

t_b – температура в помещении [°C] (принято 16 °C).

Температура принята равной 16°C, несмотря на то, что по рекомендациям она находится в диапазоне от 40 до 60°C [2, 3]. Результаты максимально возможных нагрузок для трех систем отопления представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Различные виды используемых систем отопления для помещений

Наименование системы	1 система		2 и 3 системы	
	А тип	Б тип	А тип	Б тип
Тип осветительных приборов				
Тепловая нагрузка (Вт)	16340	11050	16340	11050
Максимальный расход воды или воздуха (кг/ч)	470	320	6505	4400

Вывод: Изменение типа источников искусственного освещения может существенно снизить нагрузку на отопительные системы. Разница в тепловой нагрузке может составлять до 32 %. Водяная система отопления имеет ряд преимуществ перед системой воздушного отопления. Необходимо полное экономическое сравнение капитальных и эксплуатационных затрат между разработанной водяной и воздушной системами отопления.

Список использованных источников:

1. Разаков М. А., Рымаров А. Г. Влияние теплоступлений от искусственного освещения на тепловой режим помещений в торговом центре // Строительство - формирование среды жизнедеятельности: XXI Международная научная конференция: сборник материалов семинара «Молодежные инновации», Москва, 25–27 апреля 2018 года. – Москва: Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, 2018. С. 81-83;
2. Разаков М. А., Прохоров В. И. Теплогазоснабжение и вентиляция // Учебное пособие. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. 158 с.
3. Справочник проектировщика под ред. Н. Н.Павлова и Ю. И.Шиллера. Часть 3 Вентиляция и кондиционирование воздуха // Стройиздат, 1992.

Борисов Б. Н., Стариков А. Н.

КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТОДОВ БЕСТРАНШЕЙНОЙ ПРОКЛАДКИ И РЕМОНТА ТРУБОПРОВОДОВ

Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, к. т. н., доцент каф. «ТГВиГ»

Традиционный метод прокладки и ремонта открытым (траншейным) способом сетей газоснабжения, теплоснабжения, водоснабжения, водоотведения и других ставит перед строителями, особенно в условиях городской застройки, ряд сложных проблем, связанных с угрозой повреждения соседствующих с трассой зданий и сооружений и последующим восстановлением дорожного покрытия, выемкой и транспортированием

грунта и т. д. Тенденции последних лет как у нас в стране, так и за рубежом, указывают, что все большее внимание уделяется вопросам использования перспективным бестраншейным технологиям.

Под бестраншейными методами понимаются технологии прокладки, замены, ремонта, инспекции и обнаружения дефектов в подземных коммуникациях различного назначения с минимальным вскрытием земной поверхности, а в некоторых – случаях нулевой объем земляных работ, проводимых в период строительства [1].

Находящиеся в эксплуатации городские инженерные сети подвержены как естественному старению, так и преждевременному износу, что требует их восстановления или санации.

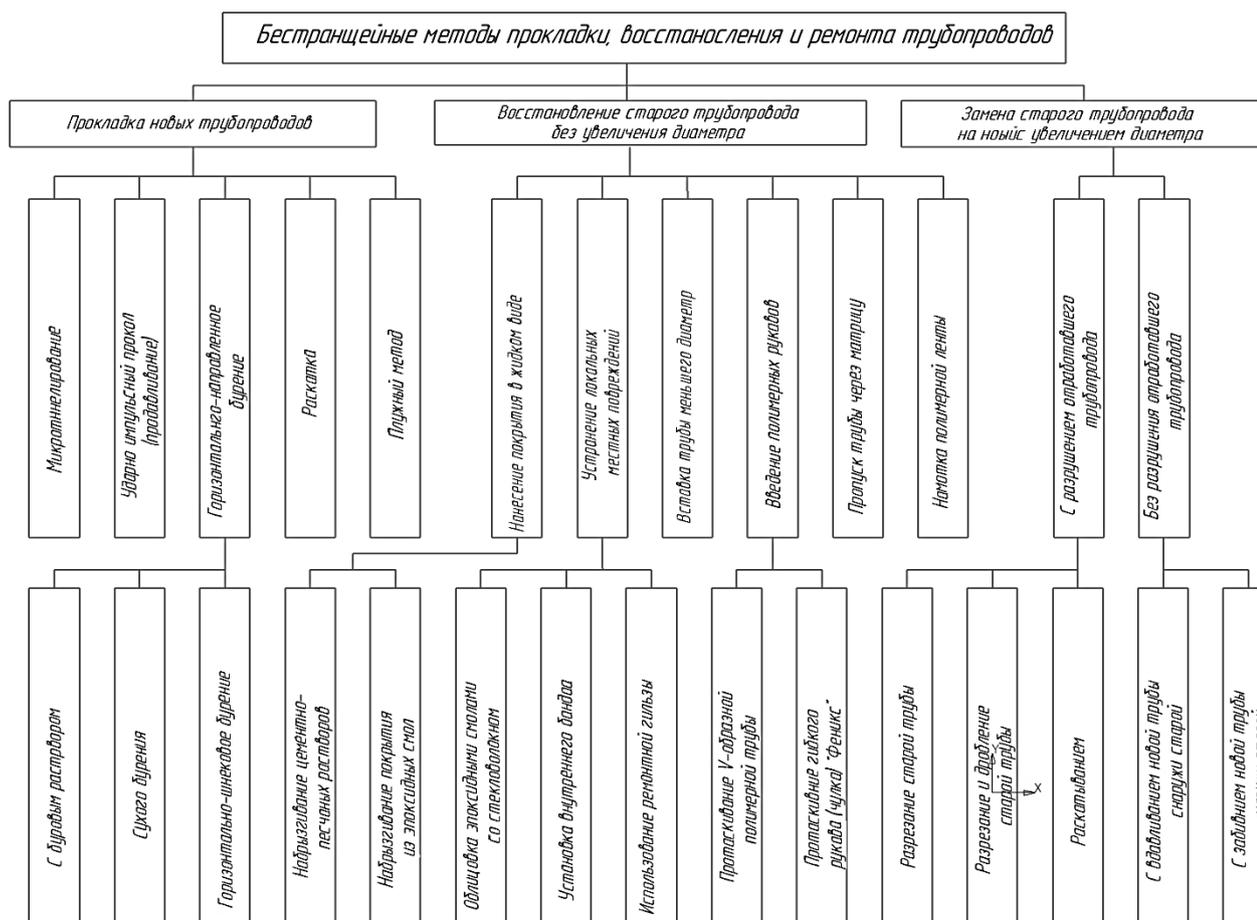


Рисунок 1 – Классификация бестраншейных методов прокладки, восстановления и ремонта трубопроводов

Восстановление предполагает проведение работ на всем протяжении поврежденного участка. Ремонт поврежденного трубопровода производится с целью улучшения его эксплуатационных качеств и продления срока службы. Восстановление может выполняться по причине снижения пропускной способности трубопроводов или ухудшения гидравлических характеристик трубопроводов.

Санация – проведение пространственно-ограниченных ремонтно-восстановительных работ на отдельных участках трубопроводов по их длине и в местах их стыковки, включая сооружения и арматуру на сети (колодцы, задвижки и т. д.). Отличительной особенностью санации от бестраншейной прокладки является сохранение старого трубопровода в качестве остова конструкции [2].

В настоящее время существует множество бестраншейных технологий, с помощью которых проводятся работы по укладке, ремонту, восстановлению и санации

трубопроводов. Наиболее распространенные бестраншейные методы, применяемые в строительстве, представлены на рисунке 1

Каждый из перечисленных методов отличается специфическими особенностями и имеет свои преимущества, определяющие область его применения. Целесообразность использования того или иного метода уточняется после детальных диагностических обследований и заключения технической экспертизы. В каждом конкретном случае рассмотрению подлежат состояние трубопровода, его размеры, вид транспортируемой среды, окружающая подземная инфраструктура, тип грунтов, наличие подземных вод и ряд других факторов, способных повлиять на выбор метода восстановления.

Наиболее распространенными методами бестраншейной прокладки инженерных коммуникаций являются горизонтальная проходка в грунтах и протаскивание трубопроводов.

Проходка горизонтальных (наклонных) скважин при протаскивании в них трубопроводов может производиться с помощью следующих технологий:

- горизонтального направленного бурения (в том числе, шнекового);
- микротоннелирования;
- ударно-импульсного и статического прокола (продавливания);
- раскатки;
- строительства трубопроводов запахиванием в грунт (плужным методом).

Наибольшее распространение в настоящее время находит технология горизонтального направленного бурения (ГНБ) для прокладки в грунте трубопроводных коммуникаций. Сущность метода ГНБ состоит в использовании специальных буровых станков, которые осуществляют предварительное (пилотное) бурение по заранее рассчитанной траектории с последующим расширением скважины (с помощью набора расширителей и буровых головок, которые могут омываться буровым раствором) и протаскиванием в образовавшуюся полость трубопровода. Буровой раствор (бентонит) необходим для смазки образующей скважины, ее стабилизации, удаления отходов бурения и охлаждения буровой головки или ее коронки. В последние годы стали использовать установки сухого направленного бурения, в том числе для скальных грунтов. В этом случае используется сжатый воздух или водяное распыление.

Шнековое бурение позволяет вести непрерывное бурение в самых сложных геологических условиях и при высокой скученности различных сооружений и коммуникаций вблизи прокладываемого трубопровода.

Сущность микротоннелирования заключается в строительстве тоннеля с помощью дистанционно управляемого проходческого щита диаметром до 2 м. Этот метод может применяться при любых грунтовых условиях и любой степени обводненности грунтов, особенно в плывунах. Для транспортировки породы из тоннеля на поверхность используются щиты со шнековым устройством.

Технология ударно-импульсного прокола (продавливания) осуществляется с помощью пневмоударных машин для забивки в грунт труб различного диаметра, горизонтальной прокладки стальных футляров под дорогами и железнодорожными путями, под фундаментами зданий, реками, озерами, ручьями и т. д.

Раскатка скважин представляет собой непрерывный процесс образования цилиндрической полости путем деформации и уплотнения грунта раскатывающим механизмом или раскатчиком. Раскатчики состоят из конических катков, установленных на подшипниках качения друг за другом. При вращении катки перемещаются, и раскатчик ввертывается в грунт, образуя скважину. В отличие от

описанных ранее методов проходки скважин, где разрушенная порода выносится на поверхность, раскатчики при проходке в сжимаемых грунтах вдавливают ее в стенки скважины, существенно уплотняя их. Это позволяет получить устойчивую полость, в которой могут проложены коммуникации различного назначения. Значительное уплотнение грунта вокруг скважины вдоль трассы может оказать негативное влияние на параллельные коммуникации, если они проложены в непосредственной близости от пути движения раскатчика.

Протаскивание нового трубопровода в старый наиболее перспективно в тех случаях, когда требуется полная замена трубопровода, но при этом необходимо учитывать, чтобы его пропускная способность обеспечивала потребителей необходимым расходом.

В практике применяется метод разрушения старых труб по трассе между двумя колодцами с протаскиванием в освобождающееся пространство новых, как правило, несколько большего диаметра, чем вышедшие из строя.

В настоящее время широкое распространение нашли методы санации трубопроводов путем нанесения цементно-песчаных покрытий (ЦПП) или из полимерных материалов на внутреннюю поверхность восстанавливаемого трубопровода. Полимерное покрытие «Феникс» изготавливается из полиэфирных и нейлоновых нитей, пропитанных полиэтиленом, и является одним из наиболее эффективных мероприятий для восстановления внутренней поверхности изношенных трубопроводов. Этим методом обеспечивается механическая прочность и герметичность.

Список использованных источников:

1. Храменков, С. В., Примин О. Г., Орлов В. А. Бестраншейные методы восстановления трубопроводов. Москва, АСВ, 2002. – 289 с.
2. Храменков, С. В., Примин О. Г., Орлов В. А. Технологии восстановления трубопроводов бестраншейными методами. Москва, АСВ, 2002. – 239 с.

Джумаев А. Я.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ И СТАБИЛЬНОЕ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Государственный энергетический институт Туркменистана

Интенсивность поступления солнечной энергии на территории Туркменистана показывает, что страна располагает существенными ресурсами для развития возобновляемой энергетики. Энергетическая эффективность, основные технико-экономические показатели использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ), стабильные рабочие характеристики энергетического оборудования и стабильное энергоснабжение потребителей достигаются при комбинированном использовании различных видов источников электрической и тепловой энергии, комплексном ее аккумулировании и при сочетании ВИЭ как между собой, так и с техникой и технологиями традиционной энергетики. При определении эффективности использования комплексных энергосистем на основе ВИЭ в основном необходимо ориентироваться на суммарный экономический и экологический эффект E_c [1]:

$$E_c = E_{\text{экон}} + E_{\text{экол}} , \quad (1)$$