

ПРИМЕНЕНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ТЕХНОЛОГИЙ РЕМОНТА ТРУБОПРОВОДОВ ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ.

К.т.н., проф. А.Н. Пшинько, д.т.н., проф. Н.В. Савицкий,
инж. Е.А. Крекнина, асп. А.Н. Зинкевич.

Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры

Водопроводные и канализационные сети относятся к системам жизнеобеспечения. Подавляющее количество из них в городах Украины находятся в аварийном состоянии и в связи с этим необходимо их восстановление.

До появления современных передовых технологий основным методом ремонта канализационных сетей являлся открытый способ, при котором для восстановления разрушенных или изношенных участков коллекторов производилось вскрытие дорожного полотна. Альтернативными являются ряд методов, применяемых без выполнения земляных работ, то есть, так называемые закрытые методы ремонта инженерных сетей. Из таких методов практическую проверку прошли такие как: метод разрушения, флексорен, инситутоформ, ченнелайн, тролайнинг. Однако, некоторые из них имеют определенные недостатки.

Так, при использовании метода разрушения, ремонт участков канализационных коллекторов имеющих большие провалы приходится производить с локальной раскопкой трубопровода. Недостатками ряда методов являются необходимость применения специального оборудования и техники, а также повышенный расход энергии.

Из безтраншейных методов самым новым и наиболее эффективным является метод ремонтно – восстановительных работ по системе тролайнинг. Этот метод не требует использования дополнительного специального оборудования, как для других безтраншейных технологий и позволяет производить работы в разных условиях с малыми затратами энергии.

На основе технологии германской фирмы «Trolining» Приднепровской государственной академией строительства и архитектуры (ПГАСА) и Днепропетровским государственным техническим университетом железнодорожного транспорта (ДИИТ) совместно с научно – производственной фирмой «Артемида» (г. Симферополь) предложена новейшая система для безтраншейного ремонта и восстановления трубопроводов инженерных сетей. Диапазон применения данной системы – от диаметров 200мм до 2000мм. Эта система – единственная из известных, представляющая такой широкий диапазон конструкторских решений.

Краткое описание метода:

В канализационный коллектор, требующий ремонта, вводится внутренний полиэтиленовый рукав, предварительно изготовленный в форме трубы с толщиной стенки от 2 до 12 мм, имеющей с одной стороны рельефную поверхность. Монтаж рукава осуществляется с помощью лебедки на длину до 120м. Установка рукава в трубе производится через канализационные люки или монтажные колодцы (рис.1). Для принятия рукавом формы поперечного сечения ремонтируемого коллектора (рис. 2), его заполняют водой или воздухом с давлением до 0,5 атм.

Круговое пространство, которое образуют рельефные утолщения между рукавом и внутренней поверхностью коллектора, заполняется специальным инъекционным раствором (без дополнительного увеличения давления), который фиксирует полиэтиленовый рукав в нужном положении.

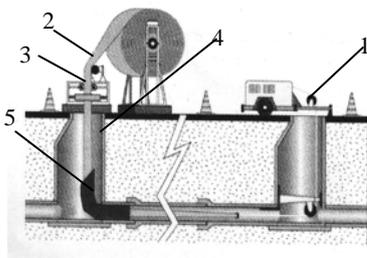


Рис. 1. Технологическая схема ремонта коллекторов методом тролайнинг.

- 1 – лебедка,
- 2 – полиэтиленовый рукав,
- 3 – направляющие ролики,
- 4 – колодец,
- 5 – направляющая труба.

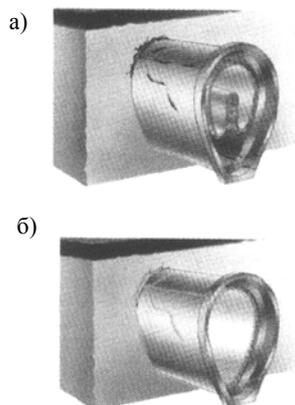


Рис.2 Схема установки полиэтиленового рукава в коллекторе.
а) в сложенном виде
б) в расправленном виде

При этом заполняются также пустоты и стыковые соединения ремонтируемого трубопровода. Гладкая сторона полиэтиленового рукава служит внутренней поверхностью отремонтированного коллектора. Также возможно применение второго дополнительного рукава, имеющего гладкую поверхность с двух сторон. Его применение обеспечивает двойную надежность за счет двойной герметизации и особенно рекомендуется в случае скопления грунтовых вод (рис. 3).

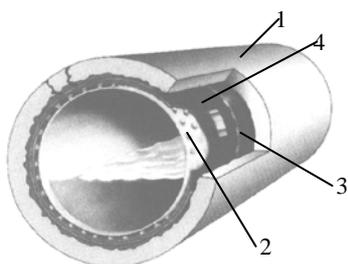


Рис. 3. Система тролайнинг с использованием внешнего неармированного рукава.

- 1 – старый разрушенный коллектор,
- 2 – внутренний армированный полиэтиленовый рукав,
- 3 - внешний полиэтиленовый гладкий рукав,
- 4 – инъекционный раствор.

Несмотря на большую эффективность метода, производство ремонтных работ исключительно из импортных материалов является весьма дорогостоящим, поэтому важно снизить стоимость ремонтных работ за счет частичной замены импортных материалов материалами отечественного производства. Ремонт по данной технологии производится при

использовании полиэтиленовых армированных рукавов зарубежного производства с применением инъекционного раствора и наружной гладкой оболочки отечественного производства. Исходя из этого, нами для данной технологии были разработаны отечественные материалы, которые позволяют в несколько раз снизить стоимость ремонта коллекторов.

В частности, была разработана модифицированная инъекционная смесь, которая по техническим параметрам не уступает соответствующим образцам импортного производства, а по стоимости - в четыре раза дешевле. В Украине аналогов данного материала не существует. В процессе исследований было испытано 25 составов смесей, из которых был отобран тот, параметры которого наиболее соответствовали необходимым характеристикам для данной технологии. Уникальность представленного материала состоит в том, что за счет применения специальных модифицирующих добавок при высокой подвижности раствора (через воронку с отверстием 8 мм 1л раствора протекает за 20с) была получена высокая прочность уже через сутки твердения. Также, разработанный материал не дает усадки при твердении, что очень важно. Состав производится в виде сухой смеси.

Некоторые характеристики смеси приведены в таблице 1.

Таблица 1

Характеристики инъекционной смеси	
Текучесть 1л раствора через воронку с отверстием 8 мм, сек	20
Сохранение текучесть, мин	40
Прочность на сжатие в возрасте 28 сут. кгс/см ²	485
Усадка затвердевшего раствора	Не наблюдается
Сроки схватывания, час начало конец	3 24

Важным фактором обоснования применения для технологии Тролайнинг разработанной смеси является ее стоимость по сравнению с зарубежными аналогами. При проведении ремонта трубопровода Ø600 мм расход материала на 1 м.п. – 30 кг. При цене сухой смеси импортного производства 2,1DM за 1кг, стоимость сухой смеси разработанной ПГАСА колеблется в пределах 2,5 – 3 грн за 1кг (в зависимости от партии поставки), что дает экономию на каждом погонном метре трубопровода 86,3 грн (по курсу НБУ на 10.12.2000г 1DM=2,56грн).

Отсюда следует, что даже частичное применение отечественных материалов в передовой технологии восстановления трубопроводов инженерных сетей по системе типа тролойнинг, дает возможность существенно уменьшить затраты на ремонт, что позволит массово применять рассмотренную систему для ремонта коллекторов.

РЕФЕРАТ

УДК 624.148.7; 69.059.25, 628.214; 628.24

Применение отечественных материалов и технологий ремонта трубопроводов инженерных сетей. /А.Н.Пшинько, Н.В.Савицкий, Е.А.Крекнина, А.Н.Зинкевич // Сб. научн. тр.: Строительство. Материаловедение. Машиностроение., Вып. № . ч. . – Дн-ск: ПГАСиА, 2000. С...

Приводится характеристика метода ремонтно – восстановительных работ трубопроводов инженерных сетей по системе типа троллейнинг с использованием оригинальных отечественных материалов, разработанных в ПГАСиА.

Дается сравнение и показывается экономическая эффективность использования отечественной технологии и материалов.