах через водные преграды маркерные пункты должны устанавливаться на границах русловой части переходов, которые определяются ПД (РД).

На оси трассы переходов через железные и категорийные автомобильные дороги должно быть установлено два постоянных маркерных пункта, расположенных на обеих сторонах дороги. Маркерные пункты должны располагаться на расстоянии от 50 до 100 м от подошвы откоса насыпи.

Каждый маркерный пункт должен быть привязан к постоянным ориентирам - опорам линий электропередачи, трубопроводной арматуре, вантузам, контрольно-измерительным колонкам.

Должна быть проведена калибровка участка трубопровода путем пропуска скребка-калибра, прохождение которого гарантирует прохождение профилемера без застревания и повреждения.

19.8.9 Пропуск калибровочных, очистных устройств и профилемера должен контролироваться на маркерных пунктах бригадами сопровождения, регистрирующими с помощью внешних приборов сопровождения время прохождения СОД маркерных пунктов, что необходимо для привязки диагностической информации к конкретным точкам трассы трубопровода.

19.8.10 После пропуска профилемера для уточнения типа и параметров дефектов, обнаруженных по результатам контроля профилемером, проверки наличия в местах нарушения формы механических повреждений металла трубы проводится локальное вскрытие трубопровода и дополнительный дефектоскопический контроль.

19.8.11 Разбраковка дефектов геометрической формы, выявленных профилеметрией и уточненных по типам и размерам после дополнительного дефектоскопического контроля, должна проводиться с учетом следующих критериев:

- овальность трубопровода должна соответствовать требованиям заказчика и не должна превышать значения, регламентированного НД, техническими условиями на трубы;

- местные перегибы, гофры и вмятины глубиной более 6 мм не допускаются. Критерии разбраковки дефектов геометрии устанавливаются заказчиком.

19.8.12 На основании результатов профилеметрии и дефектоскопического контроля должны быть устранены все обнаруженные недопустимые дефекты формы трубопровода.

19.8.13 Диагностирование внутритрубным инспекционным прибором проводится в соответствии с ПД (РД) для выявления дефектов стенки трубы и сварных швов:

- участков протяженностью 10000 м и более;

- участков протяженностью менее 10000 м при обосновании необходимости его проведения в ПД (РД);

- участков подводных переходов магистральных трубопроводов.

Диагностирование внутритрубным инспекционным прибором проводится после завершения строительства, реконструкции участков трубопровода - по ГОСТ 34181.

## **20 Монтаж средств электрохимической защиты**

20.1 Строительно-монтажные работы систем ЭХЗ должны выполняться в соответствии с ПД (РД) и требованиями СП 245.1325800 и СП 424.1325800.

20.2 Электрохимическая защита после укладки и засыпки трубопроводов должна быть обеспечена в сроки, согласно ГОСТ Р 51164.

20.3 Оборудование системы ЭХЗ должно соответствовать ПД (РД), ГОСТ Р 51164 и иметь технические паспорта, удостоверяющие качество оборудования, изделий и материалов.

20.4 Подготовительные работы к монтажу средств ЭХЗ выполняют в соответствии с ППР и СП 245.1325800.2015 (подраздел 6.1).

20.5 Монтаж оборудования и элементов системы ЭХЗ выполняют в последовательности и в соответствии с требованиями, установленными СП 424.1325800.2019 (раздел 5).

20.6 При операционном контроле СМР, включая скрытые работы, и пусконаладочных работах на средствах и установках системы ЭХЗ следует руководствоваться СП 245.1325800.2015 (подразделы 6.3 и 8.2, соответственно), а также НД.

20.7 Сдачу-приемку строительных работ осуществляют после проведения в полном объеме пусконаладочных работ и комплексного опробования системы ЭХЗ участка трубопровода, результаты которых оформляют согласно требованиям СП 245.1325800.2015 (подраздел 8.3).

20.8 Не ранее чем через шесть месяцев после приемки трубопровода в эксплуатацию, но не позднее окончания второго года эксплуатации должно быть проведено комплексное коррозионное обследование трубопровода организацией, имеющей право на выполнение данного вида работ. По результатам комплексного обследования организация, выполняющая обследование, формирует технический отчет. В случае выявления несоответствий и отклонений от требований НД, в техническом отчете приводят перечень корректирующих мероприятий, который должен быть исполнен подрядчиком строительства в течение гарантийного периода эксплуатации объекта МТ.

## **21 Строительно-монтажные и пусконаладочные работы оборудования автоматизированной системы управления технологическим процессом**

21.1 Подготовка и проведение СМР и ПНР выполняются в соответствии с СП 48.13330, СП 77.13330 и ППР, утвержденном в установленном порядке.

21.2 Если для выполнения СМР и/или ПНР оборудования АСУТП необходима остановка работающего объекта МТ, то СМР и/или ПНР должны проводиться во время плановой остановки работы объекта МТ. При согласовании ППР на СМР и/или ПНР представители заказчика должны проверять планирование выполнения указанных работ на период остановки работы объекта МТ.

Все переключения режимов работы технологического оборудования при испытаниях АСУТП и ее компонентов должен проводить персонал эксплуатирующей

организации.

21.3 По завершении выполнения СМР и ПНР необходимо провести следующие виды испытаний АСУТП:

- индивидуальные испытания;
- комплексное опробование;
- опытная эксплуатация (если предусмотрено ПД (РД)).

## **22 Сооружение сетей связи магистральных трубопроводов**

Сооружение сетей связи магистральных трубопроводов МТ необходимо осуществлять в соответствии с НД по строительству линий и систем связи.

## **23 Охрана окружающей среды**

### **23.1 Общие положения**

23.1.1 Раздел "Мероприятия по охране окружающей среды" в составе ПД (РД) на строительство, реконструкцию МТ должен быть разработан в соответствии с положением [21] с учетом законодательства Российской Федерации и международных соглашений по охране окружающей среды, нормативных правовых актов Российской Федерации и ее субъектов.

23.1.2 В проектной (рабочей) документации должны предусматриваться мероприятия по снижению негативного воздействия на окружающую среду, предупреждению и устранению ее загрязнения, по рекультивации нарушенных и загрязненных земель, по безопасным способам размещения отходов производства и потребления, а также ресурсосберегающие, малоотходные, безотходные и наилучшие доступные технологии в соответствии с [10].

23.1.3 В ходе СМР следует выполнять мероприятия по охране окружающей среды, предусмотренные ПД (РД).

23.1.4 Подрядчик при производстве СМР несет ответственность в рамках действующего законодательства Российской Федерации за соответствие реализуемых решений по строительству и мероприятий по охране окружающей среды ПД (РД), [4], [8].

23.1.5 Строительно-монтажные работы выполняются при наличии у подрядной организации всей необходимой разрешительной документации, учитывающей требования в области охраны окружающей среды: договоров на водопользование, решений о предоставлении в пользование водных объектов, лицензий на право пользования недрами согласно [4], [7], [8], [11], технических условий от владельцев коммуникаций и ресурсных организаций, лицензий на осуществление деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I-IV классов опасности или действующих договоров с субподрядными организациями, имеющими указанные лицензии.

Также в зависимости от категории объекта негативного воздействия на окружающую среду, установленной в соответствии с [11], СМР выполняются при наличии:

- для объектов I категории - комплексного экологического разрешения;
- для объектов II категории - декларации о воздействии на окружающую среду;
- для объектов III, IV категорий - расчета нормативов выбросов/сбросов веществ, обладающих канцерогенными, мутагенными свойствами (веществ I, II класса опасности по ГОСТ Р 53691), при наличии таких веществ в выбросах, сбросах загрязняющих веществ.

Для объектов всех категорий осуществляются:

- паспортизация отходов I-IV классов опасности;
- представление отчета по форме N 2-ТП (отходы) [32];
- предоставление сведений в государственный кадастр отходов;
- выполнение нормативов утилизации либо уплаты экологического сбора, если организация является производителем или импортером товаров;
- представление отчета по форме N 2-ТП (водхоз) [33];
- ведение учета в области обращения с отходами;
- представление сведений по форме 3.1 (при эксплуатации скважины) по [11].

Присвоение объекту, оказывающему негативное воздействие на окружающую среду, категории осуществляется в соответствии с [11].

23.1.6 При выборе методов и средств механизации для производства СМР следует применять природо- и ресурсосберегающие технологии, обеспечивающие минимальное воздействие на окружающую природную среду, а также максимально применять малоотходные и безотходные технологии.

23.1.7 При производстве СМР должен осуществляться производственный экологический контроль (мониторинг) характера изменения всех компонентов окружающей среды в соответствии с требованиями законодательства, НД, ПД и разрешительной документации.

### **23.2 Охрана земельных ресурсов**

23.2.1 Проектируемые мероприятия по охране земельных ресурсов должны быть разработаны в соответствии [11].

23.2.2 Для снижения негативного воздействия на земельные ресурсы в период проведения СМР следует предусматривать:

- проведение всех работ только в пределах земельных участков, предоставленных для размещения объектов МТ (в полосе отвода), на которые заказчиком оформлены правоустанавливающие документы;

- запрещение движения транспортных средств и иных механизмов по произвольным, неустановленным маршрутам за пределами полосы отвода;

- запрещение складирования и хранения материалов, размещения отходов в местах, не предусмотренных ПД (РД).

23.2.3 При выполнении СМР необходимо обеспечивать выполнение мероприятий по предотвращению эрозии почвы, оврагообразования.

### **23.3 Охрана атмосферного воздуха**

23.3.1 Проектируемые мероприятия по охране атмосферного воздуха должны быть разработаны на основе расчетов выбросов от стационарных и передвижных источников загрязнения атмосферного воздуха и обеспечивать качество атмосферного воздуха в соответствии с санитарно-гигиеническими нормами и правилами.

23.3.2 Для снижения негативного воздействия на атмосферу в период проведения СМР следует предусматривать технологические и планировочные мероприятия:

- строительная техника, транспортные средства, передвижные силовые дизельные агрегаты, прочие машины и механизмы, осуществляющие выброс вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, должны находиться на площадке производства работ в исправном состоянии и допускаться к работе только при наличии документов, подтверждающих не превышение содержания вредных (загрязняющих) веществ в их выбросах техническим нормативам;

- на используемое топливо должны быть документы, подтверждающие его соответствие требованиям охраны атмосферного воздуха. Следует проводить периодический контроль выбросов загрязняющих веществ в выхлопных газах;

- строительной технике, транспортным средствам, передвижным силовым дизельным агрегатам, прочим машинам и механизмам, не задействованным при производстве СМР, следует находиться с заглушенными двигателями.

23.3.3 При выполнении СМР необходимо обеспечивать контроль содержания концентрации вредных (загрязняющих) веществ в воздухе рабочей зоны в соответствии с ГОСТ 12.1.005.

23.3.4 Для обеспечения нормативного уровня акустического воздействия проводимых СМР, следует разграничивать время работы наиболее шумной техники и остального оборудования. Если СМР проводят вблизи селитебных территорий, время работы наиболее шумного оборудования должно быть сокращено до минимума.

### **23.4 Охрана водных ресурсов**

23.4.1 Проектируемые мероприятия по охране поверхностных и подземных вод должны быть направлены на рациональное использование и охрану вод и водных биоресурсов на пересекаемых водных объектах и используемых в качестве источника водоснабжения, должны быть выполнены в соответствии с [11], [4].

23.4.2 До начала работ в водоохранной зоне или в границах подводно-технических работ заказчик обеспечивает своевременное оформление и передачу подрядчику решения о предоставлении водных объектов в пользование для проведения строительства и реконструкции объектов МТ, если такие строительство и реконструкция связаны с изменением дна и берегов поверхностных водных объектов (при осуществлении дноуглубительных и взрывных работ).

23.4.3 При пересечении водных объектов рыбохозяйственного значения и при использовании их в качестве источника водоснабжения должны быть предусмотрены рыбоохранные и компенсационные мероприятия в соответствии с [4].

23.4.4 Строительно-монтажные работы следует проводить методами, исключающими изменение стока малых водотоков, временных (пересыхающих) водотоков, условий поверхностного стока из-за изменения микрорельефа.

23.4.5 Охрана водных ресурсов при выполнении СМР проводится с учетом ГОСТ 17.1.3.05, ГОСТ 17.1.3.13, ГОСТ 17.1.3.06.

23.4.6 Для исключения загрязнения поверхностных водных объектов нефтепродуктами поверхность временных площадок стоянки и заправки техники должна иметь искусственное водонепроницаемое покрытие (железобетонные плиты, щебень с водонепроницаемой плёнкой и т.д.). По периметру площадок стоянки и заправки техники устраиваются водоотводные каналы. Сбор дождевых сточных вод осуществляется в приямок (емкость) с последующим вывозом на очистные сооружения.

23.4.7 Строительно-монтажные работы, связанные с забором воды из поверхностных водных объектов, сбросом сточных, дренажных вод, а также вод после гидравлических испытаний объекта МТ, работы по строительству подводных переходов осуществляются в порядке, установленном законодательством в области сохранения водных биологических ресурсов и среды их обитания. При этом следует выполнять все условия и ограничения, необходимые для предупреждения и/или минимизации негативного воздействия на водные биологические ресурсы и среду их обитания (условия забора воды и отведения сточных вод, условия работ в водоохраных зонах, русле водного объекта, ограничения по срокам и способам производства работ на акватории). При заборе опрессочной воды необходимо применять рыбозащитные сооружения.

23.4.8 Ввод в эксплуатацию объектов, предназначенных для транспортирования, хранения нефти, газа и/или продуктов переработки, без оборудования таких объектов средствами предотвращения загрязнения водных объектов и контрольно-измерительными приборами для обнаружения утечки указанных веществ запрещается.

### **23.5 Обращение с отходами производства и потребления**

23.5.1 Проектируемые мероприятия по обращению с отходами должны быть разработаны в соответствии с современными технологиями утилизации производственных и коммунальных отходов, исключаящими их долговременное накопление на строительных площадках, а также загрязнение атмосферного воздуха, подземных вод и недр, и выполнены в соответствии с [10], [12].

23.5.2 В период проведения СМР следует предусматривать следующие мероприятия по обращению с отходами:

- временное накопление отходов осуществлять в местах, оборудованных в соответствии с действующими санитарными правилами и нормами с соблюдением правил пожарной безопасности;
- перевозку и утилизацию отходов осуществлять в соответствии с требованиями национального природоохранного законодательства и санитарных правил и норм;
- периодичность вывоза отходов выполнять в соответствии с классом опасности, физико-химическими свойствами, емкостью контейнеров для их временного накопления и пожарной опасностью отходов;
- условия транспортирования отходов определять с учетом класса опасности (токсичности), агрегатного состояния, способа упаковки;
- перевозка мелкодисперсных, сыпучих, летучих отходов в открытом виде (навалом) на открытых транспортных средствах без тары или применения средств пылеподавления не допускается.

### **23.6 Охрана объектов растительного и животного мира и среды их обитания**

23.6.1 Мероприятия для защиты объектов животного мира в местах строительства, реконструкции объектов МТ следует предусматривать в соответствии с [13] и [14].

23.6.2 Мероприятия должны исключать нарушения путей массовой миграции животных. Должны быть учтены ограничения на проведение строительных работ в периоды массовой миграции объектов животного мира, в местах их размножения и линьки, выкармливания молодняка; нереста, нагула и ската молоди рыбы.

23.6.3 Строительно-монтажные работы, в том числе взрывные работы для рыхления скальных и мерзлых пород, должны проводиться в соответствии с требованиями по охране животного мира, водных, биологических ресурсов и среды их обитания.

23.6.4 При наличии на территории проведения СМР объектов животного и растительного мира, охраняемых государством, в ПД (РД) должны быть предусмотрены мероприятия по их охране.

23.6.5 Осуществление мероприятий по сохранению объектов животного и растительного мира, охраняемых государством, и мест их обитания проводят в соответствии с законодательством и государственными программами по охране объектов животного и растительного мира и среды их обитания.

23.6.6 При выявлении редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений, занесенных в Красную книгу Российской Федерации и Красные книги

субъектов Российской Федерации, должны быть соблюдены требования природоохранного и лесного законодательства.

23.6.7 При наличии в зоне проведения работ редких и находящихся под угрозой исчезновения растений, занесенных в Красную книгу Российской Федерации и/или Красные книги субъектов Российской Федерации, следует предусматривать мероприятия по их сохранности и минимизации негативного воздействия и определять порядок действий по компенсирующим мероприятиям в соответствии с требованиями действующего законодательства.

### **23.7 Восстановление нарушенных земель**

23.7.1 После окончания строительных работ необходимо провести восстановление (рекультивацию) нарушенных земель в соответствии с ПД (РД).

23.7.2 Предоставляемые во временное пользование земельные участки после окончания строительства объекта МТ необходимо восстановить в соответствии с ПД (РД).

23.7.3 Работы по рекультивации проводятся в соответствии с ПД (РД).

23.7.4 Работы по рекультивации выполняются путем проведения технических и/или биологических мероприятий с соблюдением экологических, санитарно-гигиенических, строительных, водохозяйственных, лесохозяйственных и других нормативов и стандартов с учетом региональных природно-климатических условий и месторасположения нарушенного участка в соответствии с ГОСТ 17.5.1.03, ГОСТ 17.5.3.05, ГОСТ 17.5.3.06, ГОСТ 17.4.3.02, ГОСТ Р 59057, ГОСТ Р 59060, ГОСТ Р 59070.

23.7.5 Если в ПД (РД) предусмотрено снятие плодородного слоя почвы и минерального грунта, оно проводится в соответствии с ПД (РД), имеющей необходимые согласования в соответствии с действующим законодательством с соблюдением требований ГОСТ 17.5.3.06. Снятие, перемещение, хранение и обратное нанесение плодородного слоя почвы должны выполняться методами, исключающими снижение его качественных показателей, а также его потерю при перемещениях. Восстановление плодородного слоя почвы производится только при положительных наружных температурах.

23.7.6 Раздел ПД (РД) по выполнению рекультивации земельных участков, подготовленный в соответствии с требованиями национального законодательства и условиями предоставления земельных участков в пользование, с учетом территориальных природно-климатических особенностей определяет:

- площади земельных участков по трассе трубопровода, на которых необходимо выполнение технической и биологической рекультивации;
- объем снимаемого плодородного слоя почвы;
- место расположения отвала для временного хранения снятого плодородного слоя почвы;
- допустимое превышение нанесенного плодородного слоя почвы над уровнем ненарушенных земель;
- объемы работ по технической и биологической рекультивации;
- виды работ, проводимые в рамках выполнения технической и биологической рекультивации;
- перечень актов освидетельствования скрытых работ по биологической рекультивации.

23.7.7 На техническом этапе проводится: планировка, формирование откосов, снятие и нанесение плодородного слоя почвы, устройство гидротехнических и мелиоративных сооружений, а также проведение других работ, создающих необходимые условия для дальнейшего использования рекультивированных земель по целевому назначению или для проведения мероприятий по восстановлению плодородия почв (биологический этап).

23.7.8 На биологическом этапе проводится комплекс агротехнических и фитомелиоративных мероприятий, направленных на улучшение агрофизических, агрохимических, биохимических и других свойств почвы. Биологический этап должен осуществляться после полного завершения технического этапа. При проведении биологического этапа учитываются требования к рекультивации земель по направлениям их использования.

23.7.9 Рекультивация нарушенных земель обеспечивает восстановление земель до состояния, пригодного для их использования в соответствии с целевым назначением и разрешенным использованием, путем обеспечения соответствия качества земель нормативам качества окружающей среды и требованиям законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, а в отношении земель сельскохозяйственного назначения также нормам и правилам в области обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения, но не ниже показателей состояния плодородия земель сельскохозяйственного назначения, применительно к земельным участкам, однородным по типу почв и занятым однородной растительностью в разрезе сельскохозяйственных угодий.

### **23.8 Производственный экологический контроль (мониторинг)**

23.8.1 Экологический (государственный экологический) мониторинг как комплексная система наблюдений за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза

изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов на стадии строительства объектов МТ осуществляется в соответствии с [10], [11], [15].

23.8.2 Производственный экологический контроль в период проведения СМР выполняется в соответствии с ГОСТ Р 56059 и ПД (РД).

#### **24 Приемка и ввод объекта в эксплуатацию**

24.1 По завершении строительства оценивается соответствие объекта МТ требованиям действующего законодательства, технических регламентов, ПД (РД), проводится приемка и ввод законченного строительством объекта МТ в эксплуатацию.

24.2 При приемке объектов в эксплуатацию должны соблюдаться требования действующих федеральных законов, технических регламентов, проектной/рабочей документации, а также условия, установленные разрешительной документацией, выданной заказчиком, государственными органами.

24.3 Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов, осуществляется приемочной комиссией. Приемочной комиссией подтверждается готовность объекта капитального строительства выполнять функциональные назначения.

24.4 Приемка в эксплуатацию осуществляется по объекту в целом. Приемка объектов по этапам осуществляется в случае, если это предусмотрено ПД (РД), контрактом на выполнение СМР, разрешением на строительство предусмотрены соответствующие этапы.

24.5 Приемочная комиссия осуществляет приемку законченного строительством объекта, на котором в соответствии с ПД (РД) выполнены все СМР, проведен требуемый комплекс испытательных работ и ПНР, проведено комплексное опробование оборудования, оформлен и подписан акт проверки, заключение о соответствии.

24.6 Если для строительства, реконструкции объекта МТ требуется получение разрешений на строительство и ввод его в эксплуатацию, в приемочную комиссию включаются представители застройщика/заказчика, проектной организации, строительного подрядчика.

24.7 Если для строительства не требуется получение разрешений на строительство и ввод объекта МТ в эксплуатацию, то состав приемочной комиссии устанавливается застройщиком/заказчиком.

24.8 Приемка объекта МТ проводится путем проверки материалов, предъявляемых застройщиком/заказчиком приемочной комиссии, и осмотра объекта МТ.

24.9 Документальное подтверждение соответствия объекта МТ требованиям технических регламентов и ПД - акт приемки законченного строительством объекта приемочной комиссией по форме КС-14, подписанный всеми ее членами.

24.10 Акт приемки законченного строительством объекта подписывается всеми членами приемочной комиссии, при наличии принятой приемо-сдаточной документации, актов и протоколов проведенных проверок, контрольных испытаний и измерений, актов комплексного опробования, откорректированной проектной документации на основании внесенных изменений в рабочую документацию в период выполнения СМР, утвержденных застройщиком/заказчиком в установленном [2] порядке. С момента подписания акта по форме КС-14 полномочия приемочной комиссии прекращаются.

24.11 При плановом вводе объектов МТ в эксплуатацию в зимний период со среднесуточной температурой ниже 5°С разрешается перенос сроков выполнения отдельных видов работ и строительства сооружений, не влияющих на безопасность объекта (рекультивация, благоустройство, воспроизводство водных биологических ресурсов). Изменения сроков и порядка выполнения указанных работ должны быть предусмотрены в ПД (РД), заключенном с подрядной организацией контракте на СМР, а также отражены в форме КС-14.

24.12 Работа государственного строительного надзора, выполнение проверки соответствия построенного объекта МТ техническим решениям, иным нормативным правовым актам и ПД (РД) при получении извещения заказчика об окончании строительства, реконструкции объекта МТ - в соответствии с [4]\*.

\* Библиографическая ссылка соответствует оригиналу. - Примечание изготовителя базы данных.

24.13 Порядок ведения исполнительной документации приведен в [35] и [36].

24.14 Состав приемо-сдаточной документации должен соответствовать СП 68.13330.

24.15 Выдача разрешения на ввод объекта МТ в эксплуатацию уполномоченным органом исполнительной власти, выдавшим разрешение на строительство, осуществляется в соответствии с [2, статья 55].

24.16 Разрешение на ввод объекта МТ в эксплуатацию - основание для постановки на государственный учет построенного объекта капитального строительства, внесения изменений в документы государственного учета реконструированного объекта капитального строительства.

Приложение А

**Рекомендуемая форма акта приемки в эксплуатацию трубосварочной базы  
АКТ**

приемки в эксплуатацию трубосварочной базы

Комиссия в составе:

Председатель комиссии

\_\_\_\_\_   
должность, организация, ФИО

и члены комиссии:

1

\_\_\_\_\_   
должность, организация, ФИО

2

\_\_\_\_\_   
должность, организация, ФИО

и т.д.

Назначенная приказом по \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.  
наименование организации

N \_\_\_\_ в период с " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. по " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. провела  
приемку трубосварочной базы для автоматической сварки труб диаметром \_\_\_\_\_

на строительстве

---

наименование объекта

на участке

---

место приемки

наименование участка

1 Рассмотрев предъявленное оборудование, инструмент, материалы, средства контроля, документы, комиссия установила:

1.1 Трубосварочная база

---

указать принимается впервые, после перебазировки, после

---

месячного перерыва в работе, после года непрерывной работы и т.д.

1.2

---

указать тип трубосварочной базы

1.3

---

указать наличие на участке нормативных и/или технических документов,  
технологической

---

**и исполнительной документации, эксплуатационных документов**

**1.4**

---

**указать техническое состояние агрегатов, механизмов и средств контроля**

---

**1.5**

---

**указать наличие зоны скатывания трубных плетей длиной не более 20 м и ограждений ее боковых сторон,**

---

**сигнальных знаков безопасности, установленных на расстоянии не менее 50 м в сторону скатывания трубных плетей**

**1.6**

---

**указать наличие сварных материалов и материалов для контроля качества, соответствие их установленным требованиям**

**1.7**

---

**указать соответствие складских помещений для хранения сварочных материалов и т.п.**

---

**предъявляемым требованиям**

**1.8**

---

**указать укомплектованность участка поворотной сварки квалифицированными кадрами, наличие и**

---

**правильность оформления документов на электросварщиков, дефектоскопистов и других специалистов**

**1.9**

---

**указать соответствие освещения трубосварочной базы предъявляемым требованиям**

**1.10**

---

**указать наличие санитарно-бытовых помещений и их соответствие санитарным нормам**

**1.11**

---

**указать обеспечение безопасности при рентгено- и гаммапросвечивании сварных стыков**

**1.12**

---

**указать обеспечение безопасности при погрузо-разгрузочных работах**

**2 Замечания комиссии:**

---

---

---

---

---

**3 Выводы**

**3.1 Комиссия считает предъявленную трубосварочную базу после устранения замечаний по пункту 2 принятой в эксплуатацию.**

**4 Настоящий акт составлен в 3 экземплярах и хранится:**

первый экземпляр - \_\_\_\_\_ ;

второй экземпляр - \_\_\_\_\_ ;

третий экземпляр - \_\_\_\_\_ .

Председатель комиссии: \_\_\_\_\_

подпись, ФИО

Члены комиссии:

подпись, ФИО

подпись, ФИО

Приложение Б

**Рекомендуемые конструкции покрытий труб и элементов трубопроводов**

Таблица Б.1

Система покрытий	Материал покрытия
Защитное монослойное заводского нанесения для трубопроводов	Эпоксидная грунтовка. Наружный слой на основе адгезионно-активного полиэтилена
Защитное трехслойное заводского нанесения для трубопроводов	Эпоксидная грунтовка. Адгезионный подслои на основе термopлавкой полимерной композиции. Наружный слой на основе полиэтилена или полипропилена
Защитное двухслойное заводского нанесения для трубопроводов, в т.ч. технологических	Адгезионный подслои на основе термopлавкой полимерной композиции. Наружный слой на основе полиэтилена или полипропилена
Защитное атмосферостойкое заводского нанесения для трубопроводов	Порошковые или жидкие ЛКМ
Защитное эпоксидное одно- или многослойное заводского нанесения для	Эпоксидные покрытия применяются как самостоятельные покрытия, так и в комплекте с теплоизоляционным

трубопроводов	(пенополиуретановым) покрытием
Защитное покрытие СДТ, гнутых отводов, задвижек заводского и трассового нанесения	Терморезистивные покрытия на основе жидких двухкомпонентных материалов (полиуретановые, модифицированные полиуретановые, эпоксидно-полиуретановые, эпоксидные, на основе полимочевины). Эпоксидные двухслойные покрытия на основе порошковых красок
Защитное покрытие трассового нанесения для нанесения ЗП на зону сварных стыков трубопровода траншейной прокладки	Термоусаживающиеся манжеты, ленты. Слой эпоксидной грунтовки
Защитное покрытие трассового нанесения для нанесения ЗП на зону сварных стыков трубопровода закрытой прокладки	Армированные термоусаживающиеся манжеты. Слой эпоксидной грунтовки
Теплоизоляционное покрытие труб и СДТ заводского нанесения	Заливочный жесткий пенополиуретан
Теплоизоляционное покрытие сварных стыков, гнутых отводов, задвижек и т.п. трассового нанесения	Заливочный жесткий пенополиуретан. Сегменты из жесткого пенополиуретана. Экструзионный пенополистирол. Вспененный каучук. Маты минераловатные прошивные. Плиты теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем. Полуцилиндры и цилиндры минераловатные на синтетическом связующем. Маты и вата из супертонкого стеклянного и базальтового волокна с различными связующими и без них. Пеностекло
Защитное (гидроизоляционное) покрытие труб и СДТ заводского нанесения для трубопровода надземной прокладки	Сталь тонколистовая, оцинкованная с непрерывных линий. Сталь тонколистовая кровельная.

	Сталь листовая углеродистая общего назначения с ЛКП
Защитное (гидроизоляционное) покрытие труб и СДТ заводского нанесения для трубопровода подземной прокладки	<p>Полимерная оболочка из полиэтилена.</p> <p>Трубы напорные из полиэтилена.</p> <p>Сталь тонколистовая, оцинкованная с непрерывных линий или сталь тонколистовая кровельная с двухслойным, или трехслойным, или монослойным полиэтиленовым покрытием</p>
Защитное (гидроизоляционное) покрытие СДТ, гнутых отводов и другого трассового нанесения для трубопровода подземной прокладки	Термоусаживающиеся муфты
Защитное (гидроизоляционное) покрытие в конструкции теплоизолированных сварных стыковых соединений для трубопровода подземной прокладки	<p>Термоусаживающиеся муфты.</p> <p>Стальная оцинкованная оболочка с наружным ЗП</p>
Защитное (гидроизоляционное) покрытие в конструкции теплоизолированных сварных стыковых соединений для трубопровода надземной прокладки	Стальная оцинкованная оболочка
Защитное (от механических повреждений) бетонное покрытие стальных труб и отводов с ЗП и/или теплоизоляционным покрытием для траншейной и бестраншейной прокладки	<p>Защитное бетонное покрытие, армированное стальным каркасом, металлической сеткой или фиброй в стальной (оцинкованной) оболочке или без нее.</p> <p>Защитная цементно-песчано-полимерная композитная смесь с полимерной фиброй в стальной (оцинкованной) оболочке или без нее</p>
Сплошное бетонное покрытие (против всплытия и обеспечения устойчивости), покрытие труб и отводов с ЗП и /или теплоизоляционным покрытием и сплошным бетонным покрытием для траншейной прокладки	Утяжеляющее бетонное покрытие в стальной (оцинкованной) оболочке или без неё (бетонная смесь, армированная стальным арматурным каркасом или металлической сеткой)
Защитное (от механических повреждений) покрытие сварных стыковых соединений и сплошное бетонное покрытие (против	Защитная оболочка (стальная или композитная) с заполнением межтрубного пространства бетонной или цементно-песчано-полимерной смесью

всплытия и обеспечения устойчивости) для траншейной прокладки	
Защитное (от механических повреждений) покрытие сварных стыковых соединений труб с теплоизоляционным покрытием и сплошным бетонным покрытием для траншейной и бестраншейной прокладки	Защитные армированные сегменты на основе цементно-песчано-полимерной смеси.  Оцинкованная сталь с подложкой из скального листа
Защитное (от механических повреждений) покрытие сварных стыковых соединений труб с ЗП и сплошным бетонным покрытием для бестраншейной прокладки	Заливочный жесткий полиуретан (компаунд)
Защитное (от механических повреждений) покрытие сварных стыковых соединений труб с теплоизоляционным покрытием и сплошным бетонным покрытием для траншейной и бестраншейной прокладки	Заливочный жесткий полиуретан (компаунд) с предварительной установкой над стыком теплоизоляционных сегментов
Защитное покрытие сварных стыковых соединений труб с ЗП и утяжеляющим бетонным покрытием для траншейной прокладки	Заливочный жесткий пенополиуретан
Устройства для компенсации напряжений и защиты стыков труб с утяжеляющим бетонным покрытием от нагрузок и воздействий	Железобетонные кольца
Защитное покрытие сварных стыковых соединений труб с ЗП, теплоизоляционным и утяжеляющим бетонным покрытием для траншейной прокладки	Заливочный жесткий полиуретан (компаунд) с предварительной установкой над стыком теплоизоляционных сегментов.  Железобетонные кольца с предварительной установкой над стыком теплоизоляционных сегментов и последующей герметизацией (оцинкованный лист и гидроизоляционная манжета)
Защитное (от механических повреждений) композитное покрытие стальных труб и отводов с ЗП и/или теплоизоляционным покрытием в полиэтиленовой или металлополимерной оболочке для	Защитное композитное покрытие на основе полиэтилена, армированного стеклонитями

траншейной и бестраншейной прокладки	
--------------------------------------	--

Приложение В

Рекомендуемая форма акта по результатам контроля сплошности защитного покрытия перед укладкой трубопровода в траншею

АКТ N \_\_\_\_

Результаты контроля сплошности защитного покрытия  
перед укладкой трубопровода в траншею

от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Мы нижеподписавшиеся:

представитель подрядной организации

\_\_\_\_\_  
;   
организация, должность, ФИО

представитель службы контроля качества

\_\_\_\_\_  
;

---

организация, должность, ФИО

представитель строительного контроля заказчика

;

---

организация, должность, ФИО

представитель заказчика

;

---

организация, должность, ФИО

составили настоящий акт в том, что на \_\_\_\_\_ трубопровода от км \_\_\_\_\_ ПК \_\_\_\_\_ до  
участке \_\_\_\_\_

км \_\_\_\_\_ ПК \_\_\_\_\_ общей протяженностью \_\_\_\_\_ м проведена проверка

сплошности защитного покрытия искровым дефектоскопом

;

---

марка, наименование, номер прибора

Тип и толщина заводского	Тип и толщина нанесенного	Напряжение (не менее 5 кВ)	Наличие выявленных дефектов	Заключение
--------------------------	---------------------------	----------------------------	-----------------------------	------------



полимерным подслоем	Наружный слой из термоусаживающегося полиэтилена или полипропилена
Покрытие сварных стыков труб на основе двухкомпонентной композиции из терморезактивных материалов	Адгезионная грунтовка или без нее Слой двухкомпонентной композиции из терморезактивных материалов
Покрытие на основе термоусаживающейся ленты с мастичным адгезионным подслоем	Адгезионная полимерная грунтовка Термоусаживающаяся лента с мастичным адгезионным подслоем
Покрытие на основе полимерной липкой ленты; защитной липкой обертки	Адгезионная полимерная грунтовка Полимерная лента с адгезионным подслоем Защитная липкая обертка
Покрытие на основе дублированной полимерно-битумной ленты; защитной липкой обертки	Адгезионная полимерная грунтовка Дублированная полимерно-битумная лента на основе полиэтилена или поливинилхлорида Защитная липкая обертка
Покрытие на основе армированной полимерно-битумной ленты; защитной липкой обертки	Адгезионная полимерная грунтовка Армированная полимерно-битумная лента Защитная липкая обертка
Покрытие на основе многокомпонентной композиции из полиэтилена, армированного стеклонитями и полиуретановым наполнителем	Адгезионная грунтовка Несколько слоев стеклоровинга, связанных между собой полимерным термопластичным связующим Двухкомпонентный полиуретановый наполнитель
Покрытие на основе битумно-	Адгезионная грунтовка

полимерной мастики "горячего"	Битумно-полимерная мастика
нанесения совместно с защитной оберткой	Защитная обертка на основе термоусаживающейся ленты или других полимерных материалов

Приложение Д

Рекомендуемые критерии отбраковки дефектов

Д.1 Визуальный измерительный контроль

Таблица Д.1 - Допустимые геометрические размеры дефектов сварных соединений газопроводов

Наименование дефекта	Условное обозначение	Уровень качества*	
		А	В и С
Поверхностные поры, включения	АВ	При $L \geq 3d : d, h, l_1, l_t \leq 0,1S$ , но $\leq 2$ мм; $\sum D \leq 30$ мм	При $L \geq 3d : d, h, l_1, l_t \leq 0,2S$ , но $\leq 2,5$ мм;  при $L \geq 5d : d, h, l_1, l_t \leq 0,25S$ , но $\leq 3$ мм; $\sum D \leq 50$ мм
Свищ		Не допускается	
Кратер	К	Не допускается	
Поверхностные несплавления	Д <sub>С2</sub>	Не допускается	$h \leq 0,05S$ , но $\leq 0,75$ мм;  $l_1 \leq S$ , но $\leq 15$ мм;  $\sum D \leq 15$ мм
Трещина	Е	Не допускается	
Вогнутость корня шва	F <sub>a</sub>	$h \leq 0,1S$ , но $\leq 1$ мм;	$h \leq 0,2S$ , но $\leq 2$ мм;

		$l_1 \leq S$ , но $\leq 30$ мм; $\Sigma D \leq 50$ мм	$l_1 \leq 2S$ , но $\leq 50$ мм; $\Sigma D \leq 100$ мм
Наплав, превышение проплава	$F_e$	$h \leq 3$ мм; $l_1 \leq 0,5S$ ; $\Sigma D \leq 30$ мм	$h \leq 5$ мм; $l_1 \leq S$ ; $\Sigma D \leq 50$ мм
Подрез	$F_c$	$h \leq 0,1S$ , но $\leq 0,5$ мм; $l_1 \leq 150$ мм. При смещении кромок более 2 мм любые подрезы не допускаются	
Смещение кромок	$F_d$	$h \leq 0,2S$ , но $\leq 2$ мм**	

\* Уровни качества сварных соединений магистральных трубопроводов: совокупность требований к допустимым размерам дефектов сварных соединений в зависимости от категории, характеристик и природно-климатических условий эксплуатации трубопровода.

\*\* Допускаются локальные смещения  $\leq 3,0$  мм при общей протяженности  $\leq 1/6$  периметра сварного соединения.

#### Примечания

1 Подрезы  $h \leq 0,05S$ , но  $\leq 0,3$  мм не квалифицируются как нормируемые дефекты, их протяженность не регламентируется и в заключении на ВИК они не указываются.

2 При оценке качества сварных соединений разнотолщинных элементов нормы оценки дефектов принимаются по элементу меньшей толщины.

3 При смещении кромок более 2 мм любые подрезы не допускаются.

4 Прожоги основного металла не допускаются.

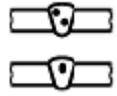
Таблица Д.2 - Допустимые геометрические размеры дефектов сварных соединений нефтепроводов

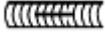
Наименование дефекта	Условное обозначение	Характеристики допустимых дефектов для трубопроводов и их участков	
		категорий В, I	категорий II, III и IV
Выходящие на поверхность поры, включения, незаваренные кратеры, прожоги, наплывы, свищи, усадочные раковины, прижоги металла в местах касания сварочной дугой основного металла	$AB$	Не допускаются	
Выходящие на поверхность несплавления	$Dc_3$	Не допускаются	
Трещины	$E$	Не допускаются	
Подрезы внутренние наружные	$Fc_2$	Допускаются, если:	
		$h$ до 0,05S включ., но не более 0,5 мм;	$h$ до 0,1S включ., но не более 0,5 мм;
		$l$ не более 50 мм;	$l$ не более 100 мм;
	$\sum_{300}$ не более 100 мм	$\sum_{300}$ не более 150 мм	
Смещения кромок наружное	$Fd_1$	Допускаются, если:	
		$h$ до 0,2S включ., но не более 3,0 мм - для труб с S 10 мм и более,	

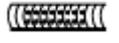
внутреннее	$Fd_2$	$h$ до 0,25S включ., но не более 2,0 мм - для труб с S менее 10 мм
<p>Обозначения:</p> <p>"<math>h</math>" - глубина дефекта;</p> <p>"<math>l</math>" - протяженность дефекта (размер дефекта, определяемый вдоль оси шва).</p> <p>Примечания</p> <p>1 Протяженность подреза измеряется по уровню фиксации <math>h</math> 0,1 мм.</p> <p>2 <math>\sum_{300}</math> - суммарная протяженность дефектов на длине сварного шва, равной 300 мм.</p> <p>3 Протяженность измеряется только для недопустимого смещения: для толщин менее 6 мм измеряется по уровню фиксации <math>h</math> 1 мм, для 6 мм и более - <math>h</math> 1,5 мм.</p>		

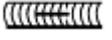
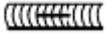
## Д.2 Радиографический контроль

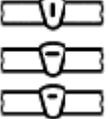
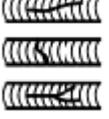
Таблица Д.3 - Критерии оценки допустимости дефектов сварных соединений газопроводов по результатам радиографического контроля

Наименование дефекта	Условное обозначение дефекта	Схематическое изображение дефекта		Вид дефекта	Допустимые размеры сварных дефектов соединений по уровням качества		
		в сечении	в плане		A	B	C
Поры	$A_{12}$			Единичные (сферические и удлиненные)	При $L \geq 3d : d, h, l_1, l_t \leq 0,1S$ , но $\leq 2$ мм;	При $L \geq 3d : d, h, l_1, l_t \leq 0,2S$ , но $\leq 2,5$ мм;	При $L \geq 3d : d, h, l_1, l_t \leq 0,2S$ , но $\leq 3$ мм;

				$\Sigma D \leq 30$ мм	при $L \geq 5d : d, h, l_1,$ $l_t \leq 0,25S$ , но $\leq 3$ мм;	при $L \geq 5d : d, h, l_1,$ $l_t \leq 0,25S$ , но $\leq 3,5$ мм;
					$\Sigma D \leq 50$ мм	$\Sigma D \leq 50$ мм
$A_b$			Цепочки	$d, h, l_t \leq 0,1S$ , но $\leq 1,5$ мм; $l_1 \leq S$ , но $\leq 30$ мм;	$d, h, l_t \leq 0,15S$ , но $\leq 2$ мм; $l_1 \leq S$ , но $\leq 30$ мм;	$d, h, l_t \leq 0,2S$ , но $\leq 2,5$ мм; $l_1 \leq 2S$ , но $\leq 30$ мм;
				$\Sigma D \leq 30$ мм	$\Sigma D \leq 30$ мм	$\Sigma D \leq 50$ мм
$A_c$			Скопления	$d, h \leq 0,1S$ , но $\leq 1,5$ мм; $l_1, l_t \leq 0,5S$ , но $\leq 12,5$ мм; $\Sigma D \leq 25$ мм	$d, h \leq 0,1S$ , но $\leq 1,5$ мм; $l_1, l_t \leq 0,5S$ , но $\leq 15$ мм; $\Sigma D \leq 30$ мм	
$A_x$			Канальные, в том числе "червеобразные"	Не допускаются	$h, l_t \leq 0,1S$ , но $\leq 1,5$ мм; $l_1 \leq 0,5S$ , но $\leq 12,5$ мм; $\Sigma D \leq 25$ мм	$h, l_t \leq 0,1S$ , но $\leq 2$ мм; $l_1 \leq S$ , но $\leq 15$ мм; $\Sigma D \leq 30$ мм
Неметаллические (шлаковые) включения	$B_a$			Единичные компактные	$h \leq 0,1S$ , при $l_t \leq 3$ мм;	
				$h \leq 0,1S$ , при $l_t \leq 2,5$ мм;		

				$l_1 \leq 0,5S$ , но не более 5 мм; $\Sigma D \leq 30$ мм	$l_1 \leq 0,5S$ , но не более 7 мм; $\Sigma D \leq 30$ мм
$B_b$			Цепочки	$d, h, l_t \leq 0,1S$ , но $\leq 1$ мм; $l_1 \leq S$ , но $\leq 15$ ; $\Sigma D \leq 30$ мм	$d, h, l_t \leq 0,1S$ , но $\leq 1,5$ мм ; $l_1 \leq 2S$ , но $\leq 25$ ; $\Sigma D \leq 50$ мм
$B_c$			Скопления	$d, h \leq 0,1S$ , но $\leq 1,0$ мм; $l_1, l_t \leq 0,5S$ , но $\leq 12,5$ мм; $\Sigma D \leq 25$ мм	$d, h \leq 0,1S$ , но $\leq 1,5$ мм; $l_1, l_t \leq 0,5S$ , но $\leq 12,5$ мм; $\Sigma D \leq 30$ мм
$B_{d_1}$			Одно- сторонние удлиненные	$h \leq 0,1S$ , но $\leq 1,5$ мм; $l_1 \leq S$ , но $\leq 15$ мм; $\Sigma D \leq 30$ мм	$h \leq 0,1S$ , но $\leq 1,5$ мм; $l_1 \leq 2S$ , но $\leq 25$ мм; $\Sigma D \leq 50$ мм
$B_{d_2}$			Двух- сторонние удлиненные	Не допускаются	$h \leq 0,1S$ , но $\leq 1,5$ мм; при $S \leq 0,8$ мм (с обеих сторон шва)
					$l_1 \leq S$ , но $\leq 30$ мм; $\Sigma D \leq 30$ мм (с обеих сторон шва)

Металлические включения	$M_w$			Вольфрамовые и включения других нерастворимых металлов	$d, h, l_t \leq 0,1S$ , но $\leq 1,5$ мм;  $l_1 \leq 3,0$ мм, при $L \leq 50$ количество включений: не более одного для труб диаметром $\leq 219$ мм;  не более двух на 300 мм шва для труб диаметром более 219 мм	$d, h, l_t \leq 0,1S$ , но $\leq 3$ мм;  $l_1 \leq 6$ мм, при $L \leq 50$ количество включений: не более двух для труб диаметром $\leq 219$ мм. Не более четырех на 300 мм шва для труб диаметром более 219 мм	
Непровары	$D_{a1}$			В корне шва	$h \leq 0,05S$ , но $\leq 0,75$ мм;  $l_1 \leq S$ , но $\leq 12,5$ мм;  $\sum D \leq 25$ мм	$h \leq 0,05S$ , но $\leq 0,75$ мм;  $l_1 \leq S$ , но $\leq 15$ мм;  $\sum D \leq 30$ мм	$h \leq 0,05S$ , но $\leq 1$ мм;  $l_1 \leq 2S$ , но $\leq 25$ мм;  $\sum D \leq 50$ мм
	$D_{a2}$			В корне шва из-за смещения кромок	$l_1 \leq 2S$ , $\leq 30$ мм;  $\sum D \leq 50$ мм	$l_1 \leq 2S$ , но $\leq 50$ мм;  $\sum D \leq 75$ мм	
	$D_{a3}$			Внутренние при двухсторонней сварке	$h \leq 0,05S$ , но $\leq 1$ мм;  $l_1 \leq 2S$ , но $\leq 12,5$ мм;  $\sum D \leq 25$ мм	$h \leq 0,1S$ , но $\leq 2$ мм;  $l_1 \leq 2S$ , но $\leq 12,5$ мм;  $\sum D \leq 25$ мм	
Несплавления	$D_b$			Межслойные	$l_1 \leq 2S$ , но $\leq 25$ мм;	$l_1 \leq 2S$ , но $\leq 30$ мм;	

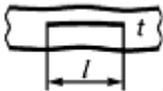
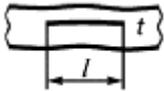
				$\Sigma D \leq 25$ мм	$\Sigma D \leq 30$ мм	
	$D_{c1}$			По разделке кромок	Не допускаются	$h \leq 0,05S$ , но $\leq 1$ мм; $l_1 \leq S$ , но $\leq 15$ мм; $\Sigma D \leq 15$ мм
	$D_{c2}$			По разделке кромок, выходящих на поверхность	Не допускаются	$h \leq 0,05S$ , но $\leq 0,75$ мм; $l_1 \leq S$ , но $\leq 15$ мм; $\Sigma D \leq 15$ мм
Трещины	$E$			Любой длины и направления относительно сварного шва	Не допускаются	
Дефекты формы шва	$F_a$			Вогнутость корня шва (утяжина)	$h \leq 0,1S$ , но $\leq 1$ мм; $l_1 \leq S$ , но $\leq 30$ мм; $\Sigma D \leq 50$ мм	$h \leq 0,2S$ , но $\leq 2$ мм; $l_1 \leq 2S$ , но $\leq 50$ мм; $\Sigma D \leq 100$ мм
	$F_b$			Превышение проплавления (провис)	$h \leq 2,0$ мм $l_1$ не регламентируется; $2,0 \leq h \leq 3$ мм;	$h \leq 2,0$ мм $l_1$ не регламентируется; $2 \leq h \leq 5$ мм; $l_1 \leq S$ ;

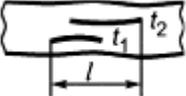
				$l_1 \leq 0,5S$ ; $\sum D \leq 30$ мм	$\sum D \leq 50$ мм
$F_c$			Подрезы	$h \leq 0,1S$ , но $\leq 0,5$ мм; $l_1 \leq 150$ мм;	
$F_d$			Смещение кромок	$h \leq 0,2S$ , но $\leq 3$ мм - для труб с $S > 10$ мм	
				$h \leq 2$ мм - для труб с $S \leq 10$ мм	

Примечания

- 1 В сварном соединении с внутренней подваркой - непровары и несплавления в корне сварного соединения не допускаются.
- 2 Суммарная протяженность допустимых по высоте внутренних дефектов на любые 300 мм сварного соединения не должна превышать 50 мм, но не более 1/6 части периметра сварного соединения, кроме дефектов с условными обозначениями  $F_a$ ,  $F_c$  и  $F_d$ , протяженность которых не учитывается при подсчете суммарной протяженности всех дефектов.
- 3 Сварное соединение ремонтируется, если суммарная протяженность всех выявленных дефектов меньше 1/6 части периметра сварного соединения, в противном случае сварное соединение подлежит вырезке.
- 4 Подрезы, смещения кромок и другие наружные дефекты швов измеряются в процессе визуального и измерительного контроля.
- 5 При смещении кромок более 2 мм любые подрезы не допускаются.
- 6 Внутренние подрезы и смещения кромок могут определяться физическими методами контроля.
- 7 Подрезы  $h \leq 0,05S$ , но  $\leq 0,3$  мм не квалифицируются как нормируемые дефекты и их протяженность не регламентируется.
- 8 На участке максимально допустимого смещения кромок любые дефекты не допускаются.
- 9 При оценке качества сварных соединений разнотолщинных элементов, нормы оценки дефектов принимаются по элементу меньшей толщины.

Таблица Д.4 - Критерии оценки допустимости дефектов сварных соединений нефтепроводов по результатам радиографического контроля

Тип дефекта	Критерий идентификации изображений	Характеристика допустимого дефекта для трубопровода/участка трубопровода категории		
		В	I	II, III и IV
Внутренние и выходящие на поверхность дефекты				
Единичные сферические и удлиненные поры $A_a$ ,  канальные поры $A_k$ , единичные компактные шлаковые включения $B_a$	Непротяженный дефект ( $a/b$ не более 3)	$l$ не более $0,5S$ , но не более 5 мм.  $t$ не более 3 мм.  Суммарная протяженность на оценочном участке 300 мм не более 30 мм	$l$ не более $0,5S$ , но не более 7 мм.  $t$ не более 3 мм.  Суммарная протяженность на оценочном участке 300 мм не более 50 мм	
Скопление пор $A_c$ , скопление шлаковых включений $B_c$ , цепочка пор $A_b$ , цепочка шлаковых включений $B_b$	Группа дефектов (три и более дефекта, расстояние между ближайшими краями которых $P$ не более трех максимальных размеров $b$ из двух рассматриваемых соседних дефектов, иначе дефекты являются одиночными)	$l$ не более $2S$ , но не более 15 мм.  Суммарная протяженность на оценочном участке 300 мм не более 30 мм	$l$ не более $2S$ , но не более 30 мм.  Суммарная протяженность на оценочном участке 300 мм не более 30 мм	
		Дефекты размером $a$ менее 0,2 мм не принимаются к рассмотрению при оценке наличия группы. Размеры каждого дефекта, входящего в группу не должны превышать размеры максимально допустимого дефекта.  Максимально допустимая суммарная площадь проекций дефектов, входящих в группу, не должна превышать 5% площади участка, ширина которого равна $e$ , а длина - 50 мм, где $e$ - ширина облицовочного шва		
Непровары $D_a$ , несплавления $D_c$ , удлиненные зашлакованные карманы $B_d$ , внутренний подрез $F_c$	Протяженный дефект, расположенный вдоль шва ( $a/b$ более 3)	Если при просвечивании получается следующее изображение 	Если при просвечивании получается следующее изображение 	
		то $l$ не более $0,5S$ , но не более 5 мм;	то $l$ не более $2S$ , но не более 30	то $l$ не более $2S$ , но не более 50 мм;

		мм;
		<p><math>h</math> не более <math>0,05S</math>, но не более 1 мм;</p> <p><math>t</math> не более 3 мм;</p> <p>суммарная протяженность на оценочном участке 300 мм не более 30 мм</p>
		<p><math>h</math> не более <math>0,1S</math>, но не более 1 мм;</p> <p><math>t</math> не более 3 мм;</p> <p>суммарная протяженность на оценочном участке 300 мм не более 50 мм</p>
		<p>Расположение изображений протяженных дефектов, указанное на рисунке, недопустимо для любого значения протяженности:</p> 
		<p>Если при просвечивании получается следующее изображение</p>  <p>то <math>l</math> не более <math>2S</math>, но не более 30 мм;</p> <p><math>h</math> не более <math>0,1S</math>, но не более 1 мм;</p> <p><math>t_1</math> не более 3 мм;</p> <p><math>t_2</math> не более 3 мм; суммарная протяженность на оценочном участке 300 мм не более 30 мм</p>
		В сварных соединениях труб, выполненных с внутренней подваркой, непровары $D_a$ в корне шва на участках подварки не допускаются
Трещины $E$	-	Не допускаются
Наружные дефекты		
Вогнутость корня шва $F_a$	Локальный темный участок, расположенный в зоне, соответствующей корневому шву	$h$ не более $0,2 S$ , но не более 1 мм; $l$ не более 50 мм; суммарная протяженность на оценочном участке 300 мм не более 50 мм. Плотность изображения на радиографическом снимке не должна превышать плотности изображения основного металла
Превышение проплава $F_b$	Локальный светлый участок, расположенный	$h$ не более 3 мм. Плотность изображения на радиографическом снимке не должна превышать плотности изображения канавочного эталона или

	в зоне, соответствующей корневому шву	имитатора толщиной 6 мм
Дефект сборки, шлифовка околошовной зоны $F_e$	Локальный темный участок, расположенный в околошовной зоне	Плотность изображения на радиографическом снимке не должна превышать плотности изображения основного металла
Западание между валиками $\Delta 2$	Оценку проводят методом ВИК	
Наружный подрез $F_{c1}$		
Смещение кромок $F_d$		
Чешуйчатость $\Delta 1$		
Примечание - Оптическая плотность изображения любого внутреннего дефекта должна быть не более оптической плотности основного металла (при разнотолщинности наиболее тонкой стенки).		
Суммарная протяженность дефектов ( $A_a, A_b, A_c, B_a, B_b, B_c$ ) на любом участке сварного соединения длиной 300 мм должна быть не более:		
- 30 мм - для трубопроводов и их участков категорий В, I;		
- 50 мм - для трубопроводов и их участков категорий II, III и IV.		

### Д.3 Ультразвуковой контроль

Таблица Д.5 - Нормы отбраковки кольцевых сварных соединений газопроводов по максимально допустимой эквивалентной площади

Толщина стенки трубы $t$ , мм	Максимально допустимая эквивалентная площадь $S_{\text{брак}}$ , мм <sup>2</sup> , при строительстве и реконструкции для уровней качества	
	А	В и С

$4,0 \leq t < 6,0$	0,70	1,00
$6,0 \leq t < 8,0$	0,85	1,20
$8,0 \leq t < 12,0$	1,05	1,50
$12,0 \leq t < 15,0$	1,40	2,00
$15,0 \leq t < 20,0$	1,15	2,50
$20,0 \leq t < 26,0$	2,50	3,50
$26,0 \leq t < 40,0$	3,50	5,00
Примечание - Минимально фиксируемая эквивалентная площадь $S_k = S_{\text{брак}} / 2$ .		

Таблица Д.6 - Нормы отбраковки кольцевых сварных соединений газопроводов по максимально допустимым условной протяженности и суммарной протяженности фиксируемых дефектов

Максимально допустимые величины, мм	Величины $\Delta L$ и $\Sigma D$ при строительстве и реконструкции для уровней качества		
	A	B	C
$\Delta L$	>12,5 мм или > $t$	>15 мм или > $2t$	>15 мм или > $2t$
$\Sigma D$	25	30	50
Примечание - $\Sigma D$ не должна быть более 1/6 периметра трубы; $t$ - толщина стенки.			

Таблица Д.7 - Критерии оценки допустимости дефектов сварных соединений нефтепроводов по результатам УЗК

Наименование	Условное	Характеристика допустимого дефекта для трубопровода/участка
--------------	----------	---

дефектов по результатам УЗК	обозначение	трубопровода категории	
		В, I	II, III и IV
Любой дефект, амплитуда эхо-сигнала от которого превышает браковочный уровень, считают недопустимым		При амплитуде эхо-сигналов от дефектов ниже браковочного уровня их считают допустимыми, если	
Непротяженные	<i>SH</i>	$\sum_{300}$ не более 30 мм	$\sum_{300}$ не более 50 мм
Протяженные в сечении шва	<i>LS</i>	<i>l</i> не более 2 <i>S</i> , но не более 25 мм; $\sum_{300}$ не более 25 мм	<i>l</i> не более 2 <i>S</i> , но не более 50 мм; $\sum_{300}$ не более 50 мм
Протяженные в корне шва	<i>LB</i>	<i>l</i> не более <i>S</i> , но не более 25 мм; $\sum_{300}$ не более 25 мм	<i>l</i> не более 2 <i>S</i> , но не более 25 мм; $\sum_{300}$ не более 50 мм
Скопление	<i>CC</i>	<i>l</i> не более <i>S</i> , но не более 30 мм; $\sum_{300}$ не более 30 мм	<i>l</i> не более <i>S</i> , но не более 50 мм; $\sum_{300}$ не более 50 мм
Примечание - В настоящей таблице $I = \Delta l$ - условной протяженности дефекта.			

Таблица Д.8 - Критерии оценки допустимости дефектов сварных соединений нефтепроводов по результатам зонального и дифракционного УЗК для толщин 12 мм и более

Наименование дефекта по результатам УЗК с оценкой высоты дефекта	Условное обозначение	Характеристика допустимого дефекта
В сечении шва (дефект расположен на удалении от поверхности не менее чем на 3 мм)	<i>LS</i>	$h_1$ не более 3 мм. <i>l</i> не более 4 <i>S</i> .

		$\Sigma_{300}$ не более 4S
В поверхностном наружном слое (при расположении дефекта на удалении менее 3 мм от поверхности)	LT	$h_2$ не более 1 мм. l не более 2S. $\Sigma_{300}$ не более 2S
В поверхностном внутреннем слое (при расположении дефекта на удалении менее 3 мм от поверхности)	LB	$h_2$ не более 1 мм. l не более 2S. $\Sigma_{300}$ не более 2S
<p>Обозначения:</p> <p>"l" - условная протяженность дефекта вдоль сварного шва,</p> <p>"<math>h_1</math>" - высота дефекта при ее оценке в сечении шва,</p> <p>"<math>h_2</math>" - высота дефекта при ее оценке в поверхностном наружном/внутреннем слое.</p>		

#### Д.4 Капиллярный контроль

Таблица Д.9 - Нормы отбраковки кольцевых сварных соединений газопроводов

Дефект	Условное обозначение	Уровень качества	
		A	B и C
Поверхностные поры, включения	AB	При $L \geq 3d: d, h, l_1,$ $l_i \leq 0,1S$ , но $\leq 2$ мм;	При $L \geq 3d: d, h, l_1,$ $l_i \leq 0,2S$ , но $\leq 2,5$ мм

		$\Sigma D \leq 30$ мм	При $L \geq 5d : d, h, l_1,$ $l_2 \leq 0,52S$ , но $\leq 3$ мм; $\Sigma D \leq 50$ мм
Свищ		Не допускается	
Кратер	К	Не допускается	
Поверхностные несплавления	$D_{C_2}$	Не допускается	$h \leq 0,05S$ , но $\leq 0,75$ мм; $l_1 \leq S$ , но $\leq 15$ мм; $\Sigma D \leq 15$ мм
Трещина	Е	Не допускается	
Подрез	$F_c$	$h \leq 0,1S$ , но $\leq 0,5$ мм; $l_1 \leq 150$ мм	
Примечания			
1 Подрезы $\leq 0,3$ мм не квалифицируются как нормируемые дефекты, их протяженность не регламентируется и в заключении на контроль проникающими веществами они не указываются.			
2 При оценке качества сварных соединений разнотолщинных элементов нормы оценки дефектов принимаются по элементу меньшей толщины.			
3 При смещении кромок более 2 мм любые подрезы не допускаются.			

Таблица Д.10 - Нормы отбраковки кольцевых сварных соединений нефтепроводов

Наименование дефектов по	Условное обозначение	Соответствующий тип поверхностных	Для нефтепроводов и их участков категорий В, I, а	Для нефтепроводов и их участков
--------------------------	----------------------	-----------------------------------	---	---------------------------------

результатам контроля проникающими веществами		дефектов	также нефтепроводов на участках переходов через водные преграды независимо от их диаметра, протяженности и способа прокладки, а также захлестов, ввариваемых вставок, гарантийных стыков, узлов установки линейной арматуры	категорий II, III и IV
Округлые	<i>AB</i>	Выходящие на поверхность поры и включения; незаваренные кратеры, прожоги, наплывы, свищи, усадочные раковины	Не допускаются	
Протяженные	<i>DE</i>	Выходящие на поверхность несплавления, трещины	Не допускаются	
	<i>FC</i>	Подрезы	Допускаются, если:	
			$l_1 \leq 50 \text{ мм};$ $\sum_{300} \leq 100 \text{ мм}$	$l_1 \leq 100 \text{ мм};$ $\sum_{300} \leq 150 \text{ мм}$
Примечание - При обнаружении подреза его глубину измеряют методами ВИК.				

#### Д.5 Магнитопорошковый контроль

Таблица Д.11 - Нормы отбраковки кольцевых сварных соединений газопроводов

Дефект	Условное обозначение	Уровни качества	
		A	B и C
Поверхностные поры,	<i>AB</i>	При $L \geq 3d: d, h, l_1,$	При $L \geq 3d: d, h, l_1,$

включения		$l_t \leq 0,1S$ , но $\leq 2$ мм; $\Sigma D \leq 30$ мм	$l_t \leq 0,2S$ , но $\leq 2,5$ мм; при $L \geq 5d$ : $d, h, l_1$ , $l_t \leq 0,25S$ , но $\leq 3$ мм; $\Sigma D \leq 50$ мм
Свищ		Не допускается	
Кратер	$K$	Не допускается	
Поверхностные несплавления	$D_{C_2}$	Не допускается	$h \leq 0,05S$ , но $\leq 0,75$ мм; $l_1 \leq S$ , но $\leq 15$ мм; $\Sigma D \leq 15$ мм
Трещина	$E$	Не допускается	
Подрез	$F_c$	$h \leq 0,1S$ , но $\leq 0,5$ мм; $l_1 \leq 150$ мм	
Примечания			
<p>1 Подрезы <math>h \leq 0,05S</math>, но <math>\leq 0,3</math> мм не квалифицируются как нормируемые дефекты, их протяженность не регламентируется и в заключении на магнитопорошковый контроль они не указываются.</p> <p>2 При оценке качества сварных соединений разнотолщинных элементов нормы оценки дефектов принимаются по элементу меньшей толщины.</p> <p>3 При смещении кромок более 2 мм любые подрезы не допускаются.</p>			

Таблица Д.12 - Нормы отбраковки кольцевых сварных соединений нефтепроводов

Наименование дефекта по результатам магнитопорошкового контроля	Условное обозначение	Соответствующий тип поверхностных и подповерхностных дефектов	Для нефтепроводов и их участков категорий В, I, а также нефтепроводов на участках их переходов через водные преграды независимо от их диаметра, протяженности и способа прокладки, а также захлестов, ввариваемых вставок, гарантийных стыков, узлов установки линейной арматуры	Для нефтепроводов и их участков категорий II, III и IV
Округлые	<i>AB</i>	Выходящие на поверхность поры и включения; незаваренные кратеры, прожоги	Не допускаются	
Протяженные	<i>DE</i>	Выходящие на поверхность несплавления	Не допускаются	
		Трещины	Не допускаются	
	<i>FC</i>	Подрезы	Допускаются, если:	
			$l_1 \leq 50 \text{ мм};$ $\sum_{300} \leq 100 \text{ мм}$	$l_1 \leq 100 \text{ мм};$ $\sum_{300} \leq 150 \text{ мм}$
Примечание - При обнаружении подреза его глубину измеряют методами ВИК.				

В таблицах приняты следующие обозначения:

$h$  - высота дефекта;

$d$  - диаметр дефекта;

$l_1$  - длина дефекта вдоль шва, мм;

$l_i$  - длина дефекта поперек шва, мм;

$S$  - толщина стенки трубы, мм;

$L$  - расстояние между соседними дефектами;

$\sum D$  - допустимая величина суммы длин дефектов (совокупности дефектов) вдоль шва, определяемая для труб диаметром  $\leq 530$  мм на длине сварного шва, равной  $1/8$  периметра сварного соединения с учетом длины наплавки всех ремонтов не более  $1/6$  части периметра, а для труб диаметром более 530 мм - на длине сварного шва, равной 300 мм.

### Библиография

- [1] Федеральный закон от 26 июня 2008 г. N 102-ФЗ "Об обеспечении единства измерений"
- [2] Федеральный закон от 29 декабря 200 г. N 190-ФЗ "Градостроительный кодекс Российской Федерации"
- 
- \* Вероятно, ошибка оригинала. Следует читать: Федеральный закон от 29 декабря 2004 г. N 190-ФЗ. - Примечание изготовителя базы данных.
- [3] Федеральный закон от 25 октября 2001 г. N 136-ФЗ "Земельный кодекс Российской Федерации"
- [4] Федеральный закон от 3 июня 2006 г. N 74-ФЗ "Водный кодекс Российской Федерации"
- [5] Федеральный закон от 7 марта 2001 г. N 24-ФЗ "Кодекс внутреннего водного транспорта Российской Федерации"
- [6] Федеральный закон от 8 ноября 2007 г. N 257-ФЗ "Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации"
- [7] Федеральный закон от 21 февраля 1992 г. N 2395-1 "О недрах"
- [8] Федеральный закон от 4 декабря 2006 г. N 200-ФЗ "Лесной кодекс Российской Федерации"
- [9] Федеральный закон от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"

[10] Федеральный закон от 2 июня 1998 г. N 89-ФЗ\* "Об отходах производства и потребления"

\* Вероятно, ошибка оригинала. Следует читать: Федеральный закон от 24 июня 1998 г. N 89-ФЗ "Об отходах производства и потребления". - Примечание изготовителя базы данных.

[11] Федеральный закон от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ "Об охране окружающей среды"

[12] Федеральный закон от 4 мая 1999 г. N 96-ФЗ "Об охране атмосферного воздуха"

[13] Федеральный закон от 7 мая 2001 г. N 49-ФЗ "О территориях традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации"

[14] Федеральный закон от 24 апреля 1995 г. N 52-ФЗ "О животном мире"

[15] Федеральный закон от 14 марта 1995 г. N 33-ФЗ "Об особо охраняемых природных территориях"

[16] Приказ Министерства топлива и энергетики Российской Федерации от 4 февраля 2000 г. N 37 "Об утверждении Инструкции по разработке проектов производства работ по строительству нефтегазопродуктопроводов"

[17] Постановление Правительства Российской Федерации от 6 февраля 2012 г. N 92 "О федеральном органе исполнительной власти, уполномоченном на выдачу разрешений на строительство и разрешений на ввод в эксплуатацию объектов капитального строительства"

[18] СНиП 12-03-2001            Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования

[19] Постановление Совета Министров - Правительства Российской Федерации от 23 октября 1993 г. N 1090 "О правилах дорожного движения"

[20] ОДМ 218.4.001-2008        Методические рекомендации по организации обследования и испытания мостовых сооружений на автомобильных дорогах

[21] Постановление Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. N 87 "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию"

[22] ОДН 218.010-98            Инструкция по проектированию, строительству и эксплуатации ледовых переправ

[23] Постановление Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2020 г. N 1479 "Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации"

- [24] Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 10 июля 2020 г. N 434 "Об утверждении Правил использования лесов для строительства, реконструкции, эксплуатации линейных объектов и Перечня случаев использования лесов для строительства, реконструкции, эксплуатации линейных объектов без предоставления лесного участка, с установлением или без установления сервитута, публичного сервитута"
- [25] Постановление Правительства Российской Федерации от 7 октября 2020 г. N 1614 "Об утверждении Правил пожарной безопасности в лесах"
- [26] Постановление Правительства Российской Федерации от 7 мая 2019 г. N 566 "Об утверждении Правил выполнения работ по лесовосстановлению или лесоразведению лицами, использующими леса в соответствии со статьями 43-46 Лесного кодекса Российской Федерации, и лицами, обратившимися с ходатайством или заявлением об изменении целевого назначения лесного участка"
- [27] Постановление Правительства Российской Федерации от 10 июля 2018 г. N 800 "О проведении рекультивации и консервации земель"
- [28] СНиП 12-04-2002                    Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство
- [29] Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 19 января 2018 г. N 19 "Об утверждении Правил плавания судов по внутренним водным путям"
- [30] ВСН 163-83                        Учет деформаций речных русел и берегов водоемов в зоне подводных переходов магистральных трубопроводов (нефтегазопроводов)
- [31] Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 декабря 2020 г. N 534 "Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности"
- [32] Приказ Федеральной службы государственной статистики от 9 октября 2020 г. N 627 "Об утверждении формы федерального статистического наблюдения с указаниями по ее заполнению для организации Федеральной службой по надзору в сфере природопользования федерального статистического наблюдения"
- [33] Приказ Федеральной службы государственной статистики от 27 декабря 2019 г. N 815 "Об утверждении формы федерального статистического наблюдения с указаниями по ее заполнению для организации Федеральным агентством водных ресурсов федерального статистического наблюдения об использовании воды"
- [34] Постановление Правительства Российской Федерации от 1 февраля 2006 г. N 54 "О государственном строительном надзоре в Российской Федерации"
- [35] РД-11-05-2007                    Порядок ведения общего и (или) специального журнала учета выполнения работ при строительстве, реконструкции, капитальном

ремонте объектов капитального строительства

[36] РД-11-02-2006

Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения

---

УДК 69.05

ОКС 91.040.01

Ключевые слова: магистральные трубопроводы, строительные-монтажные работы, земляные работы, противокоррозионная защита, сварка и контроль, испытания участков магистральных трубопроводов

---