

Рисунок 9 – Влияние величины влажности на сжимаемость грунтовых составов содержащих щебень

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предварительный экономический расчет устройства оснований из укрепление слабых грунтов при применении комплексных грунтовых композитов показал снижение затрат на строительные работы.

Однако, для получения более достоверных данных о возможности и эффективности применения предложенного метода усиления грунтовых оснований, необходимо проведе-

ние испытаний в условиях реального строительства.

Швецов Г.И. – д.г.-м.н., профессор, *Буйко О.В.* – к.т.н., доцент, Алтайский государственный технический университет, E-mail: stf-ofigig@mail.ru; *Казанцев В.Г.* – д.т.н., профессор, Бийский технологический институт.

УДК 624.131.23

ПРИМЕНЕНИЕ КОМОВОЙ ИЗВЕСТИ ПРИ УСТРОЙСТВЕ БУРОНАБИВНЫХ СВАЙ В ВОДОНАСЫЩЕННЫХ ГРУНТАХ

Л.В. Куликова, М.А. Сопотова

Усиления оснований на слабых водонасыщенных грунтах – достаточно частая проблема современного строительства. Одним из эффективных методов для усиления грунтов в районах со структурно-неустойчивыми грунтами, особенно при высоком содержании в них влаги, является устройство известковых свай.

Ключевые слова: грунт, влага, известь, сваи, усиление оснований

ВВЕДЕНИЕ

В Алтайском крае, и в частности, в городе Барнауле, проблема усиления оснований связана с широким распространением слабых водонасыщенных грунтов. В таких условиях проектирование и возведение различных сооружений с обеспечением их прочности и нормальной эксплуатации — одна из наиболее сложных проблем современного строительства и требует применения ряда подготовительных работ по улучшению физико-механических характеристик грунтов основа-

ний. Существующие способы изменения свойств оснований требуют применения специального оборудования и связаны с неизбежным повышением стоимости строительства.

Одним из эффективных методов для усиления грунтов в районах со структурно-неустойчивыми грунтами, особенно при высоком содержании в них влаги, является устройство известковых свай.

Для проведения испытаний по оценке влияния строительной комовой извести на

ПРИМЕНЕНИЕ КОМОВОЙ ИЗВЕСТИ ПРИ УСТРОЙСТВЕ БУРОНАБИВНЫХ СВАЙ В ВОДОНАСЫЩЕННЫХ ГРУНТАХ

прочность и деформируемость грунтов повышенной влажности изготовлена специальная экспериментальная лабораторная установка.

В качестве сырьевых материалов в работе применялись:

- грунт – лессовый суглинок;
- комовая негашеная известь.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТА

Усиления оснований на слабых водонасыщенных грунтах – достаточно частая проблема современного строительства. В таких условиях для возведения зданий и сооружений необходим ряд подготовительных работ по улучшению физико – механических характеристик грунтов основания. Одним из эффективных методов, является устройство известковых свай.

Устройство известковой сваи выполняется аналогично песчаной свае. В плане их размещают в шахматном порядке. Число рядов свай принимают не менее 3, при этом

центры крайних рядов свай должны выступать за грани фундамента не менее чем на $1,5d$ (d – диаметр инвентарной трубы).

Первоначально грунт уплотняется при забивке в него трубы с закрытым концом. Затем, известь засыпается в скважину с послойным уплотнением. При взаимодействии негашеной извести с поровой водой происходит гашение. Вследствие этого свая увеличивается в объеме до двух раз (в зависимости от химического состава), т. е. грунт между известковыми сваями дополнительно обжимается и уплотняется.

Для определения влияния комовой извести на уменьшение влажности грунта в лабораторных условиях, была разработана экспериментальная модель работы сваи в грунте (рисунок 1).

Изменение влажности грунта определялось весовым способом по пробам, отбор которых осуществлялся в разных точках удаления от известковой сваи при помощи металлической трубки (рисунок 2).

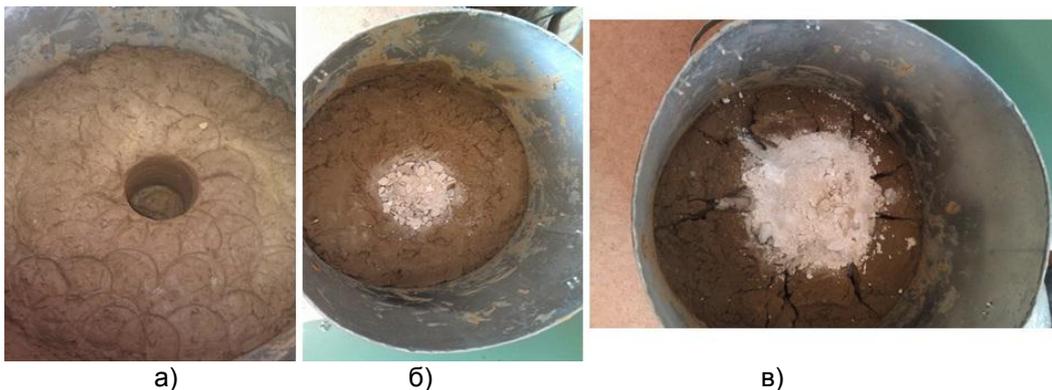


Рисунок 1 – Работа установки: а) – заполнение влажным грунтом емкости; б) – засыпка извести в выемку; в) – взаимодействие извести с грунтом



Рисунок 2 - Схема и процесс отбора проб грунта на установке для определения влажности в разных точках удаления от известковой сваи

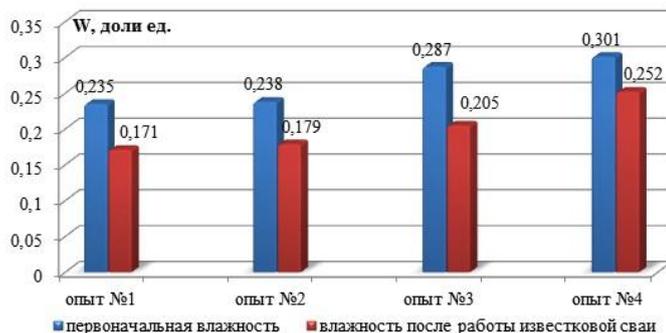


Рисунок 3 – Изменение влажности грунта после работы известковой сваи при разной начальной степени его увлажнения



Рисунок 4 – Имитация работы известковой сваи под нагрузкой

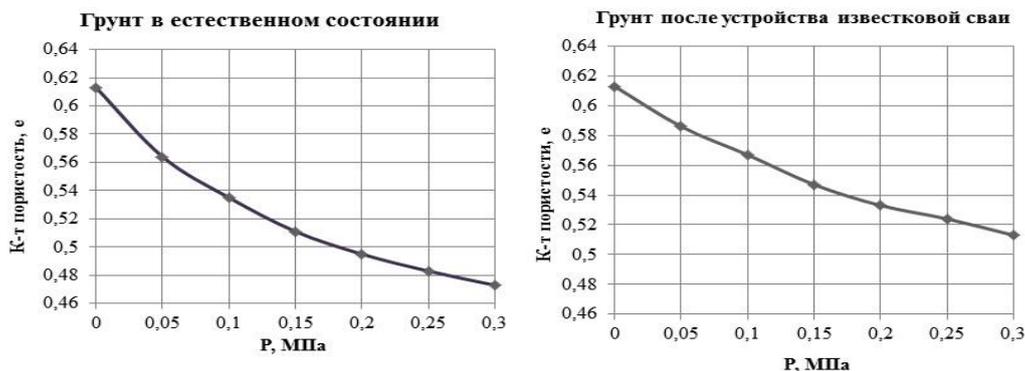


Рисунок 5 – Компрессионные кривые грунта до и после устройства известковой сваи

Результаты проведенных испытаний показали, что минимальное снижение влажности грунта после устройства известковой сваи составило 5%, а максимальное – 8% (рисунок 3).

Взятие проб грунта в разных точках удаления от сваи, как по вертикали, так и по горизонтали, позволило определить предполагаемую зону влияния известковой сваи. При диаметре сваи 15 см радиус действия составил 74 см. Следует отметить, что характер влияния известковой сваи на влажность окружающего ее грунта может иметь как линейную зависимость – при равномерном увлажнении всей толщи грунта, так и экспоненциальную – при локальном замачивании.

После завершения химической реакции вспучившийся слой извести снимался, а площадка разравнивалась. Равномерная передача нагрузки на известковую сваю обеспечивалась при помощи устройства подушки из песчано-гравийной смеси и металлический штамп (рисунок 4).

Снижение начальной влажности и создание напряженного состояния за счет расширения известковой сваи при гидратации приводит к изменению физико-механических характеристик структурно-неустойчивого грунта (рисунки 5-7). При этом отмечено улучшение характеристик грунта, определяющих его прочность: увеличение модуля деформации, уменьшение пористости, изменение угла внутреннего трения.

ПРИМЕНЕНИЕ КОМОВОЙ ИЗВЕСТИ ПРИ УСТРОЙСТВЕ БУРОНАБИВНЫХ СВАЙ
В ВОДОНАСЫЩЕННЫХ ГРУНТАХ

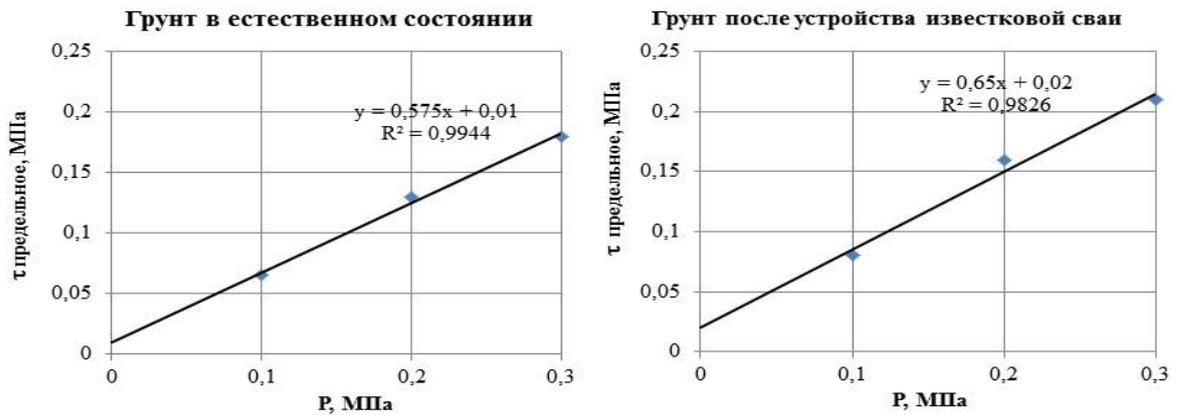


Рисунок 6 – Зависимости сдвигающих напряжений от вертикального давления до и после устройства известковой сваи

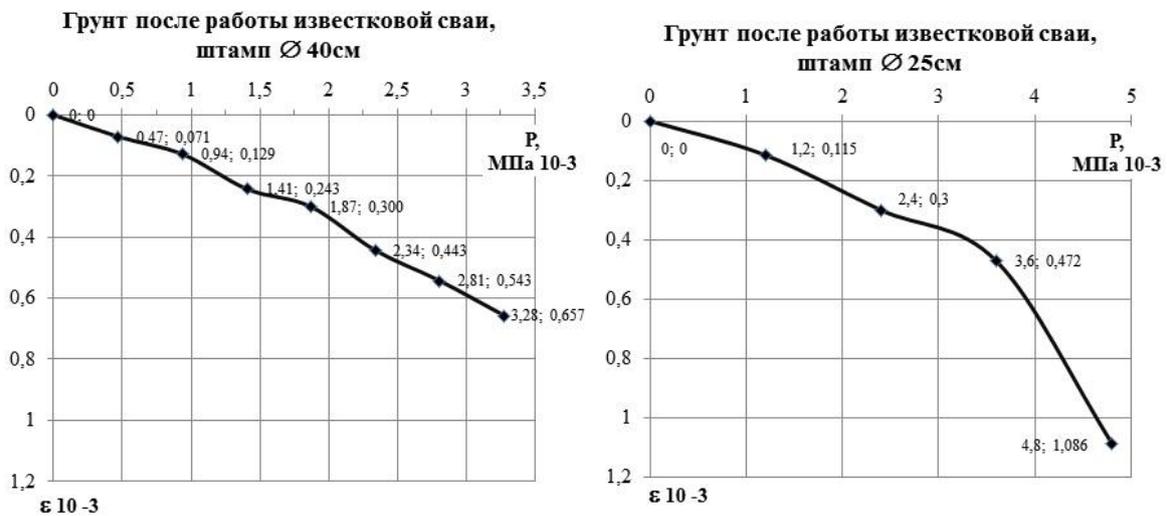


Рисунок 7 – Изменение относительной деформации грунта от давления под действием нагрузки

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проанализировав результаты лабораторных испытаний, можно сделать вывод, что комовая известь улучшает прочностные и деформативные свойства грунта. Таким образом, данный метод можно рекомендовать как для усиления оснований зданий и сооружений, так и для закрепления оврагов, осушения водонасыщенных грунтов основания дорожного полотна без его вскрытия.

Предварительная экономическая оценка применения комовой извести при устройстве

буронабивных свай показала высокую технико-экономическую целесообразность метода, особенно в районах со структурно-неустойчивыми грунтами, имеющими повышенную влажность.

Сопотова М.А. – инженер, **Куликова Л.В.** – д.т.н., профессор, Алтайский государственный технический университет, E-mail: stf-ofigig@mail.ru.