МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(МИНСТРОЙ РОССИИ)

ПРИКАЗ

от «13» декабря 2021 г. № 923/пр

Москва

Об утверждении Изменения № 1 к СП 273.1325800.2016 «Водоснабжение и водоотведение. Правила проектирования и производства работ при восстановлении трубопроводов гибкими полимерными рукавами»

В соответствии с Правилами разработки, утверждения, опубликования, изменения и отмены сводов правил, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 1 июля 2016 г. № 624, подпунктом 5.2.9 пункта 5 Положения о Министерстве строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. № 1038, пунктом 38 Плана разработки и утверждения сводов правил и актуализации ранее утвержденных строительных норм и правил, сводов правил на 2021 г., утвержденного приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 1 марта 2021 г. № 99/пр (в редакции приказов Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 19 апреля 2021 г. № 236/пр, от 20 мая 2021 г. № 312/пр, от 2 августа 2021 г. № 524/пр, от 16 ноября 2021 г. № 833/пр), **п р и к а з ы в а ю:**

1. Утвердить и ввести в действие через 1 месяц со дня издания настоящего приказа прилагаемое Изменение № 1 к СП 273.1325800.2016 «Водоснабжение и водоотведение. Правила проектирования и производства работ при восстановлении трубопроводов гибкими полимерными рукавами», утвержденному приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 3 декабря 2016 г. № 892/пр.

2. Департаменту градостроительной деятельности и архитектуры Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации:

а) в течение 15 дней со дня издания приказа направить утвержденное Изменение № 1 к СП 273.1325800.2016 «Водоснабжение и водоотведение. Правила проектирования и производства работ при восстановлении трубопроводов гибкими полимерными рукавами» на регистрацию в федеральный орган исполнительной власти в сфере стандартизации;

б) обеспечить опубликование на официальном сайте Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» текста утвержденного Изменения № 1 к СП 273.1325800.2016 «Водоснабжение и водоотведение. Правила проектирования и производства работ при восстановлении трубопроводов гибкими полимерными рукавами» в электронно-цифровой форме в течение 10 дней со дня регистрации свода правил федеральным органом исполнительной власти в сфере стандартизации.

Министр И.Э. Файзуллин

УТВЕРЖДЕНО
приказом Министерства строительства и
жилищно-коммунального хозяйства
Российской Федерации
от «13» декабря 2021 г. № 923/пр

ИЗМЕНЕНИЕ № 1 К СП 273.1325800.2016 «ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ. ПРАВИЛА ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ ТРУБОПРОВОДОВ ГИБКИМИ ПОЛИМЕРНЫМИ РУКАВАМИ»

Москва 2021

Изменение № 1 к СП 273.1325800.2016
ОКС 93.030

Изменение № 1 к СП 273.1325800.2016 Водоснабжение и водоотведение. Правила проектирования и производства работ при восстановлении трубопроводов гибкими полимерными рукавами

Утверждено и введено в действие приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минстрой России) от 13 декабря 2021 г. № 923/пр

Дата введения – 2022–01–14

Содержание

Раздел 6. Наименование. Изложить в новой редакции:

«6 Требования к конструкции гибкого полимерного рукава».

Раздел 9. Наименование. Изложить в новой редакции:

«9 Отверждение гибких полимерных рукавов».

Дополнить наименованием раздела 13 в следующей редакции:

«13 Правила применения гибких полимерных рукавов для восстановления внутренних систем водоотведения»

Приложения А, Б. Исключить статус: «(рекомендуемое)».

Введение

Дополнить третьим абзацем в следующей редакции:

Изменение № 1 к СП 273.1325800.2016 выполнено авторским коллективом: НИИСФ РААСН (канд. техн. наук *Ю.С. Захаров*); НП «Российское общество по бестраншейным технологиям» (д-р техн. наук *В.А. Орлов*).».

1 Область применения

Раздел 1. Второй абзац. Изложить в новой редакции:

«Свод правил распространяется на трубопроводы самотечных систем водоснабжения/водоотведения с условным диаметром Ду = 50÷2600 мм.».

2 Нормативные ссылки

Раздел 2. Изложить в новой редакции:

«**2 Нормативные ссылки**

В НАБОР

В настоящем своде правил использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 25.604–82 Расчеты и испытания на прочность. Методы механических испытаний композиционных материалов с полимерной матрицей (композитов). Метод испытания на изгиб при нормальной, повышенной и пониженной температурах

ГОСТ 4648–2014 (ISO 178:2010) Пластмассы. Метод испытания на статический изгиб

ГОСТ 9550–81 Пластмассы. Методы определения модуля упругости при растяжении, сжатии и изгибе

ГОСТ 12020–2018 (ISO 175:2010) Пластмассы. Методы определения стойкости к действию химических сред

ГОСТ 18197–2014 (ISO 899-1:2003) Пластмассы. Метод определения ползучести при растяжении

ГОСТ 25150–82 Канализация. Термины и определения

ГОСТ 30813–2002 Вода и водоподготовка. Термины и определения

ГОСТ 32652–2014 (ISO 1172:1996) Композиты полимерные. Препреги, премиксы и слоистые материалы. Определение содержания стекловолокна и минеральных наполнителей. Методы сжигания

ГОСТ Р 54559–2011 Трубы и детали трубопроводов из реактопластов, армированных волокном. Термины и определения.

ГОСТ Р 55070–2012 Трубы и детали трубопроводов из реактопластов, армированных стекловолокном. Методы испытаний. Испытания на герметичность при кратковременном внутреннем давлении

ГОСТ Р 57687–2017 (ИСО 14322:2012) Пластмассы. Эпоксидные смолы. Определение степени отверждения эпоксидных смол с применением дифференциальной сканирующей калориметрии

ГОСТ Р 57714–2017 Композиты полимерные. Определение ползучести при растяжении, ползучести при сжатии и разрушения при ползучести

ГОСТ Р ИСО 3126–2007 Трубопроводы из пластмасс. Пластмассовые элементы трубопровода. Определение размеров

СП 30.13330.2020 «СНиП 2.04.01-85* Внутренний водопровод и канализация зданий»

СП 32.13330.2018 «СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения» (с изменением № 1)

СП 73.13330.2016 «СНиП 3.05.01-85 Внутренние санитарно-технические системы зданий» (с изменением № 1)

В НАБОР

СП 129.13330.2019 «СНиП 3.05.04-85* Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации»

СП 272.1325800.2016 Системы водоотведения городские и поселковые. Правила обследования (с изменением № 1)

Примечание – При пользовании настоящим сводом правил целесообразно проверить действие ссылочных документов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте федерального органа исполнительной власти в сфере стандартизации в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего свода правил в ссылочный 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 документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действии сводов правил целесообразно проверить в Федеральном информационном фонде стандартов.».

3 Термины и определения

Первый абзац. Изложить в новой редакции:

«В настоящем своде правил применены термины по ГОСТ 25150, ГОСТ 30813, ГОСТ Р 54559, СП 32.13330, СП 73.13330, СП 272.1325800, а также следующие термины с соответствующими определениями:».

Пункт 3.2. Изложить в новой редакции:

«3.2 **восстанавливаемый интервал:** Часть трубопровода, в которой производится монтаж гибкого полимерного рукава.».

Пункты 3.4 – 3.7. Изложить в новой редакции:

«3.4 **восстановление трубопровода методом втягивания:** Технология восстановления трубопроводов, предусматривающая установку гибкого полимерного рукава внутри старого трубопровода с применением двух технологических операций: втягивания рукава в трубопровод и обеспечения плотного прилегания рукава с помощью сжатого воздуха или калибровочного рукава.

Примечание – После установки рукава инициируется процесс отверждения за счет воздействия горячей воды, пара или ультрафиолетового излучения.

В НАБОР

4

3.5 **восстановление трубопровода методом инверсии:** Технология восстановления трубопроводов за одну технологическую операцию, предусматривающая инверсию гибкого полимерного рукава внутрь трубопровода, с последующим отверждением рукава за счет теплового воздействия воды или пара.

3.6 **восстановление трубопровода с применением гибких полимерных рукавов:** Формирование новой трубы из композитного материала определенной формы и размеров, плотно прилегающей к внутренней поверхности существующего трубопровода.

3.7 **вставка** *(здесь)*: Стандартный элемент для восстановления примыканий к трубопроводу.».

Пункты 3.9–3.11. Изложить в новой редакции:

«3.9 **длина гибкого полимерного рукава:** Длина гибкого полимерного рукава, при которой обеспечивается формирование новой трубы заданной длины, необходимой для восстановления одной захватки трубопровода.

3.10 **инверсия:** Выворачивание наружу внутренней поверхности гибкого полимерного рукава в результате давления воды или воздуха.

3.11 **калибровочный рукав:** Вспомогательный рукав, обеспечивающий формирование внутренней поверхности новой композитной трубы, который после отверждения гибкого полимерного рукава удаляется.».

Пункт 3.15. Изложить в новой редакции:

«3.15 **наружная пленка рукава:** Пленка, образующая наружную поверхность новой трубы, которая обеспечивает сохранность находящегося под давлением рукава при установке и отверждении, а также его функциональных свойств в течение всего срока эксплуатации.».

Пункт 3.16. Исключить.

Пункт 3.18. Дополнить пунктом 3.18а в следующей редакции:

«3.18а **овальность трубы:** Разница последовательно измеренных значений наружного диаметра в одном поперечном сечении трубопровода.».

Пункт 3.19. Изложить в новой редакции:

«3.19 **основа:** Компонент композитного материала с пористой структурой, пропитываемый реакционной смолой.».

Пункт 3.23. Исключить.

Пункты 3.25, 3.26. Исключить.

Пункт 3.28. Изложить в новой редакции:

В НАБОР

«3.28 **стекломат:** Материал основы нетканого типа, состоящий из хаотически распределенных нитей стекловолокон (рубленных или непрерывных), скрепленных между собой особой связкой.».

Дополнить пунктом 3.28а в следующей редакции:

«3.28а **толщина композита;** e_m: Толщина стенки новой композитной трубы, за вычетом толщины внутреннего покрытия или защитного слоя смолы.».

Пункт 3.29. Исключить.

Пункт 3.30. Изложить в новой редакции:

«3.30 **усиление рукава:** Комплекс конструктивных решений для стабилизации формы и улучшения прочностных характеристик новой трубы за счет: прошивки основы, использования стеклоткани для устройства дополнительных армирующих слоев.».

4 Общие положения

Пункты 4.1–4.4. Изложить в новой редакции:

«4.1 Технология восстановления трубопровода определяется техническим заданием.

4.2 Восстановление трубопроводов с применением гибких полимерных рукавов следует производить с учетом комплексного плана благоустройства территорий и ремонта инженерных коммуникаций по СП 32.13330.

4.3 При определении параметров гибкого полимерного рукава и выборе технологии монтажа следует учитывать результаты обследования восстанавливаемого трубопровода по СП 272.1325800, условия эксплуатации трубопровода и условия производства работ.

4.4 Техническое задание на производство работ по восстановлению трубопроводов с применением гибких полимерных рукавов должно включать: цель производства работ (восстановление работоспособности трубопровода, изменение его функционального назначения, изменение пропускной способности), срок эксплуатации и характеристики восстанавливаемого трубопровода (диаметры труб, вид соединений, глубина заложения, протяженность, число и размеры колодцев).».

Пункт 4.5. Исключить.

5 Правила применения гибких полимерных рукавов при восстановлении самотечных трубопроводов

Пункты 5.1–5.8. Изложить в новой редакции:

«5.1 Восстановление поврежденных самотечных трубопроводов сетей водоснабжения и водоотведения с применением гибких полимерных рукавов, в

В НАБОР

которых в качестве связующего используются системы реакционных смол, предполагает устройство внутри существующего трубопровода новой трубы из композитного материала.

5.2 Восстановленный участок трубопровода должен соответствовать требованиям, предъявляемым к новым трубопроводам: герметичность; безопасность в эксплуатации; устойчивость к статическим нагрузкам; не ухудшение гидравлических характеристик; устойчивость к транспортируемым сточным водам; устойчивость к истиранию и нагрузкам при струйной водной очистке; экологическая безопасность.

5.3 Срок эксплуатации самотечных трубопроводов сетей водоснабжения и водоотведения, восстановленных с применением гибких полимерных рукавов, отверждаемых внутри существующих трубопроводов, должен составлять не менее 50 лет.

5.4 Гибкие полимерные рукава применяются для восстановления трубопроводов условными диаметрами Ду = 50÷2600 мм из любых конструкционных материалов.

5.5 При отверждении реакционных смол гибкий полимерный рукав преобразуется в прочную, упругую, бесшовную трубу, плотно прилегающую к внутренней поверхности старого трубопровода. Толщина стенки новой трубы определяется расчетным путем, с учетом действующих нагрузок.

5.6 Гибкие полимерные рукава применяют:

- для восстановления трубопроводов, выполненных из различных конструкционных материалов (при восстановлении полимерных труб необходимо учитывать стойкость старого трубопровода к тепловым нагрузкам);
- при восстановлении трубопроводов различных сечений (круглых, овоидальных, прямоугольных, зевообразных);
- при восстановлении трубопроводов овальностью ± 5 %.

Возможность применения гибкого полимерного рукава для восстановления нелинейных участков трубопроводов зависит от его конструкции.

Вид и состав транспортируемых вод учитывается при выборе конструкции рукава.

5.7 Открытие примыканий после отверждения рукава производится с применением роботов для фрезерных работ или вручную (в зависимости от проходимости трубопровода).

В НАБОР

Для ремонта примыканий применяются: ламинирование; инъектирование реакционных смол или модифицированных полимерами растворов; манжеты; шляпообразные или Т-образные вставки.

5.8 Восстановление самотечных трубопроводов систем наружной канализации с применением гибких полимерных рукавов возможно после исследования устойчивости системы «грунт–старый трубопровод» и оценки гидравлических характеристик трубопровода после монтажа рукава.».

Пункт 5.10. Изложить в новой редакции:

«5.10 При проведении проверочных гидравлических расчетов допускается принимать коэффициент шероховатости внутренней поверхности рукава k по экспериментальным данным, при их отсутствии – равным $k \leq 0{,}01$ мм, с последующим уточнением по полученным фактическим данным.».

Пункт 5.12. Изложить в новой редакции:

«5.12 Рекомендации по использованию гибких полимерных рукавов для устранения повреждений самотечных трубопроводов приведены в таблице 1.».

Таблица 1. Графа «Характеристика повреждений».

Заменить слова: «спекшихся слоев» на «отложений».

Графа «Возможность устранения повреждения с применением гибких полимерных рукавов».

Заменить слова: «спекшихся слоев» на «отложений».

Строка «Деформации, изменение формы сечения». Изложить в новой редакции:

«Возможно. Возможность применения технологии определяется состоянием восстанавливаемого трубопровода. Коррекция деформаций невозможна.».

Строка «Изменение диаметра трубопровода». Изложить в новой редакции:

«Возможно. Для рукавов определенной конструкции.».

Строка «Прорастание корней деревьев». Изложить в новой редакции:

«Возможно. После удаления корней.».

6 Конструкция гибкого полимерного рукава

Наименование раздела. Изложить в новой редакции:

«6 Требования к конструкция гибкого полимерного рукава»

Пункты 6.1, 6.2. Изложить в новой редакции:

«6.1 Выбор материалов для изготовления гибкого полимерного рукава определяется технологией производства, требованиями к прочностным, гидравлическим, функциональным характеристикам и экологической безопасности трубы, формируемой внутри восстанавливаемого трубопровода.

В НАБОР

Возможность применения материалов для изготовления гибкого полимерного рукава должна быть подтверждена результатами испытаний по ГОСТ 25604, ГОСТ 9550.

6.2 При оценке материалов для изготовления гибкого полимерного рукава используют следующие критерии:

- технические характеристики композита: модуль упругости, прочность на изгиб, химическая стойкость, устойчивость к истиранию;
- экологическая безопасность: эмиссия неприятных запахов и вредных газов и паров при монтаже гибкого полимерного рукава, эксплуатации новой композитной трубы и утилизации отходов производства;
- охрана труда: безопасность материалов композиции реакционных смол при пропитке рукава.».

Пункты 6.4–6.11. Изложить в новой редакции:

«6.4 Основные элементы конструкции гибкого полимерного рукава:

- основа (изготавливается из полимерных волокон или стекловолокна);
- системы реакционных смол;
- защитные пленки (внутренняя и наружная).

Примечание – Защитные пленки могут применяться как вспомогательный материал при монтаже рукава.

6.5 Основа из стекловолокна и/или полимерных волокон обеспечивает транспортирование системы реакционных смол вовнутрь восстанавливаемого трубопровода. Допускается применение в одном рукаве разных волокон.

6.5.1 Для гибких полимерных рукавов следует применять устойчивое к кислотным нагрузкам алюмосиликатное стекловолокно, обогащенное оксидом кальция (типа E-CR).

Новая композитная труба должна иметь защитный слой из реакционной смолы, толщиной не менее 1 мм, предохраняющий основу от истирания.

6.5.2 В основах из полимерных волокон применяются нити из полиамида (PA), полиакрилонитрила (PAN), полиэтилентерефталата (PET), полиэтиленнафталата (PEN), полипропилена (PP) и их комбинации. Ввиду высокой гибкости и слабой адгезии с реакционными смолами основы из полимерных волокон не обладают упрочняющими свойствами.

6.5.3 Для пропитки гибких полимерных рукавов применяются ненасыщенные полиэфирные смолы (UP), эпоксидные смолы (EP) и винил-эфирные смолы (VE).

Реакционные смолы оказывают влияние на следующие характеристики композитной трубы:

В НАБОР

- герметичность;
- жесткость;
- прочность;
- химическая стойкость;
- гидравлические свойства;
- устойчивость к истиранию;
- устойчивость к водной струйной очистке.

6.6 Применяемые при изготовлении гибких полимерных рукавов для восстановления трубопроводов систем водоотведения системы реакционных смол должны быть устойчивыми к воздействию сточных вод в диапазоне pH от 2 до 10. Выбор системы реакционных смол для применения в системах водоотведения следует подтверждать результатами испытаний по ГОСТ 12020.

6.7 Системы реакционных смол следует выбирать с учетом действующих на восстанавливаемый участок температурных, механических и биохимических нагрузок (таблица 2). Следует применять стойкие к гидролизу и воздействию влаги смолы. Для организации контроля качества композиции допускается применение специальных пигментов.

Таблица 2 – Рекомендации по выбору систем реакционных смол, в зависимости от типа сточных вод

<table>
<tr><th>Вид сточных вод</th><th colspan="3">Рекомендуемые системы реакционных смол</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Слабоагрессивные и неагрессивные сточные воды</td><td colspan="3">Ненасыщенные полиэфирные смолы
Плотность: 1,2 г/см^3;
температура стеклования: более 120 °С;
прочность на изгиб: не менее 70 Н/мм^2;
прочность на растяжение: не менее 30 Н/мм^2;
удлинение при разрыве: ≤ 2 %;
модуль эластичности: 3500 Н/мм^2</td></tr>
<tr><td colspan="3">Состав смол</td></tr>
<tr><td>гликоли</td><td>кислоты</td><td>максимальная массовая доля стирола, %</td></tr>
<tr><td>Этиленгликоль
1,2 - Пропиленгликоль
Диэтиленгликоль
Дипропиленгликоль
Бутандиол 1,3
Бутандиол 1,4</td><td>Изофталевая кислота</td><td>50</td></tr>
<tr><td>Хозяйственно-бытовые сточные воды</td><td colspan="3">Ненасыщенные полиэфирные смолы
Плотность: 1,2 г/см^3;
температура стеклования: более 120 °С;
прочность на изгиб: не менее 70 Н/мм^2;
прочность на растяжение: не менее 30 Н/мм^2;
удлинение при разрыве: ≤ 2 %;
модуль эластичности: 3500 Н/мм^2</td></tr>
</table>

В НАБОР

Окончание таблицы 2

<table>
<tr><td rowspan="4">Вид сточных вод</td><td colspan="3">Рекомендуемые системы реакционных смол</td></tr>
<tr><td colspan="3">Состав смол</td></tr>
<tr><td>гликоли</td><td>кислоты</td><td>максимальная массовая доля стирола, %</td></tr>
<tr><td>Неопентилгликоль</td><td>Ортофталевая кислота</td><td>50</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="3">Эпоксидные смолы
Плотность: 1,2 г/см^3;
прочность на изгиб: не менее 100 Н/мм^2;
ударная вязкость: не менее 10 – 12 кДж/м^2;
ударная вязкость с надрезом: не менее 1,5 кДж/м^2
прочность на сжатие: 110 – 120 Н/мм^2;
прочность на растяжение: не менее 50 Н/мм^2;
удлинение при разрыве: ≤ 5 % ÷ 10 %;
модуль эластичности: 4000 Н/мм^2</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Промышленные сточные воды</td><td colspan="3">Винилэфирные смолы
Плотность: 1,2 г/см^3;
температура стеклования: более 120°С;
прочность на изгиб: не менее 70 Н/мм^2;
прочность на растяжение: не менее 30 Н/мм^2;
удлинение при разрыве: ≤ 2 %;
модуль эластичности: 3500 Н/мм^2</td></tr>
<tr><td colspan="3">Состав смол</td></tr>
<tr><td>гликоли</td><td>кислоты</td><td>максимальная массовая доля стирола, %</td></tr>
<tr><td>Фенакрилатные смолы</td><td>Акриловые и метакриловые кислоты</td><td>50</td></tr>
<tr><td colspan="3">Эпоксидные смолы
Допускаются к применению в случае подтвержденных результатов испытаний</td></tr>
</table>

6.8 Для улучшения прочностных характеристик рукава может выполняться усиление его конструкции за счет дополнительного армирующего слоя из устойчивого к кислотным нагрузкам алюмосиликатного стекловолокна, обогащенного оксидом кальция (типа ECR), или армирование волокнами.

6.9 Внутренняя пленка предназначена для изоляции композиции реакционных смол от жидкости, которая применяется для инверсии рукава или его установки. Внутренняя пленка обеспечивает следующие характеристики новой трубы: герметичность; химическую устойчивость; гидравлические свойства; устойчивость к истиранию.

6.10 Наружная пленка/покрытие предохраняет рукав от загрязнения/ вымывания смолы грунтовыми водами; предохраняет грунтовые воды от загрязнения.

6.11 Пленки/покрытия должны изготавливаться из устойчивых к коррозии материалов: полиамида (PA), полиэтилена (PE), полипропилена (PP),

В НАБОР

полиуретана (PUR). Исключение составляют пленки, используемые в качестве вспомогательных материалов при монтаже.».

Раздел дополнить пунктом 6.12 в следующей редакции:

«6.12 Композиция реакционных смол может включать технологические добавки и инертные наполнители. Допускается применять только неорганические инертные наполнители.».

7 Правила планирования работ

Пункты 7.1, 7.2. Изложить в новой редакции:

«7.1 Для определения возможности применения гибкого полимерного рукава для восстановления трубопровода производится его обследование по СП 272.1325800 и анализ картины повреждений.

7.2 Основание для разработки проекта восстановления самотечного трубопровода – техническое задание. В техническом задании на восстановление трубопровода самотечной системы водоотведения приводятся следующие данные:

- местоположение, глубина прокладки, геометрические размеры, конструкционный материал и уклон восстанавливаемого трубопровода, наличие изменений внутреннего диаметра, наличие изменений направления транспортирования сточных вод;
- вид, свойства, химический состав, температура сточных вод;
- объем сточных вод, отведение которых необходимо обеспечить при производстве работ;
- геологические и гидрологические условия производства работ; характеристика грунтовых вод; расположение грунтовых вод относительно лотка;
- местоположение, размеры, форма, конструкционные материалы смотровых колодцев и других канализационных сооружений; подъездные пути; доступность;
- характеристика, размеры, число восстанавливаемых интервалов, класс состояния системы «трубопровод–грунт», необходимые подготовительные работы;
- ограничения на производство работ.».

Пункты 7.4, 7.5. Изложить в новой редакции:

«7.4 При планировании работ необходимо:

- разработать концепцию (схему) организации дорожного движения в месте производства работ;

В НАБОР

- оценить состояние существующего трубопровода перед началом восстановительных работ;

- разработать концепцию восстановления трубопровода (этапы производства работ, перечень применяемых технологий и материалов, план-график производства работ);

- определить требования к подготовительным работам (очистке, ликвидации препятствий движению сточных вод и т.д.);

- обеспечить безопасное производство работ;

- организовать временную систему отведения сточных вод;

- определить вид, методы и объем контрольных мероприятий, направленных на обеспечение качества производства работ.

7.5 В процессе разработки концепции восстановления трубопровода производится сравнительный анализ экономической эффективности применения различных гибких полимерных рукавов для восстановления трубопровода. Для определения стоимости восстановительных работ необходимо учитывать:

- объем подготовительных работ (длину или количество участков);

- очистку трубопровода, пог. м;

- визуальное обследование, пог. м;

- устранение препятствий транспортированию сточных вод (часы);

- устранение препятствий транспортированию сточных вод (количество). Основной критерий: размер и материал препятствий;

- определение координат примыканий (количество примыканий);

- используемые гибкие полимерные рукава для каждого интервала, пог. м, критерий выбора технологии, размеры восстанавливаемого интервала, статические нагрузки, применяемые материалы. При необходимости указывают изготовителя гибких полимерных рукавов и технологию отверждения;

- герметизацию присоединений бестраншейным способом (количество);

- герметизацию примыканий к колодцам (количество);

- устройство лотковой части смотровых колодцев (количество).».

Пункты 7.7–7.13. Изложить в новой редакции:

«7.7 Гибкие полимерные рукава могут применяться для восстановления проходных и непроходных трубопроводов различных сечений (круглых, овоидальных, прямоугольных, зевообразных), независимо от вида конструкционных материалов, применявшихся при их строительстве.

Восстановление трубопровода производится поинтервально – от колодца к колодцу.

В НАБОР

Гибкие полимерные рукава можно применять для восстановления трубопровода если:

- старый трубопровод обладает статической устойчивостью;
- овальность сечения не более 5 %;
- отсутствуют препятствия транспортированию сточных вод.

7.8 При больших деформациях, смещениях труб и наличии раскрытых трещин различной конфигурации (продольные, поперечные, винтообразные и т.д.) на внутренней поверхности труб применять гибкие полимерные рукава можно только после анализа системы «трубопровод-грунт».

При наличии внутри восстанавливаемого интервала препятствий транспортированию сточных вод, их необходимо устранять.

При обнаружении провалов и разрушений трубы необходима перекладка трубопровода в местах повреждений.

7.9 Исполнительная документация должна содержать следующие данные по гибким полимерным рукавам, применяемым для восстановления трубопровода:

- описание системы реакционных смол;
- описание материалов основы;
- описание материалов пленок;
- правила монтажа гибкого полимерного рукава и перечень применяемого технологического оборудования с предоставлением сертификатов соответствия, предусмотренных законодательством;
- область применения гибкого полимерного рукава;
- прочностные параметры композитного материала (модуль упругости, прочность на изгиб);
- результаты проверки рукава на устойчивость к водной струйной очистке;
- результаты испытаний рукава на устойчивость к сточным водам;
- данные о влиянии композиционного материала на окружающую среду.

7.10 Для обеспечения безаварийной эксплуатации восстановленного трубопровода не менее 50 лет, исходя из требуемого значения кольцевой жесткости S_L, Н/мм^2, затвердевшего рукава определяется минимально допустимая толщина стенки новой композитной трубы

$$S_L = \frac{E_L}{12} \cdot \left(\frac{s_L}{r_L}\right)^3,$$

где E_L – прогнозное значение модуля упругости (через 50 лет) затвердевшего рукава, Н/мм^2;

s_L – толщина стенки рукава, мм;

В НАБОР

r_L – средний радиус рукава, мм.

7.11 Для выполнения расчета минимально допустимой толщины стенки новой композитной трубы необходимо знать:

- наименование конструкционного материала и толщину стенки трубопровода;
- глубину заложения трубопровода;
- характеристики окружающего грунта (вид, модуль деформации, результаты динамического зондирования);
- максимальный/минимальный уровень грунтовых вод;
- повреждения трубопровода (прежде всего овальность трубопровода).

Если планируется восстановление канала, выполненного из кирпича, то потребуется дополнительно определять:

- изменение толщины стенки по периметру (если она переменная);
- прочность строительного раствора и кирпича (в том числе структуру стенки);
- конструкцию лотка;
- состояние швов.

Более высокая точность расчетов обеспечивается в случае доступности:

- прочностных расчетов, выполнявшихся при проектировании восстанавливаемого трубопровода;
- данных о состоянии основания трубопровода;
- данных о технологии соединения труб и использованных уплотнительных материалов.

7.12 Объем необходимой для расчетов информации зависит, прежде всего, от состояния восстанавливаемого трубопровода, которое определяется на основании результатов визуального и инструментального обследований по СП 272.1325800.

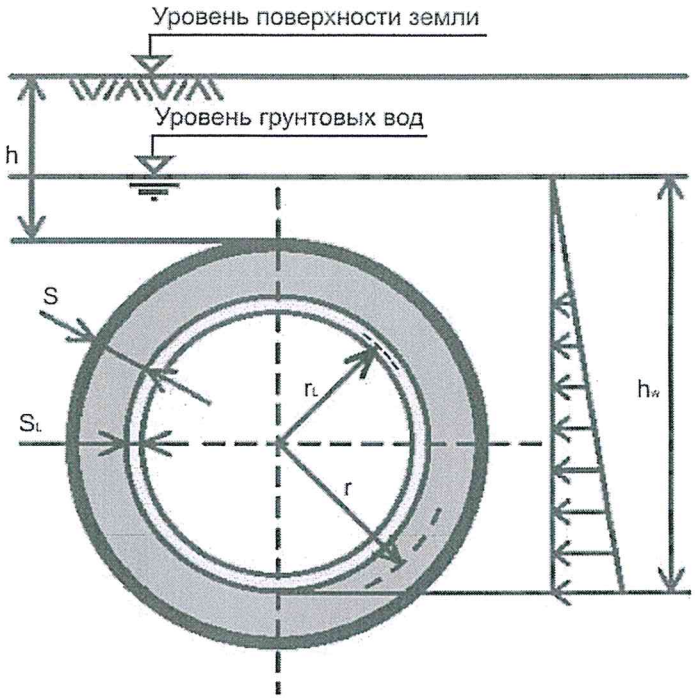
7.13 Различают три класса состояния восстанавливаемого трубопровода (таблица 3).

Таблица 3 – Определение класса состояния трубопровода

Характеристика трубопровода	Класс состояния трубопровода		
	1	2	3
Обладает достаточной прочностью на растяжение при изгибе	+	–	–
Система «трубопровод–грунт» находится в состоянии покоя – неподвижна	+	+	–
Обладает достаточной прочностью на сжатие	+	+	+
Наличие продольных трещин	–	+	+

В НАБОР

Класс состояния 1 (рисунок 2) – трубопровод обладает несущими свойствами, трещины отсутствуют. Наблюдаются волосяные трещины (ширина менее 0,15 мм). Для железобетонных труб максимально допустимая ширина трещины – 0,3 мм.



h – толщина слоя грунта; s – толщина стенки старого трубопровода; s_L – толщина стенки гибкого полимерного рукава; r_L – радиус гибкого полимерного рукава; r – радиус старого трубопровода; h_w – расположение грунтовых вод относительно лотка восстанавливаемого трубопровода

***Рисунок 2* – Система «старая труба–грунт». Класс состояния 1**

Картина повреждений: стыки труб не герметичны, внутри трубы наблюдаются мелкие повреждения, результат которых – инфильтрация грунтовых вод.

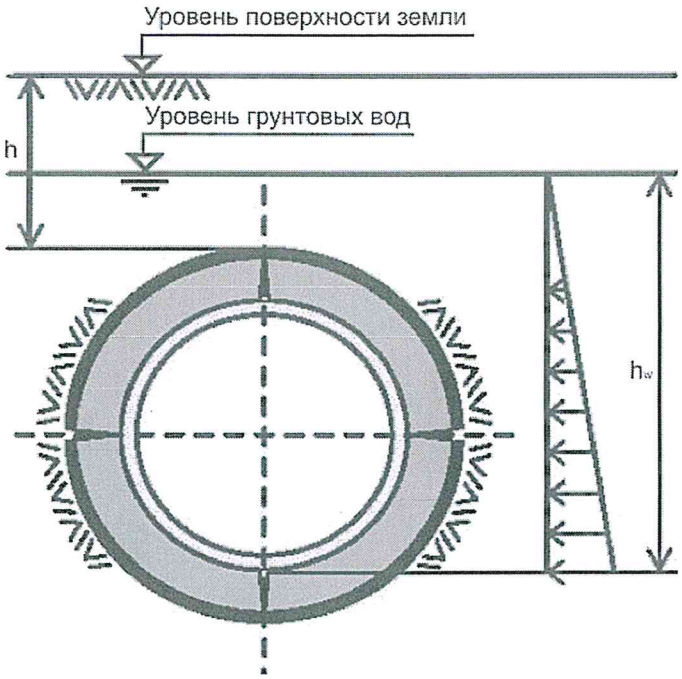
Если старый трубопровод выполнен из жестких труб, то они обладают достаточной прочностью на растяжение при изгибе. Если же при устройстве старого трубопровода применялись гибкие трубы, то они обладают необходимой кольцевой жесткостью.

Класс состояния 2 (рисунок 3) – система «трубопровод–грунт» обладает несущими свойствами. Окружающий грунт – однороден.

Картина повреждений: наличие продольных трещин длиной не менее 30 см, овальность не более 5 %.

Основание для отнесения трубопровода к классу состояния 2 – результаты продолжительного мониторинга и/или динамического зондирования грунта.

В НАБОР



h – толщина слоя грунта; h_w – расположение грунтовых вод относительно лотка восстанавливаемого трубопровода

Рисунок 3 **– Система «старая труба–грунт». Класс состояния 2**

Класс состояния 3 (рисунок 4) – система «трубопровод–грунт» в течение срока эксплуатации (50 лет) не способна самостоятельно выдерживать нагрузки.

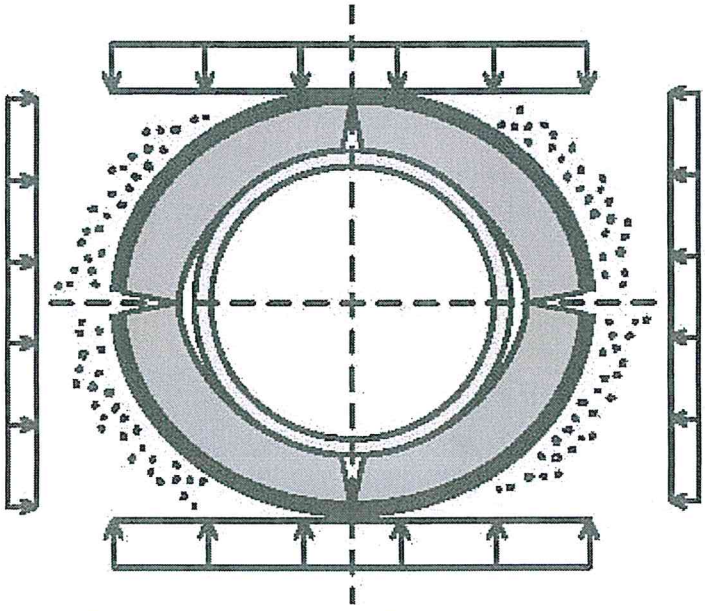


Рисунок 4 **– Система «старая труба–грунт». Класс состояния 3**

Картина повреждений: наблюдаются продольные трещины и овальность более 6 %.

В НАБОР

Гибкий полимерный рукав должен выдерживать нагрузки, обусловленные давлением грунта и движением транспорта.».

Раздел дополнить пунктами 7.15–7.24 в следующей редакции:

«7.15 Дополнительные исследования трубопровода на статическую устойчивость и локальный ремонт проводятся:

- если наблюдаются широкие поперечные трещины или широкие щели в раструбных соединениях размером более $d_i/10$ или $10 \cdot t_L$,

где d_i – внутренний диаметр трубопровода;

t_L – толщина стенки новой полимерной трубы.

В этом случае проводится проверочный расчет на статическую устойчивость;

- если отсутствуют фрагменты стенки трубопровода.

При отсутствии фрагментов стенки трубопровода с длиной периметра по кромке более $d_i/10$ или при необходимости перекрытия продольного смещения муфт на величину более $d_i/2$ – необходимо проводить проверочный расчет на статическую устойчивость;

- при продольном и/или поперечном смещении раструба.

Смещение раструбного соединения не ухудшает несущую способность трубопровода, если сохраняется герметичность трубопровода;

- при образовании дыр и/или растрескивании стенки трубы.

В этом случае, перед монтажом гибкого полимерного рукава производится локальное упрочнение трубопровода (либо с помощью коротких полимерных рукавов, либо манжет из нержавеющей стали);

- при повреждении примыканий к трубопроводам и колодцам.

7.16 Гибкие полимерные рукава применяются для восстановления трубопроводов классов состояний 1 и 2 без ограничений.

В восстанавливаемом интервале допускается наличие:

- кольцевых трещин и щелей шириной менее 0,1Ду, мм, но не более $10 \cdot s_L$ мм;

- вертикальных и осевых не более 0,1Ду, мм, смещений стыков.

7.17 Минимально допустимая толщина стенки новой композитной трубы для трубопровода класса состояния 2 определяется по расчетным таблицам (приложение А), которые составлены для групп гибких полимерных рукавов, приведенных в таблице 4.

В НАБОР

Таблица 4 – Прогнозные значения механических характеристик композита, образующегося при отверждении гибких полимерных рукавов (через 50 лет)

Гибкие полимерные рукава		Механические характеристики композита	
Группа	Основа	Модуль упругости, Н/мм^2	Предел прочности при изгибе, Н/мм^2
1	Полимерные волокна	1000	23
2	Полимерные волокна	1500	31
3	Полимерные волокна	1400	14
4	Полимерные волокна	1400	16
5	Полимерные волокна	1400	18
6	Полимерные волокна	1500	17
7	Полимерные волокна	1500	18
8	Стекловолокно	3500	75
9	Стекловолокно	4000	80
10	Стекловолокно	4500	85
11	Стекловолокно	5000	90
12	Стекловолокно	5500	95
13	Стекловолокно	6000	100
14	Стекловолокно	6500	105
15	Стекловолокно	7000	110
16	Стекловолокно	7500	115
17	Стекловолокно	8000	120
18	Стекловолокно	8500	125
19	Стекловолокно	9000	130
20	Стекловолокно	9500	135
21	Полимерные волокна	2300	18
22	Стекловолокно	11000	150
23	Стекловолокно	14500	185
24	Стекловолокно	12000	160
25	Стекловолокно	16000	200

Номер группы, к которой относится рукав, определяется механическими характеристиками композитных материалов, образующихся при отверждении гибких полимерных рукавов (модуля упругости и предела прочности при изгибе новой композитной трубы).

7.18 Минимально допустимая толщина стенки новой композитной трубы для трубопровода класса состояния 1 принимается равной минимально допустимой толщине стенки новой композитной трубы для трубопровода класса состояния 2.

7.19 Толщина стенки рукава, конструкция которого не предусматривает наличия внутренней пленки, должна приниматься как сумма минимально допустимой толщины стенки новой композитной трубы и слоя реакционной смолы толщиной не менее 1 мм, предохраняющего основу от истирания при струйной водной очистке.

В НАБОР

7.20 Расчет минимально допустимой толщины стенки новой композитной трубы для трубопроводов класса состояния 3 выполняется методом конечных элементов с учетом требований таблицы 5.

Таблица 5 – Нагрузки, учитываемые при статических расчетах

Класс состояния старого трубопровода	I	II	III
Собственный вес гибкого полимерного рукава	X	X	X
Изменения температуры	X	X	X
Давление грунтовых вод	X	X	X
Внутреннее давление в трубопроводе	X	X	X
Давление грунта	–	–	X
Распределение давления грунта	–	–	X
Транспортные нагрузки	–	–	X

7.21 Для проверки качества гибкого полимерного рукава проводятся дополнительные исследования:

- определение значений стеклования эпоксидных смол методом динамической дифференциальной калориметрии (только для эпоксидных смол) по ГОСТ Р 57687;
- спектральный анализ компонентов реакционных смол;
- определение содержания наполнителей и стекла (для рукавов на стеклотканевой основе).

7.22 Значения температур стеклования для эпоксидных смол TG1 и TG2, полученные с использованием динамической дифференциальной калориметрии, используются для оценки качества отверждения рукава.

7.23 С помощью спектрального анализа проверяется соответствие применяемой смолы заявленным характеристикам. Этот метод позволяет оценивать как качественные характеристики, так и химический состав смол.

7.24 С помощью прокаливания определяется содержание наполнителей и стекла в композитном материале.».

8 Пропитка гибких полимерных рукавов

Пункты 8.1, 8.2. Изложить в новой редакции:

«**8.1 Общие положения**

8.1.1 Пропитка гибких полимерных рукавов выполняется в заводских условиях или на стройплощадке.

8.1.2 Температура гибкого полимерного рукава после пропитки в заводских условиях или его компонентов (реакционных смол, основы) при поставке и хранении должна регистрироваться.

В НАБОР

8.1.3 До начала монтажных работ пропитанный рукав или его компоненты должны храниться в условиях, не допускающих их преждевременную полимеризацию.

8.2 Соответствие гибкого полимерного рукава, пропитанного в заводских условиях, проектной документации должно подтверждаться сопроводительными документами.

В сопроводительных документах указывают:

- наименование рукава;
- обозначение реакционной смолы или ее модификации;
- толщину стенки полимерного рукава;
- внутренний диаметр восстанавливаемого трубопровода или гидравлический диаметр для профилей, отличных от круглого;
- длину рукава;
- дату пропитки рукава.

Сопроводительные документы прилагаются к акту сдачи-приемки работ.».

Раздел дополнить пунктом 8.3 в следующей редакции:

«8.3 Пропитка рукава на строительной площадке производится только эпоксидными смолами с использованием мобильных установок.

8.3.1 Участок строительной площадки, на которой смешивают компоненты эпоксидной смолы, должен быть защищен от атмосферных осадков.

8.3.2 При обращении с эпоксидными смолами следует соблюдать действующие предписания по охране окружающей среды, технике безопасности и правила транспортирования опасных грузов.

8.3.3 Компоненты эпоксидной смолы и основа должны храниться на строительной площадке при температуре не выше 15 °С.

8.3.4 Приготовление композиции эпоксидной смолы производится вручную или в термостатированных мобильных установках в соответствии с рекомендациями разработчиков технологии.

8.3.5 Мобильная установка для приготовления композиции эпоксидной смолы:

- должна представлять собой замкнутую систему, исключающую попадание в нее воздуха;
- должна быть оснащена датчиками непрерывного контроля соотношения компонентов и процесса их смешивания.

Емкость для хранения готовой композиции должна соответствовать требованиям по безопасному обращению с эпоксидными смолами.

В НАБОР

8.3.6 Данные контроля соотношения компонентов, процесса их смешивания и объем изготовленной композиции подлежат обязательной регистрации.

8.3.7 Мобильная установка для пропитки гибких полимерных рукавов на строительной площадке должна быть оснащена:

- вакуумным насосом;
- калибровочными валками для обеспечения равномерной толщины стенок рукава;
- транспортером.».

9 Методы отверждения гибких полимерных рукавов

Наименование раздела. Изложить в новой редакции:

«**9 Отверждение гибких полимерных рукавов»**

Пункты 9.1, 9.2. Изложить в новой редакции:

«9.1 Для отверждения гибких полимерных рукавов применяются технологические решения, позволяющие управлять скоростью процесса полимеризации с использованием:

- нагреваемой воды;
- водяного пара;
- ультрафиолетового излучения.

9.2 Допускается отверждение рукава в естественных условиях в случае использования для пропитки эпоксидных смол.».

11 Правила производства работ

Пункт 11.2.1. Изложить в новой редакции:

«11.2.1 При устройстве строительной площадки следует обеспечить возможность доступа к примыкающим трубопроводам и/или их кратковременное отключение. При перекрытии трубопроводов наружной и внутренней системы водоотведения или перекачке сточных вод следует избегать возникновения подпора.».

Пункты 11.2.4, 11.2.5. Изложить в новой редакции:

«11.2.4 Перед началом работ следует оценивать возможные риски возникновения аварийных ситуаций, обусловленных спецификой применяемой технологии и организации работ, и учитывать возможные источники опасности:

- наличие в трубопроводе взрывоопасной атмосферы;
- наличие в трубопроводе токсичных веществ;
- использование при производстве работ электрических установок;
- использование при производстве работ автоматических установок;

В НАБОР

- возможность прорыва грунтовых вод;

- использование материалов, опасных для здоровья рабочих.

11.2.5 Возможные риски возникновения аварийных ситуаций и защитные мероприятия отражаются в плане производства работ. Работы следует выполнять так, чтобы избежать возникновения опасности для жизни и здоровья персонала.».

Пункты 11.3.2, 11.3.3. Изложить в новой редакции:

«11.3.2 Подрядчик допускается к производству работ при наличии:

- плана-графика производства работ;

- плана организации строительной площадки;

- схемы движения транспорта в месте производства работ;

- плана организации водоотведения на участке производства работ.

11.3.3 Перед началом работ должны быть определены:

- места отбора репрезентативных проб;

- сроки предоставления документов, подтверждающих соответствие качества выполнения работ действующим нормативным документам.».

Пункт 11.4.1. Изложить в новой редакции:

«11.4.1 Подрядчик предоставляет застройщику (технического заказчику):

- планы-графики производства работ;

- схемы водоотведения сточных вод.».

Пункты 11.5.1–11.5.3. Изложить в новой редакции:

«11.5.1 Подготовительные работы должны быть выполнены до начала монтажа гибкого полимерного рукава.

11.5.2 На время производства подготовительных работ восстанавливаемый интервал должен быть выведен из эксплуатации, а в случае необходимости обеспечена перекачка сточных вод или временное перекрытие их поступления в трубопровод (рисунок 5).

Все системы для перекачки сточных вод должны быть герметичными, обладать необходимой пропускной способностью и необходимой надежностью.

Система для перекачки сточных вод (насосы, трубопроводы и рукава) должна обеспечить бесперебойное водоотведение на все время производства восстановительных работ. Должен быть обеспечен регулярный контроль функционирования системы, наличие системы сигнализации и аварийного отключения, а также надлежащее обслуживание применяемых агрегатов.

11.5.3 Непосредственно перед началом работ по восстановлению трубопровода гибкими полимерными рукавами, для оценки его состояния

В НАБОР

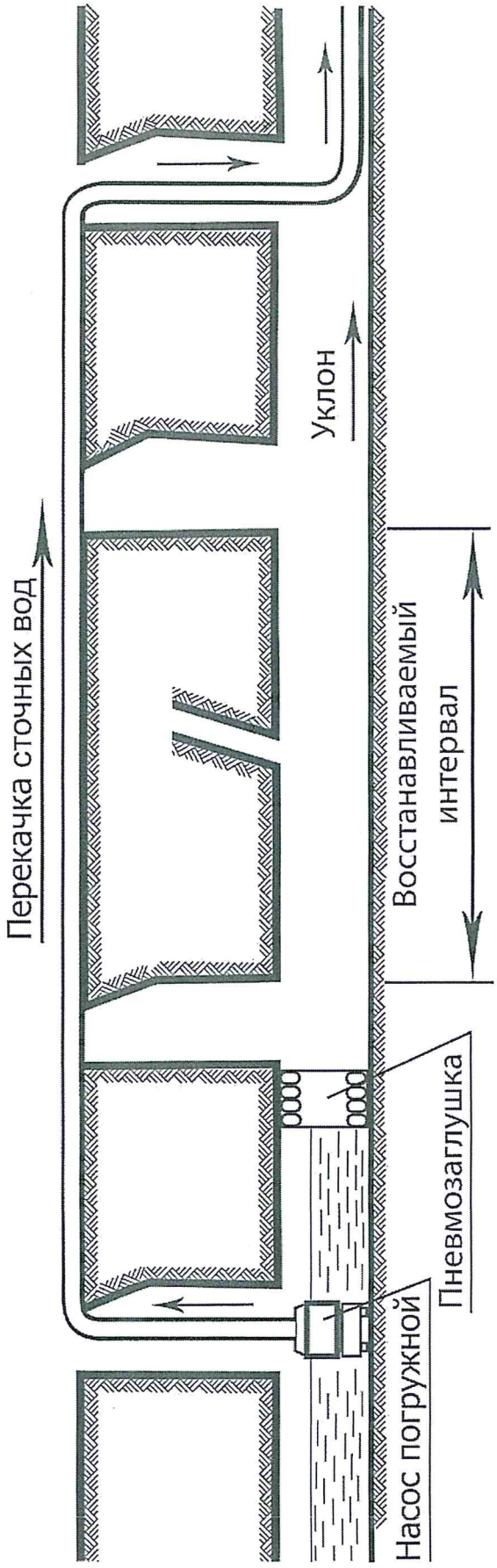


Рисунок 5 — Подготовительные работы. Устройство водоотведения

В НАЕ

проводится струйная очистка водой под высоким давлением (рисунок 6) и визуальное обследование по СП 272.1325800.

Технологию очистки необходимо выбирать таким образом, чтобы исключить повреждение трубопровода при производстве работ.».

Пункт 11.5.5. Изложить в новой редакции:

«11.5.5 Все препятствия движению сточных вод (выступающие трубы, отложения, посторонние предметы) перед монтажом гибкого полимерного рукава должны быть удалены. Форма светового сечения трубопровода по всей длине должна быть постоянной, чтобы обеспечить точное примыкание рукава к его внутренней поверхности.».

Пункт 11.5.6. Исключить.

Пункты 11.5.7, 11.5.8. Изложить в новой редакции:

«11.5.7 Перед началом монтажных работ источники инфильтрации грунтовых вод должны быть устранены, например, с применением инъектирования. Для решения этой задачи следует применять материалы, безопасные для окружающей среды. Безопасность для окружающей среды материалов для инъектирования должна подтверждаться результатами испытаний.

Герметичность трубопровода должна сохраняться до окончания монтажных работ.

11.5.8 Внутренний диаметр трубопровода вдоль санируемого интервала определяется с помощью телевизионных установок.

Результаты измерения внутреннего диаметра трубопровода вдоль восстанавливаемого интервала фиксируются в протоколе измерений, который является основанием для оформления заказа на изготовление гибкого полимерного рукава.

К дополнительным работам относятся измерения диаметра трубопровода в местах примыканий к колодцам.».

Пункт 11.6.1. Изложить в новой редакции:

«11.6.1 Монтаж гибкого полимерного рукава предусматривает выполнение следующих этапов:

- очистку трубопровода перед началом монтажных работ. Непосредственно перед монтажом гибкого полимерного рукава производится его очистка водой под высоким давлением с применением специальных насадок (см. рисунок 6). Технология очистки должна обеспечивать достоверную оценку состояния трубопровода;

- визуальное обследование трубопровода перед началом монтажных работ для подтверждения качества очистки и отсутствия в восстанавливаемом интервале посторонних предметов (рисунок 7). Результаты обследования фиксируются на электронных носителях информации;

В НАБОР

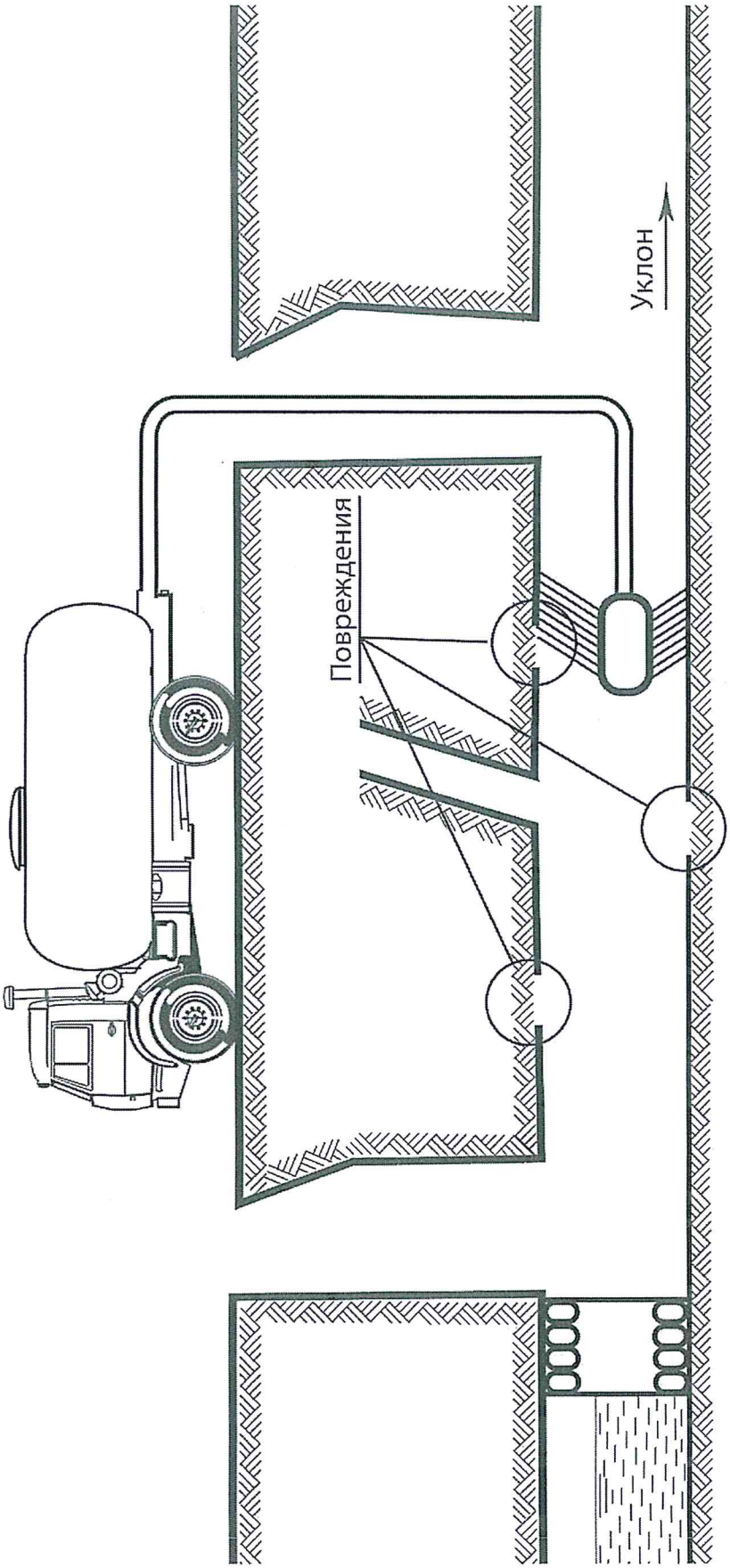


Рисунок 6 — Подготовительные работы. Очистка и промывка восстанавливаемого интервала

В НАБОР

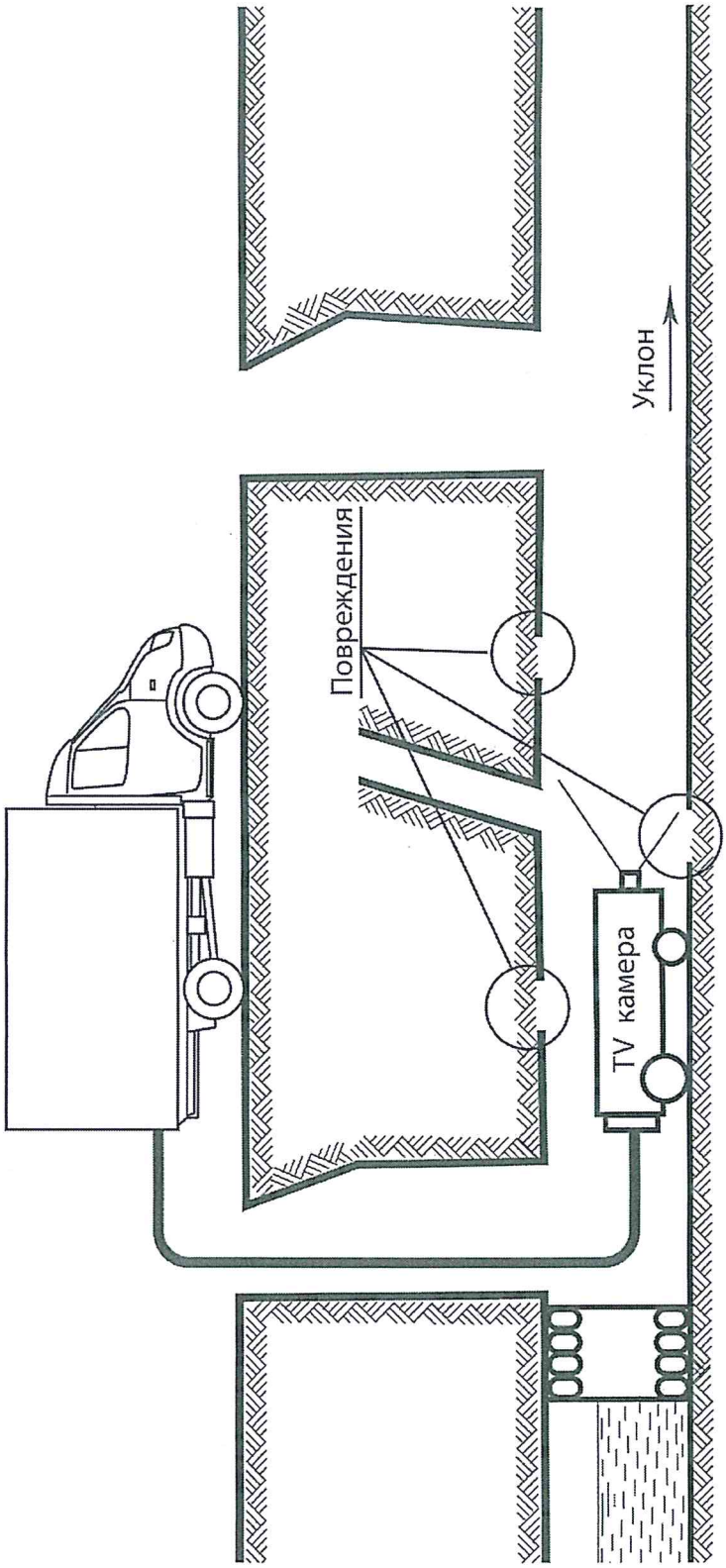


Рисунок 7 — Подготовительные работы. Обследование восстанавливаемого интервала с применением телевизионной камеры

В НАБОР

- позиционирование гибкого полимерного рукава в трубопроводе. Технологии восстановления трубопроводов с применением гибких полимерных рукавов в основном отличаются способом позиционирования рукава в трубопроводе. Различают: позиционирование рукава методом «инверсии» (рисунки 8, 9); втягивание рукава с применением лебедок (рисунки 10, 11, 12); комбинацию втягивания и инверсии (рисунок 13).

Для позиционирования рукава, в зависимости от применяемой технологии, применяют воду или воздух. При этом внутреннее давление этих сред следует выбирать таким образом, чтобы при возможном воздействии грунтовых вод полимерный рукав плотно прилегал к внутренней поверхности восстанавливаемого трубопровода. Значение внутреннего давления воды (воздуха) должно превышать возможное давление грунтовых вод.

Давление, которое прижимает рукав к внутренней поверхности трубопровода, в течение всего процесса отверждения должно оставаться постоянным и обеспечивать необходимую форму и толщину стенки ламината. Следует исключить попадание воздуха или влаги вовнутрь ламината.

При монтаже следует предохранять рукав от механических повреждений. Для этого при втягивании рукава в восстанавливаемый трубопровод необходимо:

- проложить в лотковой части трубопровода защитную пленку, обеспечивающую быстрое и безопасное перемещение сложенного рукава;

- втягивать рукав с постоянным усилием, значение которого не превышает максимально допустимого тягового усилия;

- обеспечить измерение и регистрацию значений втягивающих усилий.

Примечание – Максимально допустимая высота подъема рукава краном определяется массой рукава и максимально допустимым тяговым усилием. Значение максимально допустимого тягового усилия следует рассчитывать применительно к каждому конкретному случаю. Следует избегать образования перетяжек при подъеме/опускании рукава.».

Пункт 11.6.2. Изложить в новой редакции:

«11.6.2 Отверждение рукава производится с применением горячей воды, водяного пара или ультрафиолетового излучения (рисунок 14).

Параметры процесса отверждения следует регистрировать.

В НАБОР

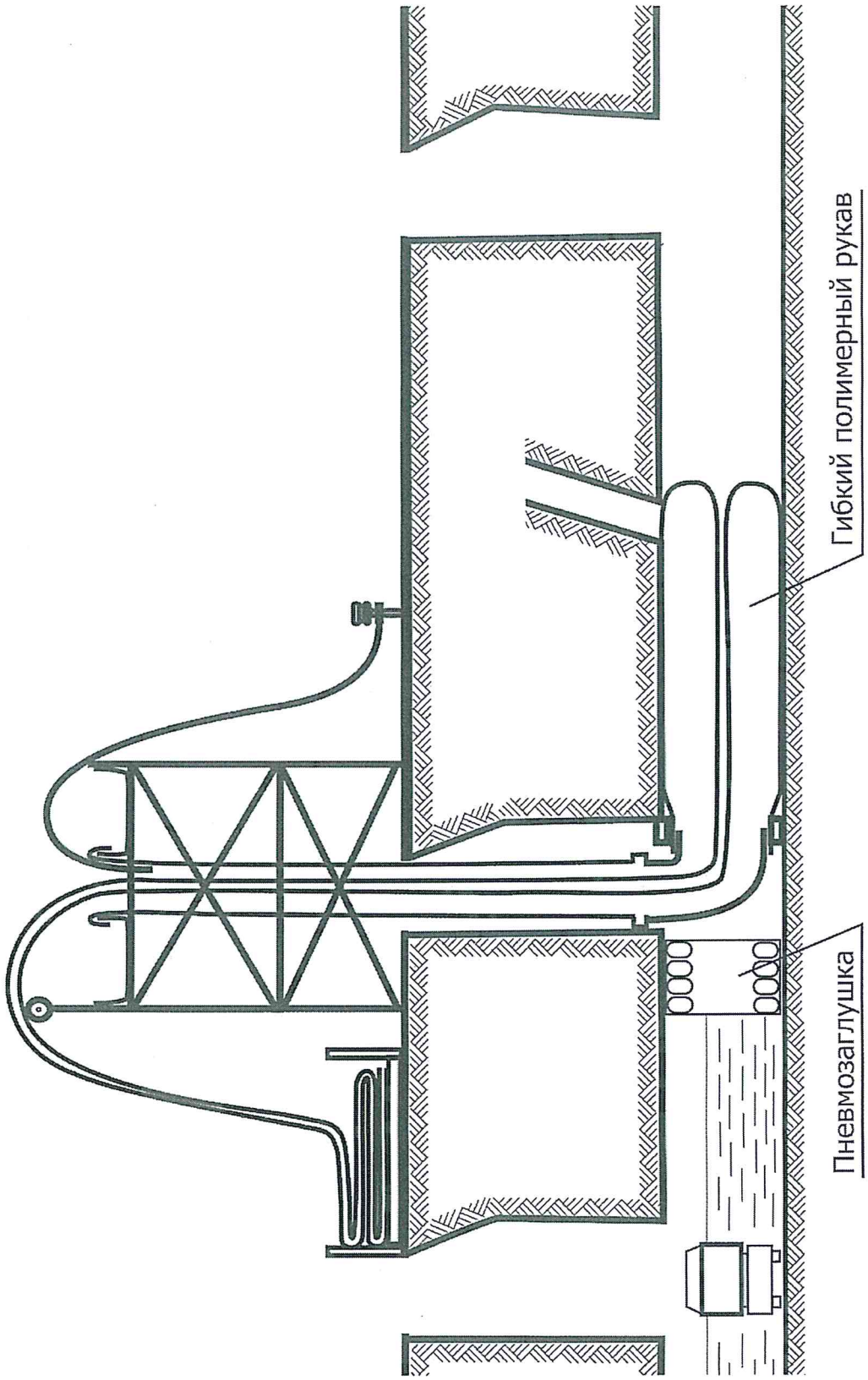


Рисунок 8 – Монтаж гибкого полимерного рукава методом «инверсии»

В НАБОР

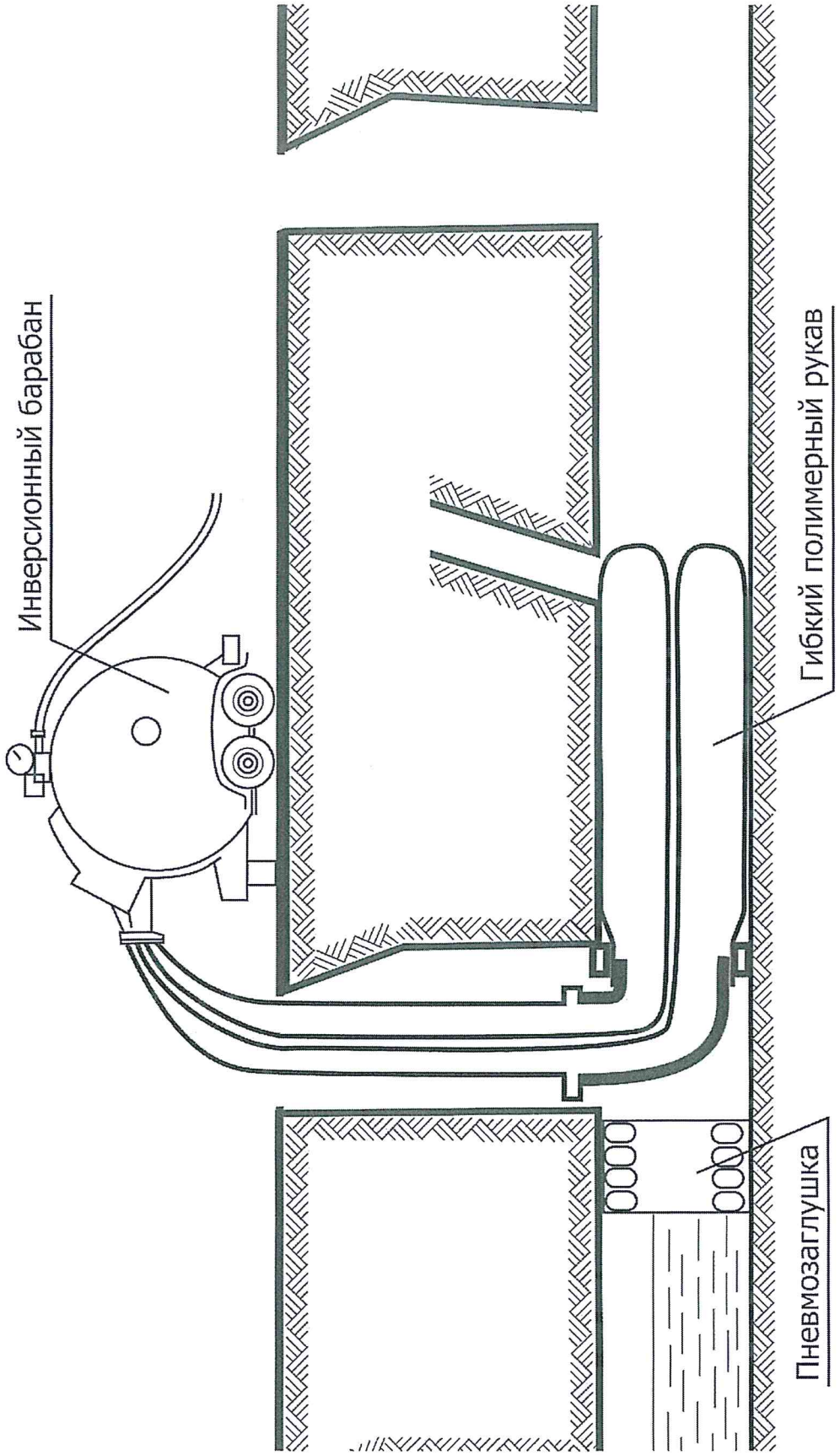


Рисунок 9 – Монтаж гибкого полимерного рукава с применением инверсионного барабана

В НАБОР

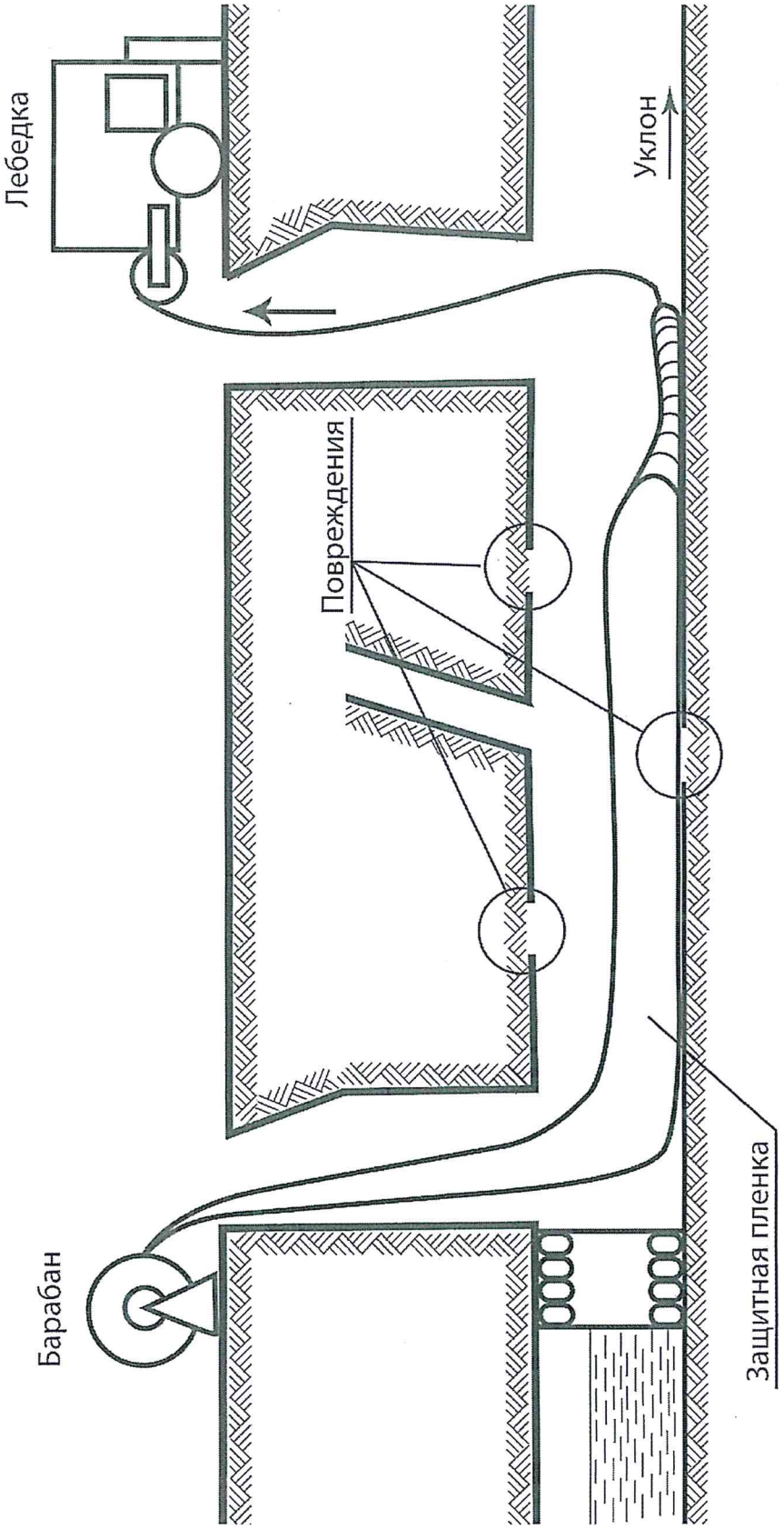


Рисунок 10 – Монтаж гибких полимерных рукавов, отверждаемых УФ-излучением. Втягивание защитной пленки

В НАБОР

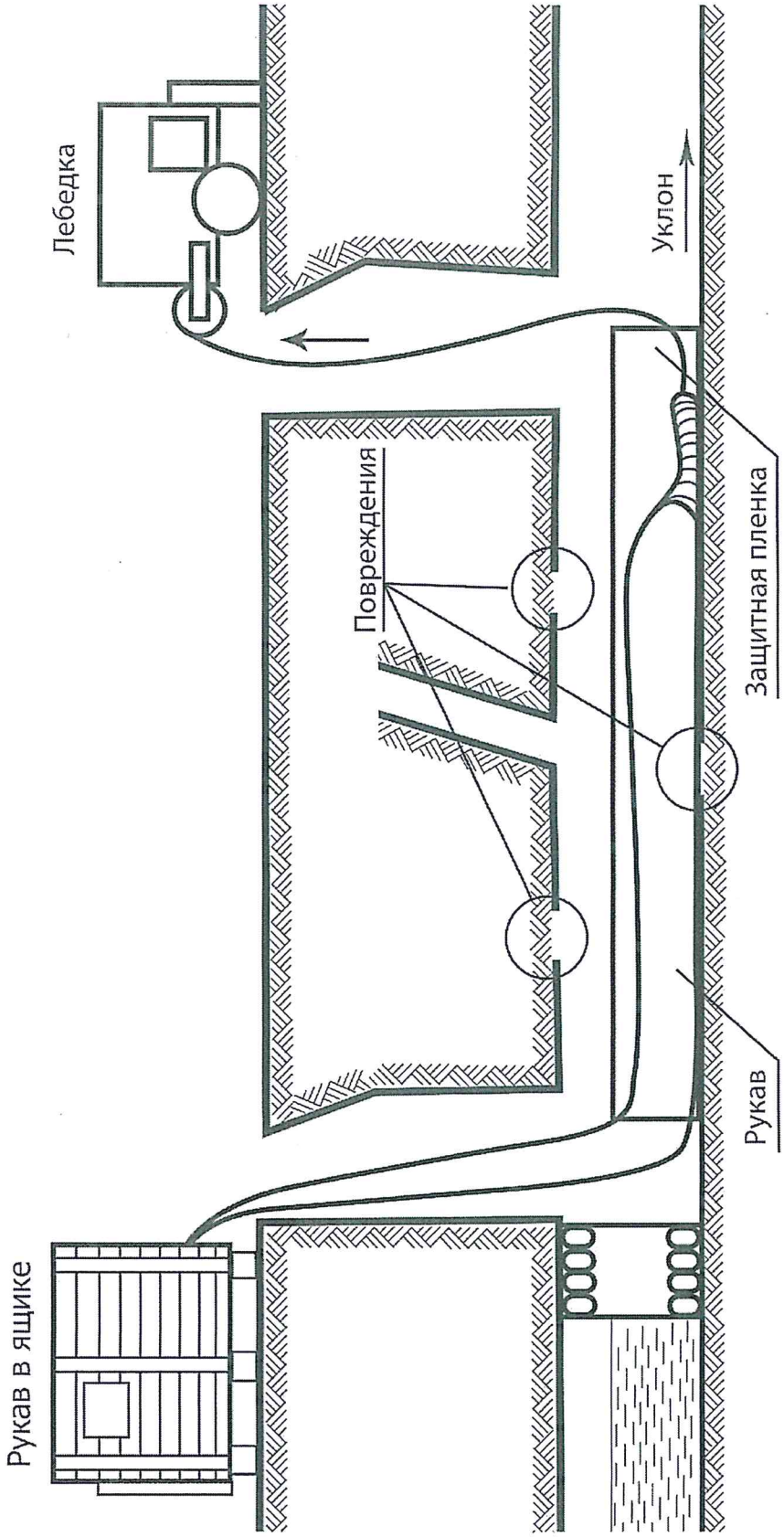


Рисунок 11 – Монтаж гибких полимерных рукавов, отверждаемых УФ-излучением. Втягивание рукава

В НАБОР

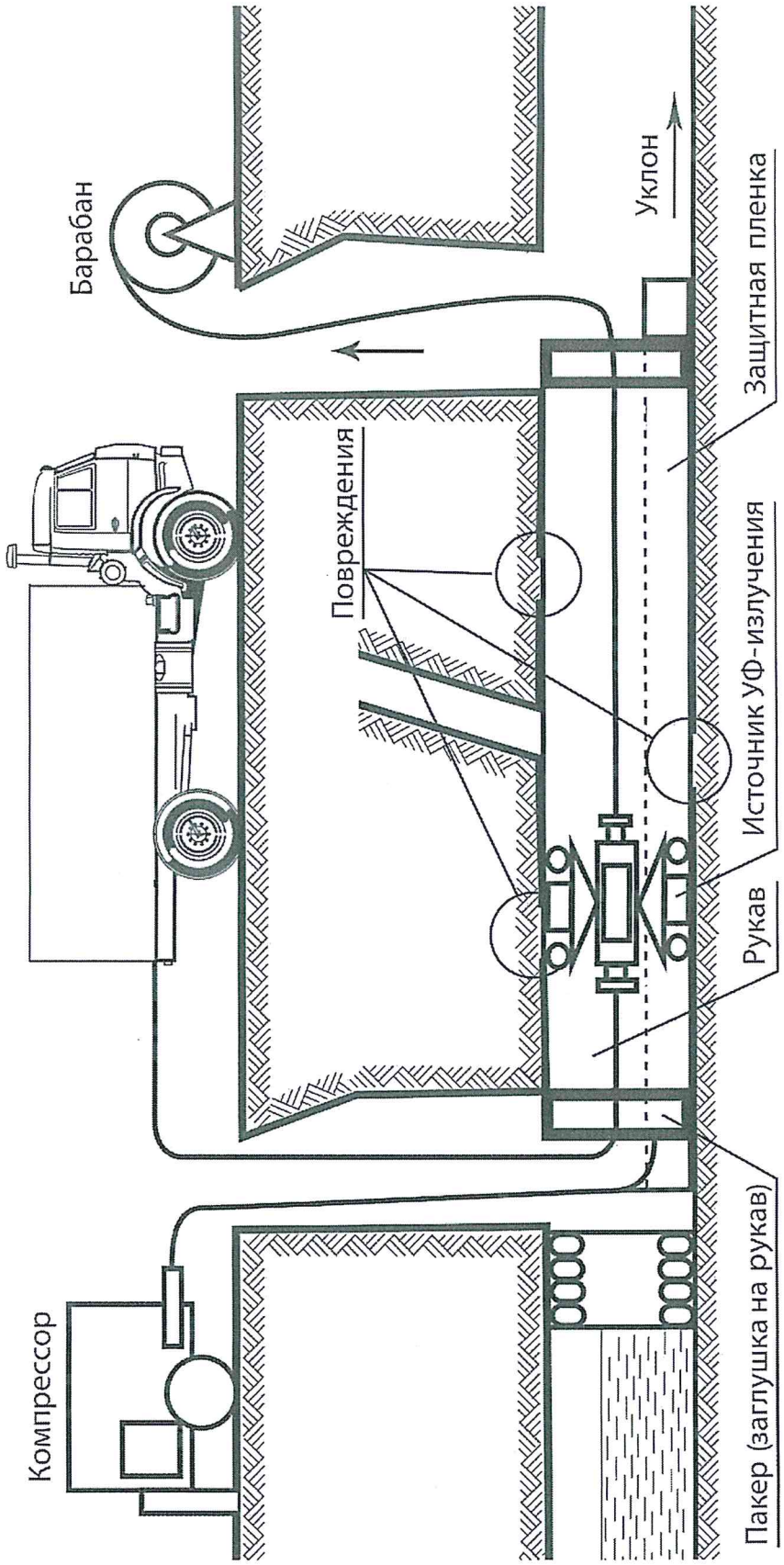


Рисунок 12 – Монтаж гибких полимерных рукавов, отверждаемых УФ-излучением.

Позиционирование рукава с помощью сжатого воздуха

В НАБОР

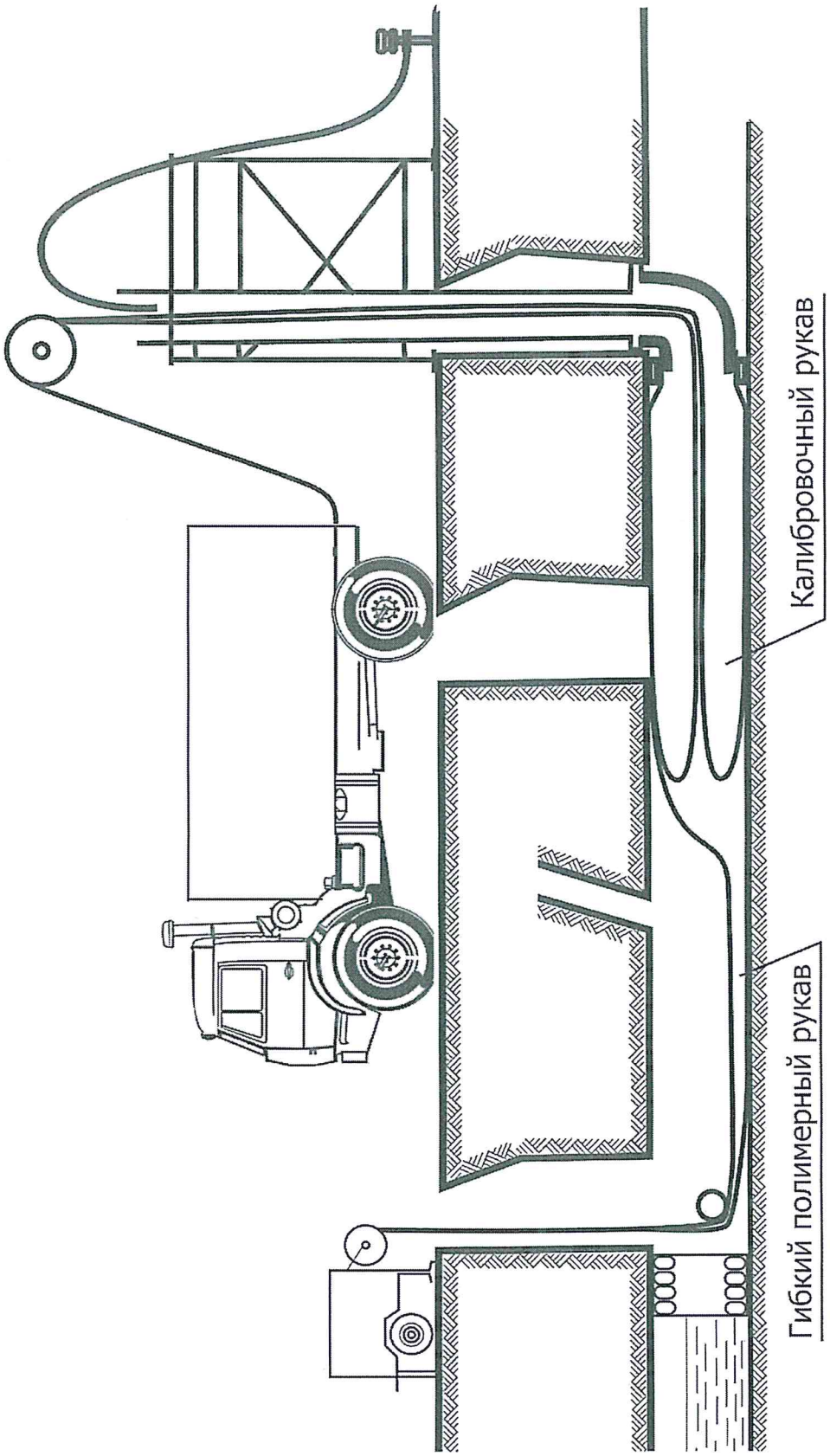


Рисунок 13 – Монтаж гибкого полимерного рукава комбинированным способом

В НАБОР

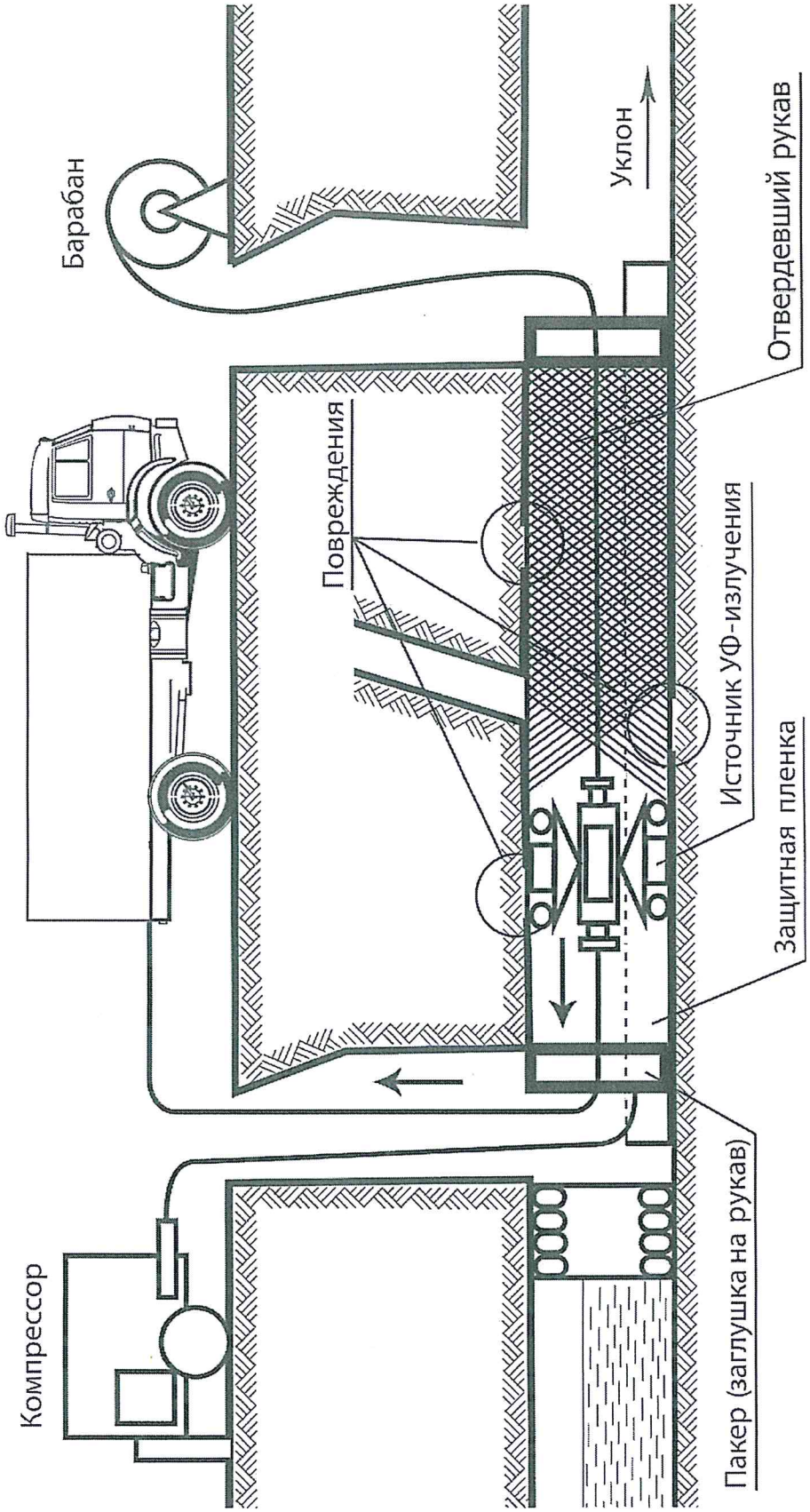


Рисунок 14 – Монтаж гибких полимерных рукавов, отверждаемых УФ-излучением. Облучение рукава

В НАБОР

11.6.2.1 При отверждении гибкого полимерного рукава с использованием горячей воды производится:

- автоматическое измерение и регистрация высоты водяного столба;
- автоматическое измерение и регистрация температуры на поверхности рукава в промежуточных и конечном колодцах с периодичностью 30 мин. Измерения проводятся в шелыге и лотке рукава. Допускается измерять температуру с применением тарированных ручных измерителей температуры;
- регистрация в режиме реального времени температуры исходящего и входящего потоков воды, применяемой при отверждении рукава и показаний датчика температуры во входном колодце.

11.6.2.2 При отверждении гибкого полимерного рукава с применением водяного пара производится:

- автоматическое измерение и регистрация температуры на поверхности рукава в промежуточных и конечном колодцах с периодичностью 30 мин. Измерения проводятся в шелыге и лотке рукава. Допускается измерять температуру с применением тарированных ручных измерителей температуры;
- регистрация в режиме реального времени температуры пара на выходе парогенератора;
- регистрация в режиме реального времени температуры пара на выходе отверждаемого рукава;
- измерение и регистрация давления внутри рукава;
- обеспечение отвода конденсата из рукава в течение процесса отверждения.».

Дополнить пунктами 11.6.2.3а – 11.6.2.3в в следующей редакции:

«11.6.2.3а Контроль работоспособности (сравнение с эталоном) источников УФ-излучения (газоразрядных ламп, светодиодов) проводится через 400 ч эксплуатации, а затем через каждые 150 ч эксплуатации. Источник УФ-излучения подлежит замене при уменьшении мощности излучения более чем на 30 %, по сравнению с эталоном.

Результаты контроля работоспособности источника УФ-излучения фиксируются в протоколе испытаний, в котором приводятся:

- серийный номер источника УФ-излучения;
- дата первого применения;
- срок эксплуатации;
- даты проведения контрольных измерений;
- результаты контрольных измерений;
- параметры эталонного источника УФ-излучения;

В НАБОР

- отклонения параметров источника УФ-излучения от эталона, %;

- идентификационные данные эталонного источника УФ-излучения.

Протокол испытаний источника УФ-излучения передается застройщику (техническому заказчику) вместе с актом сдачи-приемки работ.

11.6.2.3б При низких температурах окружающей среды следует обеспечить подогрев воздуха в месте производства работ.

11.6.2.3в После завершения процесса отверждения рукава внутренняя пленка, не являющаяся компонентом композитного материала, должна быть полностью удалена.

Пункт 11.6.3. Изложить в новой редакции:

«11.6.3 После завершения монтажных работ на каждой захватке, в присутствии представителя застройщика (технического заказчика) проводится отбор репрезентативных проб отвердевшего рукава. При восстановлении непроходных трубопроводов отбор проб производится, как правило, в смотровых колодцах (для этого применяются моделирующие трубопровод трубы). При больших диаметрах и/или при других сечениях трубопровода (например, овоидальных) отбор проб производится из трубопровода.».

Пункт 11.6.3.2. Изложить в новой редакции:

«11.6.3.2 До момента проведения испытаний, пробы должны храниться при температуре окружающей среды, чтобы не стимулировать дальнейшее отверждение рукава. Если для отверждения рукава применялось ультрафиолетовое излучение, то упаковка проб должна быть светонепроницаемой.».

Пункт 11.6.3.3. Второй абзац. Изложить в новой редакции:

«На пробе указываются: местонахождение строительной площадки; дата отбора пробы; код колодца; код восстанавливаемого интервала.».

Пункт 11.7.1. Первый абзац. Изложить в новой редакции:

«Проверка восстановленного трубопровода на герметичность (рисунок 15) выполняется в соответствии с планом производства работ.».

В НАБОР

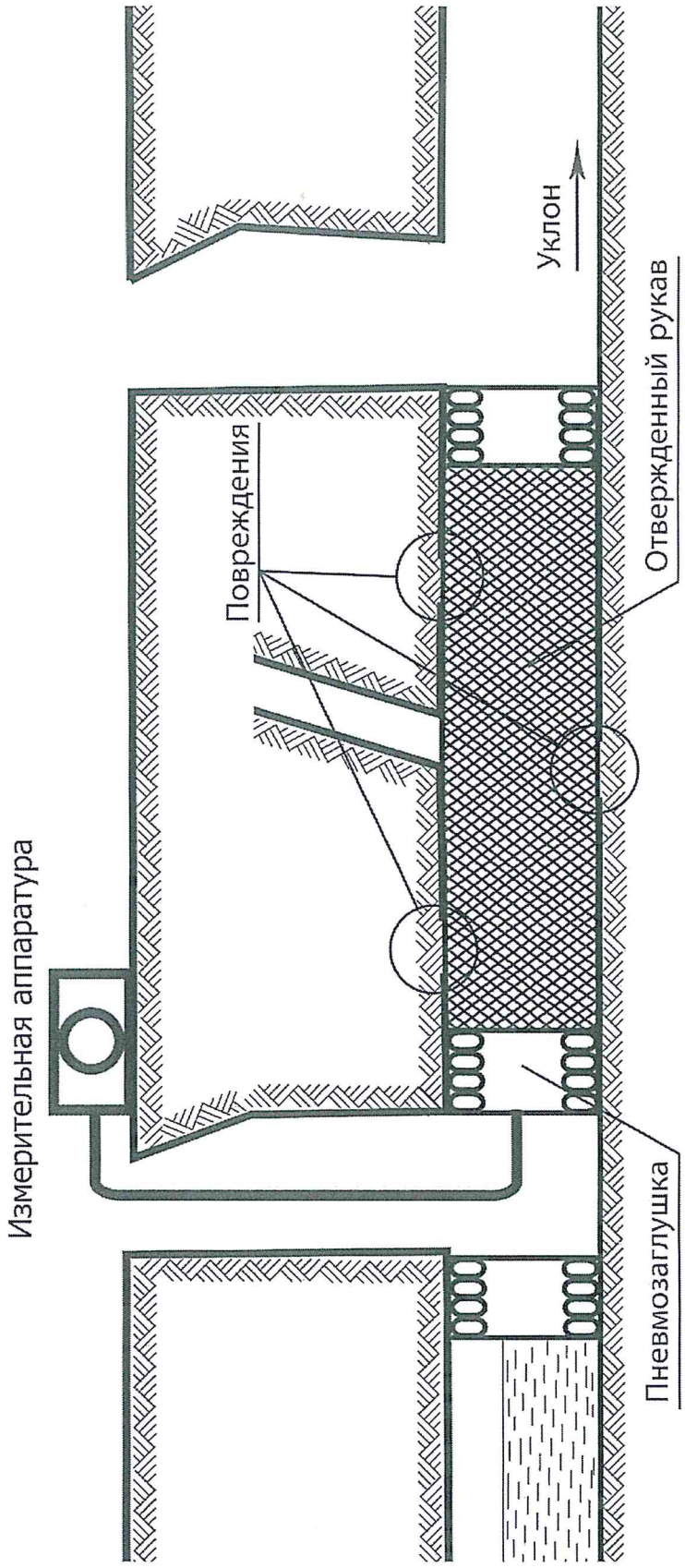


Рисунок 15 – Монтаж гибких полимерных рукавов, отверждаемых УФ-излучением.

Проверка рукава на герметичность

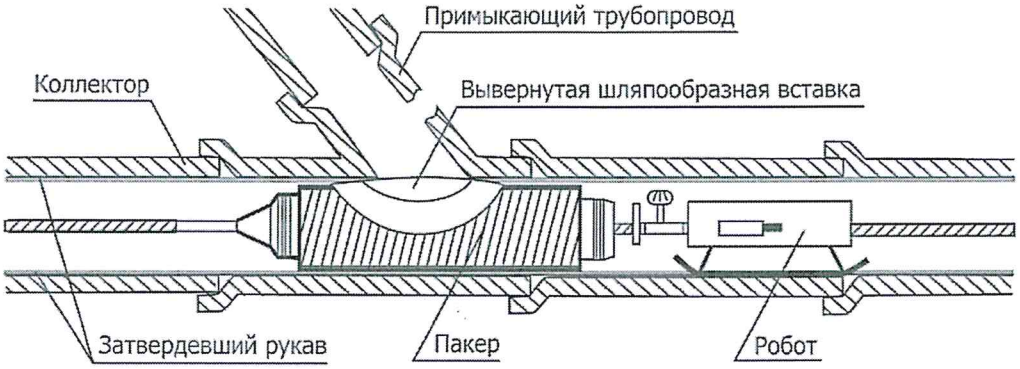
ВНЕСЕН

Пункт 11.7.3. Изложить в новой редакции:

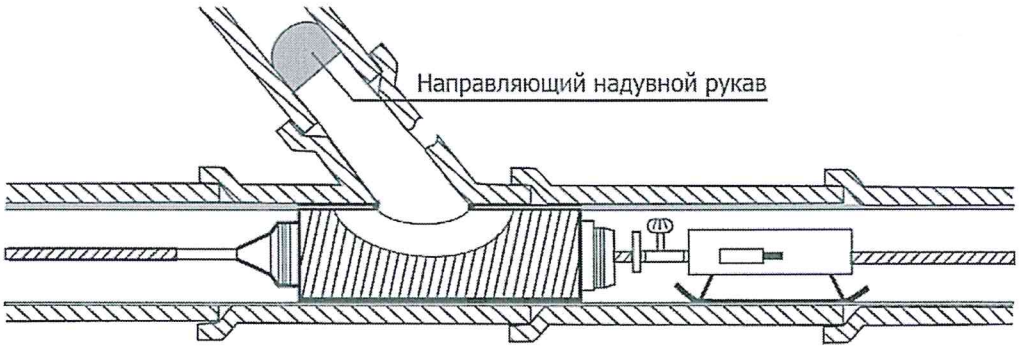
«11.7.3 Герметизация примыканий

Для герметизации примыканий применяют следующие технологии:

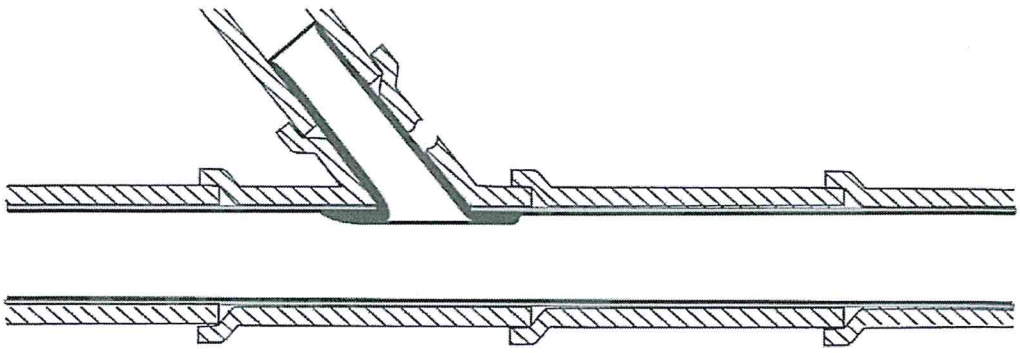
- шпатлевание;
- запрессовку специальных полимерных композиций (рисунок 17);



Этап 1. Позиционирование пакера со шляпообразной вставкой.



Этап 2. Позиционирование и затвередевание шляпообразной вставки.

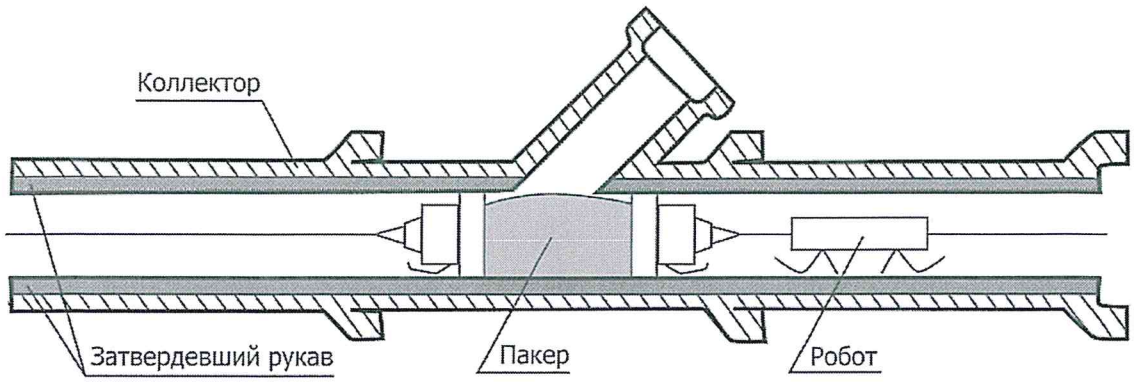


Этап 3. Сдутие направляющего рукава и извлечение оборудования из трубопровода.

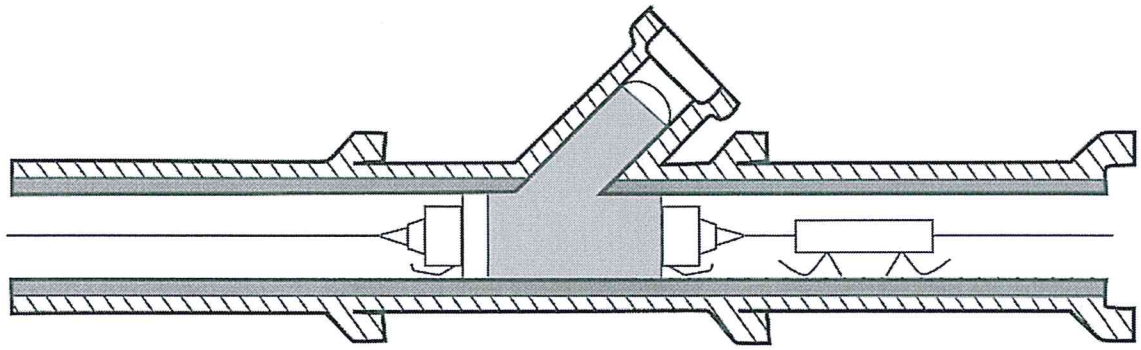
Рисунок 17 – Заключительные работы. Устройство примыканий с применением шляпообразной вставки

В НАБОР

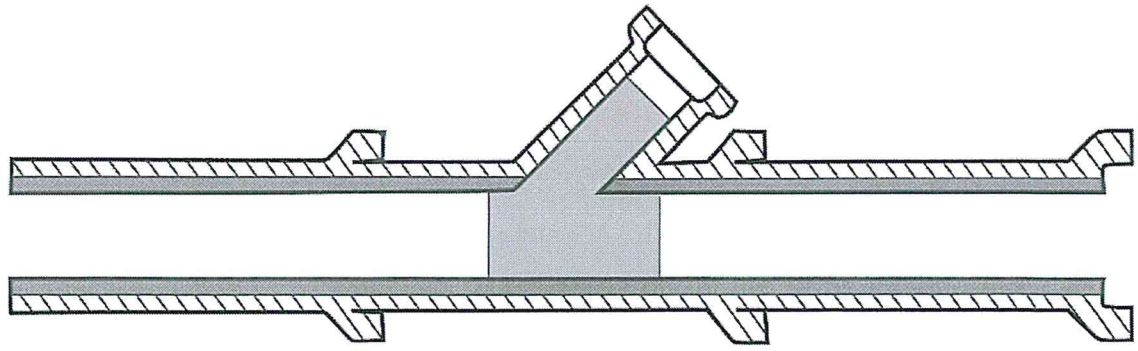
- монтаж шляпообразных вставок или Т-образных манжет (рисунки 18, 19, 20);



Этап 1. Раскрытие примыкания с помощью робота для фрезерных работ. Позиционирование пакера с Т-образной манжетой.



Этап 2. Позиционирование манжеты и ее затвердение.



Этап 3. Сдутие пакера, извлечение оборудования.

Рисунок 18 – Заключительные работы. Монтаж Т-образной манжеты

В НАБОР

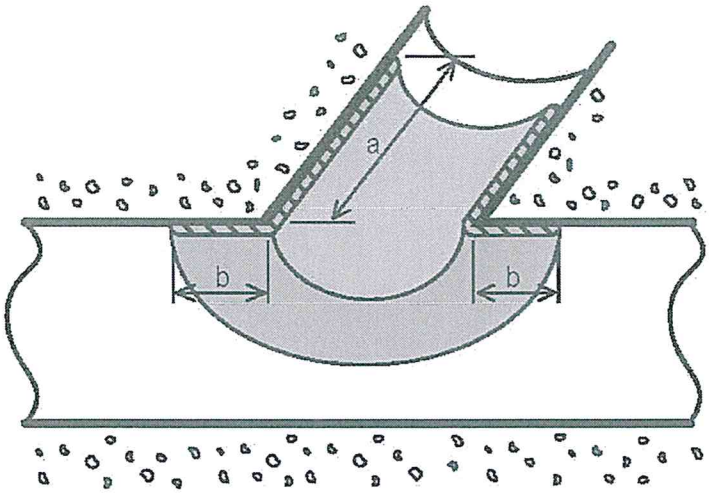


Рисунок 19 — Шляпообразная вставка

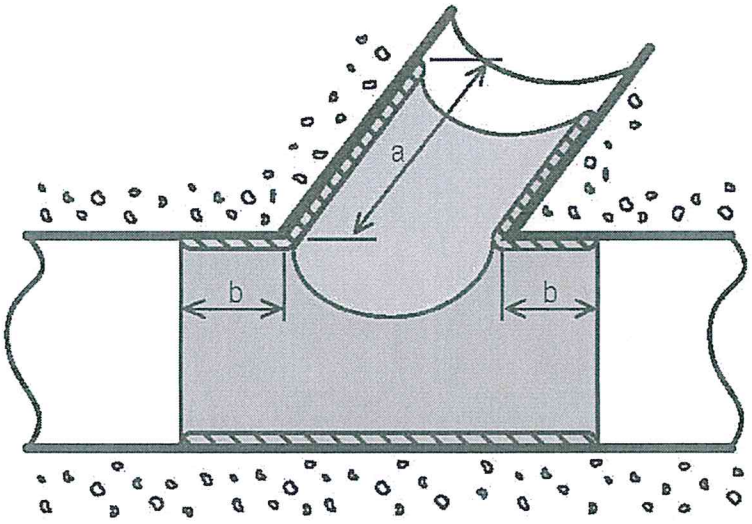


Рисунок 20 – Т-образная манжета

- ламинирование вручную (при восстановлении проходных трубопроводов).

После отверждения рукава производится раскрытие примыканий изнутри (в непроходных трубопроводах эти работы производятся с применением роботов для фрезерных работ).

Шляпообразные вставки и Т-образные манжеты изготавливаются из искусственного войлока, стекловолокна согласно 6.5.1, 6.5.2.

Шляпообразные вставки (таблица 6) монтируются изнутри непроходных трубопроводов. Поля вставки (минимальная ширина 50 мм) фиксируются на новой композитной трубе, а отвод с помощью соответствующего робота монтируется в примыкающем трубопроводе.

В НАБОР

Таблица 6 – Классификация шляпообразных вставок

Класс	Минимальная длина *a* в примыкающем трубопроводе
A	1000 мм или до точки над уровнем грунтовых вод (в зависимости от того, что располагается выше)
B	400 мм. Минимум 150 мм от стыка с примыкающим трубопроводом
C	50 мм

Шляпообразные вставки должны обеспечивать жесткое соединение между трубопроводом и примыканием (геометрическое замыкание или приклеивание) и выдерживать эксплуатационные нагрузки, прежде всего водную струйную очистку.

Переходы между шляпообразной вставкой и новой трубой должны быть плавными и гладкими.

Герметизация примыканий должна производиться после завершения реакционных процессов, влияющих на геометрические размеры рукава. При отверждении рукава, обусловленном воздействием тепла (горячая вода, пар), герметизацию примыканий следует производить не ранее, чем через три недели после производства монтажных работ.

Объект герметизации необходимо тщательно подготавливать к производству работ. Подготовка включает в себя полное раскрытие примыкания с соблюдением угла наклона и внутреннего диаметра примыкания, ошкуривание внутренней поверхности рукава в местах нанесения клеевого состава и тщательную очистку поверхности перед нанесением клея.

Кольцевые щели должны быть заделаны, чтобы исключить проникание грунтовых вод в трубопровод.

После завершения работ по восстановлению трубопровода выполняют работы по герметизации примыканий к колодцам.

Гибкий полимерный рукав должен обрезаться с достаточным запасом, чтобы после усадки обеспечивать примыкание ко всей внутренней поверхности трубопровода.

Кольцевую щель, возникающую между отвердевшим рукавом и старым трубопроводом/колодцем, следует тщательно загерметизировать.

Технология герметизации примыканий к колодцам выбирается в зависимости от интенсивности поступления грунтовых вод в восстанавливаемый трубопровод и возможных деформационных нагрузок.

Технологические решения должны обеспечивать герметичность примыкания при давлении грунтовых вод в 1 МПа.

Для устройства примыканий применяются:

В НАБОР

- шпатлевание модифицированными полимерами цементными растворами (МПЦР) или полимерными шпаклевками (при отсутствии грунтовых вод, при воздействии механических нагрузок могут образовываться трещины, герметичность нарушается);

- монтаж уплотнительных лент, расширяющихся при воздействии влаги, или шпатлевание с применением МПЦР (при периодическом появлении грунтовых вод);

- инъектирование в пространство между старой и новой трубой растворов на основе полиуретановых смол (при сильной инфильтрации грунтовых вод);

- репрофилирование примыканий МПЦР (при сильной инфильтрации грунтовых вод);

- герметизация примыкания с помощью ламината (при сильной инфильтрации грунтовых вод).

При предполагаемых серьезных эксплуатационных нагрузках (воздействия агрессивных сред, перепады температуры, вибрации) следует применять:

- эластичные эпоксидные материалы (рисунок 21);

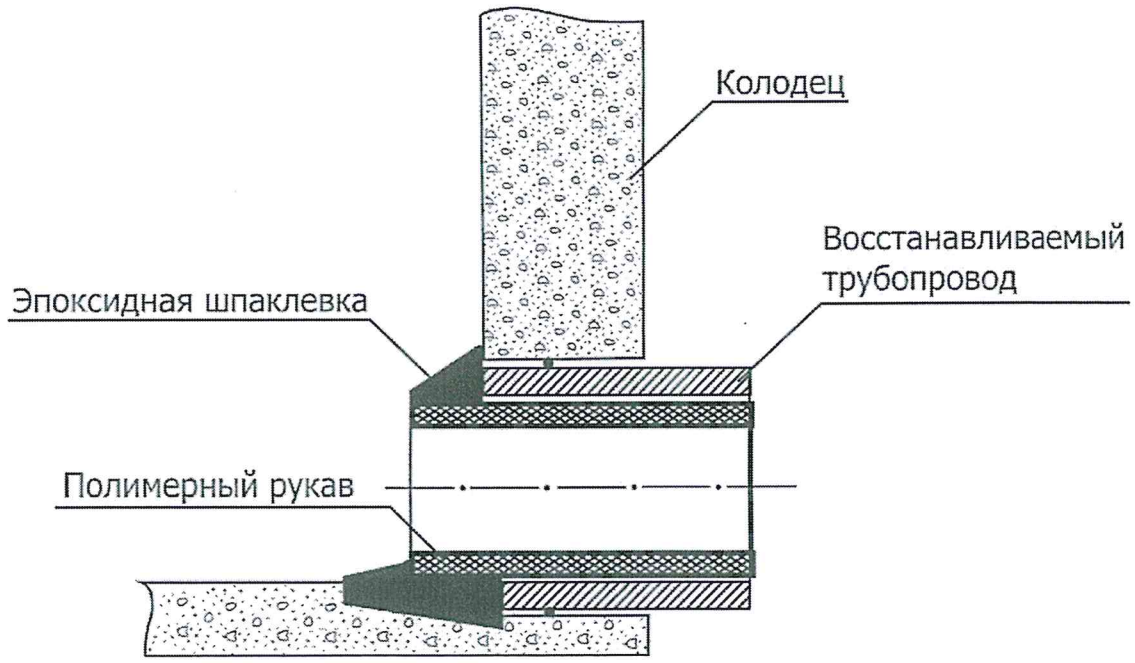


Рисунок 21 – Устройство примыкания с применением эпоксидной шпаклевки

ВНЕСЕ

- специальные манжеты на основе полиметилметакрилата (рисунок 22);

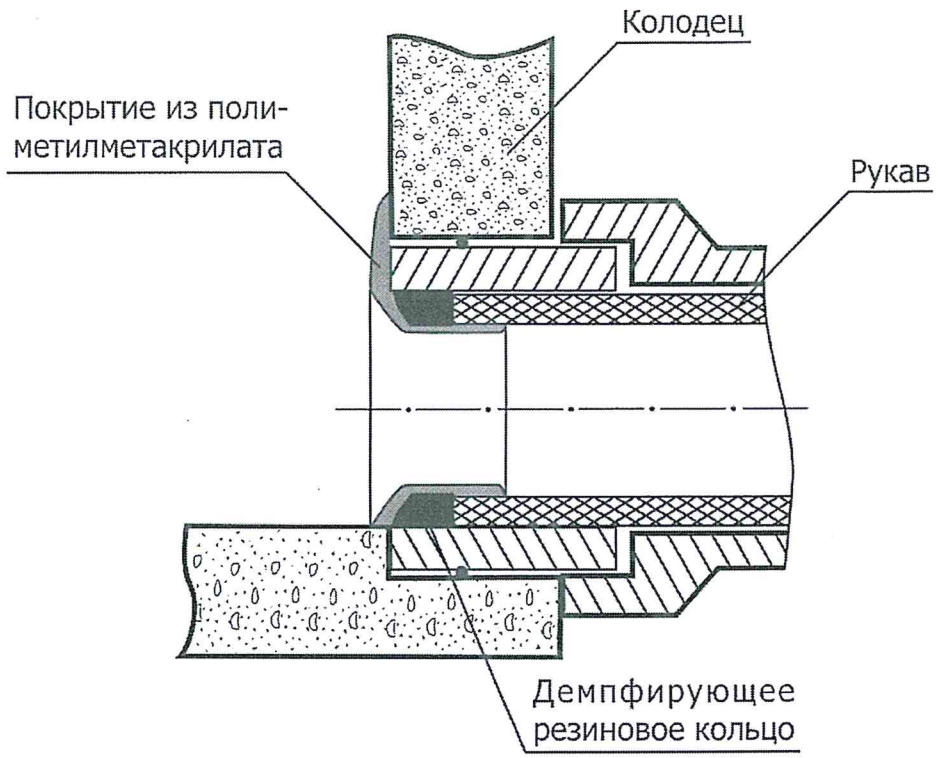


Рисунок 22 – Устройство примыкания с применением манжет на основе полиметилметакрилата

- манжеты из нержавеющей стали (рисунок 23).

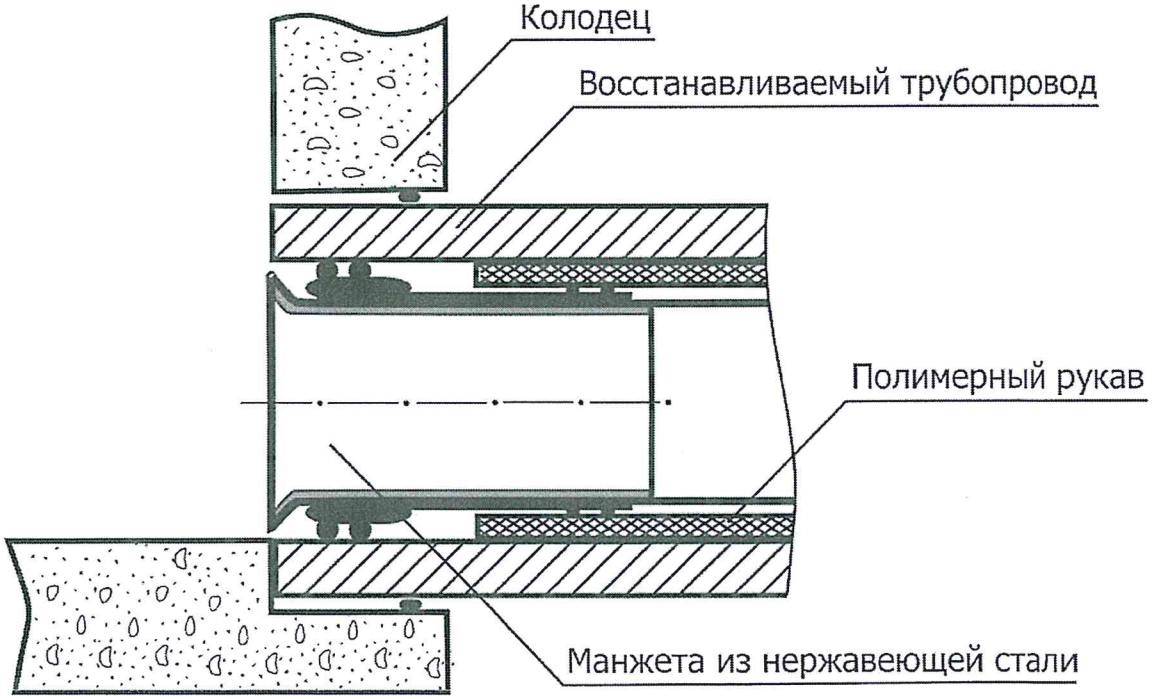


Рисунок 23 – Устройство примыкания с применением манжет из нержавеющей стали

ВНЕСЕН

Примыкания должны герметизироваться по завершении процесса отверждения рукава. При отверждении гибкого полимерного рукава под воздействием тепла (горячая вода, пар) герметизацию примыканий следует производить не ранее, чем через три недели после завершения монтажных работ.».

11.8 Охрана окружающей среды

Пункт 11.8.2. Изложить в новой редакции:

«11.8.2 Вода, используемая в процессе монтажа, а также конденсат, образующийся при отверждении водяным паром, подлежат отводу в канализационную сеть. Не допускается сброс использованной воды в ливневую канализацию. Все производственные отходы подлежат утилизации.».

12 Правила сдачи-приемки работ

Пункты 12.1–12.4. Изложить в новой редакции:

«12.1 Оформление акта сдачи-приемки работ производится после:

- визуального обследования восстановленного трубопровода/интервала по СП 272.1325800;
- экспериментального подтверждения герметичности восстановленного трубопровода/интервала по СП 129.13330.2019 (пункт 10.2), в соответствии с требованиями к стеклокомпозитным трубам;
- получения отчета о соответствии репрезентативных проб требованиям технического задания;
- предоставления необходимой, предусмотренной договором подряда исполнительной документации.

12.2 Исполнительная документация представляется для каждого смонтированного рукава и должна включать:

- перечень выполненных при восстановлении технологических операций;
- результаты визуального обследования до начала и после завершения производства работ;
- параметры процесса отверждения рукава.

12.3 Регистрация параметров процесса отверждения рукава должна производиться с частотой, обеспечивающей фиксацию кратковременных отклонений от установленных режимов.

12.4 Регистрации подлежат:

- при отверждении с использованием воды или пара – давление сжатого воздуха при инверсии рукава, температура воды или пара;

В НАБОР

- при ультрафиолетовом отверждении – параметры освещенности и мощности применяемых источников УФ-излучения.».

Пункты 12.8–12.12. Изложить в новой редакции:

«12.8 При восстановлении трубопроводов с поворотами (радиусом менее 5Ду), изменениями внутреннего диаметра и радиальным смещением труб, внутри новой композитной трубы могут образовываться складки.

На прямых участках одного диаметра допускается наличие складок глубиной не более 2 % для трубопроводов с внутренним условным диаметром более 300 мм, а для трубопроводов меньших диаметров – глубиной не более 6 мм.

На прямых участках и участках с радиусом поворота более 10Ду размеры складок не должны быть более 2 % условного внутреннего диаметра трубопровода.

На поворотах с радиусом кривизны $5Д_у < R \leq 10Д_у$ трубопроводов круглого сечения допускаются складки глубиной до 3 % условного внутреннего диаметра трубопровода, но не более 2 см.

При поворотах радиусом менее 5Ду допустимые размеры складок следует оговаривать отдельно, исходя из их влияния на эксплуатационные и прочностные характеристики рукава.

12.9 Оценка свойств новой композитной трубы производится на основании исследований репрезентативной пробы без наружной и внутренней пленок:

- испытание на статический изгиб по ГОСТ 4648 или ГОСТ 25.604;
- измерение толщины композита по ГОСТ Р ИСО 3126;
- испытание на герметичность по ГОСТ Р 55070.

Полученные в результате исследования проб параметры материала должны соответствовать проектным значениям.

Полученные при исследовании значения модуля упругости и предела прочности на изгиб новой трубы должны соответствовать результатам статических расчетов.

В случае, если анализ репрезентативной пробы не подтверждает соответствия новой трубы требуемым параметрам композитного материала, то, производится отбор и анализ новой пробы из восстановленного интервала.

12.10 Отклонение измеренных значений модуля упругости и предела прочности на изгиб от декларируемых производителем рукава должно находиться в интервале 10 % ÷ 20 %.

В НАБОР

12.11 Для проверки статической прочности измеряется толщина композита e_m, мм. Должно быть обеспечено значение толщины композитного материала, полученное в результате прочностного расчета.

Толщина композита должна быть не менее 3,0 мм.

12.12 Склонность к ползучести определяется по ГОСТ 18197 и ГОСТ Р 57714 с учетом возраста пробы. Возраст пробы определяет также характерные для данного материала значения допусков.».

Пункты 12.14, 12.15. Изложить в новой редакции:

«12.14 Содержание наполнителей и стекла в композитном материале определяется путем прокаливания по ГОСТ 32652.

12.15 Проба считается водонепроницаемой, если размещенная с внешней стороны пробы тестовая бумага изменяет свой цвет в трех точках. Допускается изменение цвета композитного материала в результате воздействия воды.».

Пункт 12.16. Исключить.

Пункт 12.17. Исключить.

Свод правил дополнить разделом 13 в следующей редакции:

«**13 Правила применения гибких полимерных рукавов для восстановления внутренних систем водоотведения**».

«**13.1 Общие положения**

13.1.1 Гибкие полимерные рукава следует применять для восстановления герметичности и функциональных характеристик внутренних трубопроводов систем водоотведения круглого сечения с условным диаметром в диапазоне $Д_У$ = 50÷200 мм, при строительстве которых использовались трубы и фасонные части из стали, нержавеющей стали, чугуна, хризотилцемента, а также полимерных материалов – стеклопластика, НПВХ, полиэтилена высокой плотности и полипропилена.

13.1.2 Восстановление внутренних трубопроводов производится с кровли через фановые трубы или опуски дождевой канализации, ревизии и прочистки, а примыкающие трубопроводы через места присоединения санитарно-технических приборов. Условный диаметр используемых для монтажа рукава отверстий должен быть не менее наружного диаметра гибкого полимерного рукава.

13.1.3 Для восстановления примыканий следует использовать Т- образные вставки с вязаной эластичной основой из полиэфирных волокон.

13.2 Требования к конструкции гибких полимерных рукавов

13.2.1 Для восстановления внутренних систем водоотведения применяются гибкие полимерные рукава с тканой, вязаной или войлочной

ВНАБОР

основой (см. раздел 6). Конструкцией рукава должно быть предусмотрено наличие внутренней полимерной пленки из термопластичного уретана (TPU) или полиэтилена (PE), устойчивой к воздействиям транспортируемых сточных вод.

13.2.2 Для преодоления изгибов трубопроводов до 90° полимерные рукава должны обладать эластичностью не менее 40 %.

13.2.3 Для пропитки гибких полимерных рукавов используют: эпоксидные, винил-эфирные и ненасыщенные полиэфирные смолы (см. раздел 6). Допускается применение в рецептурах реакционных смол химически инертных неорганических или органических наполнителей. Применение карбоната кальция не допускается.

13.2.4 Для устройства Т-образных вставок используют эпоксидные смолы и основы из полиэфирных волокон, стекловолокна или их комбинации.

13.2.5 Для пропитки Т-образных вставок используют эпоксидные и органосиликатные смолы.

13.2.6 При выборе гибкого полимерного рукава для восстановления внутренних трубопроводов следует руководствоваться разделом 6 и использовать реакционные смолы с минимальной эмиссией неприятных запахов.

13.3 Правила планирования работ

13.3.1 Восстановленный с использованием гибких полимерных рукавов трубопровод должен быть герметичным, статически устойчивым и обладать гидравлическими характеристиками, соответствующими проектной документации на старый трубопровод. Компоненты рукава должны быть экологически безопасны. Срок эксплуатации восстановленного трубопровода должен составлять не менее 50 лет.

13.3.2 Гибкий полимерный рукав для восстановления внутренних трубопроводов должен быть:

- экологически безопасным;
- устойчивым к воздействиям транспортируемых сточных вод;
- пожаробезопасным;
- устойчивым к колебаниям температуры сточных вод;
- устойчивым к истиранию;
- устойчивым к струйной водной очистке.

13.3.3 Основанием для разработки проекта по восстановлению внутреннего трубопровода системы водоотведения являются результаты ТВ-обследования системы по СП 272.1325800. Перед началом обследования необходимо выполнить струйную водную очистку трубопровода. Мощность струи должна соответствовать состоянию трубопровода. ТВ-обследование

В НАБОР

производится как по течению, так и против течения сточных вод. Результаты инспекции документируются.

13.3.4 Исходные данные для разработки проектной документации:

- схема системы водоотведения;
- отчеты по результатам обследования с описанием повреждений;
- фото- и видеофиксация результатов ТВ-обследования;
- параметры сточных вод;
- характеристики оборудования, применяемого при очистке/промывке трубопроводов.

13.3.5 В проектной документации приводится следующая информация:

- обоснование выбора технологии восстановления внутреннего трубопровода;
- оценка сравнительной экономической эффективности различных технологических решений;
- анализ возможности устранения выявленных при обследовании повреждений с использованием выбранной технологии;
- обоснование выбора параметров гибкого полимерного рукава (конструкции, реакционной смолы, толщины стенки и технологии монтажа);
- план производства работ.

13.3.6 При восстановлении внутренних систем водоотведения следует выполнять требования по пожарной безопасности по СП 30.13330.

13.3.7 Гибкие полимерные рукава должны быть устойчивыми к транспортируемым сточным водам. При этом следует учитывать максимальную температуру стоков, динамику изменения температуры сточных вод, различия коэффициентов продольного температурного расширения старого трубопровода и гибкого полимерного рукава.

13.3.8 При выборе проектного решения следует учитывать:

- длину восстанавливаемого трубопровода;
- конфигурацию трубопровода;
- условный диаметр трубопровода;
- количество и число поворотов;
- материал старого трубопровода;
- состояние трубопровода и картину повреждений;
- наличие арматуры;
- требования по пожарной безопасности;
- гидравлические требования, особенно для трубопроводов малых диаметров;

В НАБОР

- вид и количество примыканий;
- возможность ремонта примыканий.

13.3.9 При планировании работ следует учитывать доступность трубопровода и возможность размещения технологического оборудования, поскольку в зависимости от конструкции гибкого полимерного рукава и технологии монтажа может потребоваться различное количество точек доступа к трубопроводу. Полимерные рукава либо втягиваются в трубопровод, либо инверсируются. Для втягивания необходимо наличие двух точек доступа в трубопровод. Для инверсии часто достаточно одного входа.

13.3.10 Возможность восстановления внутренних трубопроводов с несколькими поворотами зависит от эластичности основы и внутренней пленки используемого рукава.

13.3.11 На время производства работ восстанавливаемый трубопровод должен быть выведен из эксплуатации. До ввода в эксплуатацию восстанавливаемого интервала внутренней сети водоотведения должен быть организован сбор хозяйственно-бытовых сточных вод и установлены мобильные туалетные кабины.

13.3.12 Локальные повреждения трубопровода должны устраняться с использованием коротких рукавов или манжет из нержавеющей стали перед монтажом гибкого полимерного рукава.

13.3.13 Для восстановления внутренних трубопроводов применяют приклеиваемые и не приклеиваемые рукава. При восстановлении внутренних трубопроводов приклеиваемыми гибкими полимерными рукавами, соединение новой и старой трубы происходит в результате химического взаимодействия реакционных смол и материала стенки трубопровода.

В случае применения не приклеиваемых рукавов соединение новой и старой трубы происходит за счет геометрического замыкания.

13.3.14 Если сечение трубопровода после монтажа гибкого полимерного рукава уменьшается, то при разработке проекта следует выполнять проверочный гидравлический расчет.

13.3.15 Минимальная толщина композита для внутренних трубопроводов с условным диаметром $Д_У$ <150 мм должна быть более 3 мм. Для трубопроводов с условным диаметром $Д_У$ ≥150 мм следует обеспечивать минимальную толщину композита не менее 4 мм.

13.3.16 Отверждение композиции реакционных смол производится при температуре окружающей среды (холодное отверждение), с помощью излучения (ультрафиолетовое излучение, светодиодные излучатели) или тепла (горячая

ВНИИОТ

вода, пар). Холодное отверждение можно ускорить за счет теплового воздействия. Выбор способа отверждения зависит от вида реакционной смолы и возможности размещения необходимого технологического оборудования.

13.4 Правила производства работ

13.4.1 Для восстановления внутренних трубопроводов с применением гибких полимерных рукавов необходимо оборудование:

- для дозировки и смешивания компонентов реакционных смол (в случае приготовления композиции реакционных смол на строительной площадке);
- для пропитки рукава (в случае пропитки рукава на строительной площадке);
- для монтажа рукава;
- для отверждения рукава (при отверждении паром или ультрафиолетовым излучением).

13.4.2 Хранение реакционных смол и не пропитанных гибких полимерных рукавов, смешивание компонентов реакционных смол следует производить при температуре окружающей среды не более 20 °С.

13.4.3 Пропитка рукавов реакционными смолами производится на заводе или на строительной площадке. При смешивании компонентов следует избегать образования воздушных пузырей, а пропитка рукава должна производиться с применением вакуумного насоса. Данные о соотношении компонентов (вес или объем) и режиме перемешивания (объемный расход, время перемешивания, температура окружающей среды) подлежат регистрации.

13.4.4 Правила производства подготовительных работ

13.4.4.1 Перед началом работ восстанавливаемый трубопровод должен быть выведен из эксплуатации. Необходимо исключить попадание сточных вод в восстанавливаемый интервал до окончания отверждения гибких полимерных рукавов.

13.4.4.2 В случае демонтажа сифонных затворов или санитарных приборов следует устанавливать и подключать вытяжное устройство над соответствующим вентиляционным отверстием на крыше.

13.4.4.3 Полы и стены в зоне производства работ должны быть укрыты защитной пленкой.

13.4.4.4 Перед монтажом гибких полимерных рукавов следует выполнять струйную очистку восстанавливаемого трубопровода водой с использованием ротационной насадки под давлением до 40 бар. Достаточность струйной очистки для подготовки трубопровода к монтажу рукава оценивается с помощью ТВ-камеры. В зависимости от состояния трубопровода (материал, степень

В НАЛИЧИИ

загрязнения и коррозии) и выбранной технологии восстановления может потребоваться его дополнительная очистка с применением цепочной карусели и/или насадки с шлифовальными листами. Внутренняя поверхность трубопровода должна быть полностью очищена от рыхлых отложений, масел, жиров и остатков фекалий. После очистки (перед монтажом рукава) трубопровод должен просохнуть.

13.4.4.5 При обнаружении после очистки новых повреждений трубопровода, их следует отразить в исполнительной документации и, в случае необходимости, внести изменения в проектную документацию.

13.4.4.6 Для монтажа приклеиваемых рукавов требуется очистка внутренней поверхности трубопровода от субстанций, затрудняющих адгезию, и может потребоваться механическая очистка внутренней поверхности трубопровода – сплошное шлифование восстанавливаемого интервала. После завершения шлифовальных работ следует удалить остатки грязи и пыли с использованием установок для водной струйной очистки и высушить промытый участок.

13.4.4.7 Результаты подготовительных работ (очистка, фрезерные и шлифовальные работы) следует зафиксировать с использованием ТВ-камеры. Видеофиксацию следует производить по течению и против течения сточных вод.

13.4.5 Правила монтажа гибкого полимерного рукава

13.4.5.1 Длина гибкого полимерного рукава и объем композиции реакционных смол зависят от длины восстанавливаемого интервала.

13.4.5.2 Локальный ремонт трубопровода (монтаж коротких рукавов, манжет из нержавеющей стали) производится перед монтажом гибкого полимерного рукава.

13.4.5.3 Если требуется исключить контакт реакционной смолы со стенками восстанавливаемого трубопровода, то перед монтажом гибкого полимерного рукава в трубопровод втягивается или инверсируется наружный защитный рукав (прелайнер). При необходимости прелайнер может быть усилен текстильным каркасом.

13.4.5.4 Восстанавливаемый трубопровод должен быть сухим.

13.4.5.5 Пропитанный рукав инверсируется в результате давления сжатого воздуха или втягивается в санируемый интервал. Для втягивания необходимо наличие двухстороннего доступа в трубопровод. Для инверсии достаточно одного входа в трубопровод. Рукав за счет внутреннего давления прижимается к стенкам старого трубопровода. Он повторяет конфигурацию и

В НАБОР

геометрию трубопровода. При этом происходит герметизация интервала и закрытие выведенных из эксплуатации примыканий.

13.4.5.6 При наличии двухстороннего доступа к восстанавливаемому интервалу инверсия гибкого полимерного рукава выполняется с закрытым концом (один из концов рукава герметично закрыт). При одностороннем доступе к восстанавливаемому интервалу производится инверсия рукава с открытым концом. При инверсии рукава с открытым концом в трубопровод инверсируется полимерный рукав, а после него – вспомогательный (калибровочный) рукав с закрытым концом, который прижимает рукав к стенкам трубопровода. После отверждения рукава калибровочный рукав удаляется из трубопровода.

13.4.5.7 Инверсия гибкого полимерного рукава должна выполняться плавно, равномерно, без остановок. Показания датчиков давления сжатого воздуха при инверсии должны документироваться.

13.4.5.8 После установки гибкого полимерного рукава производится отверждение реакционной смолы при температуре окружающей среды, при воздействии тепла или с помощью ультрафиолетового излучения (лампы, светодиоды). После завершения процесса отверждения закрытые концы и боковые примыкания на участке расположения рукава раскрываются с использованием подходящего инструмента (робота для фрезерных работ или резака-крыльчатки). В отдельных случаях закрытые концы могут не раскрываться.

13.4.5.9 Трубопровод вводится в эксплуатацию по истечении времени отверждения рукава. Время отверждения рукава может быть скорректировано в зависимости от температуры окружающей среды.

13.4.5.10 Для восстановления или ремонта боковых примыканий используются Т-образные вставки (см. 11.7.3). Перед монтажом Т-образной вставки внутренняя поверхность трубопровода, контактирующая с композицией реакционных смол, должна быть обработана наждачной бумагой.

13.4.5.11 Монтаж вставок производится с использованием пакеров, которые оснащены специальным боковым отводом. При наличии в примыкании изгиба необходимо предварительно проверять возможность использования пакера. Позиционирование вставки производится вручную за счет управления движением пакера внутри трубопровода с помощью соединительных шлангов и одновременном контроле ТВ-камерой. С помощью сжатого воздуха вставка вводится в примыкающий трубопровод и в результате геометрического замыкания происходит соединение трубопровода с примыканием.

В НАБОР

13.4.5.12 Отверждение Т-образной вставки происходит при температуре окружающей среды, но может ускоряться за счет теплового или светового воздействия.

13.4.5.13 При использовании гибких полимерных рукавов, приклеиваемых к трубопроводу, возможно устройство герметичных примыканий путем обрезания застывшего рукава заподлицо с поверхностью примыкающего трубопровода или раскрытия примыкания торцевой фрезой, монтажа рукава в примыкающем трубопроводе внахлест или устройства примыкания с применением покрытий.

13.4.5.14 При использовании гибких полимерных рукавов, не приклеиваемых к трубопроводу, для устройства герметичных примыканий следует применять технологические решения, обеспечивающие герметичность примыкания за счет адгезии к материалу старой трубы и полимерного рукава.

13.4.6 Заключительные работы

13.4.6.1 После полного отверждения рукава необходимо выполнить телевизионное обследование восстановленного интервала. Следует проверить величину гидравлического сечения, наличие внутри трубопровода складок и посторонних предметов.

13.4.6.2 На прямолинейных участках трубопровода наличие складок считается дефектом, если условный диаметр трубопровода уменьшается более чем на 6 мм.

13.4.6.3 После визуального обследования и раскрытия примыканий, восстановленный трубопровод проверяется на герметичность согласно СП 73.13330.

13.4.6.4 При сложной конфигурации восстановленного трубопровода допускается оценивать герметичность трубопровода по результатам ТВ-инспекции. Визуальное обследование следует проводить по течению и против течения сточных вод. Восстановленный трубопровод считается герметичным, если отсутствуют повреждения внутренней пленки рукава.

13.5 Отбор проб и контроль материала новой композитной трубы

13.5.1 Из каждого восстановленного трубопровода отбирают одну пробу. Отбор проб с помощью кернов не производится.

13.5.2 Отбор проб следует производить вручную в доступном месте, где на старом трубопроводе отсутствуют повреждения. Место отбора проб следует качественно заделать.

13.5.3 Если отбор проб из восстановленного трубопровода невозможен, то для получения проб применяют специальные трубы, которые крепятся к

В НАБОР

восстанавливаемому трубопроводу и имеют с ним одинаковый условный диаметр.

13.5.4 Анализ проб производится согласно 12.9.

13.6 Правила сдачи-приемки работ

13.6.1 При сдаче-приемке работ следует руководствоваться положениями раздела 12.».

Приложение А

Исключить статус: «(рекомендуемое)».

Таблицы А.1 – А.20. Графа «Толщина стенки новой трубы из композитного материала (группа 1 – 20), мм, при уровне грунтовых вод относительно лотка трубопровода, м».

Заменить слова: «Толщина стенки новой трубы из композитного материала» на «Толщина стенки новой трубы e_m из композитного материала».

Дополнить таблицами А.21 – А.24 в следующей редакции:

Таблица А.21

Условный внутренний диаметр восстанавливаемого трубопровода Ду, мм	Толщина стенки новой трубы e_m из композитного материала (группа 21), мм, при уровне грунтовых вод относительно лотка трубопровода, м							
	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00
150	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
200	3,0	3,0	3,0	3,0	3,1	3,3	3,4	3,6
250	3,0	3,0	3,3	3,6	3,8	4,1	4,3	4,5
300	3,2	3,6	4,0	4,3	4,6	4,9	5,1	5,4
350	3,7	4,2	4,6	5,0	5,3	5,7	6,0	6,2
400	4,2	4,8	5,3	5,7	6,1	6,4	6,8	7,1
450	4,7	5,4	5,9	6,4	6,8	7,2	7,6	8,0
500	5,2	5,9	6,5	7,1	7.6	8,0	8,5	8,9
600	6,3	7,1	7,8	8,5	9,1	9,6	10,2	10,7
700	7,3	8,3	9,1	9,9	10,6	11,2	11,8	12,4
800	8,3	9,5	10,4	11,3	12,1	12,8	13,5	14,2
900	9,4	10,6	11,7	12,7	13,6	14,4	15,2	16,0
1000	10.4	11,8	13,0	14,1	15,1	16,0	16,9	17,7
1100	11,4	13,0	14,3	15,5	16,6	17,6	18,6	19,5
1200	12,4	14,1	15,6	16,9	18,1	19,2	20,2	21,2

В НАБОР

55

Таблица А. 22

Условный внутренний диаметр восстанавливаемого трубопровода Ду, мм	Толщина стенки новой трубы e_m из композитного материала (группа 22), мм, при уровне грунтовых вод относительно лотка трубопровода, м							
	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00
150	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
200	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
250	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
300	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
350	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
400	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,1	3,2	3,3
450	3,0	3,0	3,0	3,2	3,3	3,5	3,6	3,7
500	3,0	3,1	3,3	3,5	3,7	3,8	4,0	4,1
600	3,4	3,7	4,0	4,2	4,4	4,6	4,8	4,9
700	3,9	4,3	4,7	4,9	5,1	5,4	5,6	5,8
800	4,4	4,9	5,3	5,7	5,9	6,1	6,4	6,6
900	5,0	5,5	6,0	6,4	6,7	6,9	7,2	7,4
1000	5,5	6,1	6,6	7,0	7,4	7,8	8,1	8,2
1100	6,1	6,7	7,3	7,7	8,2	8,6	8,9	9,1
1200	6,8	7,3	7,9	8,6	8,9	9,3	9,7	10,0

Таблица А. 23

Условный внутренний диаметр восстанавливаемого трубопровода Ду, мм	Толщина стенки новой трубы e_m из композитного материала (группа 23), мм, при уровне грунтовых вод относительно лотка трубопровода, м							
	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00
150	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
200	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
250	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
300	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
350	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
400	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
450	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,2	3,3	3,4
500	3,0	3,0	3,0	3,2	3,4	3,5	3,7	3,8
600	3,1	3,4	3,7	3,9	4,0	4,2	4,4	4,5
700	3,6	4,0	4,3	4,6	4,7	4,9	5,1	5,3
800	4,0	4,5	4,9	5,2	5,4	5,6	5,8	6,0
900	4,5	5,0	5,5	5,8	6,1	6,3	6,5	6,8
1000	5,0	5,6	6,0	6,4	6,7	7,1	7,3	7,5
1100	5,5	6,1	6,7	7,1	7,4	7,8	8,0	8,3
1200	6,0	6,7	7,2	7,7	8,1	8,4	8,7	9,0

В НАБОР

Таблица А. 24

Условный внутренний диаметр восстанавливаемого трубопровода Ду, мм	Толщина стенки новой трубы e_m из композитного материала (группа 24), мм, при уровне грунтовых вод относительно лотка трубопровода, м							
	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00
150	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
200	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
250	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
300	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
350	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
400	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,1	3,2
450	3,0	3,0	3,0	3,1	3,2	3,4	3,5	3,6
500	3,0	3,0	3,2	3,4	3,6	3,7	3,9	4,0
600	3,3	3,6	3,9	4,1	4,3	4,5	4,7	4,8
700	3,8	4,4	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4	5,6
800	4,3	4,8	5,2	5,5	5,7	6,0	6,2	6,4
900	4,8	5,4	5,8	6,1	6,5	6,7	7,0	7,2
1000	5,4	5,9	6,4	6,9	7,2	7,6	7,7	8,0
1100	5,9	6,5	7,1	7,5	7,9	8,3	8,7	8,8
1200	6,4	7,1	7,7	8,2	8,6	9,0	9,4	9,8

Приложение Б

Исключить статус: «(рекомендуемое)».

Библиографические данные.

Ключевые слова. Дополнить словами:

«, гибкий полимерный рукав».

В НАБОР