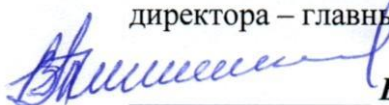


**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«МОСВОДОКАНАЛ»**

УТВЕРЖДАЮ:

Первый заместитель генерального  
директора – главный инженер

  
\_\_\_\_\_ **В.С. ТРАМБОВЕЦКИЙ**

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015г.


**Регламент бестраншейного ремонта  
трубопроводов с использованием покрытия  
Scotchkote 2400**

**СОГЛАСОВАНО:**

Заместитель генерального директора -  
начальник Управления водоснабжения

  
\_\_\_\_\_ **Е.В. ШУШКЕВИЧ**  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015г.

Начальник Управления новой техники и  
технологий

  
\_\_\_\_\_ **М.Н. КОЗЛОВ**  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015г.

Москва 2015 г.

### **Аннотация**

В ведомственном нормативном документе «Регламент бестраншейного ремонта трубопроводов с использованием покрытия Scotchkote® 2400» изложены основные положения по применению внутреннего напыляемого защитного покрытия из полимерного компаунда 3M™ Scotchkote®™ Pipe Renewal Liner 2400 (далее по тексту Scotchkote® 2400) для ремонта и восстановления трубопроводов питьевого водоснабжения.

При подготовке «Регламента» были использованы нормативно-методические документы, рекомендации и консультации специалистов компании ЗАО «3М Россия», ООО «Иридиум», АО «Мосводоканал»:

Регламент предназначен для специалистов АО «Мосводоканал», предприятий и организаций, выполняющих работы по строительству, ремонту, реконструкции и эксплуатации напорных водопроводных сетей.

## Оглавление

	Стр.
1. Область применения и характеристика покрытия Scotchkote® 2400.....	4
2. Требования к выбору объектов восстановления трубопроводов с использованием покрытия Scotchkote® 2400.....	5
3. Требования к осмотру внутренней поверхности трубопровода и инженерным изысканиям. ....	6
4. Определение требуемой толщины покрытия Scotchkote® 2400 .....	6
5. Требования к рабочему проекту .....	6
6. Очистка труб .....	7
7. Контроль качества подготовки внутренней поверхности трубы.....	9
8. Технология нанесения покрытия Scotchkote® 2400.....	9
9. Требования к контролю и хранению материалов на строительной площадке .....	10
10. Контроль качества работ по ремонту трубопроводов по технологии Scotchkote® 2400 .....	10
11. Правила приемки работ после реконструкции трубопроводов .....	11
12. Требования безопасности и охраны окружающей среды в период производства работ по реконструкции трубопроводов по технологии Scotchkote® 2400 .....	12
13. Общие требования к организациям, выполняющим работы по реконструкции трубопроводов с использованием полимерных покрытий.....	12
Нормативно-техническая документация.....	12
Приложения .....	14

## 1. Область применения и характеристика покрытия Scotchkote® 2400

1.1. Покрытие Scotchkote 2400 представляет собой быстроотверждаемый двухкомпонентный полимерный материал на основе полимочевины, устойчивый к воздействию влаги, наносимый на внутреннюю поверхность трубопровода с помощью специализированного оборудования методом центробежного напыления. Конечным результатом является создание толстослойной коррозионностойкой конструктивной системы – труба+покрытие, которая восстановила внутреннюю поверхность трубопровода водопроводной сети, в случае, если нет необходимости в восстановлении конструктивных характеристик трубопровода, покрытие может быть применено в качестве антикоррозионного барьера.

1.2 Покрытие обладает следующими характеристиками:

-длительная до 50 лет прочность на внутренний разрыв, при максимально допустимом рабочем давлении ремонтируемой трубы,

-способность выдерживать динамические нагрузки и другие кратковременные воздействия, связанные с нагрузками внутреннего рабочего давления, нагрузками грунта, грунтовых вод, а также частичный вакуум, вызванные внезапным опустошением трубопровода,.

В таблице 1.1 представлены основные физические характеристики материала покрытия Scotchkote® 2400 в отвержденном состоянии.

### Основные физические характеристики материала покрытия Scotchkote® 2400 в отвержденном состоянии.

Таблица 1.1

Физические характеристики	Значение
Летучие органические соединения (в смешанном состоянии)	0 г/л
Наличие Бисфенола А	Нет
Предел прочности при растяжении	39 МПа
Удлинение при растяжении	5%
Прочность на изгиб	58 МПа
Модуль изгиба	3620 МПа
Кратковременное гидравлическое давление разрыва (испытано на трубе диаметром 150 мм, при толщине покрытия 3,5 мм)	1,41 МПа
Твердость	87 по шкале Шора D
Прочность на удар, при толщине покрытия 1,7 мм	17 Джоулей
Прочность на удар, при толщине покрытия 6 мм	33 Джоулей
Сопротивление истиранию	Потеря массы 193 мг за 1000 циклов
Температура стеклования, T <sub>g</sub>	96°С
Влагопоглощение	1,31 % (21 день)

В таблице 1.2 представлены основные свойства неотверждённого материала покрытия Scotchkote® 2400.

## Основные свойства неотверждённого материала покрытия Scotchkote® 2400.

**Таблица 1.2**

Свойства материала	Параметры
Внешний вид	Базовый компонент – белая тиксотропная жидкость Активатор – черная тиксотропная жидкость
Упаковка	Базовый компонент и активатор поставляются отдельно в ведрах объемом 12 литров или бочках объемом 170 литров
Хранение	В оригинальных герметичных контейнерах при температуре от 5°C до 32°C
Пропорции при смешивании	По объему 1:1 По весу 100:123
Общее содержание нерастворимых компонентов	100 %
Температура трубы при нанесении	Минимум 3°C
Время гелеобразования	60 секунд
Время образования пленки	3 минуты
Время отверждения (готовность к видеоконтролю)	10 минут
Суммарное необходимое время отверждения	60 минут
Метод нанесения	Центрифугирование
Тип нанесения	Нагрев исходного продукта, перемешивание компонентов с помощью статического смесителя

1.3. Покрытие Scotchkote® 2400 наносится на трубы из стали, серого чугуна, из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом, (ВЧШГ). Диапазон диаметров труб: 100 мм-610 мм. \*

1.4. Не допускается наносить средство на трубы с битумным покрытием, если только это покрытие не будет сначала полностью удалено.

1.5. Для металлических труб максимальная толщина покрытия при нанесении одним слоем составляет 2,75 мм. При многослойном нанесении покрытия Scotchkote® 2400, каждый слой не превышает 2,75 мм. Рекомендуется наносить повторный слой не позднее 3 часов с момента начала нанесения предыдущего слоя

1.6. Для гарантированного обеспечения конструкционных свойств и для эффективного нанесения покрытия Scotchkote® 2400 в местах свищей любых размеров, пор, зазоров и соединений необходимо использовать установку механических муфт, бандажей, пакеров, произвести цементацию трубопровода и/или смонтировать цельнотканевый шланг (рукав) с ПЭ покрытием ( Saniline W) в зоне данных дефектов с целью обеспечения герметичности и выравнивания внутренней поверхности трубы. Эти технологии должны использоваться до нанесения покрытия для обеспечения сплошного покрытия, или после нанесения одного из слоев покрытия в случае, если соединение не заполнено.

## **2. Требования к выбору объектов восстановления трубопроводов с использованием покрытия Scotchkote® 2400**

2.1. Выбор метода санации входит в компетенцию Заказчика. После проведения технической диагностики (силами Центра технической диагностики (ЦТД) или подрядчика) и по согласованию с ПУ "Мосводопровод" АО «Мосводоканал», выдаются рекомендации (запись в дефектном акте) о методе санации, в случае применения покрытия Scotchkote® 2400 то и толщины наносимого покрытия.

Выбор объектов санации трубопроводов водопроводной сети с использованием покрытия Scotchkote® 2400 производится Заказчиком (ЦТД совместно с ПУ "Мосводопровод" АО "Мосводоканал") при участии Исполнителя по результатам анализа паспортных и эксплуатационных данных и проведенной диагностики трубопроводов.

В результате принимается решение о необходимости санации и отнесении подлежащего восстановлению участка трубопроводной сети к категории частично или полностью изношенному.

2.2 Частично изношенная труба - труба, способная самостоятельно выдерживать все нагрузки (внутренние или внешние) в течение всего срока службы нанесенного покрытия. Труба может иметь смещенные соединения, трещины и следы коррозии. Ремонтируемая труба должна выдерживать все нагрузки от грунта, гидростатического давления, вызванного утечками, внутреннего давления и временные нагрузки от транспорта в течение остаточного срока службы трубопровода.

2.3 Полностью изношенная труба - труба, не способная самостоятельно выдерживать все нагрузки (внутренние и внешние), обладает большим количеством повреждений на погонный метр (свищи, трещины и др.), что ведет к повышенной инфильтрации грунтовых вод. В связи с этим необходимо провести предварительные восстановительные мероприятия внутренней поверхности трубы.

Для этих целей применяется цельнотканевый шланг (рукав) с ПЭ покрытием - Saniline W, который устраняет инфильтрацию и выравнивает внутреннюю поверхность трубопровода, повышая качество нанесения Scotchkote® 2400.

Применение покрытия Scotchkote® 2400 на Московском водопроводе для полностью изношенного трубопровода возможно только после проведения вышеуказанных работ и по согласованию с ЦТД и ПУ "Мосводопровод" АО «Мосводоканал».

## **3. Требования к осмотру внутренней поверхности трубопровода и инженерным изысканиям.**

3.1. Для осмотра выбранных для санации с использованием покрытия Scotchkote® 2400 водопроводных труб в целях определения способа прочистки трубопровода, требуемых расчетных данных для определения толщины покрытия и содержания проекта производства ремонтно-восстановительных работ, а также непосредственно перед нанесением защитных покрытий необходимо использование замкнутой телевизионной системы с поворотной видеокамерой. Этот вид осмотра входит в компетенцию Исполнителя.

3.2. Инженерные изыскания проводятся для исследования поверхности и грунта на площадке и включают оценку месторасположения, количества и состояния подземных инженерных коммуникаций, технических ответвлений, ограничений на право пользования, расположения мест доступа, местонахождение всех запорно-регулирующих устройств и гидрантов по всей длине ремонтируемого трубопровода.

3.2.1. При инженерных изысканиях следует уделить особое внимание на вертикальный и горизонтальный профиль реконструируемого трубопровода:

- не допускается санировать участок с подъемами или опусками;
- максимальный угол поворота трубопровода не должен превышать  $90^{\circ}$ ;
- на saniруемом интервале не допускается наличие двух последовательных углов поворота величиной от  $60^{\circ}$  до  $90^{\circ}$ ;
- в целях обеспечения проходимости распылительной установки (машинки), повороты трубопровода должны быть смонтированы из отводов заводского изготовления, с неизменным радиусом поворота.

#### **4. Определение требуемой толщины покрытия Scotchkote® 2400**

4.1.1. При выборе толщины слоя защитного покрытия для участка напорного водопроводного трубопровода необходимо учитывать давление в трубопроводе, его диаметр и степень изношенности трубы.

Расчётные значения толщин покрытия Scotchkote® 2400 приведены в таблицах Приложения 1. Окончательное решение о толщине покрытия Scotchkote® 2400 принимает ответственный технический специалист Заказчика

4.1.2. В случае высокой степени изношенности трубы, следует предусмотреть вариант с предварительным монтажом цельнотканевого шланга (рукава) с ПЭ покрытием (Saniline W) в зоне данных дефектов с целью обеспечения герметичности и выравнивания внутренней поверхности трубы. Толщина шланга составляет 1,5-2,7 мм в зависимости от диаметра saniруемого трубопровода.

#### **5. Требования к рабочему проекту**

5.1. В состав проектной документации (за исключением аварийных работ) должны входить следующие разделы: проект производства работ с подробной технологической частью непосредственно по восстановлению трубопроводов по технологии Scotchkote® 2400; проект организации строительства. Проекты разрабатываются на основе соответствующих нормативных документов РФ.

5.2. Состав и детализация проекта производства работ (ППР) должны в обязательном порядке согласовываться с АО «Мосводоканал».

5.3. При разработке ППР определяются последовательность и сроки выполнения всех технологических процессов и при необходимости составляются технологические карты на выполнение отдельных видов работ или используются типовые технологические карты.

5.4. На рабочих чертежах ремонтных участков должны наноситься места расположения близлежащих, расположенных параллельно и пересекаемых подземных инженерных сооружений и коммуникаций, трасс телефонной и другой связи, трубопроводов водопровода, канализации и подземных кабелей, колодцев и других сооружений.

5.5. Восстановление водопроводных трубопроводов покрытием Scotchkote® 2400 должно производиться участками по согласованию с Заказчиком. Длина отдельных участков устанавливается в зависимости от местных условий прохождения трассы, состояния внутренней поверхности восстанавливаемого трубопровода, принятой технологии восстановления, плотности застройки, наличия ответвлений и поворотов, учета перепадов высот и их количества, а также иных факторов, обуславливаемых местными условиями.

5.6. При разработке проектной документации на ремонт трубопроводов, попадающих в зону действия линий и сооружений метрополитена, железных дорог и других специальных объектов должны быть получены технические условия от организаций, эксплуатирующих их. Проектная документация в этом случае, кроме других согласований, должна быть согласована в установленном порядке с соответствующими службами этих объектов.

5.7. Состав проекта организации строительства (ПОС) кроме общих требований СНиП 12-10-2004 должен включать:

- план трубопровода с указанием участков, не подлежащих восстановлению,

а также мест присоединения этих участков к ремонтируемому трубопроводу;

- чертежи на отрываемые котлованы с указанием их точных размеров в соответствии с принятым методом производства работ и используемым оборудованием, проходящими рядом с ними подземными инженерными сооружениями и коммуникациями и привязкой котлованов к постоянным ориентирам;

- решения по защите открытых котлованов от возможного затопления дождевыми водами;

- решения о способе проведения прочистки, теледиагностики и удаления препятствий и посторонних предметов из внутренней полости трубопровода или по разрытию дополнительных котлованов и вырезке катушек.

## 6. Очистка труб

6.1. Метод очистки внутренней поверхности восстанавливаемых трубопроводов выбирается Исполнителем по согласованию с Заказчиком, при гарантии сохранения (или восстановления) целостности трубопровода, с учётом материала изготовления трубы, ее диаметра, степени коррозии, наличия ранее нанесенных покрытий и местоположения точек входа.

6.2. Рекомендованные методы очистки восстанавливаемых водопроводных трубопроводов (таблица 6.1) ориентированы на трубы из серого чугуна, высокопрочного чугуна с шаровидным графитом и стали.

### Рекомендованные методы очистки восстанавливаемых водопроводных трубопроводов

Таблица 6.1

Метод	Производимые процедуры и область применения
Водоструйная очистка под высоким давлением	Вода под высоким напором удаляет отложения и пленки с поверхности трубы. Метод применим для диаметров от 100 до 610 мм.
Разбивание ржавчин и отложений с использованием механических штанг и цеповых устройств	Механические штанги с цеповыми устройствами, закрепленными на конце. Вращающиеся штанги и цеповые устройства двигаются по трубе и сбивают ржавчину и отложения. Метод применяется для труб диаметром от 100 до 250 мм.
Скребки на драге	Метод предназначен для удаления прочных отложений и наростов. Устройство для прочистки состоит из нескольких пружинных скребков, надетых на центральную ось. Скребки, протягиваемые по трубе лебедкой, удаляют отложения. Центральная ось на каждом конце имеет буксировочную проушину, за которую скребок можно вытянуть при необходимости. Метод применяется для труб диаметром от 100 до 610 мм.
Поршневание / плунжирование	Устройства для прочистки выполнены из резины или пластика. Мягкие поршни из пеноматериала удаляют со стенок трубопроводов накипь (наносы), осадки и стоячую воду после очистки.



6.3.Края восстанавливаемых трубопроводов должны быть тщательно очищены на глубину от 10 до 15 см, т.е. не содержать грязи, пыли, следов коррозии, масляных пятен. Это необходимо для максимально надежного срачивания покрытия с внутренней поверхностью восстанавливаемого трубопровода и обеспечения дальнейшей герметичности покрытия

6.4 Общий порядок выполнения работ по очистке трубопровода:

6.4.1.Изучить все чертежи подлежащих очистке трубопроводов на наличие изгибов труб и задвижек. В зависимости от угла изгибы могут представлять собой препятствие для прохождения чистящих устройств и затем для прохождения составного шланга для нанесения покрытия. Необходимо рассмотреть возможность размещения ям для доступа к трубопроводу в местах изгиба трубы.

6.4.2.Определить задвижки, которые будут использоваться для перекрытия системы.

6.4.3.Демонтировать задвижки, без нанесения покрытия

6.4.4.Определить источники воды, которые будут использоваться для промывки трубопровода во время очистки в случае необходимости (не требуется для метода водоструйной очистки).

6.5.5.Выкопать места входа и выхода, перекрыть и опорожнить трубопровод.

6.5.6.Снять изоляцию с участков трубопровода, которые будут вырезаны.

6.5.7.Включить подачу воды с дальнего конца и начать процесс очистки с ближнего конца (вход для чистящего оборудования).

6.5.8.В зависимости от метода очистки повторить процесс.

6.5.9.Собрать всю грязь для последующей надлежащей утилизации, если это требуется в соответствии с местными нормами.

6.5.10.Использовать поршень для удаления последних отложений и/или очистить трубопровод с помощью пенных скребков для удаления грязи и стоячей воды.

6.5.11.Осуществить мероприятия по теледиагностике для подтверждения результатов и сделать видеозапись.

## **7. Контроль качества подготовки внутренней поверхности трубы.**

7.1.После очистки внутренняя поверхность трубопровода должна быть сухой, без стоячей воды и инфильтрации, без рыхлых отложений и посторонних предметов. Не допускается наличие в трубе острых выступов от сварных швов, смещения стыков труб, торчащих внутрь объектов и/или сервисных врезок.

7.2.Контроль состояния внутренней поверхности восстанавливаемого участка трубопровода осуществляется Исполнителем совместно с Заказчиком с помощью теледиагностических комплексов на наличие повреждений, вызванных процессом чистки или износом трубы, что является значимым для качественного проведения последующей процедуры нанесения покрытия. В частности, перед нанесением защитного покрытия с помощью теледиагностики должно быть проверено состояние сервисных ответвлений и соединительных стыков труб.

7.3.Результаты теледиагностики внутренней поверхности восстанавливаемого трубопровода записываются Исполнителем на электронный носитель и предъявляются по требованию Заказчика.

## **8. Технология нанесения покрытия Scotchkote® 2400**

8.1 Установку для нанесения покрытия Scotchkote® 2400 располагают у входа в приемный котлован, откуда запускают составной шланг в трубу, который при помощи лебедки и кабеля (троса или другими методами) затягивается в котлован. На выходе присоединяется смешивающий блок, шланг статического миксера и распыляющая головка. Установка приводится в действие и происходит затягивание составного шланга в трубу.

8.2. Для обеспечения необходимой толщины напыления затягивание шланга происходит с контролируемой скоростью, которая связана с объёмом прокачки материала. Скорость шланга до старта можно отрегулировать вручную или задать автоматический режим. Процесс продолжается до полного выхода распыляющей головки из трубы приемного котлована.

8.3. По прошествии времени, необходимого для застывания (не менее 10 минут), производится видеоинспекция, целью которой является проверка качества нанесенного покрытия, выявление дефектов покрытия и их устранение в течение 3-5 час.

8.4. При нанесении многослойного покрытия, для металлических труб максимальная толщина покрытия при нанесении одним слоем составляет 2,75 мм. При многослойном нанесении покрытия Scotchkote® 2400, каждый слой не должен превышать 2,75 мм. Рекомендуется наносить повторный слой не позднее 3 часов с момента начала нанесения предыдущего слоя. Каждый последующий слой наносится после застывания предыдущего (не менее 10 минут с момента нанесения). По окончании процесса нанесения каждого из слоёв производится видеоинспекция трубопровода.

8.5. На трубах, с нанесенным покрытием Scotchkote® 2400, если необходимо обрезать «кромку» покрытия вровень с концом трубы, то кромка должна быть удалена с помощью шлифовальной машины после того, как материал затвердел или с помощью шпателя сразу после того, как головка для нанесения покрытия вошла в трубу или вышла из нее. Для покрытий, которые требуют нанесения несколькими слоями, торцевую кромку можно удалить с помощью шлифовальной машины после нанесения последнего слоя.

При нанесении покрытия на трубы с фланцами рекомендуется защитить зеркало фланца от возможного загрязнения с помощью маскирующей ленты перед нанесением.

Маскирующую ленту следует нанести на расстоянии примерно 3 мм от центра фланца. После удаления кромки, маскирующую ленту следует удалить с поверхности фланца, а места удаления кромки замазать соответствующими герметиками.

8.6 Технологически необходимые минимальные расстояния в камерах (колодцах) до фасонных частей, арматуры и т.п.: для  $D=250$  мм (включительно)- не менее 1 м,  $D=410$  мм (включительно)- не менее 1,2 м,  $D=610$  (включительно)- не менее 1,5 м. До напыления на край трубы рекомендуется приварить ответный фланец.

8.7 Резку трубопровода после нанесения покрытия Scotchkote® 2400 необходимо осуществлять с помощью салазковой пилы, шарнирной труборезки или пилы для мокрой резки на низких оборотах.

8.8 Труба вблизи ( 5-10 см ) от обрезанной кромки покрытия Scotchkote® 2400 должна быть сухой и чистой, а места окончания покрытия замазаны соответствующими герметиками и/или защищены уплотнительными кольцами ( бандажами, пакерами и муфтами ).

8.9 Запрещается использовать открытое пламя или горелку для резки трубопровода, на который ранее было нанесено покрытие Scotchkote® 2400.

8.10. Порядок (способ) подключения трубопроводов к отсанитированному участку трубопровода должен осуществляться в соответствии с «Регламентом эксплуатации водопроводной сети г. Москвы», утв. ДЖКХиБ города Москвы и «Руководством для бестраншейного ремонта трубопроводов с использованием покрытия Scotchkote 2400», раздел 5.5.

**Примечание:** для случаев с полностью изношенной трубой, цельнотканевый шланг (рукав) с ПЭ покрытием (Saniline W) монтируется в соответствии с регламентом производителя.

#### **9. Требования к контролю и хранению материалов на строительной площадке**

9.1. Перед началом работ по нанесению покрытия Scotchkote® 2400 Исполнитель предоставляет Заказчику перечень официальных документов (предписаний, рекомендаций) на приемку, складирование и хранение материалов Scotchkote® 2400, которые могут входить составной частью в ППР или прилагаться к нему.

9.2. Исполнитель обязан руководствоваться вышеуказанной документацией в период всего срока проведения строительно-ремонтных работ и несет всю полноту ответственности перед заказчиком за нарушение соответствующих пунктов предписаний.

#### **10. Контроль качества работ по ремонту трубопроводов по технологии Scotchkote® 2400**

10.1. Все работы по реконструкции водопроводных сетей по технологии Scotchkote® 2400 осуществляются под техническим надзором специалистов АО «Мосводоканал».

10.2. До начала производства работ Исполнителем должны быть представлены гигиенические сертификаты и сертификаты соответствия на все используемые материалы, а также проект производства работ (ППР), в состав которого должно входить описание технологии производства работ (кроме аварийных) по восстановлению трубопровода покрытием Scotchkote® 2400.

10.3. Собственный и независимый контроль материалов на всех этапах производства работ по реконструкции, хранению и складированию материалов и т.д. должен осуществляться в соответствии с представленной Исполнителем документацией.

10.4. Контроль качества выполненных работ по нанесению покрытия Scotchkote® 2400 состоит из входного и приемочного контроля трубопровода, контроля соблюдения технологических параметров нанесения покрытия.

10.5. Входной контроль трубопровода выполняется на отсутствие воды, грязи, пыли, рыхлой ржавчины, масляных пятен и других загрязнений.

10.6. Покрытие повторяет профиль внутренней поверхности трубы. На покрытии допускаются кольцевидность, кратеры и выступы, шероховатость и пористость, при условии, что они не нарушают сплошности покрытия. Контролируемым параметром является сплошность покрытия по всей протяженности участка трубы.

10.7. При нанесении полимерного покрытия Scotchkote® 2400 сама установка по его нанесению играет контролирующую функцию - при отклонении важных параметров нанесения выше установленных границ, установка автоматически останавливает процесс напыления.

10.8. Во время санации все параметры нанесения покрытия записываются во внутреннюю память компьютера и могут быть выданы (в виде принтаута) по требованию Заказчика.

10.9. Регистрация параметров санации должна происходить в течение всего времени нанесения материала. Запись параметров - через каждые 15 секунд.

10.10. Исправная и откалиброванная установка автоматически фиксирует и контролирует необходимую и достаточную информацию о параметрах нанесения.

Если по данным «компьютерных» итоговых данных нет отклонений от нормы и все условия нанесения соблюдены, то это означает, что нанесенное покрытие

удовлетворяет всем заявленным физико-химическим свойствам.

### **11. Правила приемки трубопроводов после реконструкции.**

11.1. Организация приемки работ по восстановлению водопроводных труб должна производиться в соответствии со СНиП 3.01.04-84, СП 31.13330.2012, а также с учетом требований СНиП 3-05.04-85 и других государственных стандартов, «Руководства для бестраншейного ремонта трубопроводов с использованием покрытия Scotchkote 2400», а также московских ведомственных нормативных документов по организации строительства, экологической и пожарной безопасности при производстве работ.

11.2. Приемка трубопровода Заказчиком после нанесения покрытия Scotchkote® 2400 осуществляется объектами или участками, согласно договору между Заказчиком и Исполнителем. Объектом считается трубопровод, указанный в договоре по одному адресу, одного или нескольких диаметров, с покрытием Scotchkote® 2400». В случае выполнения работ по заявкам РЭВС адреса в договоре не указываются.

11.3. Первым этапом приемочных работ является визуальное обследование ремонтного участка с использованием телевизионного оборудования для подтверждения отсутствия дефектов покрытия Scotchkote® 2400. Проводится измерение с использованием толщиномеров толщины Scotchkote® 2400, (в объеме 10% труб).

11.4. Результаты обследований подтверждаются фото или видеосюжетами и заносятся в протокол.

11.5. Проверка на прочность и герметичность восстановленного с помощью технологии Scotchkote® 2400 трубопровода должна быть проведена на всех трубопроводах в соответствии с требованиями СП 31.13330.2012 и СНиП 3.05.04-85. Для проведения гидравлических испытаний максимальное давление принимается равным:  $P_{исп} = P_{раб} + 10\%$ , где  $P_{исп}$  – испытательное давление,  $P_{раб}$  – проектное рабочее давление в сети после санации.

Испытательное давление не должно превышать 10 Атм.

Результаты гидравлических испытаний оформляются «Актами гидравлических испытаний» установленной формы.

11.6. Результаты осмотра, проверки и измерений указываются в Акте сдачи приемки (**Приложение 2**).

11.7. При несоответствии выполненных работ по реконструкции участка и покрытия требованиям настоящего «Регламента» и «Руководства бестраншейного ремонта трубопроводов с использованием покрытия Scotchkote® 2400» участок трубопровода не принимается. Приемка трубопровода с покрытием Scotchkote® 2400 производится после устранения брака.

11.8. Гарантийный срок службы восстановленного по технологии Scotchkote® 2400 участка при соблюдении потребителем регламента эксплуатации трубопроводов водоснабжения должен составлять не менее 50 лет.

### **12. Требования безопасности и охраны окружающей среды в период производства работ по реконструкции трубопроводов по технологии Scotchkote® 2400**

7.1. При производстве работ по восстановлению водопроводных трубопроводов должны соблюдаться требования по безопасности и охране окружающей среды в соответствии с ГОСТ 12.1.013-78, ГОСТ 12.3.002-75, ГОМТ 12.3.033-84, ГОСТ 12.3.009-76, ГОСТ 12.1.046-85, ГОСТ 23407-78., ГОСТ 12.4064-82, санитарно-гигиенические требования ГН 2.2.5.686-98, ГН 2.2.5.687-98, ГОСТ 12.1.005-88, требования настоящего Регламента и «Руководства по бестраншейному ремонту трубопроводов с использованием покрытия Scotchkote® 2400»

### **13. Требования к организациям, выполняющим работы по реконструкции трубопроводов с использованием полимерных покрытий**

13.1. Для проведения работ по восстановлению (реконструкции) трубопроводов с помощью технологии Scotchkote® 2400 должны привлекаться специализированные организации, предприятия и фирмы на конкурсной основе.

13.2. Приоритет должен отдаваться тем организациям, предприятиям и фирмам, которые имеют сертификат на систему менеджмента качества международных стандартов ISO-9000:2000 и прошедшие обучение и сертифицированные ЗАО «ЗМ Россия».

13.3. Вся документация (техническая, эксплуатационная, исполнительная) по восстановлению (реконструкции) трубопроводов подлежит постоянному хранению в архивах Заказчика и Исполнителя.

#### **Нормативно-техническая документация**

1. AWWA M28 (Американская ассоциация водопроводных сооружений). Практическое руководство по системам водоснабжения M28: Ремонт водопроводных сетей, США. Денвер. 2001.

2. AWWA M41 (Американская ассоциация водопроводных сооружений). Практическое руководство по системам водоснабжения M41: Трубопроводы и соединения из ковкого чугуна, США. Денвер. 2003.

3. AWWA (Американская ассоциация водопроводных сооружений). Надежность инфраструктуры: исследование методов очистки труб, США. Денвер. 2003.

4. AWWA M11 (Американская ассоциация водопроводных сооружений). Практическое руководство по системам водоснабжения M11: Стальные трубопроводы – руководство по проектированию и установке, США. Денвер. 2004.

5. AWWA (Американская ассоциация водопроводных сооружений). Надежность инфраструктуры: анализ срока службы эпоксидных покрытий на водопроводных трубах, США. Денвер. 2006.

6. AWWA (Американская ассоциация водопроводных сооружений). Стандарт для полиуретановых покрытий для внутренней и наружной поверхности стальных водопроводных труб и соединений C222-08, США. Денвер. 2008.

7. AWWA (Американская ассоциация водопроводных сооружений). Дезинфекция водопроводных труб C651, США. Денвер. 2009.

8. Американский стандарт ASTM D638-08 "Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics".

9. Американский стандарт ASTM D790-07 "Standard Test Methods for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastics and Electrical Insulating Materials".

10. Американский стандарт ASTM D2240-05 "Standard Test Method for Rubber Property—Durometer Hardness".

11. Американский стандарт ASTM D4060-07 "Standard Test Method for Abrasion Resistance of Organic Coatings by the Taber Abraser".

12. Американский стандарт ASTM D7028-0 "Standard Test Method for Glass Transition Temperature (DMA Tg) of Polymer Matrix Composites by Dynamic Mechanical Analysis (DMA)".

13. Американский стандарт ASTM D570-98 "Standard Test Method for Water Absorption of Plastics".

14. ГОСТ 27964-88 Измерение параметров шероховатости. Термины и определения.

15. ГОСТ 25.601-80 "Расчеты и испытания на прочность. Методы механических испытаний композиционных материалов с полимерной матрицей (композитов).

16. Метод испытания плоских образцов на растяжение при нормальной, повышенной и пониженной температурах".

17. Постановление правительства Москвы от 30 июля 2002 г. N 586-ПП «Об

утверждении Положения о едином порядке предпроектной и проектной подготовки строительства инженерных коммуникаций, сооружений и объектов дорожно-транспортного обеспечения в г. Москве» (с изменениями от 3 августа 2010 года).

18.Свидетельство о государственной регистрации № RU.77.01.34.007.E.019918.12.11 (продукция: двухкомпонентный полимерный компаунд 3M Scotchkote® Pipe Renewal Liner 2400). Соответствует: единым санитарно-эпидемиологическим требованиям и товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю). Для: Реконструкции трубопроводов питьевого водоснабжения.

19.СП 31.13330.2012 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.

20.СНиП 3.01.04-87 Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения (с Изменением N 1).

21.СНиП 3.05.04-85 Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации.

22.СНиП 12-01-2004 Организация строительства.

23.СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования.

24.СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.

25.ТСН 40-303-2003 г. Москвы (МГСН 6.01-03) Бестраншейная прокладка коммуникаций с применением микротоннелепроходческих комплексов и реконструкция трубопроводов с применением специального оборудования.

Федеральный Закон РФ «О водоснабжении и водоотведении» (2011, № 416-ФЗ). Интернет-ресурс.

26.Экспертное заключение №12-5/452 от 25.07.2013 по результатам гигиенической оценки полимерного компаунда для реконструкции трубопроводов питьевого водоснабжения 3M Scotchkote® Pipe Renewal Liner 2400 производства Великобритании //Министерство здравоохранения РФ, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский институт экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина».

27.Экспертное заключение о соответствии продукции Единым санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям к товарам // Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве» от 22.09.2011 года, регистрационный номер 77.01.12.П.014303.09.11.

28.С.В.Храменков, О.Г.Примин Регламент эксплуатации водопроводной сети. М., 2007 г. Издательство «Миклош»

29.Программа для ЭВМ «Планирование восстановления водопроводных трубопроводов. (EIP EXE)», (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. - № 2012619257)

30.Регламент технической диагностики трубопроводов и оборудования городской водопроводной и канализационной сети Москвы. Утв. ДЖКХ и Б г.Москвы и ОАО «Мосводоканал», 2012 г.

Приложение 1 Таблица 1  
**Расчётные значения толщин покрытия Scotchkote® 2400 при частично изношенном трубопроводе**

Срок эксплуатации до 50 лет						
Коэффициент запаса: $K_{зап.}=2,0$						
Высота слоя грунта над трубопроводом: 1 - 3,4* м						
Предельный диаметр сквозного отверстия в старой трубе (свища) по окончании срока эксплуатации: 80 мм						
Давление в трубопроводе, МПа	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	-0,1 (вакуум)
Диаметр, мм	Минимальная требуемая толщина покрытия, мм					
100	2,0	2,9	4,1	5,0	5,9	1,2
150	3,0	4,5	5,4	6,6	7,7	1,8
200	3,8	5,5	6,7	8,1	8,25**(1,8)	2,5
250	4,4	6,0	7,5	8,25**(1,8)	8,25**(1,5)	2,9
300	4,8	6,5	8,1	8,25**(1,6)	8,25**(1,3)	3,4
360	5,0	6,8	8,25**(1,9)	8,25**(1,5)	8,25**(1,2)	3,7
410	5,1	7,0	8,25**(1,8)	8,25**(1,4)	8,25**(1,1)	3,9
460	5,2	7,2	8,25**(1,8)	8,25**(1,4)	8,25**(1,1)	4,1
510	5,3	7,4	8,25**(1,8)	8,25**(1,4)	8,25**(1,1)	4,2
560	5,4	7,5	8,25**(1,8)	8,25**(1,4)	8,25**(1,0)	4,3
610	5,6	7,6	8,25**(1,8)	8,25**(1,4)	8,25**(1,0)	4,4

**Примечания:**

\*При глубинах залегания трубопровода выше указанного диапазона значений надёжная работа покрытия на расчётный срок 50 лет не может быть обеспечена.

\*\*Для данных значений толщины покрытия Scotchkote® 2400 коэффициент запаса составляет:  $1,0 < K_{зап.} < 2,0$ . В скобках указано фактическое значение коэффициента запаса для данных условий работы трубы трубой конструкции. В таких случаях необходимо дополнительное согласование с АО «Мосводоканал» о возможности применения покрытия Scotchkote® 2400.

Приложение 1 Таблица 2.  
**Расчётные значения толщин покрытия Scotchkote® 2400 при полностью изношенном трубопроводе**

Срок эксплуатации до 50 лет						
Коэффициент запаса: $K_{зап.} = 2,0$						
Высота слоя грунта над трубопроводом 1 - 3,4* м						
Предельный диаметр сквозного отверстия в старой трубе (свища) по окончании срока эксплуатации: 80 мм						
Давление в трубопроводе, МПа	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	-0,1 (вакуум)
Диаметр, мм	Минимальная требуемая толщина покрытия, мм					
100	3,6	3,9	4,4	5,1	5,9	2,7
150	4,1	4,8	5,6	6,6	7,7	2,9
200	4,5	5,6	6,7	8,1	8,25**(1,8)	3,1
250	4,9	7,0	7,7	8,25**(1,8)	8,25**(1,5)	3,2
300	5,5	7,8	8,25**(1,7)	8,25**(1,4)	8,25**(1,2)	3,4
360	6,3	8,25**(1,9)	8,25**(1,4)	8,25**(1,1)	-	3,9
410	7,2	8,25**(1,6)	8,25**(1,2)	-	-	4,1
460	8,1	8,25**(1,5)	8,25**(1,0)	-	-	4,8
510	8,25**(1,8)	8,25**(1,4)	-	-	-	5,5
560	8,25**(1,6)	8,25**(1,3)	-	-	-	6,0
610	8,25**(1,5)	8,25**(1,1)	-	-	-	6,5

**Примечания:**

\*При глубинах залегания трубопровода выше указанного диапазона значений надёжная работа покрытия на расчётный срок 50 лет не может быть обеспечена.

\*\*Для данных значений толщин покрытия Scotchkote® 2400 коэффициент запаса составляет:  $1,0 < K_{зап.} < 2,0$ . В скобках указано фактическое значение коэффициента запаса для данных условий работы трубной конструкции. В таких случаях необходимо дополнительное согласование с ОАО «Мосводоканал» возможности применения покрытия Scotchkote® 2400.

\*\*\* Применение покрытия Scotchkote® 2400 для полностью изношенного трубопровода на Московском водопроводе требует согласования АО «Мосводоканал»



## Приложение 1 Таблица 3

## Расчётные значения толщин покрытия Scotchkote® 2400 при частично изношенном трубопроводе

Срок эксплуатации – 50 лет						
Коэффициент запаса: $K_{зап.} = 2,0$						
Высота слоя грунта над трубопроводом: 1 - 3,4* м						
Предельный диаметр сквозного отверстия в старой трубе (свища) по окончании срока эксплуатации: 25,4 мм (1")						
Давление в трубопроводе, МПа	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	-0,1 (вакуум)
Диаметр, мм	Минимальная требуемая толщина покрытия, мм					
100	2,0	2,3	2,5	2,7	3,0	1,1
150	2,0	2,5	2,8	3,0	3,2	1,7
200	2,1	2,6	3,0	3,2	3,4	2,2
250	2,1	2,7	3,1	3,3	3,5	2,5
300	2,2	2,8	3,2	3,4	3,6	2,8
360	2,2	2,8	3,3	3,5	3,7	2,9
410	2,2	2,9	3,3	3,6	3,8	3,0
460	2,3	2,9	3,3	3,7	3,9	3,2
510	2,3	3,0	3,4	3,8	4,0	3,3
560	2,3	3,0	3,4	3,9	4,1	3,4
610	2,4	3,1	3,5	4,0	4,2	3,5

Примечание:

\*При глубинах залегания трубопровода выше указанного диапазона значений надежная работа покрытия на расчётный срок 50 лет не может быть обеспечена.

Приложение 1 Таблица 4  
**Расчётные значения толщин покрытия Scotchkote® 2400 при частично изношенном трубопроводе**

Срок эксплуатации – 50 лет						
Коэффициент запаса: $K_{зап.} = 2,0$						
Высота слоя грунта над трубопроводом 1 - 3,4* м						
Предельный диаметр сквозного отверстия в старой трубе (свища) по окончании срока эксплуатации: 50,8 мм (2")						
Давление в трубопроводе, МПа	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	-0,1 (вакуум)
Диаметр, мм	Минимальная требуемая толщина покрытия, мм					
100	2,7	3,7	4,5	5,0	5,7	1,2
150	3,1	4,0	4,8	5,3	6,0	1,8
200	3,3	4,3	5,0	5,5	6,2	2,3
250	3,4	4,4	5,1	5,6	6,4	2,7
300	3,5	4,5	5,2	5,7	6,6	2,9
360	3,6	4,6	5,3	5,8	6,8	3,1
410	3,7	4,7	5,4	5,9	7,0	3,2
460	3,8	4,8	5,5	6,2	7,3	3,4
510	3,9	4,9	5,7	6,5	7,5	3,5
560	4,0	5,1	5,9	6,8	7,8	3,6
610	4,2	5,3	6,2	7,1	8,0	3,7

Примечание:

\*При глубинах залегания трубопровода выше указанного диапазона значений надёжная работа покрытия на расчётный срок 50 лет не может быть обеспечена.

## Приложение 2

### АКТ сдачи – приемки реконструированного покрытием Scotchkote® 2400. трубопровода

г.Москва

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_

Стороны:

Представитель Исполнителя \_\_\_\_\_

с одной стороны и Представитель Заказчика \_\_\_\_\_

(наименование организации, должность, фамилия, инициалы) с другой стороны, составили настоящий Акт в том, что с \_\_\_ до \_\_\_ выполнены работы на объекте \_\_\_ по нанесению покрытия Scotchkote® 2400.

Заказ (проект) № \_\_\_\_\_

Адрес объекта (трубопровода) \_\_\_\_\_

#### 1. Данные о трубопроводе.

Место прокладки ( земля, коллектор и т.д.) \_\_\_\_\_

Год прокладки трубопроводов \_\_\_\_\_

Внутренний диаметр, мм \_\_\_\_\_

Толщина стенки трубы, мм \_\_\_\_\_

Длина трубопровода, м \_\_\_\_\_

Глубина заложения трубопровода, м \_\_\_\_\_

Состояние внутренней поверхности трубопровода до чистки \_\_\_\_\_

#### 2. Очистка трубопровода.

Метод очистки, технологическое оборудование \_\_\_\_\_

Число проходов \_\_\_\_\_

Состояние внутренней поверхности трубопровода до чистки \_\_\_\_\_

Метод контроля качества очистки(тип, марка оборудования, приборы) \_\_\_\_\_

#### 3. Покрытие Scotchkote® 2400.

1.Характеристика материала покрытия \_\_\_\_\_

2. Толщина покрытия, мм \_\_\_\_\_

От Исполнителя

От Заказчика

**Приложение 3**  
**Ориентировочные технологические потери материала Scotchkote 2400 при напылении**  
**композитного покрытия толщиной 2,75 мм в металлических трубах, в литрах**

№	Характер работ	D (Диаметр трубы, мм)											
		100	150	200	250	300	360	410	510	610			
1	Контрольное взвешивание	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
2	Раскрутка ( стартовое распыление )	2	2,6	3,6	3,6	3,6	4	4	4	4	4	4	4
3	Вход ( движение к трубе )	1	1,3	1,8	2,3	3,3	3,8	4,3	6,6	7,9	7,9	7,9	7,9
4	Выход ( движение из трубы )	1	1,3	1,8	2,3	3,3	3,8	4,3	6,6	7,9	7,9	7,9	7,9
5	Плановые и непредвиденные	0,094	0,118	0,158	0,178	0,218	0,246	0,266	0,358	0,41	0,41	0,41	0,41
6	Итого на 1 проход	4,794	6,018	8,058	9,078	11,118	12,546	13,566	18,258	20,91	20,91	20,91	20,91
7	Итого на 2 прохода	9,588	12,036	16,116	18,156	22,236	25,092	27,132	36,516	41,82	41,82	41,82	41,82
8	Итого на 3 прохода	<b>14,382</b>	<b>18,054</b>	<b>24,174</b>	<b>27,234</b>	<b>33,354</b>	<b>37,638</b>	<b>40,698</b>	<b>54,774</b>	<b>62,73</b>	<b>62,73</b>	<b>62,73</b>	<b>62,73</b>