

Свистунов А.В.

*Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23 E-mail: svistunov-murom@yandex.ru, nastia54-14@mail.ru*

Зарубежный и отечественный опыт применения бестраншейных технологий модернизации водопроводно-канализационного хозяйства

В настоящее время осуществление комплексной ресурсосберегающей модернизации объектов водопроводно-канализационного хозяйства возможно на основе применения современных ресурсосберегающих методов бестраншейных технологий.

В нашей стране модернизация и реконструкция коммуникаций производится преимущественно открытым способом, что доставляет множество проблем, а именно приводит к резкому увеличению стоимости и сроков выполнения восстановительных работ, а также к необходимости разрушения дорожных покрытий и перекрытию движения автомобильного и железнодорожного транспорта. Наряду с материальными, перечисленные обстоятельства создают и социальные проблемы – автомобильные пробки, неудобства пассажирам, пешеходам, водителям, ухудшение экологической обстановки в городах.

В передовой зарубежной практике 95 % объема работ по прокладке и реконструкции подземных инженерных коммуникаций производится бестраншейными методами (санацией труб), что позволяет снизить затраты на проведение ремонта трубопроводов на 10-40 % [1].

Под санацией трубопроводов понимается полное восстановление трубопровода путем устранения всех видов дефектов по длине труб и в местах их стыковки путем нанесения защитных покрытий (облицовок) при соблюдении (поддержании) исходных гидравлических характеристик течения потока транспортируемой воды [1].

Технология восстановления трубопроводов с использованием гибких полимерных рукавов активно используется в мире более 45 лет. Например, ФРГ является лидером в освоении бестраншейных методов санации трубопроводов. В этой стране по данной технологии в 2015 году было восстановлено 1355 километров трубопроводов [2].

Впервые методы санации стали применяться в таких странах как Великобритания, Германия, Австрия ещё в середине XX века. А в наши дни использование традиционных траншейных способов восстановления труб в Европе даже запрещено. К сожалению, динамика перехода к новым технологиям санирования труб в России, оставляет желать лучшего. Применение методов санации газопроводов, водопроводов, теплопроводов наблюдается лишь в отдельных городах России и несёт всё ещё апробационный характер [3].

Метод бестраншейного ремонта «Феникс» нашел применение во Франции. Первым из французских объектов был чугунный трубопровод питьевой воды длиной 400 м и диаметром 150 мм в г. Нанси. В настоящее время не только во Франции применяется данный метод, а также еще в ряде других европейских стран. По данной технологии обработано свыше 200 км труб сетей водо- и газоснабжения, водоотведения [4].

В 1997 г. в шотландском городе Данди были проведены работы по восстановлению двух чугунных водоводов диаметром 675 мм, проложенных под центром древнего поселения. В качестве метода бестраншейной реконструкции трубопроводов была выбрана технология «Swagelining». С помощью данной технологии было восстановлено свыше 800 км трубопроводов в разных странах мира.

Метод «Swagelining» был использован в России на Московском водопроводе для восстановления 3,4 км ветхих трубопроводов диаметрами 200-400 мм. Работы проводились российскими и датскими специалистами компании «Peg Aarsleff A/S». Восстановление водопровода осуществлялось в несколько этапов: подготовительные работы (организацию временного водоснабжения, рытье стартовых и финишных колодцев и т.д.); прочистку старых труб под высоким давлением воды и протяжку в них плетей полиэтиленовых труб с

предварительным пропуском их через специальную матрицу с меньшим диаметром; контроль давления в системе водоснабжения, демонтаж временных устройств для подачи воды, асфальтирование покрытия и т.д.

Еще одним примером применения бестраншейных технологий в России является проведение работ по санированию водопроводной сети МУП «Водоканал» г. Сыктывкара (Коми) диаметром 300 мм и протяженностью более 1,5 км методом «Феникс». Использование данной бестраншейной технологии в условиях Севера является наиболее оптимальным и рациональным решением при реконструкции существующей водопроводной сети [4].

В Российской практике применение бестраншейных технологий отмечается в канализации. Так примером можно назвать проведение санирования канализационных коллекторов в г. Муроме в 2017 году. Модернизация сетей осуществлялась при помощи уникальных гидродинамических установок без вскрытия асфальтового покрытия - методом санации. Модернизация затронула улицы: Московская, Первомайская, Кленовая. Общая протяженность выполненных работ составила 3785 п.м., стоимость осуществления работ – почти 134 млн руб. [5]. На модернизацию канализационных коллекторов в г. Муроме было выделено 100 млн руб областных бюджетных средств [6]. Остальная часть необходимой суммы на модернизацию была покрыта за счет собственных средств.

Таблица 1 – Показатели эффективности проведения модернизации

	До проведения модернизации	После проведения модернизации	Изменение
Стоимость основных средств (тыс. руб.)	156693	260980	104287
Затраты на проведение текущего ремонта (тыс. руб.)	867,98	621,45	-246,53
Амортизация (тыс. руб.)	6627,67	7313,35	685,68
Процент износа сетей	85,85	81,3	-4,55
Гарантийный срок безаварийной работы	-	50	-
Стоимость проведения работ (тыс. руб.)	-	133977,95	-

В результате проведения модернизации канализационных коллекторов в г. Муроме были снижены затраты на проведение текущего ремонта и уменьшен процент износа сетей. Но были увеличены стоимость основных средств и амортизационные отчисления.

Основным достоинством санации трубопроводов путем нанесения различных типов защитных покрытий является повышение надежности работы водопроводных сетей и системы водоснабжения города в целом. На Московском водопроводе защищена внутренняя поверхность около 1200 км трубопроводов, что составляет более 9 % общей протяженности водопроводных сетей. До восстановления трубопроводов аварийность на частично saniрованных водопроводных сетях составляла 68 %, а после санации – 27 %. В то же время на saniрованных участках аварийность не превышала 5 %. В результате в ходе эксплуатации Московского водопровода можно сделать вывод о том, что наибольший эффект от санации наблюдается на трубопроводах диаметром 300 и 400 мм, где удалось достичь наибольшего снижения аварийности. Это может являться одним из приоритетов при выборе объекта реабилитации на водопроводных сетях [4].

Существуют разные методы бестраншейной прокладки труб. Но все они имеют общие признаки и позволяют решать такие проблемы как:

- снижение гидравлических характеристик трубопровода, а именно количество отложений, образующихся на внутренних стенках;
- уменьшение утечек, вызванных коррозией;
- уменьшение пропускной способности трубопровода и падение внутреннего давления;
- снижение протяженности стальных трубопроводов;
- разрушение сетей, срок службы которых истек;

- уменьшение количества трещин и засорений в полостях трубопроводов [3].

Основные плюсы подобных технологий:

- минимизирует потребность в земляных работах, что существенно снижает затраты на аренду специализированного транспорта;
- нет необходимости составления проектной и сметной документации, поскольку санацию проводят на одном из участков готовых коммуникаций;
- значительное увеличение срока эксплуатации реконструированной трубы;
- работы по восстановлению не затрагивают проложенных рядом сетей;
- снижает сроки реконструкции поврежденной трубы;
- доступ к поворотным участкам изнутри;
- нет потребности в доступе экскаваторов к реконструируемым сетям;
- минимальная стройплощадка и количество привлекаемых специалистов;
- устойчивость к коррозии и абразивным повреждениям после полимеризации бесшовного вкладыша;
- снижение риска возникновения новых протечек;
- минимальное изменение диаметра сечения трубопровода;
- транспортный поток продолжает движение во время санации трубопроводов над поврежденным участком;
- нет необходимости перекрытия дорожного движения;
- работы не наносят вреда экологии;
- возможность работы ночью.

Недостатками санации трубопроводов являются:

- отсутствие методов диагностики (определение места утечки, трассы трубопровода);
- тщательная подготовка внутренней поверхности реконструируемого трубопровода в связи с тем, что допустимые значения глубины повреждения протаскиваемой трубы должны составлять не более 10 %, от толщины стенки (при толщине стенки 10 мм браком можно считать царапину в 1 мм).

В нашей стране применение методов бестраншейных технологий затрудняет малая доступность специализированных материалов и оборудования преимущественно зарубежного производства. Также проблемой является отсутствие квалифицированных специалистов соответствующего профиля. Все это значительно повышает стоимость проведения санации. В связи с этим зачастую санация носит преимущественно точечный характер.

Качественно проведенная санация позволяет предотвратить коррозию металлических стенок труб, обеспечить требуемый уровень их надежности, снизить аварийность, улучшить гидравлические характеристики, повысить энергоэффективность, содействовать поддержанию экологической обстановки, существенно снизить затраты и ускорить темпы ремонтно-восстановительных работ.

Литература

1. Положение о санации водопроводных и водоотводящих сетей: утверждено на заседании НТС Госстроя России от 16.09.2003 № 01-нс-15/3. URL: <https://library-full.nadzor-info.ru/doc/52481>.
2. Захаров Ю.С. Восстановление водоотводящих сетей полимерными рукавами: научное издание (монография) / Ю.С. Захаров, В.А. Орлов. – Москва: РУСАЙНС, 2017. – 108 с.
3. Алероева Р.С. Сравнение современных бестраншейных способов восстановления трубопроводов с традиционным траншейным методом и их преимущества / Булатовские чтения / Сборник статей Т.4. – 2018.
4. Макотрина Л.В. Современные методы восстановления и защиты водоотводящих сетей: Учеб. пособие. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2015. – 134с.
5. Модернизация канализационных коллекторов в г. Муроме: URL: <https://synapsenet.ru/zakupki/fz44/0128300001317000051--vladimirskaya-obl-modernizaciya-tehnicheskoe>.
6. Модернизация и развитие объектов жилищно-коммунального хозяйства Владимирской области: URL: https://jkkx.avо.ru/modernizaciya-i-razvitie-ob-ektov-zilisno-kommunal-nogo-hozajstva/-/document_library.