

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ БЕСТРАНШЕЙНОЙ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДА В ГОРОДСКИХ УСЛОВИЯХ

Пангаева Екатерина Сергеевна, студентка гр. СПб-142, II курс
Научный руководитель: Гилязидинова Наталья Владимировна,
доцент, зав. каф. СПиЭН
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

В настоящее время не всегда представляется возможным проложить или заменить трубопровод открытым методом. В связи с этим необходимо проанализировать возможные бестраншейные способы прокладки коммуникаций, так как это перспективно с точки зрения удобства, простоты и экономии.

Предлагаю рассмотреть некоторые способы бестраншейной прокладки трубопровода:

- горизонтально направленное бурение;
- продавливание стальных труб и футляров;
- бурошнековое бурение.

Технология выбирается специалистами в зависимости от ряда условий: тип грунта, заданная протяженность трубопровода или кабеля, наличие или отсутствие старых инженерных сетей, характер наземных препятствий для прокладки инженерной сети.

Какие же работы выполняются бестраншейными методами? Бестраншейная прокладка труб из полиэтилена, стали и чугуна, прокладка трубопроводов для транспортировки жидкостей и газов, а так же прокладка коммуникаций всех типов (водопровод, канализация, газопровод, электрокабели, кабели связи, нефтепроводы, продуктопроводы и др.)

Рассмотрим подробнее каждый из методов.

Горизонтально направленное бурение (ГНБ) — это бестраншейный метод прокладывания подземных коммуникаций с помощью специальных буровых установок. Этот метод был разработан и впервые внедрен в 1971 г. в США корпорацией "Titan Contractors" под рекой Педжейро в Калифорнии. Был проложен трубопровод диаметром 115,3 мм протяженностью 231,6 м. С этого времени метод горизонтально направленного бурения завоевал большую популярность за рубежом. С точки зрения затрат времени и ресурсов горизонтальное бурение наиболее затратно. Однако у него есть огромное преимущество. Если все альтернативные методы либо используют уже имеющийся канал, либо способны проходить лишь сравнительно мягкие грунты,

то горизонтальному бурению подвластен грунт любой прочности, вплоть до скального.

ГНБ позволяет снизить временные и трудовые затраты особенно при строительстве подземных линий под естественными препятствиями (реки, овраги, озера, лесные массивы, пльвуны) и в городских условиях (железные дороги, трассы, скверы, площади, парки, и другое).

В основном ГНБ применяют при прокладке трубопроводов, канализаций, водопроводов, газопроводов и футляров для кабелей связи без поверхностного вскрытия грунта, сохраняя природный ландшафт. Единственным препятствием для этого метода прокладки труб могут быть только грунтовые воды, размывающие почву и отклоняющие бур от выбранного направления.

Этапы горизонтально направленного бурения:

Первый этап — это бурение пилотной скважины при помощи буровой головки со скосом в передней части и встроенным передатчиком. Информация о местоположении, угле наклона буровой головки передается на монитор системы локации. Через специальные отверстия подается бентонитовый буровой раствор, уменьшающий трение и предохраняющий скважину от обвалов. Первый этап завершается, как только буровая головка выходит в заданной точке.

Второй этап — расширение скважины с помощью расширителя обратного действия или риммера. Для дальнейшего беспрепятственного протягивания коммуникаций необходимо увеличить скважину так, чтобы ее диаметр превышал диаметр трубопровода на 25-30%.

На завершающем этапе протягивается плеть трубопровода, к переднему концу которой крепится оголовок с воспринимающим тяговое усилие вертлюгом и риммером. Таким образом, буровая установка затягивает в скважину плеть по запланированной траектории.[2]

Есть несколько вариантов оборудования для ГНБ: буровая установка FDP-60 с тяговым усилием 80т и дополнительным гидроцилиндром, Vermeer D80x100 с тяговым усиление 36т и Vermeer D36x50 Series II с тяговым усиление 18т.

Продавливание стальных труб и футляров. Суть метода состоит в том, что стальной металлический футляр вдавливается в грунт открытым концом с помощью гидравлических домкратов. Для того, чтобы уменьшить трение футляра в грунте, конец трубы оснащен ножом. В процессе продавливание грунт переходит в трубу, а затем его вручную разрабатывают и выводят из забоя. Величайшее достоинство этого метода — в возможности прокладывать с его помощью трубы больших диаметров. В нашей стране использовалось продавливание труб диаметром до 2500 мм; в мировой практике есть опыт продавливания через грунт труб диаметром до 3800 мм.

Этапы продавливания стальных труб и футляров:

Первый этап - разработка укрепленного котлована шириной не менее 3,5 метра в чистоте, длиной не менее 4 метра. Глубина котлована должна быть на 0,5 метра ниже лотка рабочей трубы.

Второй этап - заливка упорной железобетонной стенки, которая служит упором для гидравлических домкратов.

Третий этап - монтаж силового оборудования в котловане. Гидравлический агрегат может состоять из одного, двух, трех или четырех гидроцилиндров, смонтированных на общей раме, в зависимости от сложности работ. Домкраты развивают усилие от 100 до 500 тонн.

Четвертый этап - циклическое вдавливание трубы. Оно происходит посредством переключения домкратов на прямой и обратный ход. Стальной футляр подается в котлован отрезками длиной от 1м (в зависимости от длины котлована) и сваривается с уже проложенной трубой. Скорость проходки 4-5 м. в день.

Пятый этап - ручная разработка грунта внутри футляра, погрузка его на тележки и вывод из забоя на поверхность земли в отвал или на самосвал. Разработка грунта осуществляется поэтапно, по мере продавливания футляра в грунт. [3]

Основные элементы установки для продавливания:

- силовой агрегат на раме, который включает в себя от 1 до 4 гидроцилиндров;
- пульт управления;
- нажимная плита, направляющих секций;
- гидравлический привод с дизельным двигателем;
- башмак упорный;
- комплект шлангов высокого давления;
- кран СПК.

Бурошнековое бурение - это технология прокладки трубопроводов с помощью шнековых буровых машин. Бурение выполняется без выхода на поверхность из рабочего в приемный котлован.

В первую очередь осуществляется подготовка рабочего и приемного котлованов. Затем производится спуск и монтаж шнековой установки в котловане. Прокладка трубы шнековым бурением производится в три этапа:

Первый этап - управляемое пилотное бурение.

Второй этап - расширение скважины до требуемого диаметра. Продавливание обсадной трубы с выемкой грунта транспортными шнеками.

Третий этап - продавливание рабочей трубы с извлечением обсадной трубы.

После окончания работ из стартового котлована извлекается установка и шнеки. [4]

Преимущества бестраншейной прокладки трубопровода:

- значительное снижение объемов земляных работ;
- небольшое количество привлекаемой техники и рабочей силы;
- сокращение сроков строительства от 2 до 20 раз;
- минимальный риск возникновения аварийных ситуаций;

- незатронутые экология и ландшафт;
- не нарушается движение транспорта, сохраняется дорожное покрытие;
- увеличивается сезонный диапазон работ (бестраншейная прокладка кабеля или канализации возможна в любое время года);
- сокращается сметная стоимость;
- сводится к минимуму процедура согласования работ с соответствующими государственными, муниципальными и силовыми структурами.

Подводя итог, можно сказать, что бестраншейная технология прокладки трубопроводов и коммуникаций в городских условиях возможна, экономически выгодна, крайне эффективна и в ряде случаев незаменима.

Список использованной литературы:

1. Разработка технологии бестраншейной прокладки трубопроводов: Метод.указания/СПбГАСУ; Сост. В. В. Верстов, Л. Д. Копанская, Г. А. Белов. СПб, 2008 г. 66 с.
2. Горизонтально направленное бурение; <http://unistroy55.ru/pipeline/gnb>
3. Продавливание стальных труб и футляров; трубопровод.рф
4. <http://www.dvn-stroy.ru/>