

МИКРОТОННЕЛИРОВАНИЕ

Киселёва Светлана Алексеевна

магистрант, Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, РФ, г. Владимир

Журавлева Наталья Вячеславовна

ассистент, Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, РФ, г. Владимир

Аннотация. Микротоннелирование, в общем понимании, это сооружение тоннеля, основанное на технологии продавливания труб, в котором управление проходческой машиной осуществляется удаленно, с поверхности земли. Диаметр микротоннелей обычно не превышает 2,5 м, но в мире известны случаи, когда диаметр составляет 3 м и более.

Ключевые слова: коммуникации, микротоннель, бестраншейные технологии

Микротоннелирование — это бестраншейный метод прокладки трубопроводов и коммуникаций с помощью специальных домкратных станций, когда труба «продавливается» сквозь грунт от одной станции до другой на расстояние до 100-120 м.

Микротоннель (непроходной тоннель) — тоннель, не доступный для прохода людей и техники в процессе эксплуатации трубопровода.

1.1 Технология микротоннелирования

Технология микротоннелирования превосходит традиционную прокладку труб открытым способом. Подземное строительство таким способом исключает негативное влияние на окружающую среду, газоны, парки, грунт остаются нетронутыми, в условиях мегаполиса не нарушается транспортное сообщение и другие неудобства, связанные с прокладкой подземных коммуникаций или трубопроводов, также минуют горожан.

Микротоннелирование придется к стати и в районах исторической застройки, где рытье траншей и проведение строительных работ открытым способом нежелательно, а иногда и запрещено. Также данная технология актуальна для проведения работ под дорогами, магистралями, взлетными полосами и железнодорожными путями.

Строительно-монтажные работы по прокладке инженерных коммуникаций и устройству экранов из труб способом микротоннелирования должны выполняться по проекту, согласованному и утвержденному.

В зависимости от инженерно-геологических условий микротоннелирования и характеристик грунтов рекомендуется:

- в несвязных водонасыщенных средне- и крупнозернистых песках, песчаногравелистых грунтах, вплоть до скальных, применять микротоннелепроходческие комплексы с

гидропригрузом щита;

- в связных нескальных, водонасыщенных илистых грунтах микротоннелепроходческие комплексы с грунтовым пригрузом.

При повышении содержания песчано-гравелистых фракций в грунтовой массе рекомендуется использовать грунтопригруз с добавлением бентонитового или пенораствора.

Бестраншейные работы выполняются современной проходческой машиной со специальным режущим инструментом - щитом, с обеих сторон маршрутного отрезка выкапываются небольшие котлованы, соответствующие глубине прокладки труб — стартовый и приемный. В стартовый котлован устанавливается силовая и мощная домкратная станция. Если длина проходки превышает 200 метров, то используется дополнительная, так называемая промежуточная домкратная станция. По мере продвижения под землей проходческого щита разработанный грунт выходит из забоя с помощью буровой жидкости по отводящим линиям. Отстойник для отработанной взвеси находится рядом со стартовым котлованом. После окончания бурения микрощит демонтируется, образовавшийся проход готов к протягиванию труб.

Точную проходку обеспечивает лазерная система, устойчивая к изменениям температурного режима, за счет чего достигается четкое следование проектной оси. Процесс микротоннелирования полностью автоматизирован, участие специалиста-оператора сводится к наблюдению за точностью следования и местонахождению микрощита.

Технология микротоннелирования значительно расширяет возможности прокладки подземных инженерных коммуникаций, независимо от плотности, твердости и водонасыщенности породы работы могут проводиться с достаточно высокой скоростью.

1.2 Преимущества микротоннелирования

Выполнение строительных работ методом микротоннелирования имеет массу преимуществ — бестраншейная прокладка труб не нарушает уже сложившуюся коммуникационную систему населенного пункта, жилого района или промышленной зоны, зеленые насаждения, расположенные в зоне строительных работ по периметру пролегания маршрута скважины не страдают, так как их не приходится выкапывать или срубать, предотвращается снижение уровня грунтовых вод. Количество извлекаемого грунта по сравнению с открытым способом незначительное. В силу небольших размеров оборудование и материалы не требуют специальных условий хранения.

- Безопасность. Нахождение персонала в тоннеле и в щите не предусмотрено;
- Высокая скорость строительства. Высокие темпы, особенно в необводненных грунтах, где строительство котлованов для монтажа и выдачи щита ведется без замораживания;
- Точность. Высокая точность строительства – 2 см на 1 км тоннеля в плане и профиле;
- Надежность. Отсутствие оседаний поверхности, что позволяет строить тоннели под любыми коммуникациями;
- Универсальность. Возможность проходки в любых грунтах.

1.3 Технические проблемы при сооружении микротоннелей

В процессе строительства возникает немало непредвиденных трудностей, однако, опыт и квалификация специалистов позволяют успешно с ними справляться. Существуют и объективные обстоятельства, к которым можно отнести весьма непростую геологию нашего города. В четвертичных отложениях, где сооружаются микротоннели, мощность и глубина залегания различных геологических слоев чрезвычайно изменчивы и нестабильны на протяжении проходки тоннеля, поэтому зачастую данные изысканий достоверны только в месте пробуренной геологической скважины.

Другая сложность – это решение задачи: как выдать щит в приемную шахту в

водонасыщенных грунтах с давлением воды до 3 бар, не затопив саму шахту. Для этого применяется специально разработанное «резиновое кольцо» – приемное уплотнение. Геометрические параметры этого уплотнения и особенности ведения щита ограничивают точность выхода в ствол: она должна быть не грубее 20 мм при любой длине тоннеля. В свою очередь такие требования обуславливают необходимость высокоточных маркшейдерских измерений с использованием самых передовых методик и оборудования.

Работы могут проводиться в любую погоду и не зависят от столбика термометра или наличия солнца. Такие явления как шум, различные вибрации и загрязнения воздуха обычно сопутствующие всем строительным манипуляциям снижаются или полностью исключаются в зависимости от условий выполнения работ. Вероятность повреждения труб также снижается, что является признаком экономической целесообразности наряду с другими факторами.

Список литературы:

1. Параграф 3 «Термины и определения», СП 86.13330.2014 «Магистральные трубопроводы». Пересмотр актуализированного СНиП III-42-80*.
2. СТО НОСТРОЙ 2.27.124-2013 «Микротоннелирование. Правила и контроль выполнения, требования к результатам работ».
3. СП 48.13330.2011 «СНиП 12-01-2004 Организация строительства»
4. СП 42-102-2004 «Проектирование и строительство газопроводов из металлических труб».