

БЕСТРАНШЕЙНЫЙ РЕМОНТ КОММУНАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ



Текущее состояние подземных коммунальных трубопроводов стран бывшего СССР иногда называют «подземным Чернобылем».

Из служебной записки...



О проблемах стареющих трубопроводов и особенностях их ремонта



С течением времени все коммуникации неизбежно стареют и требуют ремонта или полной замены.

Старение подземных трубопроводных коммуникаций приводит к потерям напора и снижению пропускной способности, к ухудшению физико-химических показателей транспортируемой воды, а также к загрязнению подземных и поверхностных вод, почвы, атмосферы.

Утечки воды из трубопроводов могут приводить к поднятию уровня грунтовых вод, приводящему к разрушению действующих зданий и сооружений.

Нарушение герметичности трубопроводов водоснабжения и канализации весьма негативно сказывается на здоровье населения и приводит к вспышкам острых кишечных заболеваний, гепатиту и тяжелым желудочным заболеваниям.

Кроме того, нарушение функционирования систем водоснабжения и канализации, особенно в крупных населенных пунктах, может вызывать сильное социальное беспокойство.

Другой негативный момент заключается в огромных материальных потерях, которые из года в год несут страны бывшего Советского Союза вследствие аварийного состояния подземных инженерных коммуникаций. По официальным данным статистики, утечки и неучтенные расходы воды в их системах водоснабжения составляют в среднем около 15-20% от всей подачи воды в год, а в ряде городов утечки достигают 30-40%.

С другой стороны, практика эксплуатации, например, сетей холодного и горячего водоснабжения с применением стальных труб свидетельствует об их низкой надежности: необходимость досрочной

перекладки трубопроводов (особенно диаметром до 300 мм) возникает уже через 10-15 лет эксплуатации, вместо предусмотренных 20^{ти}.

Даже в благополучных скандинавских странах аварийность на металлических трубопроводах превышает аварийность на трубопроводах из полимерных материалов в 8 — 10 раз.

Традиционные траншейные способы ремонта трубопроводов сопряжены с выполнением большого объема земляных работ, укреплением стенок траншей, перекрытием транспортных потоков, разрушением дорожных покрытий, повреждением зеленых насаждений, нарушением инфраструктуры, что вызывает как большие материальные расходы на восстановительные работы, так и, опять же, ведет к социальному недовольству. В городах с плотной застройкой, как правило, траншейная технология оказывается вообще неприемлемой.

Именно поэтому бестраншейные методы (санация) трубопроводов с протягиванием новой трубы или рукава, изготовленных из полимерных материалов, при которых проведение земляных работ сведено к минимуму или вовсе отсутствует, являются наиболее эффективным и рентабельным решением проблемы восстановления и реконструкции коммунальных трубопроводов.

По статистическим данным в таких странах, как США, Великобритания, Германия, Скандинавские страны 95% объема работ по прокладке и реконструкции подземных коммуникаций производится бестраншейным способом. Во многих крупных городах Америки и Западной Европы прокладка инженерных коммуникаций открытым способом запрещена.

Бестраншейный ремонт трубопроводов без разрушения старой трубы

При использовании данной группы технологий происходит уменьшение внутреннего диаметра ремонтируемого трубопровода. Однако снижение рабочего сечения как правило почти полностью компенсируется уменьшением сопротивления течению, что вызвано повышенной гладкостью используемого полимерного ремонтного материала по сравнению с оригинальными материалами трубопровода (*чугун, керамика, бетон*).

Кроме того существенно возрастает коррозионная устойчивость трубопровода и облегчается его дальнейшее обслуживание.

Следует отметить, что в определенных случаях с помощью такого ремонта возможно увеличение несущей способности трубопровода.



Величина изменения внутреннего сечения трубопровода после ремонта определяется:

- › остаточной механической прочностью ремонтируемого трубопровода и размеров повреждений;
- › рабочим давлением;
- › типом используемого ремонтного материала;
- › выбранной технологией ремонта.

Существующие успешные методы бестраншейного ремонта подземных трубопроводов без разрушения старой трубы можно классифицировать следующим образом:

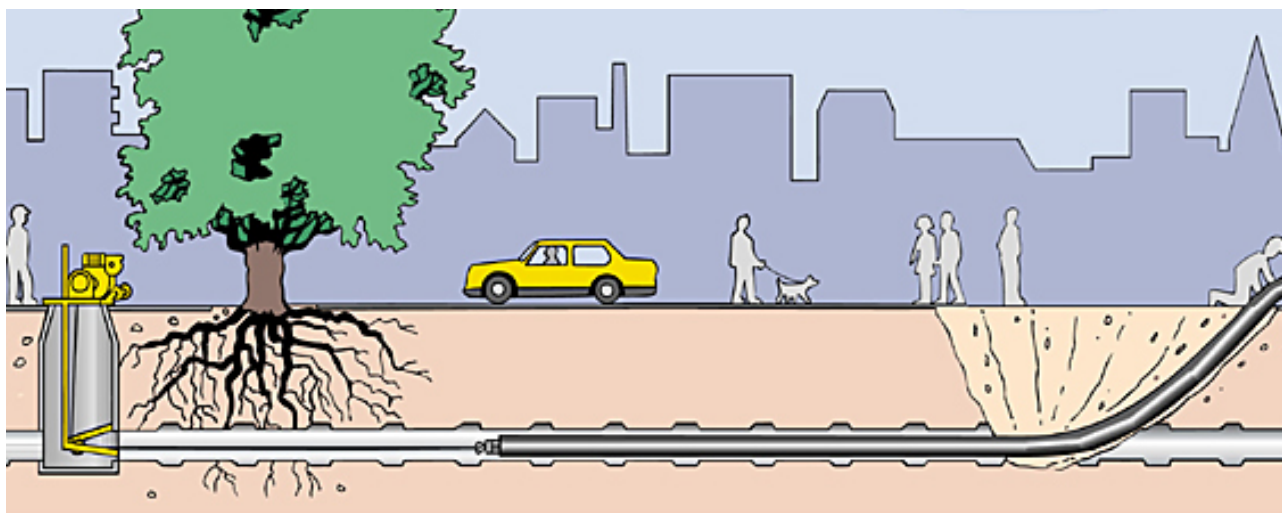
- › ремонт протаскиванием непрерывной трубы окончательного диаметра – «труба в трубе»,
- › ремонт протаскиванием непрерывной полиэтиленовой трубы уменьшенного диаметра с увеличением диаметра внутренней трубы до окончательного и обеспечением ее плотного прилегания после операции протаскивания,
- › ремонт протаскиванием «чулка», изготавливаемого из кислотоупорного полимерного волокна, упрочненного резиной или пропитанного смолой,
- › ремонт протаскиванием непрерывной многослойной гофрированной трубы с идеально гладкой внутренней поверхностью,
- › ремонт путем проталкивания коротких полипропиленовых труб, имеющих раструбные соединения.

Выбор метода ремонта и используемого материала в значительной степени зависит от:

- › от конфигурации трубопроводов, как то, например, количества и крутизны изгибов,
- › требуемой скорости производства работ,
- › допустимого объема земляных и восстановительных работ (озеленение, восстановление асфальтового покрытия и т.д.)
- › требуемой дополнительной механической прочности и несущей способности трубопровода
- › выбранной технологии ремонта
- › квалификации персонала

В некоторых случаях целесообразным оказывается использование комбинированных методов ремонта.

Метод облицовки способом протаскивания непрерывной трубы — «труба в трубе»



Область применения

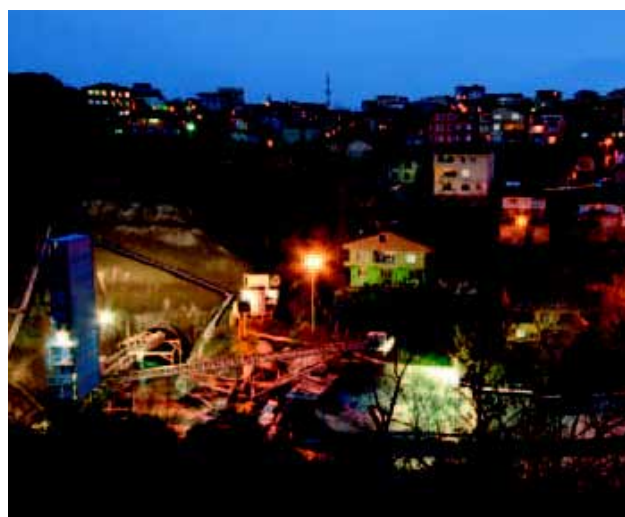
Метод применяется для реконструкции прямолинейных участков трубопроводов холодного и горячего водоснабжения, канализационных и водоотводящих систем большого диаметра. Данный метод можно использовать для трубопроводов, имеющих сквозную коррозию или другие дефекты труб.

Использование метода «Труба в трубе» позволяет протягивать в старый трубопровод новые участки труб длиной в несколько сотен метров при минимальном объеме земляных работ.

Уменьшение проходного сечения трубы не влияет на пропускную способность трубопровода вследствие того, что гидравлические характеристики у полимерных труб много выше, чем у стальных (бетонных, керамических, чугунных и т.д.).

Преимущества метода:

- › Минимальный объем требуемых земляных работ. Зачастую возможна протяжка из колодца в колодец, что означает полное исключение земляных работ.
- › Работа из колодца любого диаметра.
- › Широкая область применения.
- › Долговечность материала.
- › Длина заменяемого участка может составлять до нескольких сотен метров (в зависимости от диаметра, наличия изгибов, грунта, материала ремонтируемой трубы и т.д.)
- › Полностью автономная работа.
- › Не требуется никакой дополнительной крупной техники (компрессоров и т.д.)



Непрерывная облицовка, плотно прилегающая к стенкам трубопровода, с использованием полиэтиленовых профилированных труб

Область применения

Предназначен для реконструкции прямолинейных участков самотечных трубопроводов холодного и горячего водоснабжения, канализационных систем диаметром 100-450мм. Данный метод можно использовать даже в случаях, когда в существующей трубе имеются трещины, разрушенные участки или небольшие сдвиги стыков.

Суть метода заключается в протягивании в восстанавливаемый трубопровод полиэтиленовой трубы имеющей временно уменьшенное поперечное сечение. В дальнейшем при использовании специального оборудования производится восстановление круглого сечения полиэтиленовой профилированной трубы. При этом полиэтиленовая профилированная труба плотно прилегает к внутренним стенкам ремонтируемого трубопровода.

Операции протяжки предшествует очистка трубопровода от отложений и грата. Качество подготовки внутренней полости трубопровода контролируется при помощи самоходных видеокамер.

После восстановления круглого сечения полиэтиленовой трубы производятся сварочные работы с использованием фитингов с закладными нагревательными элементами. Затем производятся работы по присоединению отремонтированного участка к действующему трубопроводу.

Наружный диаметр труб соответствует внутреннему диаметру восстанавливаемого трубопровода. Толщина стенки зависит от используемого материала (ПЭ 80 / ПЭ 100) и определяется на основе соотношения наружного диаметра к толщине стенки (SDR). В зависимости от диаметра труба поставляется на барабанах длиной до 1600 м.

Преимущества метода:

- › Прочный, износостойкий и долговечный композитный материал.
- › Изготовление труб с поперечным сечением на 30-40 % меньше требуемого, что облегчает их транспортировку и протаскивание.
- › Увеличение пропускной способности отремонтированного участка.
- › Быстрая и экономичная прокладка.
- › Кольцевая жесткость труб SN4 и SN8.
- › Высокая несущая способность трубопровода после реконструкции.
- › Не оказывает негативного воздействия на окружающую среду.
- › Одновременная реновация трассы на нескольких участках между колодцами.



Внутренняя облицовка трубопровода путем протаскивания гибкой полиэтиленовой трубы с гофрированной наружной и идеально гладкой внутренней поверхностью

Область применения

Метод используется для реновации самотечных канализационных коллекторов диаметром 100-300мм через колодцы.

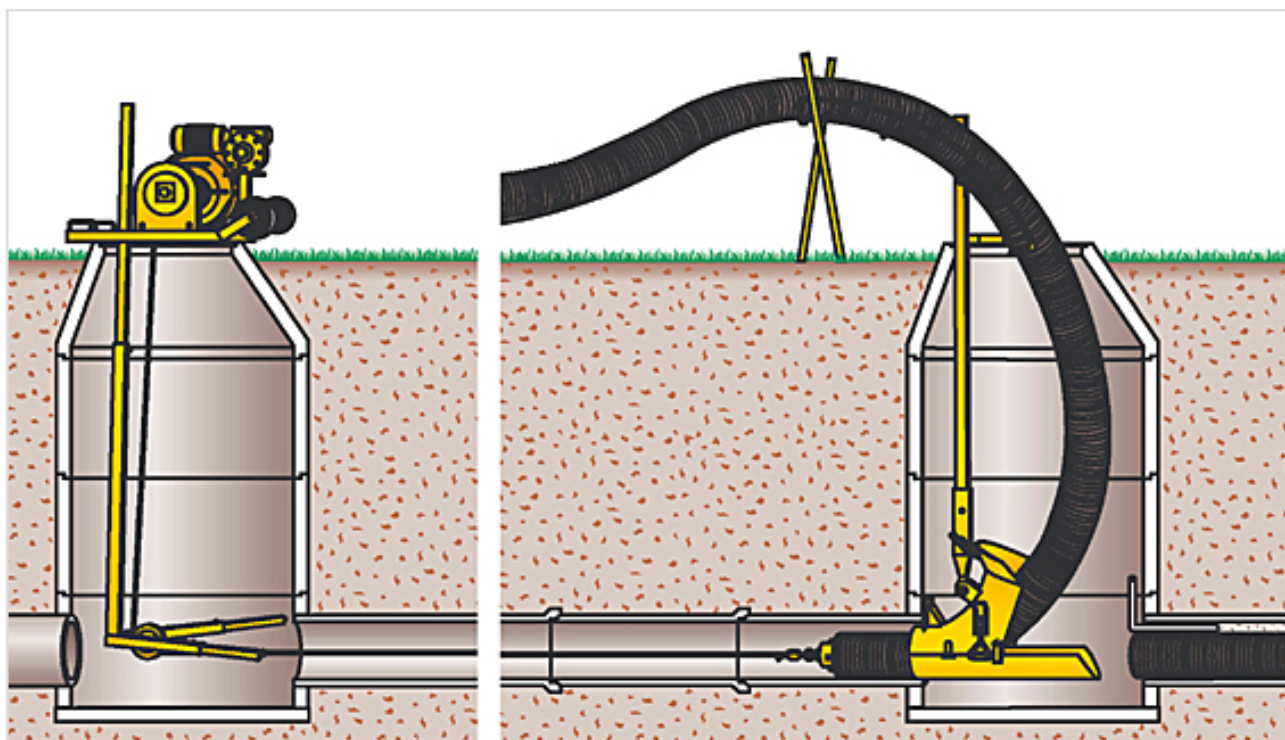
Рекомендуется для восстановления трубопроводов, имеющих смещенные стыки, искривления как в плане, так и по профилю трассы.

Метод особо рекомендован при необходимости ремонта протяженных участков трубопроводов.

После протягивания трубы производятся сварочные работы с использованием фитингов с закладными нагревательными элементами. Затем производятся работы по присоединению отремонтированного участка к действующему трубопроводу.

Преимущества метода:

- › Отсутствие земляных работ.
- › Очень экономичная и быстрая прокладка. Большая часть работ выполняется на поверхности.
- › Достаточная гибкость для применения в коллекторах с криволинейными участками.
- › Высокая стойкость отремонтированного участка к механическому истиранию, благодаря трехслойной конструкции трубы.
- › Кольцевая жесткость труб SN8 - 8 кН/м²
- › Улучшение пропускной способности существующего коллектора и высокая степень самоочистки новой трубы.
- › Гибкая труба целиком перекрывает расстояние между колодцами.
- › Возможность использования канализационного коллектора даже во время выполнения ремонта.



Санация трубопроводов методом «чулка»

Метод реконструкции трубопроводов «чулочным» способом, изобретенный в Англии более 20 лет назад, в настоящее время применяется в более чем сорока странах мира.

Область применения

Идеально подходит для реконструкции трубопроводов сточных и дождевых вод, а также для технических и напорных трубопроводов диаметром свыше 400 мм на участках с изгибами, где невозможна протяжка нового пластикового трубопровода. Может применяться на газовых, химических и канализационных трубопроводах.

Чулок может использоваться для труб круглого сечения с диаметром от 6 до 3000 мм. Кроме того, трубы некруглого сечения, например овального или другого вида сечения, могут быть также восстановлены благодаря тому, что используемый для этого материал отличается гибкостью.

Чулок изготавливается из кислотоупорного поливолокна, упрочненного резиной или пропитанного смолой, специально по заказу любой длины и толщины — от 3 до 50 мм, так что он в точности подходит для конкретного участка трубопровода.

Пока чулок гибкий, он под давлением воды вводится в поврежденную трубу. Он находит свой собственный путь и проходит изгибы с углом до 60 градусов. В тех местах, где соединения смещены или небольшие участки полностью отсутствуют, чулок создает плавный переход.

После того, как чулок установлен в требуемое положение и вулканизирован, он затвердевает и приобретает износоустойчивость, в то время как его внутренняя поверхность остается гладкой, что обеспечивает максимальную скорость потока и препятствует возникновению отложений.

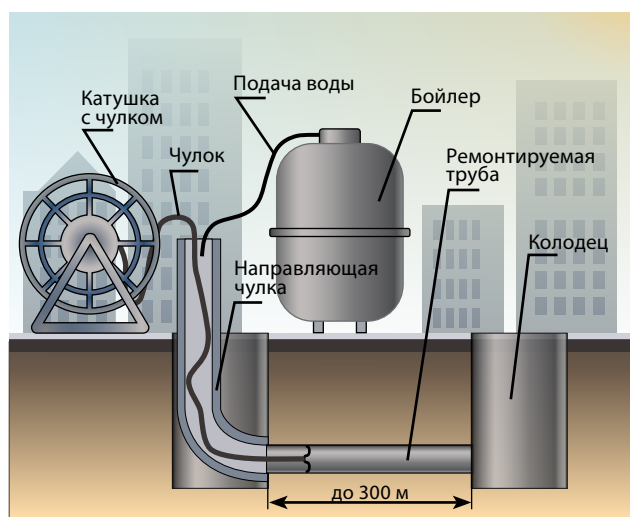
Чулок вулканизируется в течение нескольких часов. Боковые ответвления открываются с помощью трубореза, управляемого компьютером.

Метод «чулка» менее трудоемок и сложен, чем метода протяжки, но требует значительных затрат в связи со стоимостью применяемых материалов и необходимостью эксплуатации специального оборудования для подачи, расправления, и отверждения чулка.

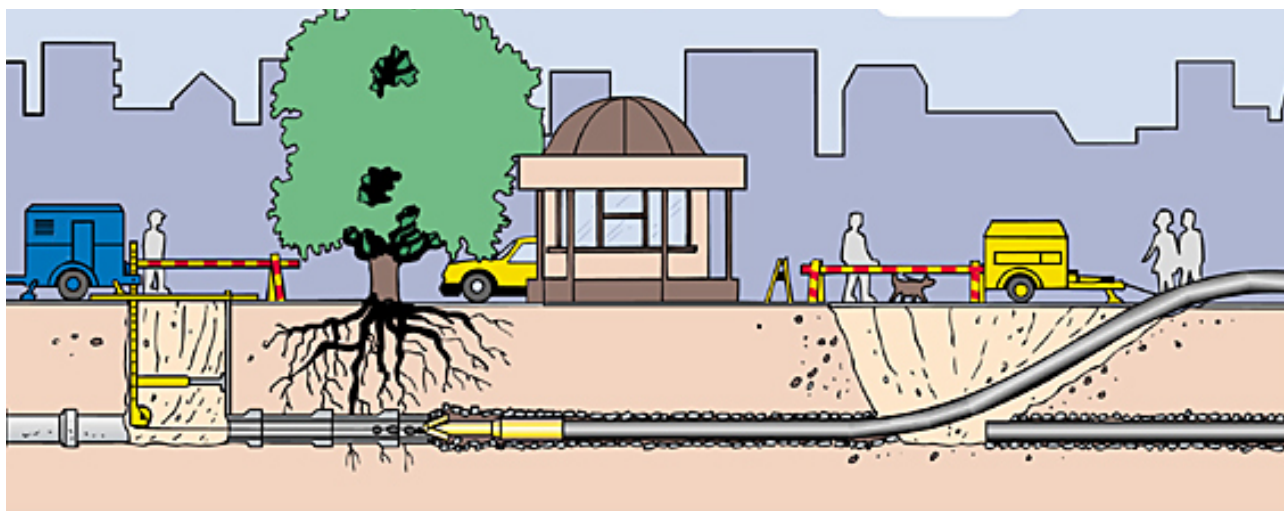
Применение данного метода требует качественной подготовки поверхности старой трубы с очисткой до плотного (*не подвергшегося коррозии*) материала, не менее чем на половине поверхности трубопровода (*для качественного приклеивания чулка к поверхности существующей трубы*), и ее осушение.

Преимущества метода

- › Мягкая синтетическая труба может проходить изгибы трубопровода до 45°-60°.
- › Позволяет обходиться без дорогостоящих работ по отрывке котлованов.
- › Протяжные водопроводы восстанавливаются в один этап. При укладке чулка на непрерывных участках расстояние между колодцами может составлять до 300 м.
- › Быстрота ремонта трубопровода.
- › Участок, занимаемый при проведении работ, невелик.



Метод ремонта трубопроводов с разрушением старой трубы



Область применения

Отлично подходит для обновления как безнапорных, так и напорных трубопроводов.

С помощью этого метода можно осуществлять замену изношенных труб из стали, чугуна, бетона, керамики, асбестоцемента, пластика на новые трубы из ПНД и других материалов.

Для протягивания используется тяговое устройство, работающее от автономной гидростанции. Разрушение старого трубопровода производится ножами и расширителем. Остатки старой трубы вдавливаются в грунт.

Обустройство котлована необходимо только на одном конце ремонтируемого участка, там, где вво-

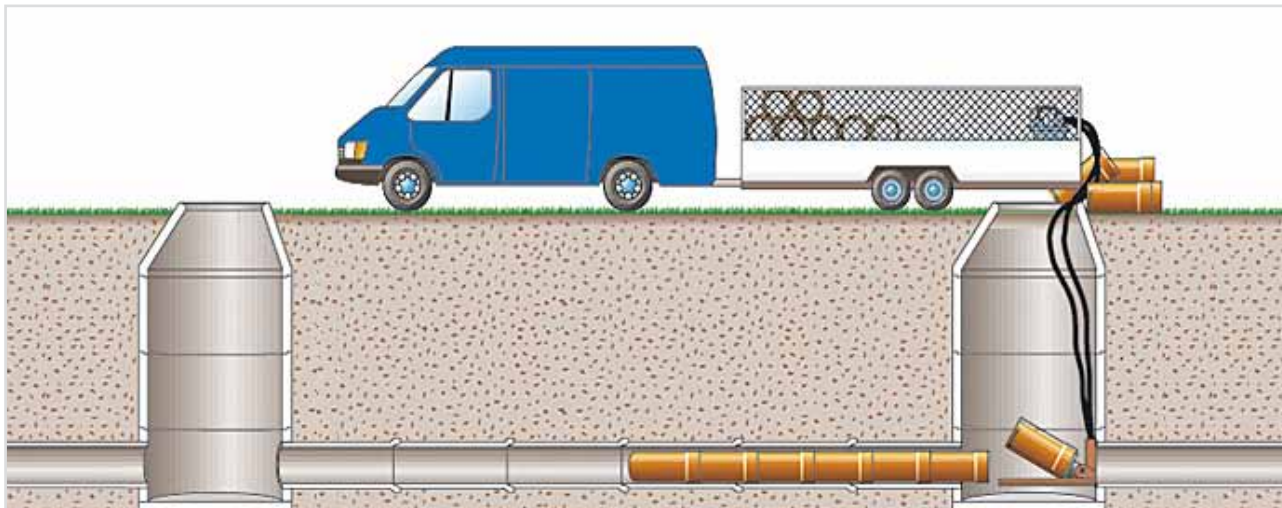
дится новая пластиковая труба, а в некоторых случаях не требуется совсем. Так например, при ремонте безнапорных трубопроводов можно обойтись без котлована, используя трубы с замковым или резьбовым соединением.

Преимущества метода:

- › Высокая долговечность и гибкость отремонтированного трубопровода.
- › Высокая теплостойкость и устойчивость к химическому воздействию.
- › Большой выбор размеров труб.



Безраскопная реновация существующих канализационных коллекторов с помощью коротких труб



Область применения

Этот метод используется для футеровки самотечных канализационных коллекторов диаметром 150 - 500мм.

Метод отлично подходит для применения в густонаселенных районах.

Облицовка производится через смотровые колодцы, практически не создавая помех уличному движению.

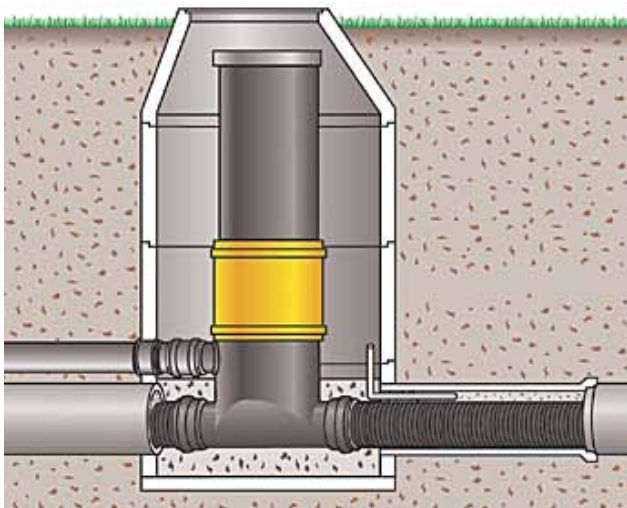
Этот метод обладает высокой конкурентоспособностью в тех случаях, когда реконструкции подлежит короткий участок трубопровода.

Преимущества метода

- › Изготовление методом литья под давлением с точным соблюдением размеров гарантирует отсутствие утечек в готовом трубопроводе.
- › Современный высококачественный полипропилен.
- › Раструбные соединения, обладающие высоким сопротивлением тяге, с уплотнениями.
- › Кольцевая жесткость труб SN8-8 кН/м²
- › Легкость бестраншейной прокладки.
- › Облицованный и забетонированный трубопровод обладает высокой несущей способностью.



Безраскопочная реновация дворовых выпусков канализации и существующих колодцев



Преимущества комплексной реновации:

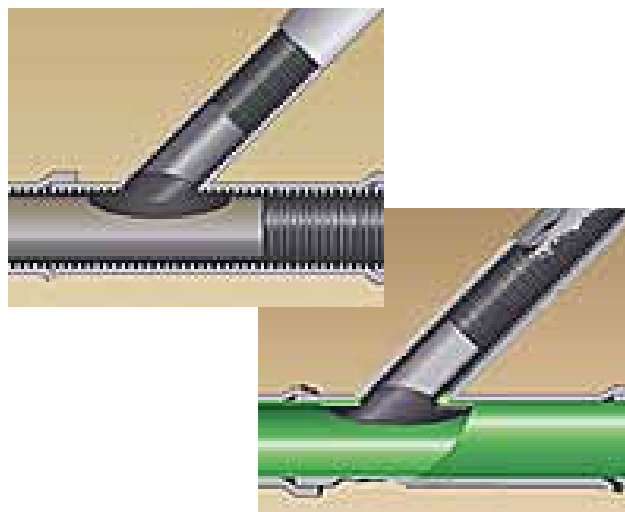
- › Высокое качество используемых полимерных материалов (ПЭВП или ПП).
- › Заводская точность изготовления всех комплектующих.
- › Широкий ассортимент стандартных изделий и деталей.
- › Прочность и надежность трубопровода.
- › Быстрое восстановление всех элементов сети (*коллекторы, выпуски, колодцы*).
- › Повышение пропускной способности сети.
- › Отсутствие утечек, герметичность всей трассы.

Область применения

Метод предназначен для восстановления дворовых выпусков канализации с применением технологии протаскивания гибкой полиэтиленовой трубы с гофрированной наружной и идеально гладкой внутренней поверхностью (*см. выше*) после реновации магистрального коллектора одним из бестраншейных методов.

При ремонте трубопроводов, как правило, необходимо ремонтировать и колодцы, которые часто являются источником самых больших утечек.

Широкий ассортимент деталей заводского изготовления позволяет быстро собирать новые герметичные пластиковые смотровые колодцы внутри существующих железобетонных или кирпичных.





Argus Limited

2099 Gaither Road

Rockville, Maryland 20850 USA

Tel: +1 (301) 948-0448

Fax: +1 (301) 948-0554

E-mail: argusa@arguslimited.com

web-site: <http://www.arguslimited.com>