

**ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВИНТОВЫХ СВАЙ,
ВЫПОЛЯЕМЫХ В ЗАЩИТНОЙ СРЕДЕ ЦЕМЕНТНОГО
РАСТВОРА, И ИХ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ**

Жывалевская И. В.

(Гродненский государственный университет имени Янки Купалы,
г. Гродно, Беларусь)

Кремнев А. П., канд. техн. наук

(Полоцкий государственный университет, г. Новополоцк,
Беларусь)

В статье приведены результаты исследования несущей способности винтовой сваи, выполняемой в защитной среде цементного раствора. Представлены результаты испытания свай ускоренным методом релаксации напряжений. Рассмотренная технология изготовления свай является эффективной в сложных инженерно-геологических условиях, в частности в местах с высоким уровнем грунтовых вод.

The article presents the results of the investigation of the bearing capacity of a screw pile made in a protective environment of cement mortar. The results of the pile test by the accelerated stress relaxation method are presented. The pile manufacturing technology considered is effective in complex engineering-geological conditions, in particular in places with a high level of groundwater.

При усилении фундаментов существующих зданий не редко применяется метод их пересадки на сваи. Данный метод позволяет существенно увеличить несущую способность фундаментов, предотвратить развитие аварийных деформаций основания.

Среди известных способов пересадки фундаментов на сваи, на наш взгляд, наиболее перспективным является метод устройства винтовых свай в защитной среде цементного раствора [1].

Он заключается в применении металлических свай с винтовой опорной пластиной, которые погружаются в жидкий цементный раствор. Особенностью данного метода является отсутствие обсадных труб, что позволяет применять его в условиях ограниченности

пространства (подвала), а также может быть использован при высоком уровне грунтовых вод в грунтах различного типа в том числе и в биогенных[2].

Для опытно-экспериментального исследования данной технологии изготовления винтовых свай на строительной площадке около г. Новополюк были выполнены опытные образцы свай с геометрическими размерами согласно рисунку 1.

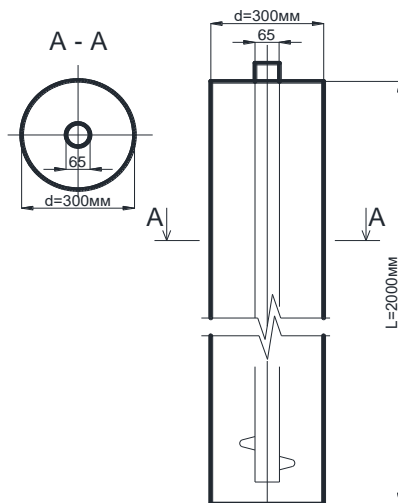


Рис. 1. Геометрические размеры свай

Результаты изысканий показали, что площадку слагают следующие грунты:

ИГЭ-1. Насыпной слой.

ИГЭ-2. Песок пылеватый средней прочности.

ИГЭ-3. Суглинок тугопластичный средней прочности.

ИГЭ-4. Супесь моренная пластичная средней прочности.

ИГЭ-5. Супесь моренная пластичная прочная.

Грунтовые воды вскрыты в слое песков пылеватых (ИГЭ-2) на глубине 0,6-0,8 м от поверхности.

После проведенных изысканий на площадке строительства было произведено устройство опытных образцов свай, выполняемых в защитной среде цементного раствора. Для этого полыми шнеками

пробуривались скважины диаметром 300 мм на глубину 2 метра. Длина одно секции шнека, применяемого для бурения, составляла 1 м. Для бурения использовалось малогабаритная стационарная буровая установка[3].

Всего было выполнено два образца винтовых свай. В первом образце в качестве защитного раствора использовался цементный раствор с В:Ц= 1:1,25, во втором В:Ц= 1:1,5. Постепенное извлечение бурового полого шнека в процессе заполнения скважины раствором обеспечивало предотвращение обрушения стенок скважины (рисунок 2).



Рис. 2. Бурение скважины полыми шнеками и последующим заполнением ее буровым раствором

Для усиления пяты получаемых образцов после окончательного заполнения скважины раствором и извлечения шнека в скважину засыпалось 10 кг щебня. Далее производилось погружение металлической винтовой сваи диаметров 127 мм (рисунок 3) с использованием ранее упоминаемой малогабаритной стационарной буровой установки[3].



Рис. 3.Погружение винтовой сваи

Для обеспечения дополнительного уплотнения забоя производилось обратное вращение винтовой сваи, а также заполнение внутренней полости металлической сваи буровым раствором (рисунок 4).



Рис. 4. Готовая свая

Полученные образцы винтовых свай после достижения буровым раствором проектной прочности (через 28 суток) были испытаны статической нагрузкой согласно [4].

По результатам проведенных испытаний были построены график осадки сваи от нагрузки (рисунок 5). Осадка сваи достигла 40 мм при нагрузке 166,4 кН у сваи с В:Ц=1:1,25 и 244,5 кН у сваи с В:Ц=1:1,5.

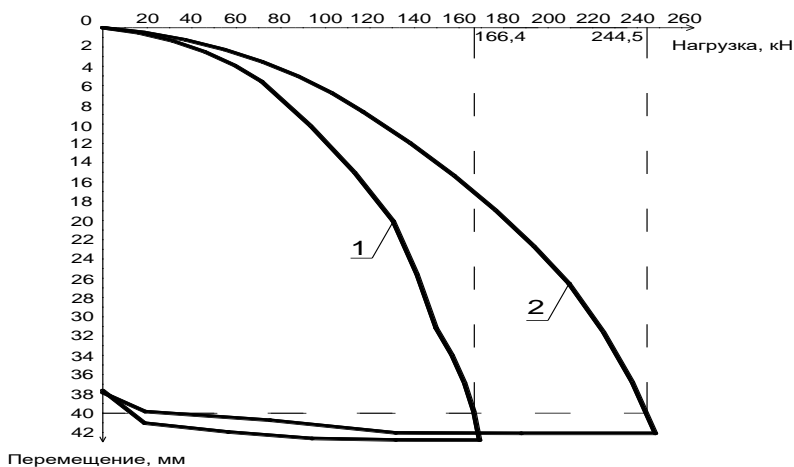


Рис. 5. График зависимости осадки сваи от нагрузки:
1 – свая с В:Ц = 1:1,25; 2 – свая с В:Ц = 1:1,5

После проведения испытания, извлеченные из грунта сваи были очищены, осмотрены и разрезаны при помощи алмазного круга (рисунок 6).



Рис. 6. Слева свая с В:Ц = 1:1,25, Справа свая с В:Ц = 1:1,5

В результате визуального исследования извлеченных образцов свай было обнаружено, что металлический ствол сваи практически полностью окружен цементным раствором, который обеспечивает ей защиту от коррозии. Тем не менее в теле раствора были обнаружены инородные включения. Степень их содержания в теле сваи с В:Ц = 1:1,5 около 30%, в теле сваи с В:Ц = 1:1,25 около 15%. Несущая способность свай по результатам проведенных испытаний согласно [4] составила у сваи с В:Ц=1:1,25 – 166,4 кН и у сваи с В:Ц=1:1,5 – 244,5 кН.

Выводы

В ходе экспериментальных исследований была подтверждена возможность устройства свай по данной технологии. Цементный раствор, который в процессе изготовления сваи предотвращал обрушение стенок скважины, обеспечивает свае защиту от коррозии, а также повышает ее несущую способность.

Преимуществами данной технологии изготовления свай является возможность их применения в сложных инженерно-геологических условиях, в частности в местах с высоким уровнем грунтовых вод, а также в стесненных условиях подвалов реконструируемых зданий и сооружений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Патент Республики Беларусь № 9349 Винтовая свая, устраиваемая в защитной среде цементного раствора.
2. Кремнев А.П. Геотехника Беларуси: Наука и практика. «Усиление фундаментов существующих зданий при помощи металлических свай, устраиваемых в защитной среде цементного раствора» // г. Минск, БНТУ-23-25.10.2013, с. 166-170.
3. И. В. Жывалевская: Технология усиления фундаментов существующих зданий винтовыми сваями, выполняемыми в защитной среде цементного раствора/Традиции, современные проблемы и перспективы развития строительства: сб. науч. ст./ ГрГУ им. Я. Купалы – г. Гродно: ГрГУ, 2017.
4. СТБ 2242-2011 Грунты. Методы полевых испытаний сваями – Введ. 01.07.2012 постановлением Госстандарта РБ от 22.12.2011 рег. №94 – с37.