



**НОВАЯ
ФОРМАЦИЯ**

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «НОВАЯ ФОРМАЦИЯ»

_____/А.Е. Аносов/
«17» Февраля 2026 г.

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА НА ВОССТАНОВЛЕНИЕ И
РЕМОНТ НАПОРНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ РАЗЛИЧНОГО
НАЗНАЧЕНИЯ ПО ТЕХНОЛОГИИ АРМПАЙП
ТК 43.22.11.190-002-60321696-2025**

РАЗРАБОТАЛ:
Главный инженер
ООО "НОВАЯ ФОРМАЦИЯ"
_____/А.Е. Аносов/

Дата введения в действие:
16.09.2025

Пушино
2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения

- 1.1 Назначение и статус технологической карты
- 1.2 Область использования документа
- 1.3 Основания для разработки
- 1.4 Требования к применению ТК в составе ППР

2. Нормативные ссылки

3. Термины, определения и сокращения

4. Область применения технологии АРМПАЙП

- 4.1 Назначение восстанавливаемых трубопроводов
- 4.2 Диапазон диаметров и рабочих параметров
- 4.3 Условия допустимости применения
- 4.4 Ограничения по применению
- 4.5 Требования к расчетному сроку службы

5. Технические требования к восстанавливаемому трубопроводу

- 5.1 Состояние существующего трубопровода
- 5.2 Допустимые дефекты и повреждения
- 5.3 Геометрические и конструктивные ограничения
- 5.4 Требования к подготовке трассы
- 5.5 Требования к гидравлическому режиму на период работ

6. Материалы и изделия технологии АРМПАЙП

- 6.1 Армирующий тьюбинг АРМПАЙП
- 6.2 Геокомпозитная смесь АРМПАЙП
- 6.3 Требования к качеству и сертификации материалов
- 6.4 Условия поставки, транспортировки и хранения

7. Оборудование и технологическая оснастка

- 7.1 Самоходная машина центробежного набрызга
- 7.2 Растворо-смесительный насосный узел
- 7.3 Оборудование для телеинспекции
- 7.4 Оборудование для очистки трубопроводов
- 7.5 Вспомогательное и энергетическое оборудование

8. Подготовка трубопровода к восстановлению

- 8.1 Инженерное обследование и диагностика
- 8.2 Видеоинспекция до очистки
- 8.3 Очистка внутренней поверхности трубопровода
- 8.4 Видеоинспекция после очистки
- 8.5 Подготовка рабочих котлованов и камер

9. Технологическая последовательность выполнения работ

- 9.1 Организация строительной площадки
- 9.2 Установка армирующего тьюбинга АРМПАЙП
- 9.3 Подготовка и подача геокомпозитного раствора
- 9.4 Центробежный набрызг раствора
- 9.5 Формирование слоев и технологические паузы
- 9.6 Подготовка торцов и сопряжение с арматурой

10. Контроль качества и приемка работ

- 10.1 Входной контроль материалов
- 10.2 Операционный контроль
- 10.3 Контроль качества покрытия
- 10.4 Гидравлические испытания
- 10.5 Приемка восстановленного трубопровода

11. Производственный контроль**12. Требования по охране труда, промышленной и экологической безопасности**

- 12.1 Общие требования безопасности
- 12.2 Требования при работах в замкнутых пространствах
- 12.3 Электробезопасность
- 12.4 Экологические требования и утилизация отходов

13. Требования к составу и квалификации персонала**14. Ограничения и условия применения технологии****15. Приложения**

- Приложение А — Технологические схемы организации работ
- Приложение Б — Таблицы расхода материалов
- Приложение В — Технологические параметры набрызга
- Приложение Г — Контрольные формы и журналы
- Приложение Д — Схемы сопряжения с запорной арматурой

Приложения А, Б, В, Г, Д к настоящей технологической карте содержат сведения конфиденциального характера, включая технологические, конструктивные и организационные решения, относящиеся к технологии АРМПАЙП.

Указанные приложения предназначены исключительно для использования в рамках договорных отношений и не подлежат передаче третьим лицам, копированию, тиражированию, публикации или иному распространению без письменного согласия правообладателя технологии.



Зарегистрированный товарный знак

На технологию АРМПАЙП зарегистрировано исключительное авторское право.

По всем вопросам, связанным с технологией АРМПАЙП, оборудованием, материалами, просим

обращаться в ООО "НОВАЯ ФОРМАЦИЯ"

тел: +7 (916) 264-02-53; +7(909) 691-59-39

[http:// www.armpipe.ru](http://www.armpipe.ru); www.armpayp.pf; www.armaros.ru e-mail: a.a@armaros.ru

1. Аннотация.

В нормативном документе "Технологическая карта по восстановлению и капитальному ремонту напорных трубопроводов различного назначения по технологии "АРМПАЙП" (далее по тексту Технологическая карта) изложены основные положения по всему спектру вопросов, касающихся использования для бестраншейной реновации трубопроводов систем городского и промышленного водоснабжения и напорной канализации по технологии "АРМПАЙП".

Настоящая Технологическая карта разработана в дополнение к документу СП 273.1325800.2016 *"Правила проектирования и производства работ при восстановлении трубопроводов гибкими полимерными рукавами"*.

В Технологической карте представлены разделы, в которых содержится следующая информация:

- область применения нормативно-технического документа;
- область применения технологии;
- последовательность выполнения работ по технологии "АРМПАЙП";
- состав и технические характеристики применяемого оборудования;
- мероприятия по обеспечению качественного проведения основных технологических работ в существующем трубопроводе подлежащем реновации в рамках технологии "АРМПАЙП";
- требования по охране труда, техники безопасности, охране окружающей среды, составу бригад и квалификации персонала, выполняющего соответствующие виды работ;

При разработке данной Технологической карты были использованы:

- опыт зарубежных и отечественных исследователей и фирм, занимающихся вопросами бестраншейного восстановления трубопроводов различного назначения;
- практический опыт отечественных специализированных предприятий и организаций, осуществляющих работы по строительству, ремонту и реконструкции трубопроводов бестраншейными методами.
- собственный опыт и НИОКР в рамках работ по строительству, ремонту и реконструкции трубопроводов по технологии "АРМПАЙП".

Восстановленный участок трубопровода должен соответствовать требованиям, предъявляемые к новым трубопроводам.

Наиболее важные требования:

- герметичность, устойчивость к внутреннему давлению;
- безопасность в эксплуатации, устойчивость к статическим и гидравлическим нагрузкам, не ухудшение гидравлических характеристик, устойчивость к транспортируемым средам;
- устойчивость к истиранию и нагрузкам при струйной водной очистке, экологическая безопасность.
- безопасность при использовании в системах питьевого водоснабжения.

Срок эксплуатации напорных трубопроводов, восстановленных с применением технологии АРМПАЙП должен составлять не менее 50 лет

2. Область применения нормативно-технического документа.

Настоящая Технологическая карта предназначена для проектных и строительно-монтажных организаций, независимо от их организационно-правовой формы и формы собственности, проводящих работы по бестраншейному ремонту наружных инженерных сетей.

Данная технология предназначена для напорных трубопроводов с рабочим давлением среды до 1,6 МПа, остаточная прочность которых составляет менее 10% от первоначальной. Для таких трубопроводов характерны: коррозионные обрастания, существенный абразивный износ, нарушения целостности трубопровода, в том числе в следствии глубоких коррозионных процессов, так как обеспечивает полное восстановление несущей способности, герметичности, стойкости к давлению транспортируемой среды.

Напорные трубопроводы, восстановленные или построенные с применением технологии «АРМПАЙП» могут эксплуатироваться при температуре рабочей среды до +90°C, в том числе, в средах с высокой химической и абразивной активностью.

Целью разработки данной Технологической карты является обеспечение надлежащего качества:

- строительно-монтажных работ;
- проектных решений;
- долговременной и безаварийной эксплуатации отремонтированных трубопроводов.

Требования настоящей Технологической карты распространяются на производство работ по бестраншейному восстановлению и капитальному ремонту наружных, напорных сетей водоснабжения и напорной канализации, методом устройства в трубопроводе специального армирующего тубинга ТУ22.23.19.110-001-60321696-2024, установленным на внутреннюю поверхность трубопровода, с последующим нанесением центробежным способом раствора на основе геокомпозитной двухкомпонентной нано-смеси АРМПАЙП СТАНДАРТ ПЛЮС ТУ23.64.10-001-60321696-2024

На используемые материалы предоставляется паспорт качества.

3. Область применения технологии "АРМПАЙП"

3.1. Технология "АРМПАЙП" может применяться для капитального восстановления напорных трубопроводов с номинальными диаметрами 800-1800 мм.

3.2. Восстанавливаемый трубопровод может иметь структурную целостность и остаточную механическую прочность менее 10% от проектной.

3.3. Существующий напорный трубопровод может иметь следующие дефекты:

- пластовую и очаговую глубокую коррозию;
- коррозионные обрастания;
- нарушение целостности трубопровода;

3.4. На ремонтируемом участке напорного трубопровода допускаются углы поворота в плане и профиле, до 90°.

3.5. Размеры стартовых колодцев и рабочих котлованов должны обеспечивать минимальный размер рабочей зоны 2000x1000 мм.

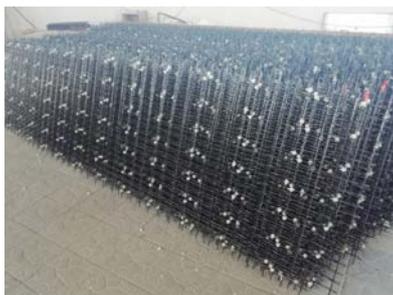
3.6. Схемы расположения технологического и строительного оборудования при организации строительной площадки представлены в приложении к данной Технологической карты.

3.7. Для питьевых трубопроводов на компоненты нано-смеси и раствор АРМПАЙП СТАНДАРТ ПЛЮС предоставляется гигиеническое заключение.

4. Описание технологии "АРМПАЙП"

В производственном цеху создаются специализированные армирующие тюбинги, адаптированные к внутреннему диаметру конкретной трубы. На этом этапе устанавливаются параметры композитных прутов, подбирается материал, задаются габариты карты, размерность ячеек, конструкция соединения тюбинга, а также элементы, обеспечивающие фиксацию ячеек.

Затем осуществляется компоновка в карты-основы с размещением на деревянных подкладках/паллетах, ориентированных по длине и ширине карт. Упаковка герметично обматывается светонепроницаемой стрейч-пленкой для создания барьера от неблагоприятных атмосферных явлений. Впоследствии, армирующие тюбинги в готовом виде отправляются непосредственно на строительную площадку.



На строительной площадке карты-основы перед установкой сворачиваются в конструкцию меньшего диаметра (тюбинг АРМПАЙП), чем внутренний диаметр восстанавливаемой трубы.

Обученные специалисты размещают предварительно свернутые тюбинги АРМПАЙП внутри подготовленной трубы. Затем осуществляется реверсия свернутой конструкции внутри трубы, обеспечивая ее плотное соприкосновение с внутренними стенками. После этого происходит фиксация замков тюбинга. Реверсия (восстановление необходимого диаметра конструкции с плотным прилеганием к внутренней поверхности трубы).



После установки армирующего тюбинга, выполняется установка самоходной машины центробежного набрызга, производится подготовка раствора в растворо-насосном узле в соответствии с рецептурой, выполняется подача готового раствора в бункер метателя самоходной машины, осуществляется набрызг слоя в соответствии с регламентом технологии АРМПАЙП для напорных трубопроводов.



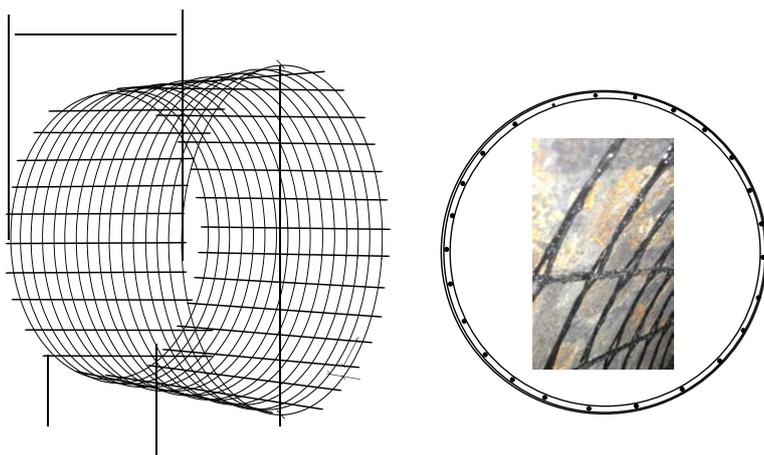
Завершение работ, предусматривает телеинспекционный контроль, качества набрызга финишного слоя, проведение испытаний проб отобранного раствора, гидравлические испытания избыточным давлением в согласно СНиП 3.05.04, пуск трубопровода в эксплуатацию.

5. Применяемые материалы. Тюбинг АРМПАЙП.

Тюбинг АРМПАЙП.

Тюбинг производится из композитных стержней на основании ТУ-22.23.19.110-001-60321696-2024. Система крепления ячеек и замков тюбинга с помощью полимера или методом переплетения стержней.

Геометрия элементов крепления ячеек должна обеспечивать стабилизацию необходимого расстояния армирующих стержней тюбинга от внутренней поверхности трубы не менее 5 мм (если проектом не предусмотрено нанесение грунтующего слоя).



Армирующие стержни для тюбинга должны быть на основе стекловолокна, базальта или углеволокна, иметь двойной периодический профиль.



Для создания зоны с особым усилением трубопровода, допускается устройство дополнительного тюбинга поверх первого слоя раствора, нанесенного центробежным способом, а также увеличение диаметра армирующих стержней с периодическим профилем.

* – В отдельных случаях допускается дополнительное армирование композитным тюбингом АРМПАЙП с использованием стержней без периодического профиля. В этом случае тюбинг из таких стержней следует устанавливать на внутреннюю поверхность трубопровода перед нанесением грунтующего слоя.

6. Применяемые материалы. Смесь АРМПАЙП

Смесь АРМПАЙП

Геокompозитная двухкомпонентная нано-смесь АРМПАЙП СТАНЛАРТ ПЛЮС ТУ 23.64.10-002-60321696-2025 производится в заводских условиях и имеет в своем составе два компонента.

Сухой компонент А – упакован в бумажные мешки на поддонах. Упаковка обматывается непрозрачной стрейч-пленкой. Мешки пронумерованные для смешивания в растворном узле в соответствии с рецептурой.

Жидкий компонент Б – упакован в герметичную закрытую тару. Компонент требует особых условий хранения, связанных с обеспечением положительной температуры компонента и исключением доступа персонала не прошедшего советующий инструктаж.

Вскрытие тары жидкого компонента производится строго перед использованием в растворном узле в соответствии с рецептурой.

Все компоненты доставляются на объект партиями непосредственно перед использованием.

Технологические остатки раствора на основе геокompозитной двухкомпонентной нано-смеси АРМПАЙП СТАНЛАРТ ПЛЮС утилизируются в соответствии с законодательством и установленными нормами.

7. Основное оборудование. Комплекс – АРМПАЙП

7.1 Самоходная беспилотная машина центробежного набрызга. ТУ 28.92.30.150-001-60321696-2024



Машина размещается в технологическом котловане и заезжает в подготовленный трубопровод. Управление и визуальный контроль процесса происходит удаленно в специальном закрытом пультовом блоке, размещенном на поверхности в непосредственной близости к технологическому котловану.

Управление самоходной машиной осуществляет два специалиста.

Оператор самоходной машины – располагается в пультовом блоке, контролирует параметры управления, отдает технические и контрольные распоряжения по рации.

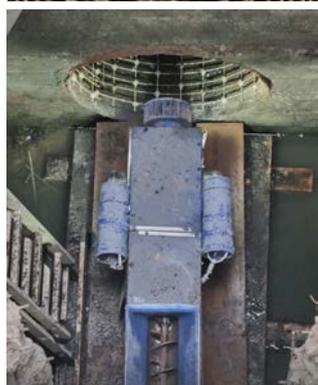
Оператор контроля санации – располагается непосредственно в технологическом котловане, осуществляет дополнительный визуальный контроль и координацию работы, принимает меры в случае возникновения нестандартных ситуаций.

В машину подключаются три технологических рукава:

Силовой рукав - обеспечивает питание основных силовых агрегатов самоходной машины (привод смесителя, привод насоса метателя) - 380 v/5 кВт.

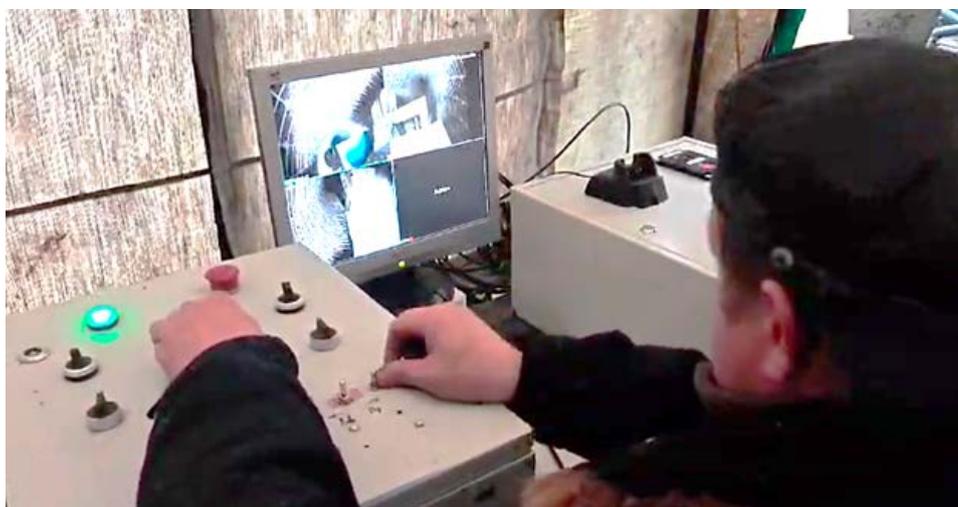
Слаботочный рукав - обеспечивает питание управляющих агрегатов (двигатель хода, двигатель рулевого колеса, сервоприводы камер, камеры телеинспекционного контроля, освещение, датчики контроля работы силовых агрегатов, датчик центровки метателя).

Растворный рукав - подача раствора в приемный бункер метателя самоходной машины.



Рабочая длина комплекта технологических рукавов 100 м.п. Вес самоходной машины в рабочем состоянии 207 кг.

7.1.1 Пультовый блок управления самоходной машины



Необходимо обеспечить стабильное электропитание пультового блока, независимо от остального оборудования - 220v/5 кВт.

Слаботочная система пультового блока - 12 v.

Для работы с самоходной беспилотной машиной центробежного набрызга допускаются исключительно лица прошедшие соответствующие инструктажи !

7.2 Растворо-смесительный насосный узел ТУ 28.92.40.131-001-60321696-2024



Растворо - смесительный насосный узел осуществляет подготовку и подачу раствора в бункер насоса метателя самоходной машины.

Подготовка раствора осуществляется из геокомпозитной двухкомпонентной нано-смеси АРМПАЙП СТАНДАРТ ПЛЮС в соответствии с утвержденной рецептурой и схемой смешивания компонентов по ТУ 23.64.10-001-60321696-2024

Состав бригады для обслуживания раствора-смесительного насосного узла состоит из следующих специалистов:

Инженер технолог – осуществляет контроль соответствия рецептуры раствора, вносит корректировки при необходимости, ведёт журнал работы узла, производит плановый отбор проб раствора перед подачей в растворный рукав, производит отбор контрольных проб для последующих испытаний. Осуществляет общее управление процессами, связанными с технологией АРМПАЙП.

Операторы узла – задействуются семь специалистов прошедших технологический инструктаж из них, два на парапете смесителя осуществляют загрузку компонентов раствора в смеситель, два осуществляют подачу компонентов раствора в зону парапета смесителя, один осуществляет контроль выхода из котлована растворного, силового и слаботочного рукава, один управляет работой агрегатов раствора - смесительного насосного узла и контролирует работу генератора, один выполняет вспомогательные функции связанные с содержанием зоны производства работ и оборудования в чистом виде, осуществляет контроль утилизации технологического отхода раствора.

Растворо-смесительный насосный узел – 380 в/15 кВт

Вес растворного узла – 1120 кг.

Для работы с самоходной беспилотной машиной центробежного набрызга допускаются исключительно лица прошедшие соответствующие инструктажи !

7.3 Карта расхода смеси на 1 м.п. (таблица 1)

Расчет рецептуры смеси и расход определяется в соответствии с техническим заданием на основании ТУ 23.64.10-002-60321696-2025 в котором указывается:

- диаметр трубы;
- толщина трубопровода АРМПАЙП с учетом установленного тьюбинга;
- проектные характеристики напорного трубопровода АРМПАЙП;

* – Толщина стенки трубы АРМПАЙП принимается с допусками в положительных значениях, не препятствующих проектным характеристикам эксплуатации.

Таблица 1

Технологическая плотность раствора после центробежного набрызга т/м.куб		2,145
Диаметр внутренний, мм	Толщина стенки трубы АРМПАЙП, мм*	Расход смеси т./м.п.
800	35	0,189
900	35	0,212
1000	40	0,269
1200	45	0,364
1400	55	0,424
1600	55	0,539
1800	55	0,667



Таблица 2

7.4 Таблица размерности карт тьюбинга АРМПАЙП для напояных трубопроводов

Диаметр внутренней поверхности обичайки, мм	Размерность карт для тьюбинга АРМПАЙП ТУ-22.23.19.110-001-60321696-2024									
	Тьюбинг под грунтующий слой					Тьюбинг под основной слой				
	Длина карты, мм	Ширина карты, мм	Диаметр продольных (кольцевых) стержней, мм	Диаметр линейных (прямых) стержней мм.	Ячейка, мм	Длина карты, мм	Ширина карты, мм	Диаметр линейных (прямых) стержней мм	Диаметр продольных (кольцевых) стержней, мм	Ячейка, мм
800	2 760	800	2	2	25x25	2 705	800	6	4	100x50
900	3 109	1 000	2	2	25x25	3 047	1 000	6	4	100x50
1 000	3 454	1 000	3	3	50x50	3 385	1 000	6	4	100x50
1 200	4 144	1 200	3	3	50x50	4 061	1 200	6	4	100x50
1 400	4 396	1 200	3	3	50x50	4 308	1 200	6	4	100x50
1 600	3 454	1 200	3	3	50x50	3 385	1 200	6	4	100x50
1 800	3 454	1 400	3	3	50x50	3 385	1 400	6	4	100x50

7.4.1. Классификация, основные размеры и условные обозначения композитной арматуры (АКП) для карт тьюбинга:

- стеклокомпозитная (АСК)
- базальтокомпозитную (АБК)
- углекомпозитную (АУК)

Номинальный диаметр dH, мм	Номинальная площадь поперечного сечения F, мм ²	+/-6%	Масса АКП длиной 1 м.п., кг, не менее
2	3,14		0,014
3	7,06	0,029	
4	12,56	0,042	
6	28,30	0,058	

Характеристики АКП	Значение для АКП вида		
	АСК	АБК	АУК
Предел прочности при растяжении ав, МПа, не менее	1 000	1 000	1 400
Модуль упругости при растяжении E _f , МПа, не менее	50 000	50 000	130 000
Предел прочности при сжатии ствс, МПа, не менее	300	300	300
Предел прочности при поперечном срезе t _{sh} , МПа, не менее	150	150	200
Предел прочности сцепления с бетоном тв при величине проскальзывания, МПа, не менее	12		
Снижение предела прочности при растяжении после выдержки в щелочной среде Δσ _в , %, не более	20		
Предел прочности сцепления с бетоном при величине проскальзывания после выдержки в щелочной среде T _{в1} , МПа, не менее	10		
Температура стеклования полимерной матрицы T _г , °С, не менее	90		
Продольная пористость	Не допускается проникновение красителя в течение 15 мин		
Водопоглощение, %, не более	0,15		

По показателям внешнего вида (дефектам) АКП в картах тьюбинга должна соответствовать требованиям:

- не допускается расслаивание, трещины (радиальные, кольцевые и т. д.) стержня, раковины, вмятины от механического воздействия с повреждением волокон, не пропитанные матрицей участки волоконного наполнителя в силовом стержне и анкерочном слое, нарушение целостности анкерочного слоя с силовым стержнем.

- допускаются одиночные наплывы (потеки) матрицы на периодических выступах анкерочного слоя высотой не более 2,0 мм, не более 5 на 1 м длины стержня.

Примечание — Применение АКП в условиях воздействия повышенных температур ограничивается температурой стеклования полимерной матрицы.

7.5 Подготовка торца трубы АРМПАЙП для мероприятий по соединению с запорной арматурой и разъемными фитингами.



- Шлифовку торца следует производить не ранее 7-ми суток после набрызга финишного слоя.
- При шлифовке торца трубы АРМПАЙП следует убедиться в отсутствии каверн, пазух, раковин, расслоений неровностей по внешней окружности и на торце.
- Толщина стенки торца трубы АРМПАЙП должна соответствовать *таблице 1* без отрицательных значений.
- Допускается разнотолщинность стенки при условии не ухудшения проектной пропускной способности трубопровода.
- Для крепления разъемных фитингов типа ПФРК, длина свободного патрубка трубы АРМПАЙП должна быть не менее 150 мм.
- Для соединения с существующими фланцами предусмотрена специальная редукционная фланцевая проставка-уплотнитель.

8. Правила планирования работ

8.1 При определении возможности применения технологии АРМПАЙП для восстановления напорного трубопровода производится его обследование и анализ картины повреждений:

При этом фиксируются:

- число примыканий (врезки, повороты, тройники);
- участки с явными повреждениями стенки трубопровода;
- наличие препятствий транспортированию среды;
- места разрушения трубопровода;

8.2 Основание для разработки проекта производства работ - техническое задание, которое в обязательном порядке должно содержать:

- местоположение, глубину прокладки, геометрические размеры, конструкционный материал и уклон восстанавливаемого трубопровода, наличие изменений внутреннего диаметра, наличие изменений направления транспортирования среды, рабочее давление;
- вид, свойства, химический состав, температуру среды;
- объем среды, отведение которой необходимо обеспечить при производстве работ и прочие необходимые условия производства работ.
- геологические и гидрологические условия производства работ;
- характеристику грунтовых вод;
- расположение грунтовых вод относительно лотка;
- местоположение, размеры, форму конструкционные материалы смотровых колодцев и других сооружений, подъездные пути;
- доступность;
- характеристику, размеры, число восстанавливаемых интервалов, класс состояния системы «старая труба-грунт», необходимые подготовительные работы,
- ограничения на производство работ.

8.3 При подготовке санации проходных трубопроводов требуются дополнительные обследования конструкционных материалов трубопровода и грунта, определение уровня грунтовых вод относительно лотка трубопровода, места возможных протечек трубопровода, образование линз на внешней поверхности трубопровода;

- проверка устойчивости трубопровода перед визуальным осмотром.

8.4. При планировании работ необходимо:

- разработать концепцию (схему) организации дорожного движения в месте производства работ и согласовать ее с ГИБДД;
- 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,
- согласовать вид, методы и объем контрольных мероприятий, направленных на обеспечение качества производства работ.

8.5 В процессе разработки концепции восстановления трубопровода производится сравнительный анализ экономической эффективности применения различных технологий восстановления трубопровода. Для определения стоимости восстановительных работ необходимо учитывать объем подготовительных работ (погонные метры или число локальных участков), очистку трубопровода, пог.м;

- визуальное обследование, пог м;
- определение количества запорной арматуры и врезок;
- определение количества поворотов и тройников.

9. Подготовительные работы.

9.1. После разработки ППР и утверждения сметы на производство работ Исполнитель обязан:

9.1.1. Получить разрешение на производство работ от эксплуатирующей организации со сроками их начала и окончания;

9.1.2. Оформить ордер на производство земляных работ (при необходимости);

9.1.3. Разработать и согласовать с эксплуатирующей организацией условия выполнения ремонтных работ с учетом местных особенностей;

9.1.4. Завезти необходимые материалы, строительную технику, оборудование, приспособления;

9.2. Подготовительные работы при реализации технологии включают в себя следующие мероприятия:

9.2.1. Осмотр трассы прохождения трубопровода в натуре – визуальный осмотр колодцев, камер (определение степени загрязненности колодцев и наличия в них воды).

9.2.2. Определение мест устройства рабочих площадок и их возможных габаритов, устройство ограждений рабочих площадок.

9.2.3. Определение наличия препятствий, усложняющих производство работ (дороги, городской наземный транспорт, зелёные насаждения, прилегающие коммуникации, элементы благоустройства).

9.2.4. Комплекс мероприятий по прекращению подачи воды в ремонтируемый участок трубопровода и обеспечению бесперебойного водоснабжения временно отключаемых абонентов. При необходимости, производится монтаж байпаса на интервале производства работ.

9.2.5. Проведение демонтажа в камерах и колодцах арматуры и фасонных частей, согласно требованиям проекта, ППР, Заказчика и настоящей технологической карты. После проведения ревизии отдельных деталей на пригодность для дальнейшей эксплуатации, демонтированное оборудование и материалы вывозятся за пределы рабочей площадки в утиль или временно складироваться в специально отведенном месте на рабочей площадке.

9.2.6. Разработку и обустройство рабочих котлованов с минимальными размерами.

9.2.7. Проведение предварительного визуального и телевизионного контроля восстанавливаемой трубы позволяющего: определить реальное состояние трубы, количество и виды отложений; выявить очаги коррозии и инфильтрации;

обнаружить возможные отклонения положения трубопровода (в плане и профиле) от проектной документации.

10. Меры безопасности на строительной площадке.

10.1. К производству работ и контролю рабочих процессов допускается только обученный и аттестованный персонал. Обучение проводится в соответствии с регламентами ООО "НОВАЯ ФОРМАЦИЯ" оформляется в установленном порядке. Только пройдя соответствующее обучение, работник может контролировать или выполнять работу с соблюдением необходимых мер безопасности.

10.2. Во время реализации проекта особое внимание должно быть уделено следующим аспектам: во время производства работ все предохранительные щитки, цепочки и т.д. на технологическом оборудовании должны быть закрыты. Рабочее пространство должно быть свободно от посторонних предметов. Персонал должен соблюдать осторожность, особенно вблизи лебедок и других подвижных выступающих частей технологического оборудования и строительной техники. несанкционированное внесение изменений в конструкцию оборудования, его повреждение или несвоевременное техническое обслуживание может привести к снижению эксплуатационной безопасности.

– ремонт, техническое обслуживание и любые внесения изменений в конструкцию оборудования должны выполняться только компетентным персоналом.

– все технологическое оборудование и открытые траншеи должны быть ограждены, отмечены предупреждающими знаками и сигнальным освещением в соответствии с местными нормами и правилами безопасности.

10.3. Движущиеся части технологического оборудования представляют потенциальную опасность для обслуживающего персонала.

10.4. Оборудование для работы с растворами оснащено мощными приводами и тяжелыми движущимися элементами, которые могут представлять угрозу при неосторожном обращении. Следует соблюдать особую осторожность при соединении и разъединении технологических рукавов. Растворные рукава герметичны и могут сохранять остаточное давление после отключения растворного узла. Если шланги будут разъединены без предварительного сброса остаточного давления, то выброс содержащегося в них раствора может привести к негативным последствиям.

10.5. Персонал, управляющий оборудованием, должен соблюдать требования безопасности, изложенные в местных нормах и правилах. Обязательным требованием является использование средств индивидуальной защиты (спецодежда, спецобувь, перчатки, защитная каска, сигнальный жилет) в течение всей рабочей смены.

11. Земляные работы.

11.1. Размеры стартовых и приемных котлованов.

В большинстве случаев применение технологии АРМПАЙП возможно без проведения земляных работ. Если существующая труба на ремонтном участке проходит без изменения планово-высотного положения, в качестве стартовых и приемных котлованов могут использоваться существующие колодцы и камеры. Разработка технологических котлованов в отдельных случаях может потребоваться только на углах поворота ремонтируемой трубы в плане и в профиле, в местах локальных провалов, а также, если существующие колодцы имеют не достаточный для проведения технологических операций размер.

11.2. Размеры котлованов в точках поворота трассы с креплением стенок определяются в соответствии с требованиями СНиП 3.02.01-87. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Ширина котлована должна быть как минимум на 1м больше наружного диаметра реконструируемой трубы.

11.3. Размер приемных котлованов или котлованов для установки лебедки рассчитывается таким образом, чтобы было достаточно места для установки и удаления скребков при прочистке.

11.4. Расположение котлованов.

11.4.1. До начала работ следует тщательно изучить имеющуюся техническую документацию и планово-высотное расположение подземных коммуникаций. Провести обследование по всей трассе прохождения трубопровода. Все колодцы, присоединения, повороты трубопровода должны быть отмечены как на плане, так и на поверхности земли или дорожном полотне.

11.4.2. При прохождении в зоне производства работ других подземных коммуникаций необходимо согласование с владельцем.

11.4.3. Разрешение на производство работ должно быть оформлено в установленном порядке.

11.4.4. При подготовке должно быть учтено безопасное движение автотранспорта и пешеходов. Должен быть обеспечен безопасный и беспрепятственный проход к остановкам общественного транспорта, пешеходным переходам и т.п.

11.4.5. По возможности, котлованы, выполненные для удаления отводов, фитингов, запорной арматуры и т.п. следует использовать в качестве стартовых и приемных котлованов.

11.4.6. В местах, где возникают сомнения в точности планово-высотного расположения коммуникаций, необходимо проведение пробных раскопок (шурфов).

11.4.7. Длина захватки (от стартового до приемного котлована) определяется для конкретных условий производства работ и зависит от диаметра исходной трубы, количества и значения камер, колодцев, а также существующих врезок.

12. Видеоинспекция трубопровода до прочистки.

12.1. Визуальный телевизионный контроль восстанавливаемой трубы проводится для определения реального технического состояния ремонтируемой трубы, выявления очагов сквозной коррозии и инфильтрации, выявления возможных отклонений положения трубопровода (в плане и профиле).

12.2. Для проведения телевизионного контроля должно использоваться оборудование с высокой разрешающей способностью.

12.3. Требования к оборудованию для проведения телевизионного контроля:

12.3.1. В трубах и каналах сечением 800 и более мм – при помощи самоходного колесного робота с поворотной широкоугольной телекамерой или лидаром.

12.3.2. В каждом из перечисленных вариантов используется цветная видеокамера с разрешающей способностью не менее 450 пикс.

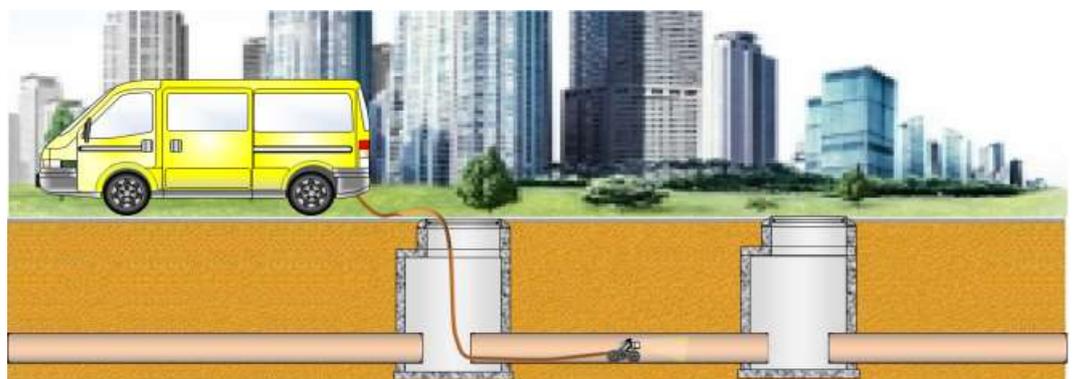
12.4 Для запуска камеры обычно используются колодцы с демонтированной запорной арматурой или уже подготовленные стартовые и приемные котлованы.

12.5. По результатам обследования можно судить о качестве внутренней поверхности трубы.

В результате проведения видеоконтроля могут быть обнаружены любые отводы, присоединения, повороты, опуски, изменения диаметра, и т.д. не указанные в технической документации.

12.6. До продолжения последующих операций все обнаруженные препятствия должны быть устранены.

12.7. По результатам телевизионного контроля должен составляться письменный отчет (протокол), в котором представляется описание выявленных повреждений, фиксируется наличие скоплений воды и отложений. В заключение отчета должны быть указаны рекомендации о предлагаемых способах очистки трубопровода, а также требования о необходимости проведения дополнительных мероприятий.



13. Прочистка трубопровода.

13.1. Существует несколько способов прочистки трубопроводов:

- механическая прочистка с помощью специальных машин;
- механическая прочистка скребками и резиновыми катушками;
- гидродинамическая прочистка;
- прочистка водовоздушной смесью и др.

13.1.1. В отдельных случаях прочистку трубопровода возможно проводить с помощью специально обученного персонала, и специального инструмента. В этом случае специалисты должны пройти соответствующий инструктаж по ТБ. Необходимо убедиться в безопасности доступа персонала в трубопровод, снабдить СИЗ.

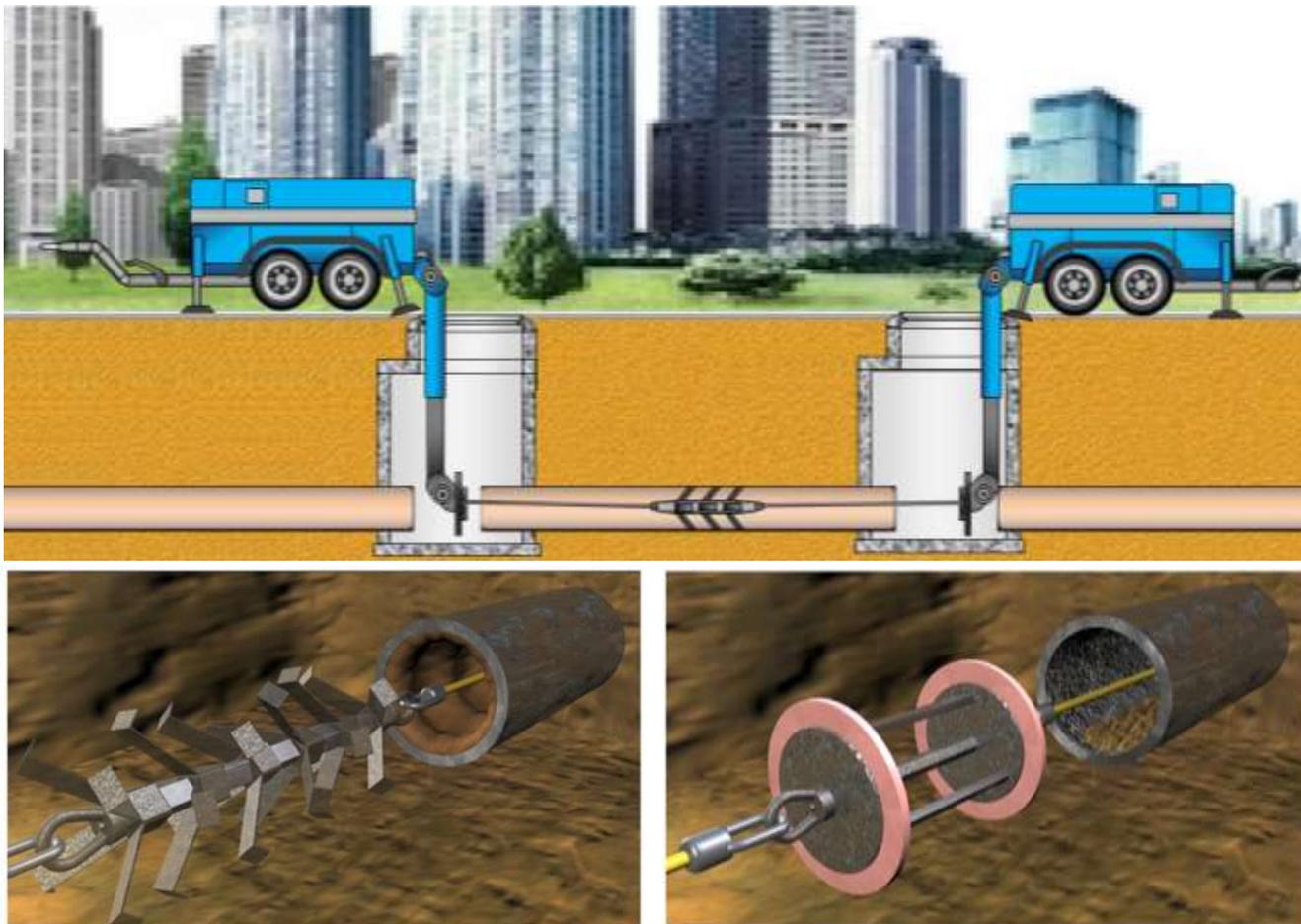
13.2. Для применения технологии АРМПАЙП, рекомендуется очистить внутреннюю поверхность трубопровода от наслоений ржавчины, обрастаний, илового осадка.

13.3. Выбор способа очистки определяется степенью и характером обрастаний и загрязнений внутренней поверхности трубопровода и местными условиями.

13.4. Для подготовки трубопроводов может использоваться механическая прочистка при помощи специальных машин с наборными штангами, механическая прочистка скребками и гидродинамическая прочистка. Выбор конкретного способа очистки осуществляется по результатам предварительной видеоинспекции.

13.5. Все выступы на внутренней поверхности трубопровода, препятствующие проведению работ (следы ремонта, сервисные присоединения, и т.д.) должны быть удалены до проведения очистки.

13.6. Механическая прочистка ремонтируемого трубопровода.

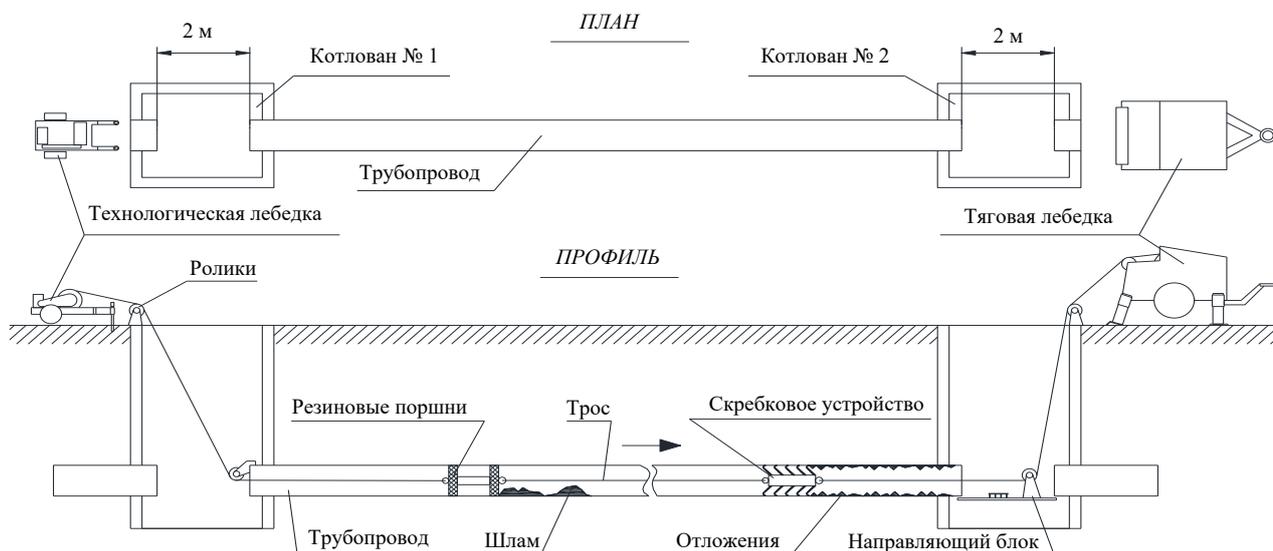


13.6.1. Механическая прочистка производится путём протаскивания через ремонтируемую трубу блока скребков и резиновых катушек при помощи лебедки.

13.6.2. Для обеспечения надлежащего качества очистки, протаскивание прочистных устройств производится в противоположных направлениях.

13.6.3. Протаскивание скребков осуществляется тяговой лебёдкой трос, которой движется по направляющим роликам, устанавливаемым на всех участках изменениях направления движения троса. Трение троса о неподвижные препятствия не допускается.

13.7 Чистка трубопровода и удаление шлама



13.7. Схема установки лебедки

13.7.1. При механической очистке рекомендуется применять лебёдки с регулируемым тяговым усилием не менее 5 тонн. Применение данного оборудования обусловлено следующими причинами: прочистка в большинстве случаев производится через горловины существующих колодцев и камер в стесненных условиях при непосредственном контакте рабочих с тросом, поэтому во избежание обрыва недопустимы рывковые движения и провисание троса.

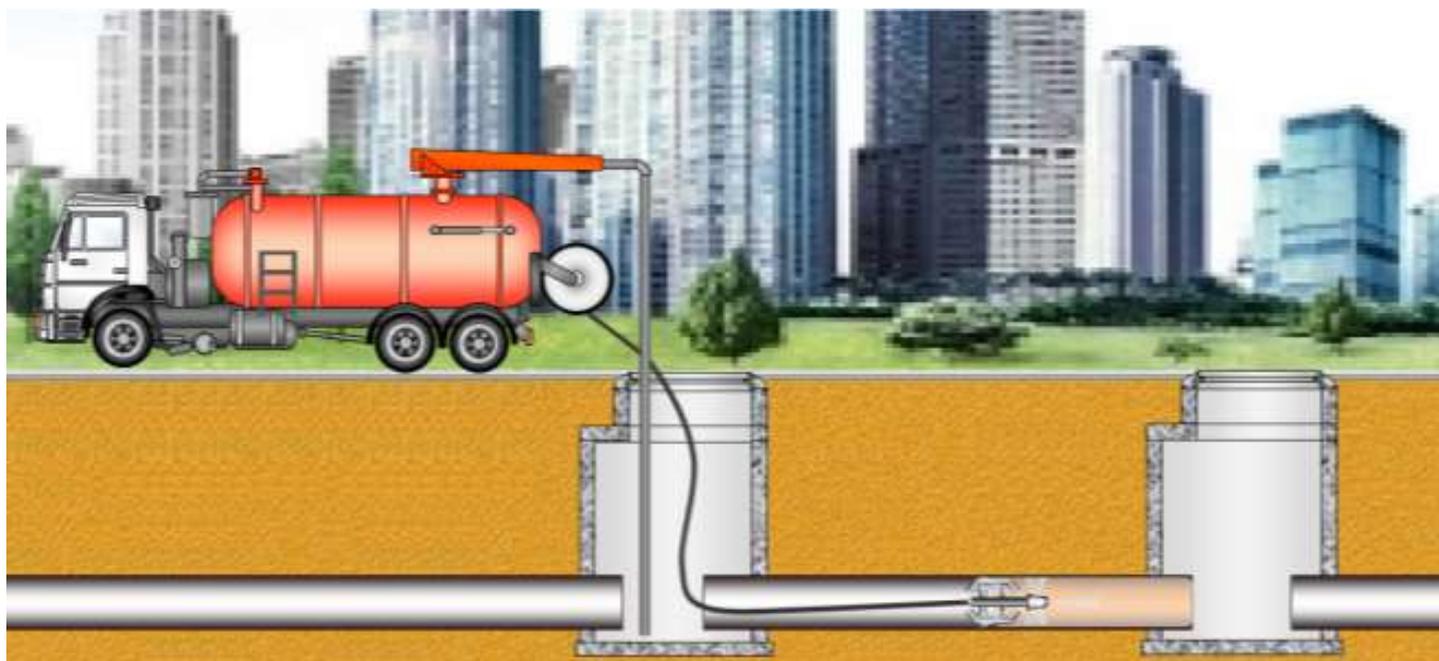
Скорость движения скребковых устройств и величина тяговых усилий при механической очистке определяется по месту с точностью до 0,02 м/мин и 0,01 тс (в зависимости от степени загрязнённости трубопровода и расположения оборудования на месте производства работ).

13.7.2. Для обеспечения надлежащего качества выполнения работ по реновации толщина остаточных отложений в прочищенном трубопроводе не должна превышать 0,5мм по всей длине, включая раструбные, фланцевые и сварные стыки труб.

13.7.3. В среднем, для обеспечения надлежащего качества механической очистки необходимо произвести не менее 10 проходов очистными скребками в обоих направлениях с последующим удалением загрязнений и влаги блоком из резиновых катушек (не менее 3 проходов в обоих направлениях) и условия если труба сохраняет структурную целостность не менее 50%.

13.8. Гидродинамическая прочистка трубопровода.

13.8.1. Гидродинамическая прочистка трубопровода проводится при помощи специальных машин высокого (до 400Бар) и сверх высокого (600-1500Бар) давления.



13.8.2. Установки высокого давления используются для очистки трубопроводов от осадка, рыхлых отложений и наростов. Установки сверхвысокого давления позволяют очистить внутреннюю поверхность трубопровода за один проход.

13.8.3. Применение дорогостоящих гидродинамических машин оправдано в случае, когда механические способы прочистки не эффективны. Например, при необходимости удаления из существующей трубы ранее нанесенных покрытий и жестких отложений. Их использование позволяет значительно повысить производительность труда и качество производства работ. При помощи одной гидродинамической машины можно очистить 300-400 п.м. трубопровода за рабочую смену, в то время как тот же объем работ, выполняемых механическим способом, может занять неделю.

13.8.4. После гидродинамической очистки необходимо удалить загрязнения и воду из трубопровода с помощью поролонового поршня или путем пропуска резиновых катушек при помощи лебедки.

14. Видеоинспекция трубопровода после прочистки.

- 14.1. Производится для определения качества очистки трубопровода, выявления мест возможных отклонений формы сечения трубопровода.
- 14.2. Требования к используемому оборудованию аналогичны указанным в п.12 настоящего регламента.
- 14.3. В случае обнаружения по результатам видеоинспекции оставшихся отложений необходимо произвести повторную прочистку трубопровода.
- 14.4. По результатам видеоинспекции должен составляться письменный отчет (протокол), в котором представляется краткое описание выполненных работ, протяженность, диаметр, материал осмотренного интервала. В случае обнаружения дефектов, выявления замечаний в протоколе указывается их характер и рекомендуемый способ устранения.

15. Поставка, приемка, транспортировка и хранение материалов для технологии АРМПАЙП.

15.1. Сухие компоненты раствора поставляется и хранится только в специальной закрытой упаковке исключая влияние внешней окружающей среды в процессе транспортировки и хранения.

15.2. Сетка-основа для тюбинга АРМПАЙП поставляется в виде карт уложенных на поддонах или в блоках. Упаковка должна исключать повреждение сетки-основы.

15.3. Доставка материалов осуществляется грузовым транспорт с полследующей разгрузкой грузоподъемной техникой.

15.4. Приёмка материала заключается

- в визуальном осмотре упаковок материалов;
- проверке сопроводительной документации;
- проверке на отсутствие внешних повреждений.

15.5. По результатам визуального осмотра составляется акт, в котором отмечаются обнаруженные дефекты или несоответствие требуемым параметрам. Акт подписывается исполнителем и представителем поставщика.

15.6. Сухие компоненты раствора должны оставаться обернутыми в непрозрачную стрейч-пленку.

15.7. При хранении на стройплощадке сухие компоненты не должны контактировать с материалами, содержащими бензин, растворители и прочие агрессивные химические вещества.

15.8. При температуре окружающего воздуха ниже 0°C жидкий компонент следует держать в обогреваемом в тепловом контуре в течении 12 часов для обеспечения требуемой температурной стабильности.

16. Работы по центробежному набрызгу раствора АРМПАЙП

16.1. Перед началом подачи раствора в самоходную машину, установленную в подготовленном трубопроводе в исходном положении следует убедиться в полной готовности всего персонала и оборудования, проверить стабильность работы генераторов, проверить стабильность видеосигнала на пультовом блоке, проверить работу управления приводов самоходной машины, убедиться в работе устройств связи с персоналом на местах.



17. Технологическая таблица набрызга раствора

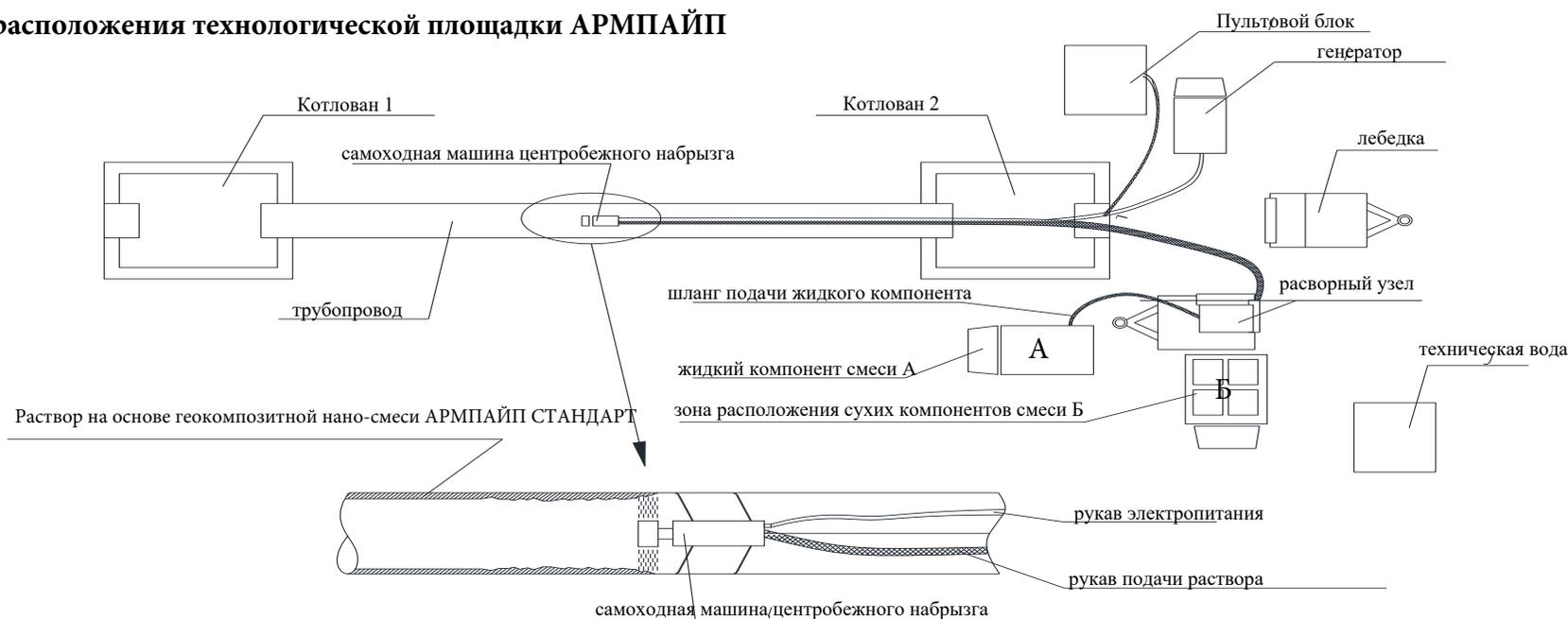
Таблица 3

Диаметр внутренней поверхности обичайки, мм	Раствор на основе геокомпозитной нано-смеси АРМПАИП СТАНДАРТ																Общая толщина, мм	Внутренний диаметр трубопровода АРМПАИП, мм	*Осадка по эталонному конусу СтройЦИЛ
	Грунтовой слой				Коренной слой				Основной слой				Финишный слой						
	Марка раствора	Толщина, мм	Скорость, м.мин	тех.пауза - т/час.	Марка раствора	Толщина, мм	Скорость, м.мин	тех.пауза - т/час.	Марка раствора	Толщина, мм	Скорость, м.мин	тех.пауза - т/час.	Марка раствора	Толщина, мм	Скорость, м.мин	тех.пауза - т/час.			
800					M450Б35	8	1,65	6	M450Б35	13	1,62	6	M700Б50	14	1,60	12	35	730	13
900					M450Б35	8	1,57	6	M450Б35	13	1,54	6	M700Б50	14	1,44	12	35	830	13
1 000	M350Б30	8	1,50	6	M450Б35	8	1,49	6	M450Б35	10	1,46	6	M700Б50	14	1,30	12	40	920	12
1 200	M350Б30	8	1,35	6	M450Б35	12	1,34	6	M450Б35	10	1,31	6	M700Б50	15	1,17	12	45	1 110	12
1 400	M350Б30	8	1,22	6	M450Б35	13	1,21	6	M450Б35	17	1,05	6	M700Б50	17	0,99	12	55	1 290	12
1 600	M350Б30	8	1,03	7	M450Б35	13	0,96	7	M450Б35	17	0,84	7	M700Б50	17	0,84	12	55	1 490	12
1 800	M350Б30	8	0,88	7	M450Б35	13	0,77	7	M450Б35	17	0,71	7	M700Б50	17	0,72	12	55	1 690	12

* - Подвижность раствора по конусу контролируется и фиксируется в журнале оператора смесительного узла на каждом цикле замеса перед подачей в бункер метателя самоходной машины.

Жизнеспособность партии раствора на коренной, основной, финишный слой не более двух часов с момента готовности к прокатки в бункер метателя.

17.1 Схема расположения технологической площадки АРМПАИП



18. Производственный контроль

№п/п	Операции, подлежащие контролю.	Контролируемые показатели, способ контроля.	Ответственный за контроль
1	Контроль зачистки трубопровода перед установкой тубинга «АРМПАЙП»	Поверхность должна быть очищена от продуктов коррозии, отложений, изношенных элементов старого покрытия, строительного мусора, скоплений воды, способ контроля – визуальный.	Инженер-технолог
2	Контроль армирования трубы тубингом «АРМПАЙП»	Армирование должно быть выполнено по всей длине трубы, подлежащей санированию. Тубинг «АРМПАЙП» - продольные стержни диам. 6 мм шагом 100 мм, поперечные стержни диам. 4 мм шагом 50 мм. Армирование должно быть выполнено сплошным полем (без необходимости крепления сеток друг к другу). Способ контроля – визуальный.	Инженер-технолог, представитель строй-контроля Заказчика
3	Контроль качества приготовленной геокомпозитной двухкомпонентной нано-смесь АРМПАЙП СТАНДАРТ	1. Определяют подвижность растворной смеси конусом СтройЦНИЛа. 2. Эталонный конус должен погружаться в раствор на глубину в пределах 8-12 см.	Инженер-технолог
4	Осмотр и оценка качества финишного покрытия.	1. Покрытие должно быть плотным, относительно гладким, одинаковой толщины по всей длине. В отдельных случаях может наблюдаться разнотолщинность стенки, но без отрицательных значений. Способ контроля – визуальный 2. Не допускаются цементные или песчаные комья, а также отслоения. 3. Не допускаются торчащие элементы решетки армирования. 4. Допускается волнистость поверхности и отдельные утолщения в местах фиксации тубинга, в зонах дефектов внутренней поверхности старого трубопровода, на участках раструбов не препятствующие нормальной эксплуатации трубопровода. На поверхности могут иметь место отдельные раковины глубиной не более 4,0 мм. 5. На затвердевшем финишном слое могут иметь место продольные и отдельные кольцевые усадочные нитевидные трещины. Ширина раскрытия трещин - не более 0,8 мм	Инженер-технолог, представитель строй-контроля Заказчика

19. Применяемое оборудование и обоснование его выбора.

При выполнении комплекса работ по реконструкции трубопровода с использованием технологии АРМПАИП применяется следующее технологическое оборудование:

19.1. Экскаватор-погрузчик с емкостью обратного ковша 0,2м³, емкостью переднего ковша 1,3м³ оборудованный дополнительным навесным оборудованием для разбивки асфальтобетонных покрытий и уплотнения грунта при обратной засыпке (JCB 3CX SUPER, 4CX или аналог)

Оборудование применяется при проведении следующих операций:

- разработка технологических котлованов и траншей.
- засыпка технологических котлованов и траншей.
- планировка и благоустройство рабочих площадок.
- погрузка-выгрузка грунта и песка для обратной засыпки.

Выбор данного оборудования обусловлен следующими факторами:

- необходимостью работы в стесненных городских условиях;
- многофункциональностью оборудования;
- отсутствием аналогов отечественного производства.

19.2. Лебедка с максимальным усилием протяжки 10тс, оборудованная системой контроля и регулировки усилия протяжки – 2 шт.

Оборудование применяется при проведении следующих операций:

- очистка трубопровода механическим способом.
- протяжка расворного рукава.

Выбор данного оборудования обусловлен следующими факторами:

- необходимым тяговым усилием (до 10 т.);
- необходимостью плавной регулировки тягового усилия в широком диапазоне;
- необходимостью плавного регулирования скорости движения тягового троса в интервале от 0,05 до 10 м/мин с точностью 0,02 м/мин;
- недопустимостью рывков тягового троса при выполнении рабочих операций;

19.3. Автомобиль бортовой грузоподъемностью 8т., оборудованный краном-манипулятором, грузоподъемностью 8т. (типа Palfinger, Soosan, Kanglim или аналог). Данное оборудование применяется при следующих операциях:

- очистка трубопровода механическим способом.
- все виды демонтажных и подготовительных работ.

Выбор данного оборудования обусловлен следующими факторами:

- необходимостью транспортировки стационарного и мобильного (прицепного) оборудования на площадку производства работ;
- необходимостью проведения погрузо-разгрузочных работ, расстановки и перемещения технологического оборудования непосредственно на рабочей площадке;
- необходимостью производить подъем, перемещение, подачу грузов, технологического оборудования и приспособлений в камерах и рабочих котлованах.

19.4. Илосос (КО-524 или аналог).

Данное оборудование применяется при следующих операциях:

- все виды демонтажных и подготовительных работ.
- очистка трубопровода механическим и гидродинамическим способом.

Выбор данного оборудования обусловлен следующими факторами:

- необходимостью удаления жидкой грязи из камер, колодцев и котлованов в процессе производства работ;
- производительностью оборудования.

19.5. Робототехнический комплекс для проведения телеинспекции трубопроводов, оборудованный цветной видеокамерой с разрешением не менее 420 пикс способный работать в условиях аварийных трубопроводов самотечной канализации.

Данное оборудование применяется при следующих операциях:

- Все виды телеинспекционного контроля.

Выбор данного оборудования обусловлен следующими факторами:

- необходимостью проведения визуального осмотра внутренней поверхности трубопровода на всех этапах производства работ по реконструкции;
- необходимостью работы в стесненных городских условиях.

19.6. Передвижная дизельная электростанция производительностью 60 кВт (SDMO или аналог) – 2шт

Данное оборудование применяется при следующих операциях:

- все виды телеинспекционного контроля.
- все виды демонтажных и подготовительных работ.
- очистка трубопровода механическим способом.
- Работа технологического оборудования АРМПАИП

Выбор данного оборудования обусловлен следующими факторами:

- необходимостью энергообеспечения средств малой механизации на строительной площадке;
- необходимостью энергообеспечения оборудования для вентиляции подземных сооружений и рабочих котлованов;
- необходимостью обеспечения освещения рабочих площадок; – необходимостью энергообеспечения сварочного оборудования; – отсутствием возможности стационарного подключения оборудования к распределительным электрическим сетям;
- необходимостью одновременной работы нескольких единиц средств малой механизации и сварочного оборудования на значительном удалении рабочих площадок.

19.8. Вентиляторы электрические, производительностью 3200 м³/час – 3 шт.

Данное оборудование применяется при следующих операциях:

- все виды телеинспекционного контроля.
- все виды демонтажных и подготовительных работ.
- очистка трубопровода механическим способом.

Выбор данного оборудования обусловлен следующими факторами:

- необходимостью проведения постоянной вентиляции подземных сооружений и рабочих котлованов для обеспечения условий безопасного производства работ в соответствии с требованиями по охране труда;
- количество применяемого оборудования обуславливается необходимостью одновременного проведения работ в нескольких подземных сооружениях или рабочих

20. Технологическая последовательность выполнения операций при проведении комплекса работ по восстановлению трубопровода с использованием технологии АРМПАИП.

Перед началом работ необходимо вывести ремонтируемый участок трубопровода из эксплуатации, опорожнить. Обеспечить перекачку интервала при необходимости.

20.1. Разработка и крепление котлованов в районе колодцев камер, углах поворота трубопровода в плане и профиле.

Оборудование, применяемое при выполнении работ:

Автомобиль-мастерская	– 1 шт.
Экскаватор	– 1 шт.
Манипулятор	– 1 шт.
Самосвал	– 1 шт.
Сварочный пост	– 1 шт.
Состав бригады	– 5 чел.
Из них:	
Монтажник 5-го разряда	– 1 чел.
Монтажник 4-го разряда	– 3 чел.
Электро-газосварщик 4-го разряда	– 1 чел.

20.2. Демонтаж люков, плит, перемычекв камерах и колодцах. Проводится в объемах, необходимых для обеспечения доступа технологического оборудования к внутренней поверхности существующего трубопровода. Объемы работ определяются исходя из технологических требований к подготовке трубопровода и требований заказчика по реконструкции строительной и технологической части колодцев и камер ремонтируемого участка. Перед началом демонтажных работ необходимо произвести чистку камер и колодцев от грязи, откачать воду. Все демонтированные элементы поднимаются на поверхность, и после определения возможности повторного использования утилизируются или отправляются на площадку временного хранения.

Оборудование, применяемое при выполнении работ:

Автомобиль-мастерская	– 1 шт.
Манипулятор	– 1 шт.
Сварочный пост	– 1 шт.
Илосос	– 1 шт.
Состав бригады	– 5 чел.
Из них:	
Монтажник 5-го разряда	– 1 чел.
Монтажник 4-го разряда	– 3 чел.
Электро-газосварщик 4-го разряда	– 1 чел.

20.3. Проведение телеинспекционного контроля участка с целью определения внутреннего состояния трубопровода и степени его загрязнения. Целью обследования является определение степени внутреннего обрастания трубы, выявление возможных недопустимых дефектов. На основании результатов телевизионного обследования принимается решение о способах прочистки трубопровода.

Оборудование, применяемое при выполнении работ:

Автомобиль-мастерская	– 1 шт.
Передвижная электростанция 15 КВт	– 1 шт.
Вентилятор	– 2 шт.
Телеинспекционный комплекс	– 1 шт.
Состав бригады	– 3 чел.
Из них:	
Монтажник 5-го разряда	– 2 чел.
Монтажник 4-го разряда	– 1 чел.

20.4. Очистка трубопровода механическим способом с применением скребков, ершей и резиновых катушек. Производится с целью удаления отложений и обрастаний с внутренней поверхности трубопровода. До прочистки трубопровод может иметь скрытые под продуктами коррозии сквозные повреждения (свищи) и другие дефекты. До прочистки трубы не представляется возможным определить ее реальное техническое состояние. Работы проводятся путем протаскивания внутри трубопровода механических очистных устройств при помощи лебедок.

Наиболее эффективным методом удаления основной части отложений и обрастаний является протаскивание по трубопроводу пружинных скребков, т.к. они не только разрушают наросты, но и извлекают большую часть образующегося шлама из трубопровода. Протаскивание очистных устройств рекомендуется производить последовательно в прямом и обратном направлении, что значительно повышает эффективность прочистки и позволяет избежать эффекта "заглаживания" обрастаний. Для удаления из трубопровода рыхлых отложений и воды используются резиновые или полиуретановые катушки, наружный диаметр которых примерно на 5% превышает внутренний диаметр трубы.

После каждого прохода скребков или катушек по трубопроводу их необходимо очищать от шлама, при необходимости выполнять мелкий ремонт перед повторным использованием.

Для достижения необходимого качества прочистки в среднем требуется не менее 10 -и проходов очистных снарядов в обоих направлениях.

Скорость протаскивания очистных приспособлений определяется на месте производства работ с учетом диаметра и степени загрязнения трубы по результатам телеинспекционного обследования.

Регулировка скорости протяжки производится на пульте управления лебедки в зависимости от усилия протяжки. С каждым последующим проходом допустимо увеличивать скорость протяжки в зависимости от степени загрязнения трубы.

На всех углах поворота тяговых тросов необходимо устанавливать блоки с направляющими роликами, т.к. трение тяговых тросов о неподвижные поверхности категорически не допускается. Движение тягового троса по каждому из роликов необходимо контролировать визуально.

Оборудование, применяемое при выполнении работ:

Автомобиль-мастерская	– 1 шт.
Передвижная электростанция мощностью 60 кВт	– 1 шт.
Вентиляторы	– 2 шт.
Манипулятор	– 1 шт.
Лебедка с тяговым усилием до 2т	– 1 шт.
Лебедка с тяговым усилием до 10т. и плавной регулировкой скорости протяжки	– 2 шт.

Состав бригады – 6 чел.

Из них:

Монтажник 5-го разряда	– 2 чел.
Монтажник 4-го разряда	– 4 чел.

Данный состав бригады не включает в себя операторов лебедок.

20.5. Промежуточный телеинспекционный контроль.

Проводится после выполнения не менее 6 проходов очистных устройств по трубопроводу в обоих направлениях, или в том случае, когда резко возрастает усилие протяжки. Цель – визуальная оценка текущего хода очистки и проявившихся дефектов трубы. При проведении телеконтроля фиксируются места расположения участков с различными деформациями и выявляются дефекты, ухудшающие качество прочистки. По его результатам корректируются скорость протяжки механических очистных устройств, при необходимости выполняются дополнительные мероприятия по устранению препятствий.

Оборудование, применяемое при выполнении работ:

Автомобиль-мастерская	– 1 шт.
Передвижная электростанция 60 кВт	– 1 шт.

Вентилятор	– 2шт.
Телеинспекционный комплекс	– 1шт.
Состав бригады	– 3 чел.
Из них:	
Монтажник 5-го разряда	– 2 чел.
Монтажник 4-го разряда	– 1 чел.

20.6. Телеинспекционный контроль после механической очистки.

Проводится после выполнения не менее 10-и проходов очистных устройств по трубопроводу в обоих направлениях.

Цель операции – визуальная оценка качества механической очистки, определение положения участков трубопровода, требующих финишной очистки, определение наличия, места расположения и характера дефектов трубы.

После проведения механической очистки могут остаться участки с остаточными отложениями. Обычно это:

- сварные стыки стальных труб;
- раструбные соединения чугунных, асбесто-цементных или железобетонных труб;
- места наличия локального разрушения трубы.

Отложения и наросты в местах расположения сварочных стыков на стальных трубах при прохождении очистных снарядов сглаживаются. Не происходит качественной очистки до металла. Кроме того, под слоем отложений на таких участках может остаться сварочный грат с острыми выступами или недопустимой высоты. В местах наличия эллипсности недостаточная очистка происходит из-за ослабления усилия прижатия скребковых пластин. По результатам телеинспекции необходимо зафиксировать положение таких участков трубы (их расстояние от стартового или финишного колодца/котлована) и произвести их финишную очистку.

Оборудование, применяемое при выполнении работ:

Автомобиль-мастерская	– 1шт.
Передвижная электростанция 60 КВт	– 1шт.
Вентилятор	– 2шт.
Телеинспекционный комплекс	– 1шт.
Состав бригады	– 3 чел.
Из них:	
Монтажник 5-го разряда	– 2 чел.
Монтажник 4-го разряда	– 1 чел.

20.7. Финишная очистка трубопровода.

Проводится при необходимости по результатам телеинспекционного контроля.

Цель – очистить участки трубы, не поддавшиеся механической очистке.

Удаление со стенок трубы остаточных отложений на обнаруженных участках производится при помощи гидродинамической установки высокого или сверхвысокого давления. Давление выбирается по результатам телеинспекционного обследования в зависимости от характера отложений, материала трубы и степени ее износа.

После гидродинамической прочистки из трубы необходимо удалить остатки шлама и воду. Для этой цели используется протаскивание по трубе резиновых или полиуретановых катушек при помощи лебедки, или пропуск поролонового поршня при помощи сжатого воздуха от компрессора. Для достижения необходимого результата обычно требуется не менее трех проходов очистных устройств. Очистные устройства пропускаются по трубе с учетом профиля в одну сторону от верхней точки к нижней.

После удаления воды и отложений необходимо произвести контрольное измерение трубы на допустимую величину эллипсности.

Измерение проводится при помощи специально оборудованного лазерной системой измерений робото-технического комплекса, или путем протаскивания по трубопроводу шаблона (калибра) соответствующего диаметра.

Оборудование, применяемое при выполнении работ:

Автомобиль-мастерская	– 1шт.
Передвижная электростанция 60 КВт	– 1шт.
Вентилятор	– 2шт.

Манипулятор	– 1 шт.
Лебедка с тяговым усилием до 2т	– 1 шт.
Лебедка с тяговым усилием до 10т. и плавной регулировкой скорости протяжки	– 2 шт.
Машина комбинированная каналоочистительная	– 1 шт.
Илосос	– 1 шт.
Дизельный компрессор	– 1 шт.
Состав бригады	– 7 чел.

Из них:

Монтажник 5-го разряда	– 3 чел.
Монтажник 4-го разряда	– 4 чел.

Данный состав бригады не включает в себя операторов лебедок и установок для гидродинамической прочистки.

20.8. Телеинспекционный контроль трубы после финишной очистки.

Цель операции – подтвердить отсутствие недопустимых дефектов и готовность трубопровода к установке тьюбинга АРМПАЙП.

Производится после всех мероприятий по финишной очистке и механического контроля трубы.

Оборудование, применяемое при выполнении работ:

Автомобиль-мастерская	– 1 шт.
Передвижная электростанция 60 КВт	– 1 шт.
Вентилятор	– 2 шт.
Телеинспекционный комплекс	– 1 шт.

Состав бригады – 3 чел.

Из них:

Монтажник 5-го разряда	– 2 чел.
Монтажник 4-го разряда	– 1 чел.

20.9. Набрызг раствора.

Оборудование, применяемое при выполнении работ:

Лебедка электрическая с тяговым усилием до 2т	– 1 шт.
Лебедка гидравлическая с тяговым усилием до 10т. и плавной регулировкой скорости протяжки	– 1 шт.
Передвижная электростанция 15 КВт	– 1 шт.
Вентилятор	– 2 шт.
Автомобиль-мастерская	– 1 шт.
Состав бригады	– 6 чел.

Из них:

Монтажник 5-го разряда	– 2 чел.
Монтажник 4-го разряда	– 4 чел.

Данный состав бригады не включает в себя оператора лебедки.

20.10. Подготовка растворного узла.

Цель операции – подача раствора в бункер метателя центробежной самоходной машины, установленной в исходное положение на интервале ремонтируемого трубопровода.

Оборудование, применяемое при выполнении работ:

Автомобиль-мастерская	– 1 шт.
Передвижная электростанция 60 КВт	– 1 шт.
Вентилятор	– 2 шт.
Растворный узел	– 1 шт.
Состав бригады	– 6 чел.

Из них:

Монтажник 5-го разряда	– 2 чел.
Монтажник 4-го разряда	– 4 чел.

20.11. Телеинспекционный контроль участков трубопровода после набрызга слоя на внутреннюю поверхность на интервале ремонтируемого трубопровода

Цель операции – контроль качества проведения работ.

Оборудование, применяемое при выполнении работ:

Автомобиль-мастерская – 1 шт.

Передвижная электростанция 60 КВт – 1 шт.

Вентилятор – 2 шт.

Телеинспекционный комплекс – 1 шт.

Состав бригады – 3 чел.

Из них:

Монтажник 5-го разряда – 2 чел.

Монтажник 4-го разряда – 1 чел.

20.12. Подготовка и работа самоходной машины центробежного набрызга.

Цель операции – подача раствора в бункер метателя центробежной самоходной машины, установленной в исходное положение на интервале ремонтируемого трубопровода, набрызг раствора.

Оборудование, применяемое при выполнении работ:

Автомобиль-мастерская – 1 шт.

Передвижная электростанция 60 КВт – 1 шт.

Вентилятор – 2 шт.

самоходная машина центробежного набрызга – 1 шт.

Состав бригады – 6 чел.

Из них:

Монтажник 5-го разряда – 2 чел.

Монтажник 4-го разряда – 4 чел.

20.13. Очистка и контроль агрегатов повышенного загрязнения.

Цель операции – сохранение рабочих агрегатов в чистом виде, безопасная утилизация технологических отходов раствора

Оборудование, применяемое при выполнении работ:

Автомобиль-мастерская – 1 шт.

Передвижная электростанция 60 КВт – 1 шт.

Вентилятор – 2 шт.

автономный моечный комплекс высокого давления – 1 шт.

Состав бригады – 2 чел.

Из них:

Монтажник 4-го разряда – 2 чел.

21. Гидравлический расчет

Гидравлический расчет канализационных самотечных трубопроводов (лотков, каналов) следует выполнять на расчетный максимальный секундный расход сточных вод по таблицам, графикам и номограммам. Основное требование при проектировании самотечных коллекторов - пропуск расчетных расходов при самоочищающих скоростях движения транспортируемых сточных вод.

21.1. Гидравлический расчет канализационных самотечных трубопроводов, частично или полностью наполненных, из композиционных материалов следует производить по СП 399.1325800.

22. Засыпка рабочих котлованов.

22.1. Перед засыпкой рабочих котлованов необходимо полностью восстановить ранее демонтированные элементы трубопровода в плане и профиле, изолировать технологические лазы, выполнить наружную изоляцию открытых участков стальных труб.

- 22.2. Демонтировать крепления стенок котлованов следует с одновременной засыпкой и послойной трамбовкой в соответствии с требованиями техники безопасности и охраны труда.
- 22.3. Обратную засыпку рабочих котлованов от дна до верха существующей трубы плюс 0,4м следует производить послойно (20-30см) песком с уплотнением каждого слоя пневматическими или электрическими трамбовками, виброплитами и другими средствами малой механизации.
- 22.4. При засыпке котлованов, разработанных в песчаном грунте, рекомендуется песок для его уплотнения обильно проливать водой.

23. Установка технологических элементов в камерах и колодцах

- 23.1. Производится после выполнения всех работ в рамках технологии АРМПАЙП
- 23.2. Состав и объем выполняемых работ определяется Заказчиком при выдаче технического задания на реконструкцию и может корректироваться в процессе проведения работ.

24. Приемка трубопровода после реконструкции.

- 24.1. Организация приемки работ по восстановлению водопроводных труб должна производиться в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:
- СНиП 2.04.03-85;
 - СП 32.13330.2018;
 - Ведомственных нормативных документов по организации строительства, экологической и пожарной безопасности при производстве работ.
- 24.2. Приемка трубопровода Заказчиком осуществляется объектами или участками, согласно договору между Заказчиком и Исполнителем. Объектом считается трубопровод, указанный в договоре по одному адресу, одного или нескольких диаметров.
- 24.3. Первым этапом приемочных работ является визуальное обследование ремонтируемого участка с использованием телевизионного оборудования для подтверждения отсутствия дефектов.
- 24.4. Результаты обследований подтверждаются фото или видеосюжетами и заносятся в протокол утвержденной формы.
- 24.5. Проверка на прочность и герметичность восстановленного трубопровода проводится на всех ремонтных участках в соответствии с требованиями СП 32.13330.2018 и СНиП 2.04.03-85.
- 24.6. Результаты осмотра, проверки и измерений указываются в Акте сдачи приемки.
- 24.7. При несоответствии выполненных работ по реконструкции участка требованиям настоящего Регламента участок трубопровода не принимается. Повторная приемка трубопровода производится после устранения выявленных недостатков.
- 24.8. Расчетный срок службы восстановленного трубопровода при соблюдении потребителем регламента эксплуатации трубопроводов канализации должен составлять не менее 50 лет.

25. Расходные материалы.

- 25.1. Резина техническая (техпластина). Является наиболее изнашиваемой частью катушек, применяемых при механической очистке трубопровода. Применяется для изготовления фланцевых прокладок.
- 25.2. Проволока вязальная. Применяется для связывания тягового троса, арматуры. Является расходным материалом.
- 25.3. Направляющие ролики. Применяется в количестве не менее 4 шт. в процессе механической очистки, при протяжке растворных рукавов. Является быстроизнашиваемым материалом, поскольку непосредственно контактирует с тяговым тросом лебедки и воспринимают от него механическую нагрузку.
- 25.4. Стеклопластиковый запасочный трос. Применяется в процессе механической очистки. Является быстро изнашиваемым материалом, поскольку непосредственно контактирует с острыми кромками и неочищенной поверхностью трубы, а также воспринимает механическую нагрузку при протягивании тросов.
- 25.5. Швеллер металлический. Применяется для изготовления каркасов при креплении котлованов и траншей, изготовления временных упоров и т.п. является расходным материалом.
- 25.6. Доска обрезная. Используется для крепления стенок котлованов и траншей. Является расходным материалом.

26. Требования по охране труда, технике безопасности, охране окружающей среды, составу и квалификации персонала.

26.1. При восстановлении трубопроводов необходимо соблюдать правила охраны труда и техники безопасности в соответствии с требованиями СНиП 12.04-2002. "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство".

26.2. Безопасность производства работ должна быть обеспечена:

- выбором рациональной соответствующей технологической оснастки;
- подготовкой и организацией рабочих мест;
- применением средств индивидуальной защиты работающих;
- проведением медицинского осмотра лиц, допущенных к работе;
- составом и квалификацией персонала занятого на различных этапах производства работ;
- своевременным обучением и проверкой знаний рабочего персонала и ИТР по технике безопасности при производстве строительно-монтажных работ.

26.3. К управлению машинами и механизмами на рабочей площадке допускаются только лица, имеющие удостоверение на право работы на данном типе машин и прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

26.4. Исполнитель обеспечивает безопасность работ для окружающей природной среды, при этом:

- обеспечивает уборку стройплощадки и прилегающей к ней пятиметровой зоны;
- мусор и снег должны вывозиться в установленные органом местного самоуправления места и сроки;
- выполняет обезвреживание и организацию производственных и бытовых стоков;
- выполняет работы в охранных заповедных и санитарных зонах в соответствии со специальными правилами;
- не допускается несанкционированное сведение древесно-кустарниковой растительности;
- не допускается выпуск воды со строительной площадки без защиты от размыва поверхности;
- выполняет работы по мелиорации и изменению существующего рельефа только в соответствии с согласованной органами госнадзора и утвержденной проектной документацией.

26.5. В случае обнаружения в ходе работ объектов, имеющих историческую, культурную или иную ценность, исполнитель работ приостанавливает ведущиеся работы и извещает об обнаруженных объектах учреждения и органы, предусмотренные законодательством.

26.6. Временные здания и сооружения для нужд строительства возводятся (устанавливаются) на строительной площадке специально для обеспечения строительства и после его окончания подлежат ликвидации.

26.7. Временные здания и сооружения, а также отдельные помещения в существующих зданиях и сооружениях, приспособленные к использованию для нужд строительства, должны соответствовать требованиям технических регламентов и действующих до их принятия строительных, пожарных, санитарно-эпидемиологических норм и правил, предъявляемым к бытовым, производственным, административным и жилым зданиям, сооружениям и помещениям.

26.8. Состав временных зданий и сооружений, размещаемых на территории строительной площадки, должен быть определен стройгенпланом, разрабатываемым в составе проекта организации строительства.