

**Государственные нормативы в области архитектуры,
градостроительства и строительства
СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ РК**

**ИНСТРУКЦИЯ ПО ВОССТАНОВЛЕНИЮ ВОДОПРОВОДНЫХ И
КАНАЛИЗАЦИОННЫХ СЕТЕЙ МЕТОДОМ УСТРОЙСТВА СПЛОШНЫХ
ПОЛИМЕРНЫХ РУКАВОВ**

СН РК 4.01-04-2010

**Агентство Республики Казахстан по делам строительства и
жилищно-коммунального хозяйства**

Астана 2011

Предисловие

1 РАЗРАБОТАНЫ	ТОО «AIG»
2 ПРЕДСТАВЛЕНЫ	Департаментом научно-технической политики и нормирования Агентства РК по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ)
3 ПРИНЯТЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ	Приказом Агентства Республики Казахстан по делам строительства и ЖКХ от 15.12.2010 года № 562 с 01.03.2011 года
4 ВЗАМЕН	Впервые

Проектная академия «KAZGOR» подготовила в соответствии с 6.7 РДС РК 1.01-02-2001 к изданию представленный контрольный экземпляр Государственного норматива согласно писем Агентства РК по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ) от 24.12.2010 года № 01-4-07-2-1851 и от 02.04.2011 года №01-4-07-2/2999 в редакции ответственного исполнителя - ТОО «AIG».

Реализация вопросов, касающихся содержания требований Государственного норматива, осуществляется согласно 6.1 РДС РК 1.01-01-2001.

Срок действия данного норматива устанавливается до его переиздания на государственном языке.

Настоящий государственный норматив не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Уполномоченного государственного органа по делам архитектуры, градостроительства и строительства РК.

ISBN

Содержание

Введение

1 Область применения

2 Нормативные ссылки

3 Термины и определения

4 Общие положения

5 Инженерные изыскания

6 Производство работ при реконструкции и ремонте трубопроводов

7 Технология устройства сплошных полимерных рукавных покрытий

8 Технология ввода сплошного полимерного рукава

9 Оборудование и оснастка

10 Испытание трубопроводов

11 Приемка трубопроводов в эксплуатацию

12 Техника безопасности при производстве работ

13 Производства работ при восстановления трубопроводов

13.1 Общие требования к процессу восстановления трубопроводов

13.2 Организация строительства и технологическая схема производства работ

13.3 Проведение подготовительных работ

13.4 Телевизионный контроль состояния трубопровода

13.5 Проведение земляных работ

Приложение А (информационное) Состав и содержание разделов

«Охрана окружающей среды» и

«Оценка воздействия на окружающую среду»

Приложение Б (информационное) Состав и содержание проекта противопожарной защиты участков бестраншейной прокладки

подземных коммуникаций

Приложение В (информационное) Технологическая схема ввода рукава в трубопровод

Приложение Г (информационное) Распорный хомут и раздвижной хомут

Введение

Инструкция по проектированию и восстановлению трубопроводов бестраншейным методом (методом устройства сплошных полимерных рукавов) с применением специального оборудования содержит технологические и конструктивные решения новых прогрессивных технологий реконструкции существующих трубопроводов для достижения основной цели – существенного уменьшения разрытия магистральных городских проездов и городских благоустроенных территорий.

Бестраншейный метод восстановления трубопроводов путем размещения внутри существующей трубы специального рукава, диаметром от 100 мм до 1500 мм, является наиболее эффективным и экологически чистым мероприятием по защите трубопроводов. Эти технологии, позволяющие ремонтировать старые коммуникации с минимальным вскрытием земной поверхности.

Преимущества метода санации:

- использование существующего канала коммуникаций;
- снижение риска повреждения соседних коммуникаций;
- уменьшение расходов на земляные и восстановительные работы;
- сохранение инфраструктуры города и зеленых насаждений.

Пластиковые рукава в процессе монтажа не выделяют в окружающую среду токсичных веществ и не оказывают влияния на организм человека при непосредственном контакте.

При разработке настоящего норматива учитывались современные достижения техники и технологии, передовой отечественный и зарубежный опыт при реконструкции и ремонте подземных коммуникаций бестраншейным способом с применением специального оборудования.

При изложении обязательных нормативных требований и положений в тексте настоящего норматива применяются слова: должен, следует, необходимо, не допускается, не должен, не следует и т.п.

При изложении в нормативе положений, допускающих отступления от требований и положений, применяются слова: могут быть, как правило, при необходимости, допускается, и т.п.

При изложении в нормативе рекомендаций применяются слова: рекомендуется, целесообразно, и т.п.

Государственный норматив выполнен в соответствии с требованиями СНиП РК 1.01-01-2001 «Государственные нормативы в области архитектуры, градостроительства и строительства и строительства. Основные положения».

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ ИНСТРУКЦИЯ ПО БЕСТРАНШЕЙНОЙ ПРОКЛАДКЕ ВОДОПРОВОДНЫХ И КАНАЛИЗАЦИОННЫХ СЕТЕЙ МЕТОДОМ УСТРОЙСТВА СПЛОШНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ РУКАВОВ

Guidelines for trenchless installation of water supply and sewage pipes using blind polymer materials ducts

Дата введения - 2011.03.01

1 Область применения

1.1 Настоящий норматив устанавливает требования к проведению восстановительных работ при реконструкции и ремонте трубопроводов водопроводных и канализационных сетей с использованием бестраншейного метода (метода устройства сплошных полимерных рукавов).

1.2 Нормы распространяются на проектирование и монтаж реконструируемых подземных сетей водоснабжения, самотечной и напорной канализации, дождевой канализации с применением специального оборудования для укладки в них под давлением полимерных рукавов без разрушения поврежденных труб.

1.3 Рукавное покрытие применяется на технологических трубопроводах хозяйственно-питьевого назначения, водопроводах технической и технологической воды, пожарно-технических водопроводах, самотечных и напорных канализационных трубопроводах, выполненных из стальных, чугунных, железобетонных, керамических, асбестоцементных или других труб диаметром от 100 мм до 1500 мм.

1.4 Устройство сплошного полимерного рукава в полости трубы (метод санации) используется при любой глубине заложения труб (в грунте или непроходных каналах) и не зависит от типа грунтов, окружающих трубопровод.

1.5 Устройство сплошного полимерного рукава в полости трубы (метод санации) эффективно при следующих видах повреждений: трещины (продольные, поперечные, винтообразные), абразивный износ, свищи (при отсутствии инфильтрации воды в трубу).

1.6 При повреждениях в виде раскрытых стыков, смещении труб в стыках необходима предварительная подготовка, обеспечивающая соосность труб в местах дефектов.

1.7 Настоящие нормы не распространяются на проектирование и строительство тепловых сетей, нефтепродуктопроводов и технологических трубопроводов.

2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего государственного норматива необходимы следующие ссылочные нормативные правовые акты и нормативно-технические документы.

Закон Республики Казахстан от 3 апреля 2002 года №314-ІІ "О промышленной безопасности на опасных производственных объектах".

Правила пожарной безопасности в Республике Казахстан // Утверждены приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 8 февраля 2006 года № 35.

СНиП РК 1.01-01-2001 Государственные нормативы в области архитектуры, градостроительства и строительства. Основные положения.

СНиП РК 1.02-01-2007* Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство.

СНиП РК 1.02-18-2004 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.

СНиП РК 1.03-05-2001 Охрана труда и техника безопасности в строительстве.

СНиП РК 3.05-01-2010 Магистральные трубопроводы.
СНиП РК 4.01-02-2009 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.
СНиП РК 5.01-01-2002 Основания зданий и сооружений.
-СН РК 4.01-05-2002 Инструкция по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и канализации из пластмассовых труб.
СН РК 4.01-22-2004 Инструкция по подземной и надземной прокладке трубопроводов из стеклопластика.
СП РК 4.01-102-2001 Проектирование и монтаж трубопроводов систем холодного и горячего внутреннего водоснабжения с использованием металлополимерных труб.
МСП 5.01-102-2002 Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений.
СНиП 1.02.07-87 Инженерные изыскания для строительства.
СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения.
СНиП 3.02.01-87 Земляные сооружения, основания и фундаменты.
СНиП 3.05.04-85* Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации.
СНиП III-42-80* Магистральные трубопроводы.
ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие положения.
ГОСТ 12.4.121-83 Противогазы промышленные фильтрующие. Технические условия.
МСН 4.02-03-2004 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов.
Правила устройства электроустановок (ПУЭ) // Утверждены приказом Председателя Комитета по государственному энергетическому надзору Министерства энергетики и минеральных ресурсов РК от 17 июля 2008 г. № 11-П.
Правила проведения обязательной периодической аттестации производственных объектов по условиям труда // Утверждены приказом Министра труда и социальной защиты населения Республики Казахстан от 23 августа 2007 года № 203-п.
Санитарные нормы допустимых уровней шума на рабочих местах № 1.02.007-94 // Утверждены Главным государственным санитарным врачом Республики Казахстан от 22 августа 1994 г.
Гигиенические нормативы уровней шума на рабочих местах // Утверждены приказом И.о. Министра здравоохранения Республики Казахстан 24 марта 2005 года № 139.
Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, хозяйственно-питьевому водоснабжению, местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов // Утверждены приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 28 июля 2010 года № 554.

ПРИМЕЧАНИЕ При пользовании настоящим государственным нормативом целесообразно проверить действие ссылочных документов по информационным указателям о нормативных правовых актах, перечням о нормативно-технических документах в сфере архитектуры, градостроительства и строительства, действующих на территории Республики Казахстан, указателям нормативных документов по стандартизации Республики Казахстан и межгосударственным, составляемых ежегодно по состоянию на текущий год, а также соответствующим ежемесячно издаваемым информационным бюллетеням-журналам и указателям.

Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим нормативом следует руководствоваться замененным (измененным) документом.

Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем государственном нормативе использованы термины из нормативных правовых актов и нормативно-технических документов, включенных в раздел «Нормативные ссылки», а также следующие дополнительные термины с соответствующими определениями:

3.1 Метод санации путем устройства сплошного полимерного рукава: Устройство сплошного полимерного рукава в полости трубы на всю длину ремонтного участка с плотной фиксацией его внутренней оболочки к внутренней поверхности трубопровода с помощью предварительно нанесенных клеевых составов (эпоксидной смолы) и давления воды, воздуха или пара. Метод санации заключается в протягивании через нее полимерного рукава.

3.2 Полимерный рукав: Сплошной полимерный рукав («чулок»), изготавливаемый из полиэстера, полиэтилена и/или других материалов, которые обеспечивают механическую прочность и герметичность восстанавливаемого (реконструируемого) трубопровода.

3.3 Монтажная башня: Конструкция укрепленных строительных лесов с площадками в верхней части для обслуживания крепежного станка.

3.4 Крепёжный станок: Монтажное приспособление для выворота и крепления края полимерного рукава, а также подачи воды для создания соответствующего гидравлического или пневматического давления внутри рукава.

3.5 Промышленная безопасность: Состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах и последствий указанных аварий, в том числе при работах в подземных условиях.

4 Общие положения

4.1 При реконструкции действующих трубопроводов водоснабжения и канализации должны соблюдаться требования действующих нормативных документов СНиП РК 4.01-02-2009, СНиП 2.04.03-85, СНиП 3.05.04-85*, СНиП III-42-80*, СНиП РК 3.05-01-2010 и других норм и правил, действующих на территории Республики Казахстан.

4.2 Восстановление трубопроводов систем водоснабжения и водоотведения протягиванием рукава должно осуществляться специализированными строительно-монтажными организациями, предприятиями и фирмами, имеющие лицензию на осуществление архитектурной, градостроительной и строительной деятельности, оснащенными необходимым оборудованием и располагающими обученным персоналом специалистов.

4.3 Руководящий состав, инженерно-технические работники строительно-монтажных организаций, должностные лица, ответственные за организацию и производство работ, осуществление технического и других видов надзора по бестраншейной прокладке коммуникаций, должны иметь соответствующую квалификационную подготовку, обладать знаниями в области охраны окружающей среды.

4.4 При использовании метода устройства сплошных полимерных рукавов в трубопроводах хозяйственно-питьевого водоснабжения необходимо положительное заключение органов государственного санитарно-эпидемиологического надзора.

4.5 Выбор оборудования и технологии для бестраншейной прокладки подземных коммуникаций методом санации рекомендуется принимать на основании всесторонней оценки основных параметров, материала и конструкции труб, градостроительных условий, рельефа местности, требований по охране окружающей среды и технико-экономических расчетов на основании утвержденного в установленном порядке проекта, в том числе проекта организации строительства (ПОС).

4.6 Выбор метода восстановления водопроводных и канализационных трубопроводов и обоснование возможности его применения зависят от состояния

трубопровода после прочистки и результатов видеодиагностики, а также от возможности размещения и использования оборудования и механизмов для реализации метода.

4.7 Выбор оборудования, типа применяемых труб и технических решений для реконструкции и ремонта действующих трубопроводов следует обосновывать технико-экономическим сравнением возможных вариантов в соответствии с требованиями технического задания и результатами диагностики реконструируемой сети с выявлением конкретных условий состояния элементов трубопроводов и характера окружающей среды.

4.8 В техническом задании отражаются: цель проведения реконструкции (восстановление расчетной работоспособности трубопровода, изменение функционального назначения, изменение пропускной способности), расчетная долговечность реконструируемой сети и характеристика сети (диаметры труб, вид соединений, глубина заложения, протяженность, количество и размеры колодцев), при необходимости иные данные.

4.9 Оформление разрешения на производство работ, производится органами Государственного архитектурно-строительного контроля (ГАСК) в соответствии с нормативными правовыми актами и нормативно-техническими документами Республики Казахстан в области архитектурной, градостроительной и строительной деятельности.

4.10 Подрядная строительная организация осуществляющая работы по восстановлению трубопроводов методом устройства сплошных полимерных рукавов, должна иметь проект производства работ (ППР).

4.11 Подрядная строительная организация в соответствии с ППР должна выполнить планировку строительных площадок в местах размещения монтажной башни, произвести ограждение, устройство автомобильных проездов и пешеходных проходов.

4.12 До начала работ по устройству сплошных полимерных рукавов в трубопроводах методом санации производитель работ должен уточнить места расположения существующих подземных объектов в зоне работ и выполнить предусмотренные проектом охранные мероприятия.

4.13 При проведении видеодиагностики реконструируемого объекта учитываются: показатели состояния сети (расстыковка соединений, просадка, сдвиги и разрушения труб и колодцев), материал труб и элементы их соединений, наличие подземных коммуникаций в районе реконструируемого трубопровода. После ввода устройства сплошных полимерных рукавов восстановленный трубопровод диагностируется (для оценки качества работ).

4.14 В соответствии с единым порядком предпроектной и проектной подготовки строительства в составе проекта разрабатываются раздел «Охрана окружающей среды» (ООС), проект противопожарной защиты (ППЗ) и проект организации строительства (ПОС).

Рекомендуемый состав и содержание раздела ООС и ППЗ приведены в Приложениях А и Б, соответственно.

4.15 Воздействия шума от механизированных установок бестраншейной прокладки коммуникаций на окружающую среду не должны превышать нормативные значения, приведенные в Санитарных нормах допустимых уровней шума на рабочих местах № 1.02.007-94.

4.16 Участки бестраншейной прокладки коммуникаций методом санации должны быть согласованы со всеми владельцами коммуникаций и сооружений, попадающих в зону работ.

4.17 По окончании работ по восстановлению трубопровода методом санации территория строительных площадок подлежит благоустройству и озеленению.

4.18 При производстве работ по восстановлению трубопровода методом устройства сплошных полимерных рукавов (методом санации) должны соблюдаться правила охраны труда и техники безопасности в соответствии с требованиями СНиП РК 1.03-05-2001.

5 Инженерные изыскания

5.1 Инженерно-геодезические изыскания для объектов бестраншейной прокладки коммуникаций устройством сплошного полимерного рукава в полости трубы (метод санации) должны обеспечивать получение топографо-геодезических материалов о рельефе местности, существующих зданиях, подземных и надземных сооружениях, элементах планировки поверхности, необходимых для комплексной оценки природных и техногенных условий территории строительства при проектировании.

Результаты инженерно-геодезических изысканий для разработки проекта представляются в виде технического отчета в соответствии с требованиями СНиП РК 1.02-18-2004, СНиП 1.02.07-87.

5.2 Инженерно-геологические изыскания для объектов бестраншейной прокладки коммуникаций устройством сплошного полимерного рукава в полости трубы (метод санации) как правило, не проводятся.

5.3 Инженерно-экологические изыскания выполняются с целью предотвращения или снижения неблагоприятных экологических и связанных с ними социальных и экономических последствий строительства участков бестраншейной прокладки коммуникаций и должны обеспечивать:

- комплексное изучение природных и техногенных условий;
- оценку состояния и экологической опасности и риска;
- разработку рекомендаций по обеспечению интересов местного населения и проведения локального мониторинга.

5.4 В случае выявления в процессе инженерных изысканий природных и техногенных условий, которые могут оказать неблагоприятное влияние при строительстве и эксплуатации объекта бестраншейной прокладки на окружающую среду, исполнитель инженерных изысканий должен поставить заказчика в известность о необходимости дополнительного изучения этих условий и внесения дополнений в программу инженерных изысканий и в договор (контракт).

5.5 Инженерные изыскания для участков бестраншейной прокладки, входящих в состав основного проекта инженерных коммуникации, выполняются на весь проект в целом.

6 Производство работ при реконструкции и ремонте трубопроводов

6.1 Производство работ по реконструкции и ремонту трубопроводной сети путём устройства сплошных полимерных рукавов (методом санации) осуществляется в соответствии с утвержденным проектом производства работ (ППР), разработанным в соответствии с проектом организации строительства (ПОС), в котором детализируются основные технологические процессы:

- по видеодиагностике трубопроводов (до и после введения рукавного покрытия);
- по опорожнению участков трубопровода;
- подготовке колодцев к выполнению в них работ или вскрытию грунта на необходимой части трубопровода;
- подготовке внутренней полости трубопровода (очистка трубопровода, откачка сточных вод);
- подготовке специального оборудования (монтажной башни, лебедок, насосов, средств малой механизации для протяжки рукавов и др.);
- введению пластикового рукава в полость старой трубы;
- сопряжению со стенками колодцев и с соединительными частями;
- демонтажа и монтажа запорной арматуры.

6.2 Протягивание полимерного рукава выполняется через колодцы или через котлованы. Величина радиуса изгиба должна быть не менее 32 наружных диаметров трубы при времени изгиба 0,5 часа.

При недостаточных размерах колодца для образования допустимого радиуса изгиба полимерный рукав допускается протаскивать через проем в стенке колодца.

6.3 Котлован разрабатывается по оси реконструируемого трубопровода, глубина, длина и ширина котлована принимаются из расчета удобства введения устройства сплошных полимерных рукавов, свободного размещения оборудования и оснастки, выполнения всех технологических процессов реконструкции с соблюдением требований безопасности ведения работ. Часть реконструируемого трубопровода, попадающего в пределы котлована, должна быть разобрана.

6.4 При монтаже устройства сплошных полимерных рукавов диаметром от 100 мм до 400 мм вскрывать асфальтобетонное покрытие не требуется, монтаж рукавного покрытия производится через существующий колодец. При монтаже рукавного покрытия диаметром от 400 мм и выше необходимо вскрыть асфальтобетонное покрытие для демонтажа ж/б перекрытия колодца.

6.5 Восстановление трубопроводов с использованием внутренних сплошных полимерных рукавов позволяет защищать внутреннюю поверхность трубопровода сплошным рукавом, изготовленным из нетканого полотна из лавсановых волокон и армированного полиэфирными нитями.

6.6 Длина ремонтируемого участка зависит от диаметра восстанавливаемого трубопровода:

- при диаметре 150 мм - до 200 - 250 м;
- при диаметре 300 мм - до 200 - 300 м;
- при диаметре 900 мм - до 100 м.

7 Технология устройства сплошных полимерных рукавных покрытий

7.1 Устройство сплошного полимерного рукава методом санации осуществляется протягиванием бесшовного полимерного рукава в полость трубы на всю длину ремонтного участка с плотной фиксацией его внутренней оболочки к внутренней поверхности трубопровода с помощью предварительно нанесенных клеевых составов (эпоксидной смолы) и давления воды, воздуха или пара.

7.2 Восстановление (санация) трубопроводов с использованием сплошных полимерных рукавов обеспечивает защиту внутренней поверхности трубопровода.

7.3 Продвижение оболочки по длине трубопровода должно обеспечиваться воздушным потоком или движением воды, а термообработка приводить к быстрому твердению клеевых составов.

7.4 Полимерный рукав изготавливается из полиэстера, полиэтилена и/или других материалов (полиэфирных и/или нейлоновых тканей, пропитанных полиэтиленом), обеспечивающих механическую прочность и герметичность санируемого участка трубопровода, а также санитарную безопасность при использовании в питьевых водопроводах.

7.5 Полимерный рукав должен иметь толщину от 5 мм до 10 мм (при эксплуатации трубопровода под давлением воды до 3 МПа) или 10 мм - 20 мм при необходимости противодействия значительным внешним нагрузкам, а также достижения необходимой устойчивости и прочности, сравнимой с аналогичными показателями для нового стального или чугунного трубопровода.

7.6 Соотношение эпоксидной смолы и отвердителя в период производства работ по нанесению полимерного рукава должно составлять 1:1, скорость подачи рукава в трубопровод - 1,2 м/мин независимо от диаметра, подлежащего восстановлению трубопровода.

7.7 Применяемые в процессе санации материалы (устройства сплошных полимерных рукавов, соединительные детали, применяемые в системах водоснабжения и канализации, уплотнительные материалы, вещества для смазки, клеи и прочие) должны иметь сертификаты или технические свидетельства РК, а для систем хозяйственно-питьевого водоснабжения - заключения, уполномоченных санитарно-эпидемиологических органов.

7.8 До начала протягивания полимерного рукава, внутренняя поверхность трубопровода должна быть очищена.

7.9 Очистка внутренней поверхности трубопровода производится лебедками в несколько этапов:

- очистка механическим ершом в половину диаметра санируемой трубы для удаления крупного мусора.
- очистка механическими ершами с постепенным увеличением диаметра ершей.
- очистка резиновыми дисками для удаления мелкого мусора.
- промывка санируемого трубопровода под давлением.

7.10 При отсутствии возможности устранения в трубопроводе имеющихся препятствий (приваренных металлических деталей, необрезанных блиновых соединений, валунов и т.п.), производится вскрытие данных участков трубопровода открытым способом. Наличие указанных участков, как правило, подтверждается методами видеодиагностики.

7.11 При санации канализационного трубопровода необходимо обеспечить откачку сточных вод их перекачкой в сопутствующие канализационные системы или перекачкой сточных вод по временному канализационному трубопроводу ниже санируемого участка.

8 Технология ввода сплошного полимерного рукава

8.1 До начала производства работ по вводу сплошного полимерного рукава в санируемый участок трубопровода, устанавливается (монтируется) монтажная башня с крепежным станком, соответствующим диаметру трубопровода.

8.2 Высота монтажной башни (Н), как правило, определяется в зависимости от диаметра санируемого участка трубопровода и составляет при диаметре трубы:

150мм-500мм Н=10м;

600мм-800мм Н=6м

900мм-1400мм Н=5м.

8.3 Край полимерного рукава подаётся к (крепежному станку монтажной башни) грузоподъемными механизмами. Края рукава крепятся на крепежном станке таями и стягивающими механизмами. Выворот рукава производится посредством подачи в его полость воды, воздуха или пара под давлением.

8.4 Вывернутый рукав вводится в предварительно подготовленное отверстие в трубопроводе. Разворачивание рукава в полости трубопровода производится после его полного ввода в санируемый участок, что обеспечивает его прохождение по санируемому участку. В месте выхода рукава устанавливается колодец с вскрытием трубопровода и для принятия герметично сшитого хвоста рукава с вмонтированным шлангом для сброса воздуха.

8.5 Одновременно с прохождением хвоста рукава по трубопроводу, прокладываются термостойкие шланги, подсоединяемые к бойлеру, для подачи горячей воды или пара внутрь монтируемого рукава. В этом процессе обеспечивается циркуляция горячей воды и прогрев воды до 90°C. После достижения режима в 90°C, необходим прогрев в течение 24 часов. Нагрев воды до 90° зависит от диаметра и протяженности рукава (см. Таблицу 1).

Таблица 1 - Нагрев воды до 90° в зависимости от диаметра и протяженности рукава

Диаметр, мм	Длина, м	Нагрев воды до 90°С, ч	Нагрев воды в режиме 90°С, ч
150 - 400	100	10	24
500-800	100	18	24
900-1400	100	20	24

8.6 После окончания прогрева производится циркуляция холодной водой в течение 24 часов.

8.7 По завершении кристаллизации полимеров пропиточной композиции и отвердевании рукава монтажные концы рукава (хвост, столб башни) обрезаются.

При этом применение электрооборудования не допускается.

8.8 После производства опорожнения и откачки воды из трубопровода края рукава торцуются и подгоняются к краям существующего трубопровода.

8.9 В колодцах при установке запорной арматуры или соединения санируемых участков необходимо установить фланцевые стальные вставки, путём установки на концах рукава распорных хомутов в количестве 2 шт., обеспечивающих герметичность трубопровода и приварки стальных фланцев.

8.10 При устройстве сплошного полимерного рукава в полости реконструируемого участка трубопровода железобетона, чугуна, керамики, асбестоцемента, на концах рукава устанавливаются подвижные муфты, которые при стягивании должны обеспечить наружную герметичность трубопровода.

8.11 Для стального трубопровода, до начала монтажа сплошного полимерного рукава, на концы санируемого участка привариваются фланцы.

8.12 Соединения на концах санируемого участка трубопровода осуществляются с использованием ответных фланцев и стальных вставок (патрубок).

8.13 Перед вводом рукава необходимо произвести видеодиагностику санируемого трубопровода на момент определения степени загрязнения и препятствий для ввода рукава. При отсутствии осадочных отложений, камней и крупного мусора достаточна промывка трубопровода под давлением.

8.14 Технологическая схема ввода рукава в трубопровод и схема установки распорных хомутов для обеспечения герметичности в местах обрезки рукавного покрытия в существующем реконструируемом трубопроводе приведены в Приложении В и Г.

9 Оборудование и оснастка

9.1 Для производства работ по бестраншейной реконструкции и ремонту трубопроводных сетей (методом устройства сплошных рукавных покрытий) используется различное специальное оборудование и оснастка, в частности:

- монтажная башня,
- бойлер прогрева,
- механические лебедки, насосы фекальные, насосы водяные;
- рольганг проката, миксер замеса пластификатора, насосы для закачки пластификатора;
- насосы вакуумной откачки воздуха;
- пожарный стендер для подачи воды;
- каналопромывочная машина, набор ершей (стальные, резиновые) для прочистки труб;
- видеодиагностическое оборудование;
- роботы - транспортные модули на колесном ходу;
- видеокамера;
- кабели, видеосистема и другое оборудование.

Отечественное оборудование и оснастка должны иметь паспорт, а импортное - разрешение на применение на территории РК.

9.2 В состав оборудования для санации должны входить:

- установка для гидравлической очистки внутренней поверхности трубопровода с давлением 100 кг/см²-200 кг/см²;
- установка с реверсивной машиной и парогенератором, а также водонагревающие установки (бойлер);
- барабан с рукавом и устройства для прочистки;
- лебедки для механической очистки трубопровода, оснащенные набором ершей;
- механизм для доставки рукава на объект и подачи рукава к монтажной башне;
- монтажная башня с площадкой для обслуживания;
- телевизионное оборудование для контроля качества прочистки трубопровода и качества санации.

9.3 Наружные диаметры расширителей рекомендуется принимать для напорных трубопроводов на 10% больше наружного диаметра протягиваемых труб из ПНД, для самотечных трубопроводов - равные наружному диаметру.

10 Испытание трубопроводов

10.1 Испытание реконструируемых трубопроводных сетей должно производиться гидравлическим способом в соответствии с требованиями СНиП 3.05.04-85* и СН РК 4.01-05-2002.

10.2 Напорные трубопроводы испытываются с обязательным учетом требований СНиП РК 4.01-02-2009, а самотечные - СНиП 2.04.03-85.

10.3 Напорные и безнапорные трубопроводы водоснабжения и канализации испытывают на прочность и плотность (герметичность) гидравлическим или пневматическим способом дважды (предварительное и окончательное).

10.4 Предварительное гидравлическое испытание напорных трубопроводов производится в следующем порядке:

- трубопровод заполнить водой и выдержать без давления в течение 2 ч;
- в трубопроводе создать испытательное давление и поддерживать его в течение 0,5 ч;
- испытательное давление снизить до расчетного и произвести осмотр трубопровода.

Выдержка трубопровода под рабочим давлением производится не менее 0,5 ч.

Трубопровод считается выдержавшим предварительное гидравлическое испытание, если под испытательным давлением не обнаружено разрывов труб или стыков и соединительных деталей, а под рабочим давлением не обнаружено утечек воды.

10.5 Окончательное гидравлическое испытание на плотность проводится в следующем порядке:

- в трубопроводе создать давление, равное расчетному рабочему давлению, и поддерживать его 2 ч; при падении давления на 0,02 МПа производится подкачка воды;
- давление поднимают до уровня испытательного за период не более 10 мин и поддерживают его в течение 2 ч.

10.6 Выявленные в результате испытаний дефекты должны быть устранены, после чего проводятся повторные испытания. При положительном результате испытаний восстанавливаются днища колодцев, и производится обвязка трубопроводов. По завершении работ водопроводная сеть промывается и сдается в эксплуатацию как вновь построенный трубопровод системы водоснабжения.

10.7 Гидравлическое испытание самотечных канализационных сетей выполняют после завершения гидроизоляционных работ в колодцах в два этапа:

- без колодцев (предварительное);

- совместно с колодцами (окончательное).

11 Приемка трубопроводов в эксплуатацию

11.1 Приемка трубопроводных сетей, проложенных или реконструированных с применением бестраншейных технологий, производится с учетом основных требований СНиП РК 4.01-02-2009, СН РК 4.01-05-2002, СНиП 3.05.04-85*.

При испытании трубопроводов водоснабжения и канализации и сдаче их в эксплуатацию должны составляться:

- акты на скрытые работы (по основанию, опорам и строительным конструкциям на трубопроводах и т.д.);
- акты наружного осмотра трубопроводов и элементов (узлов, колодцев и т.д.);
- акты испытаний на прочность и плотность трубопроводов;
- акты на промывку и дезинфекцию водопровода;
- акты входного контроля качества труб и соединительных деталей (паспорта на рукав, детали и т. д.);

11.2 При приемке самотечных и напорных трубопроводов необходимо соблюдать нормы СНиП 3.05.04-85*, а для хозяйственно-питьевого водоснабжения также требования санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к водоемким объектам, хозяйственно-питьевому водоснабжению, местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов».

12 Техника безопасности при производстве работ

12.1 При ремонте и эксплуатации восстановленных трубопроводов должны соблюдаться правила охраны труда и техники безопасности СНиП РК 1.03-05-2001, а также требования настоящих норм.

12.2 К монтажу и эксплуатации трубопроводов допускаются рабочие не моложе 18 лет, предварительно прошедшие специальное обучение, вводный инструктаж по технике безопасности, инструктаж на рабочем месте.

12.3 Перед началом работ необходимо проводить осмотр и контроль сварочного оборудования, устройств для механической обработки концов и торцов труб.

12.4 При проведении сварочных работ в колодцах, котлованах допускается присутствие сварщиков и специалистов, аттестованных на право проведения сварочных работ на трубопроводах. Рабочие должны быть обеспечены исправными инструментами, приспособлениями, машинами, спецодеждой.

12.5 Все технологическое, электрическое, монтажное оборудование и инструменты, работающие под напряжением свыше 36В должны быть заземлены в соответствии с требованиями Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей и Правил устройства электроустановок.

12.6 При реконструкции и ремонте трубопроводов следует соблюдать правила пожарной безопасности согласно с ГОСТ 12.1.004. В случае возникновения пожара следует тушить любыми средствами пожаротушения. При тушении огня в складских помещениях следует применять противогазы с фильтром марки «В» или фильтрующие противогазы по ГОСТ 12.4.121.

12.7 Гидравлические и пневматические испытания трубопроводов следует проводить после их надежного закрепления и устройства упоров по концам трубопроводов и на поворотах.

12.8 При монтаже и испытании трубопроводов запрещается прислонять к ним лестницы и стремянки, ходить по трубопроводу.

Не допускается обстукивать трубы молотком или оттягивать их от стенок траншеи или строительных конструкций.

13 Производство работ при восстановлении трубопроводов

13.1 Общие требования к процессу восстановления трубопроводов

13.1.1 Работы по восстановлению трубопроводов должны выполняться по утвержденному проекту, в том числе проекту организации строительства (ПОС), при обязательном авторском надзоре и техническом надзоре заказчика.

13.1.2 Персонал организаций, ведущих строительство, технадзор, приемку работ и эксплуатацию трубопроводов должен иметь специальную техническую подготовку.

13.1.3 Работы следует проводить на участках между водопроводными и/или канализационными колодцами. При проведении работ на протяженных сетях, трубопровод должен разбиваться на участки, протяженность которых должна приниматься с учетом возможностей используемого способа санирования.

13.1.4 Технология восстановления трубопроводов с использованием сплошных рукавных покрытий приведена в Таблице 2.

Таблица 2 - Технология восстановления трубопроводов с использованием сплошных полимерных рукавов

Тип трубопроводов	Канализационные Водопроводные
Диапазон диаметров, мм	100 -1400
Максимальная протяженность ремонтируемого участка, м	500
Виды ремонтируемых повреждений	трещины, коррозия, небольшие отверстия
Материал ремонтного покрытия	многослойный материал из нетканого полотна из лавсановых волокон армированного полиэфирными нитями
Требования к подготовке внутренней поверхности ремонтируемого трубопровода	очистка ершами, резиновыми дисками, водой под давлением
Продолжительность технологического цикла для ремонтируемого участка длиной 100 м, часов	8
Потери диаметра трубопровода после ремонта, %	3-5
Срок службы ремонтного покрытия, лет прогнозируемый реальный	40 более 20

3.2 Организация строительства и технологическая схема производства работ

13.2.1 Основным документом при проведении работ является утвержденная в полном объеме проектно-сметная документация.

13.2.2 Перед началом работ должна быть проведена разбивка трассы и разметка намеченных к вскрытию котлованов.

13.2.3 Технологический процесс восстановления ветхих трубопроводов состоит:

- 1) Прекращение транспортирования воды.
- 2) Деление трубопровода на участки.
- 3) Разборка и удаление соединительных частей из колодца.
- 4) Диагностирование внутренней поверхности трубы (видеодиагностика и внутреннее обследование).
- 5) Подготовка сети к размещению рукава:
 - прочистка ветхого трубопровода;
 - откачка сточных вод (для канализации);
 - разработка котлована;
 - установка оснастки.
- 6) Восстановление трубопровода:
 - ввод рукава;
 - соединение рукавного покрытия с трубой.
- 7) Испытание.
- 8) Пуск сети к эксплуатации.

13.3 Проведение подготовительных работ

13.3.1 Демонтаж арматуры и фасонных частей, углубление дна колодца.

13.3.2 Подготовительные работы включают в себя прекращение подачи воды, демонтаж арматуры, фасонных частей и другие мероприятия. Демонтаж оборудования ведется от стартового котлована (колодца) по направлению движения восстановительных работ. Собранное оборудование размещается на поверхности земли, и после проведения ревизии отдельных деталей на пригодность для дальнейшей эксплуатации отправляется в утиль.

13.3.3 Для удобства ведения работ в стартовом колодце (котловане) углубляют дно.

13.3.4 В местах обвалов или непроходных участков на реконструируемых трубопроводах напорной канализации производятся работы по пробивке скважины или забивке обсадной трубы, удалению ремонтных вставок и освобождению трубопроводов от засоров и завалов.

13.3.5 Объем воды, находящийся в напорном столбе для монтажа рукавного покрытия, при длине монтируемого трубопровода 100 п.м. приведен в Таблице 3.

Таблица 3 - Объем воды, находящийся в напорном столбе для монтажа рукавного покрытия, при длине монтируемого трубопровода 100 п.м, высоте столба 10 м

Диаметр, мм	Объем воды, м ³
150	0,47
200	0,64
250	0,79
300	0,94
400	1,26
500	1,57
600	1,89
700	2,20
800	2,51
900	2,83
1000	3,14

13.3.6 Очистка внутренней поверхности трубопровода

13.3.6.1 До начала проведения монтажных работ по восстановлению трубопровода должна быть проведена тщательная очистка ремонтного участка трубопроводов от продуктов коррозии и других отложений.

13.3.6.2 При наличии отложений на внутренней поверхности восстанавливаемого трубопровода производится его гидродинамическая очистка, очистка с помощью механических скребков и эластичных дисков.

13.3.7 Котлован разрабатывается по оси реконструируемого трубопровода, глубина, длина и ширина котлована принимаются из расчета удобства введения пластикового рукава, свободного размещения оборудования и оснастки, выполнения всех технологических процессов реконструкции с соблюдением требований безопасности ведения работ. Часть реконструируемого трубопровода, попадающего в пределы котлована, демонтируется.

13.4 Телевизионный контроль состояния трубопровода

13.4.1 Степень коррозионного разрушения внутренней поверхности трубопровода, характер солевых и биологических отложений, наличие выступающих элементов, посторонних предметов и других дефектов (вмятин, сколов, свищей, трещин и т.д.) определяется телевизионным контролем.

13.4.2 Телевизионный контроль должен производиться до и после реновации трубопровода (перед сдачей и приемкой участка трубопровода в эксплуатацию).

13.4.3 Проведение телевизионного контроля осуществляется с применением высокоразрешающей теле-, видео- аппаратуры и использованием теле-, видео- роботов.

13.4.4 Условия применения телеконтроля:

1) В трубах диаметром 100-250 мм при помощи самоходного колесного робота с неповоротной широкоугольной телекамерой.

2) В трубах большого диаметра с помощью самоходных роботов с поворотной телекамерой.

3) В каждом из перечисленных вариантов используется цветная телекамера с разрешением не менее 330-470 ТВ линий.

13.4.5 По результатам телевизионного контроля составляется письменный отчет (протокол), содержащий полное описание дефектов внутренней поверхности трубопровода, предложения и рекомендации о необходимости проведения соответствующих ремонтных работ и профилактических мероприятий.

13.5 Проведение земляных работ

13.5.1 Земляные работы должны проводиться в соответствии с проектом организации строительства (ПОС).

13.5.2 При восстановлении напорных трубопроводов систем водоснабжения и канализации земляные работы должны проводиться с учетом требования СНиП 3.05.04-85*.

13.5.3 Место для разработки котлованов выбирают с учетом конкретной обстановки: застроенности территории, наличия подъездных путей, учета подземных и надземных инженерных и транспортных коммуникаций, возможности размещения оборудования.

13.5.4 Котлованы с целью уменьшения объемов земляных работ следует разрабатывать в местах наименьшего заглубления трубопроводов.

13.5.5 Стартовый (входной) котлован ввода рукава целесообразно располагать в местах удобных для проведения работ по устройству сплошного полимерного рукава в полости трубы.

13.5.6 Котлованы (траншеи) разрабатываются с плоским дном, устраиваемым ниже основания восстанавливаемого трубопровода для размещения средств механизации для

протаскивания рукава. При этом часть восстанавливаемого трубопровода подлежит удалению; длина этой части принимается из расчета обеспечения надлежащих условий для введения рукава.

13.5.7 Допускается разработка стенок котлованов с углами естественного откоса. При разработке котлованов с вертикальными боковыми

стенками в неустойчивых грунтах, а также при глубине их больше 1,5 м должны предусматриваться мероприятия крепления стенок котлована.

13.5.8 Обратную засыпку котлована (траншеи) производить после завершения работ по санации и гидроизоляции вскрытых участков трубопровода:

- выполнить засыпку трубопровода песком состава В1 или измельчённым грунтом без крупных включений до отметки на 200 мм выше верха трубы;

- выполнить дальнейшую засыпку котлована (траншеи) грунтом механизированным и/или ручным способом;

- грунт для обратной засыпки и подсыпки подвозить (перемещать) из временного отвала. Засыпаемый грунт должен быть без органических включений;

- грунт укладывать слоями 250 мм с тщательным уплотнением каждого слоя электрическими или пневмотрамбовками, самоходными катками.

При выполнении земляных работ следует руководствоваться требованиями СНиП 3.02.01-87 СНиП РК 5.01-01-2002, МСП 5.01-102-2002.

13.5.9 Обратную засыпку котлована (траншеи), восстановление (благоустройство - асфальтирование, мощение) надтраншейной территории и прилегающих к колодцам участков следует производить с соблюдением технологически необходимых сроков их выполнения, но не более десяти дней их общей продолжительности.

Приложение А (информационное)

Состав и содержание разделов «Охрана окружающей среды» и «Оценка воздействия на окружающую среду»

А1 В состав и содержание раздела ООС рекомендуется включать следующие вопросы.

1. Общие сведения об объекте, существующее положение.
2. Характеристику проектируемой подземной коммуникации.
3. Обоснование выбранной трассы и технологии ведения работ.
4. Краткий анализ состояния окружающей среды на территории предполагаемого строительства.
 - 4.1 Данные о природных условиях при необходимости:
 - климатическую характеристику - метеорологические показатели, определяющие условия загрязняющих веществ в атмосфере; температурный режим; среднее количество осадков за год, их распределение в течение года; ветровой режим;
 - ландшафтную характеристику территории;
 - геоморфологические условия - тип рельефа, абсолютные отметки и относительные высоты;
 - геологическое строение и гидрогеология района;
 - гидрогеологические условия - уровни водных объектов минимальные и максимальные, гидравлические элементы потока (ширина, глубина, средняя скорость течения в месте пересечения), характеристика существующего водопользования, размеры и границы прибрежных полос и водоохраных зон, уровень залегания грунтовых вод, показатели их агрессивности, характеристики водоносных горизонтов;
 - почвенно-растительные условия - характеристика почв и грунтов, результаты санитарно-экологического их обследования в зоне строительства.
 - 4.2. Хозяйственные аспекты использования территории:
 - характер антропогенной нагрузки - наличие промпредприятий, существующей транспортной сети, общее влияние хозяйственной деятельности на компоненты природной среды;
 - фоновые значения показателей загрязнения природных компонентов - атмосферы, в том числе существующих уровней шума, водных объектов.
 - 4.3. Социальная сфера в районе, прилегающем к строительным площадкам и к трассе коммуникации:
 - данные о наличии памятников истории, культуры, археологии;
 - расположение трассы коммуникации в существующей градостроительной ситуации, в том числе по отношению к жилой застройке.
 - 4.4. Мероприятия по охране окружающей среды при прокладке и эксплуатации подземных коммуникаций, включая мероприятия по охране:
 - атмосферного воздуха;
 - поверхностных и подземных вод;
 - земель и зеленых насаждений;
 - от физических факторов воздействия;
 - контроль за строительными отходами;
 - организация локального экологического мониторинга.
5. Предложения по предупреждению возможных аварийных ситуаций.
6. Выводы.

На основании технических и организационных решений, заложенных в проекте, следует представить обобщенные выводы относительно влияния строительных работ на окружающую среду, в том числе:

- на почвы и грунты;
- воздух;
- подземные и поверхностные воды;
- шум;
- зеленые насаждения;
- строительные отходы;
- социальную среду;
- хозяйственные аспекты.

7. В проекте следует отметить, что он разработан в соответствии с заданием на проектирование и действующими нормами и правилами и согласован с заинтересованными организациями, проработаны возможные аварийные ситуации в ходе строительства и эксплуатации и мероприятия по их предупреждению.

A2 В состав и содержание раздела ОВОС рекомендуется включать:

1 Оценку современного состояния окружающей среды:

- оценку современного состояния природной окружающей среды (атмосфера, гидросфера, геологическая и почвенная среда, растительный и животный мир);
- оценку существующей техногенной нагрузки на компоненты окружающей среды;
- оценку современной социальной обстановки.

2 Ориентировочную количественную оценку воздействия бестраншейной прокладки на окружающую среду по каждому варианту размещения:

- характеристику технологии бестраншейной прокладки и механизированной управляемой установки;
- оценку воздействия на компоненты окружающей природной среды, социальные условия;
- оценку возможности развития опасных техногенных процессов и аварийных ситуаций;
- оценку возможных мероприятий по предотвращению (минимизации) воздействий;
- разработку системы локального мониторинга.

3 Эколого-экономическую оценку инвестиций в бестраншейную прокладку коммуникаций:

- оценку экологического и экономического ущерба для природной среды при вариантах прокладки коммуникации открытым способом;
- альтернативную оценку стоимости природоохранных мероприятий, обеспечивающих экологическую безопасность природной среды и населения.

4 Рекомендации по последующим этапам разработки экологического обоснования ООС.

Приложение Б (информационное)

Состав и содержание проекта противопожарной защиты участков бестраншейной прокладки подземных коммуникаций

Б1 Проект противопожарной защиты (ППЗ) разрабатывается с учетом требований Правил пожарной безопасности Республики Казахстан и должен содержать следующие сведения:

- краткая характеристика участка бестраншейной прокладки;
- противопожарная защита сооружений на строительной площадке;
- противопожарная защита стартового и приемного котлована (шахты).

Б1.1 В краткой характеристике участка бестраншейной прокладки подземной коммуникации приводятся границы и размеры отвода (земельного и горного) по участию органов Государственного пожарного контроля в работе комиссии по выбору площадки (трассы) для строительства, характеристика подземного участка, расположение стартового и приемного котлованов (шахт), естественных и искусственных водоемов, источников водоснабжения, способов и методов строительства с учетом безлюдной технологии проходки при бестраншейной прокладке.

Б1.2 В разделе противопожарной защиты строительной площадки приводятся данные проектных решений:

- по размещению, количеству и типам средств первичного пожаротушения;
- принятым источникам пожарного водоснабжения;
- насосным станциям и пожарному водопроводу;
- размещению и комплектности складов аварийных материалов.

Б1.3 В разделе противопожарной защиты стартового и приемного котлованов (шахт) приводятся данные проектных решений:

- о специальных мерах защиты устья стартового котлована (шахты);
- по противопожарной защите удаленного от основной строительной площадки приемного котлована (шахты);
- о применении и порядке включения в работу сухотрубопроводных сетей.

Б2 ППЗ участка бестраншейной прокладки должен содержать следующую графическую документацию:

- план стройплощадки с нанесением размещения первичных средств пожаротушения, водопровода, используемого в пожарных целях, источников водоснабжения, складов противопожарных материалов и подъездных путей;
- схемы устройств противопожарной защиты стартового и приемного котлованов (шахт).

Б3 Проект противопожарной защиты участка бестраншейной прокладки должен быть согласован с государственными органами противопожарной службы в соответствии с требованиями СНиП РК 1.02-01-2007*.

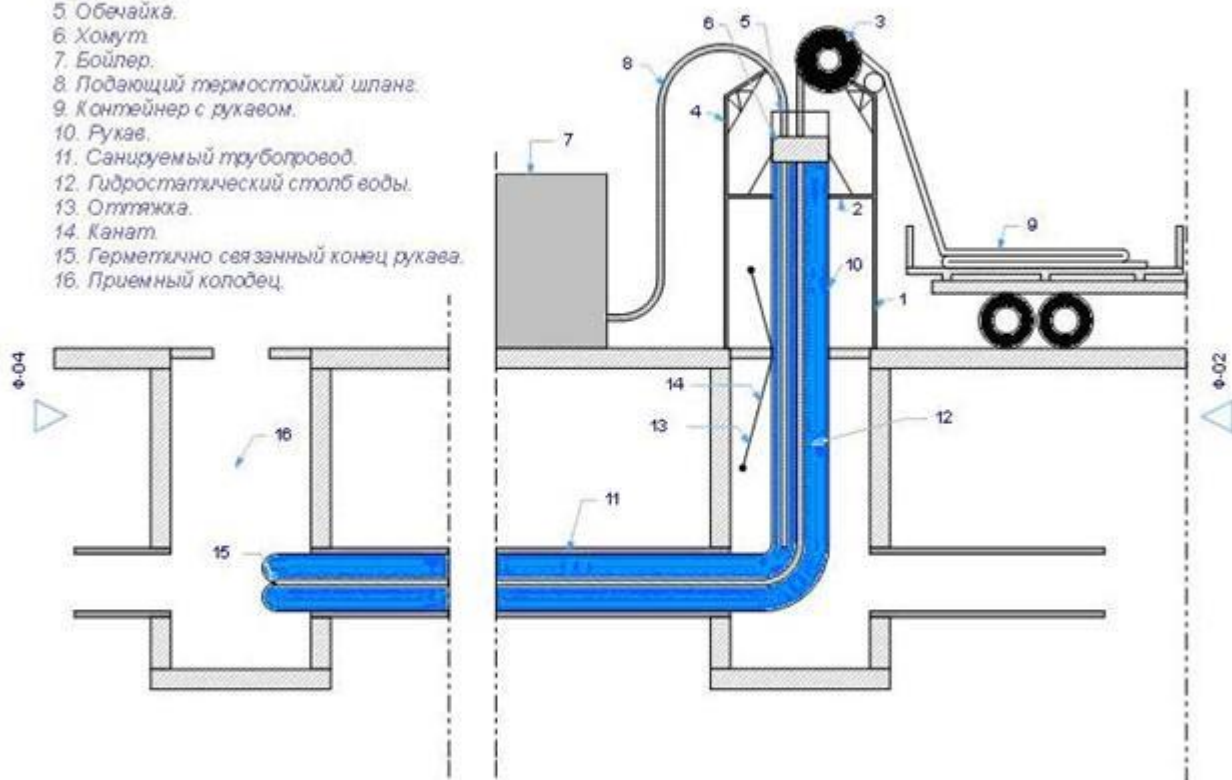
Приложение В (информационное)

Ф-01



Технологическая схема ввода рукава в трубопровод

1. Штатив.
2. Рабочая площадка.
3. Ролик.
4. Пирамида.
5. Обечайка.
6. Хомут.
7. Бойлер.
8. Подающий термостойкий шланг.
9. Контейнер с рукавом.
10. Рукав.
11. Санируемый трубопровод.
12. Гидростатический столб воды.
13. Оттяжка.
14. Канат.
15. Герметично связанный конец рукава.
16. Приемный колодец.

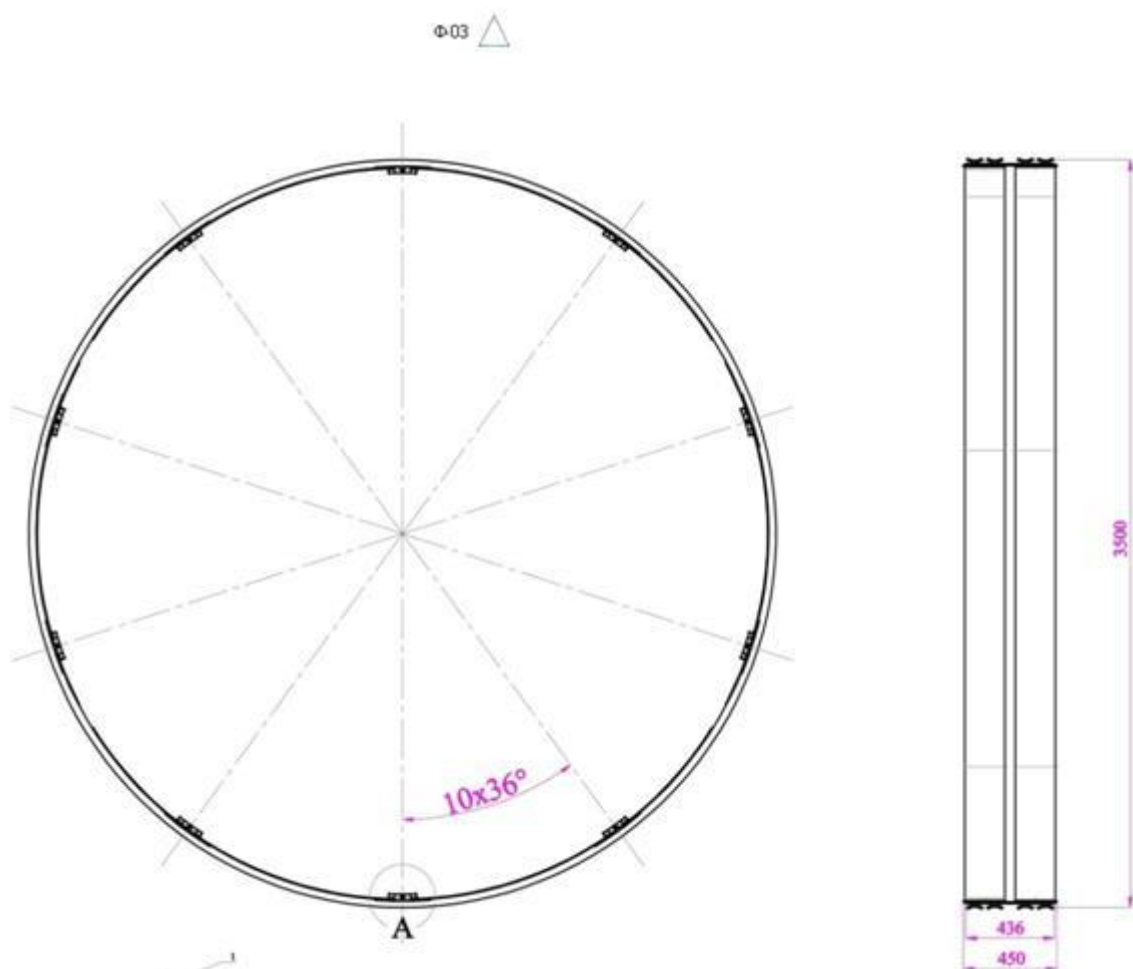
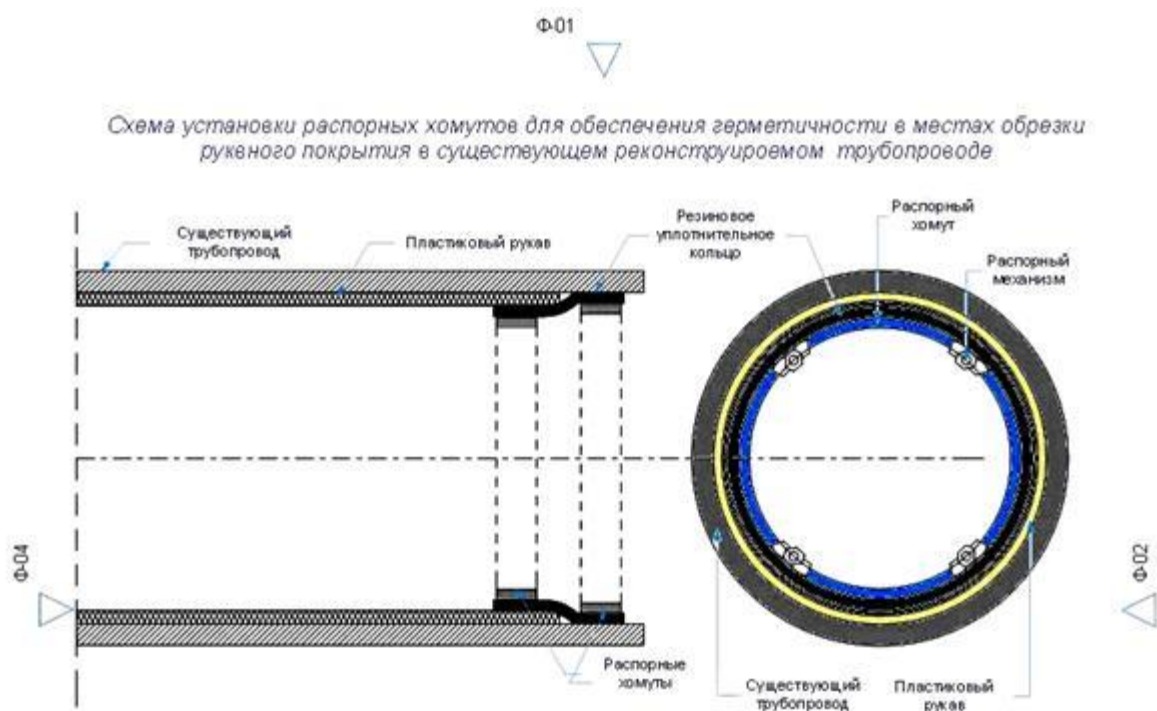


Ф-03

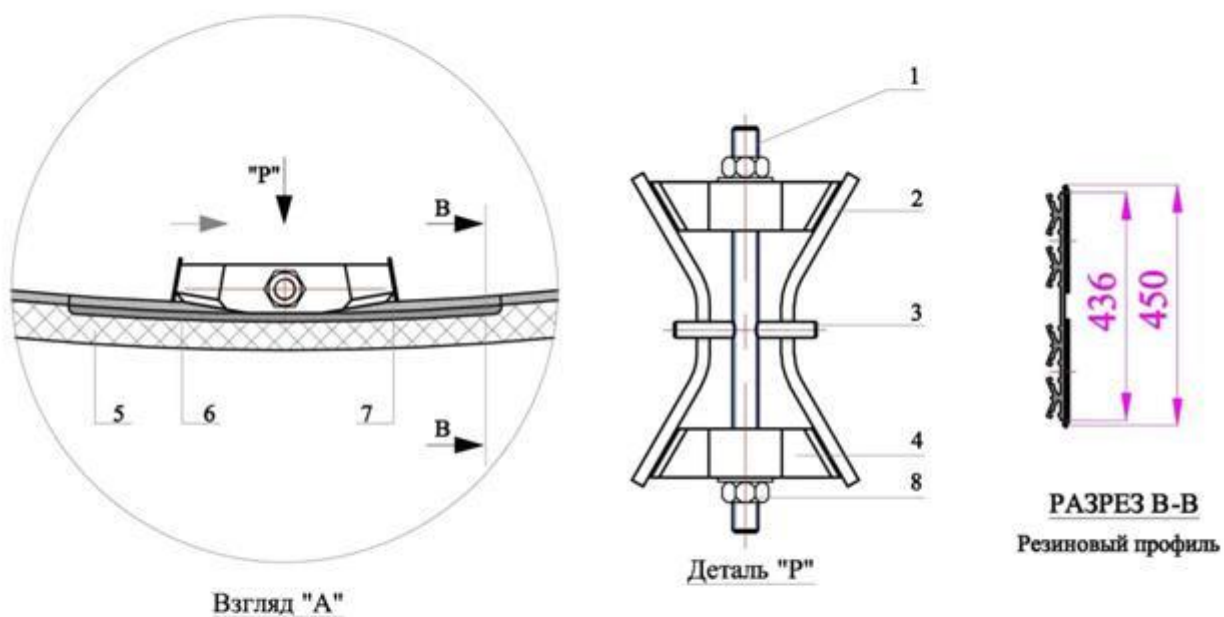


Приложение Г (информационное)

Распорный хомут



РАЗДВИЖНОЙ ХОМУТ



- 1-БОЛТ : М16 х 250
- 2-УКРЕПЛЕНИЕ : 8 х 30 х 220
- 3-ПАЛЕЦ : Ø10 х 36
- 4-СЛАЙД-СЕГМЕНТ : 30 х 30 х 116
- 5-NBR-РЕЗИНА 70° Шора : 436 х 3554
- 6-МЕТАЛИЧЕСКОЕ УКРЕПЛЕНИЕ : 3 х 493 х 220
- 7-МЕТАЛИЧЕСКАЯ ЛЕНТА : 3 х 218 х 1040 (10х)
- 8-ГАЙКА М16

УДК 628.144.094.2-472 (083.133), 622.2.094.2-472 (083.133) МКС 93.025, 23.040.10, 91.140.80

Ключевые слова: бестраншейная прокладка, коммуникации, напорный трубопровод, самотечный трубопровод, защитный футляр, стартовая шахта, приемная шахта, реконструкция трубопроводов, ремонт трубопроводов, испытания трубопроводов.