

УДК 528.5:69

Экономический эффект при использовании георадара ОКО-3

Гомелюк И.В. (ст. преподаватель), Шаройкина Е.А. (ст. преподаватель), **Калач О.О.** (студент группы АД-171 Факультет строительный)

Научный руководитель: Гомелюк И.В. (старший преподаватель Факультет строительный); Шаройкина Е.А. (старший преподаватель Факультет строительный)

МОУВО «Белорусско-Российский университет»

Беларусь г. Могилев

Аннотация. В данной статье проводится сравнение экономического эффекта при использовании георадарного оборудования при инженерно-геологических изысканиях и использовании только бурения. Анализ проведен по расценкам Российской Федерации.

Ключевые слова: экономического эффект, георадарное оборудование, инженерно-геологические изыскания, бурение.

Перед началом проектирования автомобильной дороги обязательно проводится исследование грунтовых условий территории. Инженерно-геологическое изыскание необходимо для получения: физических характеристик грунта, для определения количественного и качественного состава грунтов, определение залегания грунтовых и подземных вод перед проектированием автомобильной дороги.

Нами рассмотрено два способа проведения инженерно-геологического изыскания на линейных объектах. В одном случае взято только бурение, в другом объеме бурения сокращены и добавлены георадарные изыскания.

Бурение скважин при изысканиях следует производить без подлива в скважину воды. Предпочтительным является ударно-канатное бурение кольцевым забоем (буровыми стаканами). При этом методе бурения грунт разрушается с помощью снаряда, состоящий из долота (плоского с клинообразным лезвием - для мягких, двутаврового - для вязких, крестового и пирамидального - для твердых пород), ударной штанги, ножниц и канатного замка, закрепляющего конец каната. Вес снаряда составляет 500-2500 кг и сбрасывается с высоты 0,3 - 1 м с частотой 45-60 ударов в минуту.

При подъеме снаряд поворачивается на угол 20 - 50° для того, чтобы обеспечить эффективную обработку по всей площади скважины. Грунт регулярно извлекают из забоя с помощью обычной или поршневой желонки, это делается после разрушения участка длиной от 0,2 до 0,6 метров. Схема устройства ударно-канатное бурение кольцевым забоем (Рисунок 1) [1].

Количество скважин при бурении зависит от масштаба съемки и категории сложности инженерно-геологических условий, и может колебаться от 2 до 1500 на км².

При дорожном строительстве глубина выработки берётся на 2-3 м ниже глубины промерзания. Глубина выработок для линейных сооружений от 3-5 м, до 10-15 м в зависимости от грунтов. Расстояние между скважинами зависит от категории сложности инженерно-геологических условий и класса ответственности сооружений изменяется от 20-25 м до 40-50 м (Рисунок 2).

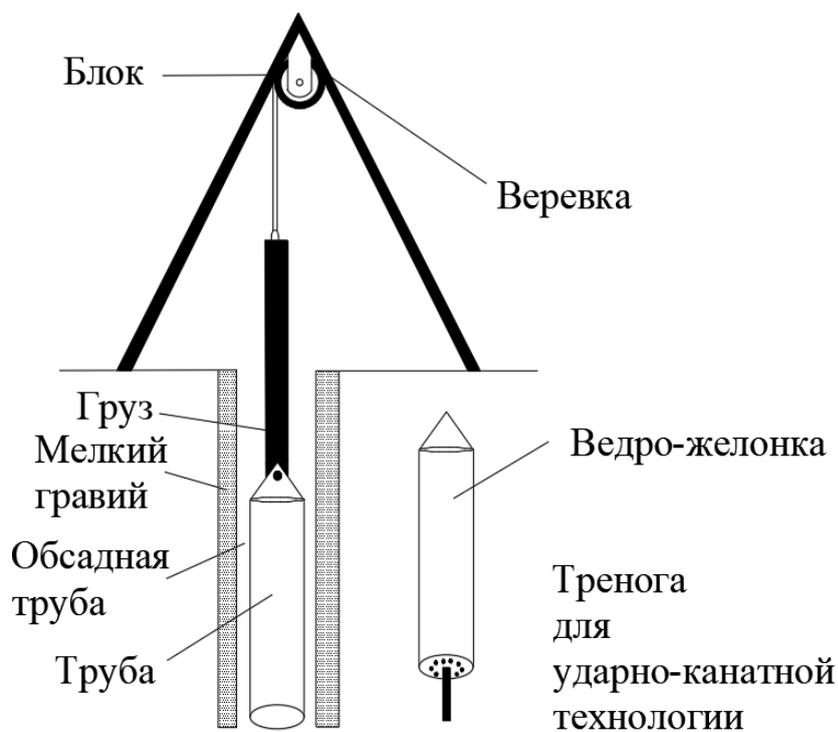


Рисунок 1 – Схема устройства ударно-канатного бурения кольцевым забоем.

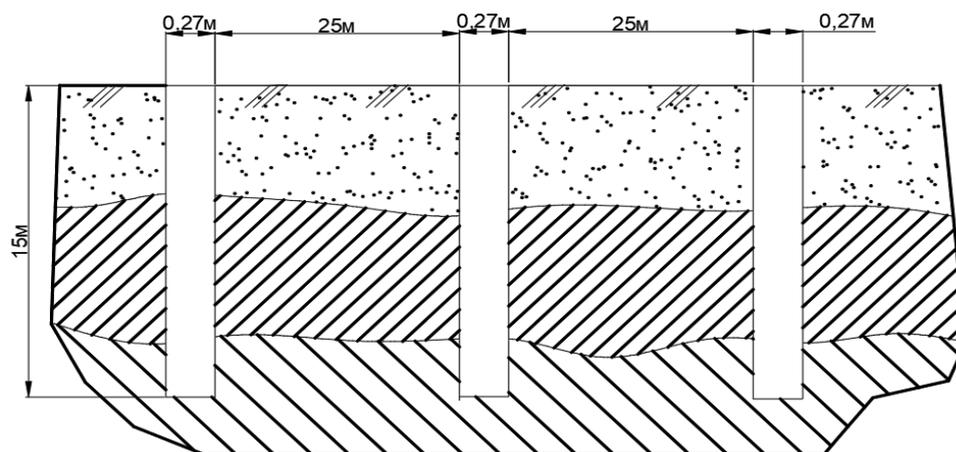


Рисунок 2 – Схема расположения скважин.

Георадар предназначен для поверхностных исследований при инженерно-геологических изысканиях, решения задач геологии, поиска грунтовых вод и т.д.

Принцип действия георадара основывается на радиолокации, заключается в излучении и приеме электромагнитных импульсов. Импульс направляется антенной прямо в изучаемую среду, отраженные волны так же принимаются антенной, в результате получаем профиль, для которого в дальнейшем обрабатывается и интерпретируется. Использование георадара позволяет уменьшить время затрачиваемое на инженерно-геологические изыскания, так как для проведения работ требуется один или два оператора, производятся только поверхностные работы, которые не требуют разработку грунта.

Георадарные изыскания относятся к геофизическим исследованиям, которые выполняются для изучения геологического строения вместе с другими видами работ на разных стадиях изысканий, так как комплексы видов работ зависят от инженерно-геологических условий территории, то возможна замена части точек буровых выработок на георадарные исследования.

При сравнении стоимости работ по геологическому изысканию перед строительством автомобильных дорог взяты расценки Российской Федерации, приведенные в таблице 1. Цена георадарных исследований приведена по расценкам на сайте компании ГЕОЛОГИЯ.ORG [2].

Таблица 1 – Стоимость работ

Вид работ	Единица	Цена
Георадарные исследование	Руб/п.метр	110
Бурение скважин	Руб/метр	1500

Таким образом, при расчете цены на 1 п.км стоимость георадарных исследований составит $110 \cdot 1000 = 110000$ рублей. Бурение скважин на 1 п.км. – $(1000/25) \cdot 15 \cdot 1500 = 900000$ рублей.

После представленных расчётов можно сделать вывод что георадарное исследование требует меньших затрат, так же оно является более мобильным, простым и требует меньше времени на реализацию, для работы может потребоваться два человека (рабочий при полевых работах и для интерпретации профиля). Цена бурения обуславливается использованием дорогостоящего и габаритного оборудования, осложнением при транспортировании на место исследования, бурение производится непрерывно и требуется много времени для производства работ и большое количество квалифицированных кадров, в составе нескольких бригад (буровой мастер, бурильщик и три помощника). Поэтому замена части скважин на георадарное исследование позволяют нам значительно сократить затраты на инженерно-геологические изыскания.

В проведенных нами георадарных исследованиях по профилю 1 бурение можно проводить не через стандартный интервал, а в конкретных точках, которые связаны с изменениями в грунтовой толще или для выявления природы не интерпретируемых объектов (Рисунок 3).

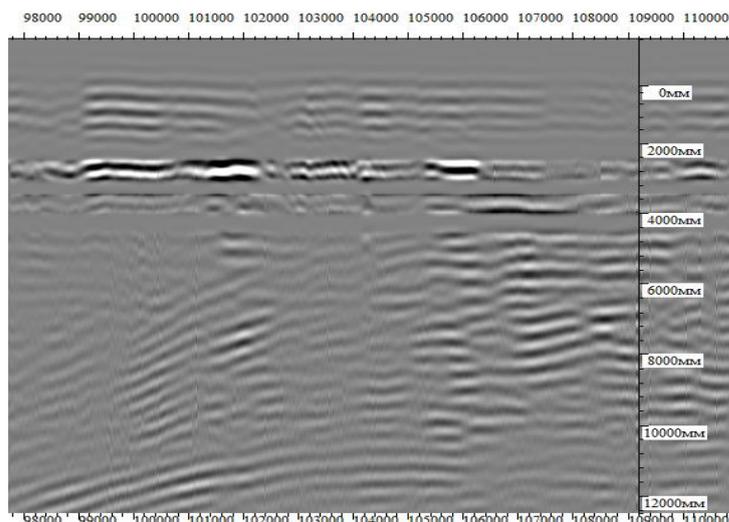


Рисунок 3 – Фрагмент профиля 1 при изменении условий залегания грунтов.

Если при инженерно-геологических изысканиях бурение будет проводиться не по стандартной схеме, а в точках, выбранных по результатам георадарной съемки то объем бурения может сократиться до 50%. В этом случае экономический эффект составит 35-40%.

Список литературы

1. СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства.
2. <http://геология.org/georadarnoe-obsledovanie.php>

Статья принята к публикации 12.03.2021 года