

Кремнев А. П., канд. техн. наук, доц.; Андрикович В. В.
(ПГУ, г. Новополоцк)

УСТРОЙСТВО ВИНТОВЫХ СВАЙ В ЗАЩИТНОЙ СРЕДЕ ЦЕМЕНТНОГО РАСТВОРА

Рассмотрен метод усиления фундаментов винтовыми сваями, выполняемых в защитной среде цементного раствора. На примере усиления фундамента жилого трехэтажного дома в г.п. Ушачи по улице Фрунзе показано, что данная технология позволяет выполнить сваи усиления в стесненных условиях подвальной части здания в сложных инженерно-геологических условиях, обуславливаемых высоким уровнем грунтовых вод, наличием прослоек торфа и водонасыщенных песков.

Для практикостроительства часто возникает необходимость выполнить усиления фундамента существующих зданий и сооружений путем пересадки их фундаментов на сваи. Как правило, для усиления фундаментов применяются буронабивные или буройнъекционные сваи [1]. Усиление фундаментов при помощи свай в жилых и общественных зданиях, как правило, сопряжено со значительными технологическими трудностями, связанными со стесненностью места проведения работ, невозможностью использования тяжелой техники в подвальном помещении, с высоким уровнем грунтовых вод, подтоплением места работ техногенными и тальми водами.

При проведении данного вида работ большинство технологических операций выполняется вручную. Вследствие этого отдельные этапы работ по устройству буронабивных свай сложно выполнить в соответствие с требованиями нормативных документов. Особенно это касается крепления стенок скважин при бурении, а также уплотнение забоя. Как следствие, сваи, выполненные в таких условиях, имеют очень низкую несущую способность.

Нами предлагается метод усиления фундамента с использованием винтовых свай, выполняемых в защитной среде цементного раствора. При помощи малогабаритной буровой установки выполняется бурение скважин полыми шнеками (рис. 1, а). После достижения шнеком проектной отметки нижний башмак (долото) открывается и производится заполнение скважины жидким цементным раствором (в/ц 1:1) с одновременным подъемом полых шнеков (рис. 1, б). Цементный раствор на данном этапе выполняет функцию бурового раствора для предотвращения обрушения стенок скважин. После извлечения шнека и заполнения скважины цементным раство-

ром производят погружение винтовых свай (рис. 1, в). Так как глубина бурения может составлять до 5 м винтовая свая собирается из отдельных секций, свариваемых между собой по мере погружения. При затруднении свободного погружения секций свая завинчивается буровым станком. После схватывания цементного раствора можно выполнить дополнительную опрессовку забоя скважины путем нагнетания цементного раствора через полость винтовой свай или путем вращения винтовой свай в обратную сторону, удерживая буровым станком от выворачивания (рис. 1, г).

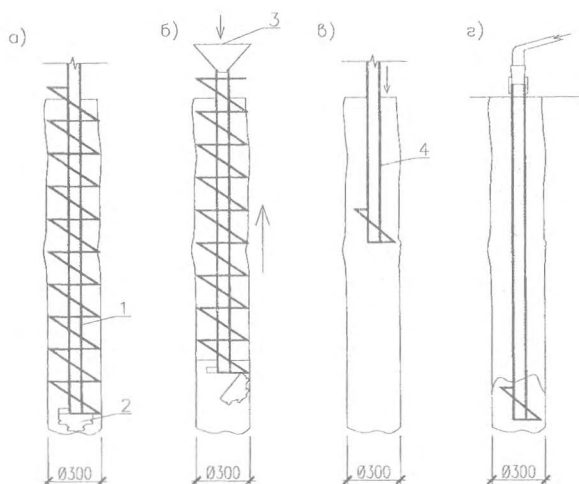


Рис. 1. Последовательность устройство свай:

- а – бурение скважины полым шнеком;
 б – заполнение скважины жидким цементным раствором; в – погружение винтовой свай;
 г – дополнительная опрессовка скважины путем нагнетания цементного раствора;
 1 – полый шнек; 2 – открывающийся башмак (долото);
 3 – воронка для заполнения забоя цементным раствором; 4 – винтовая свая

Винтовая свая, внутренняя полость которой заполняется цементным раствором, будет работать на сжимающую нагрузку аналогично, как и труба-бетонная конструкция. Раствор, окружающий винтовую сваю, после схватывания будет играть роль защитной среды, предотвращающей коррозию металла свай.

Данный метод был применен при усилении фундамента жилого трехэтажного дома в г.п. Ушачи по улице Фрунзе. В процессе эксплуатации основание здания претерпело значительные неравномерные осадки, по-

влекшие образование повреждений в несущих стеновых конструкциях (рис. 2). Неравномерные осадки до 100 мм образовались за счет деформирования прослойки торфа, не обнаруженной на стадии проектирования.



Рис. 2. Повреждение несущих стен здания.

Усиление фундаментов было решено выполнить путем их пересадки на буронабивные сваи, выполняемые по вышеприведенной технологии. Работы производились ООО «НПФ Строитель» г. Новополоцк. Сваи устраивались вдоль наружных и внутренних стен здания. Бурение производилось полыми шнеками диаметром 300 мм при помощи малогабаритного бурового станка с электрическим приводом (рис. 3). При достижении требуемой глубины 4 – 5 м через полость шнека скважина заполнялась жидким цементным раствором с добавкой пластификатора.

Первоначально предусматривалось заполнение скважины с помощью растворонасоса. Однако применение растворонасоса лишь усложнило проведение работ. В дальнейшем заполнение производилось вручную с использованием ведра и воронки. В условиях подвала этот примитивный метод оказался наиболее производительным. Подъем шнеков осуществлялся по мере заполнения скважины раствором.

Погружение винтовых свай в жидкий раствор производилось путем свободного опускания с одновременным наращиванием секций при помощи сварки. С учетом времени необходимого для сварки секций погружение на глубину 5 м происходило в течение 15 – 20 минут. Поэтому погружение последних секций, как правило, происходило путем завинчивания.

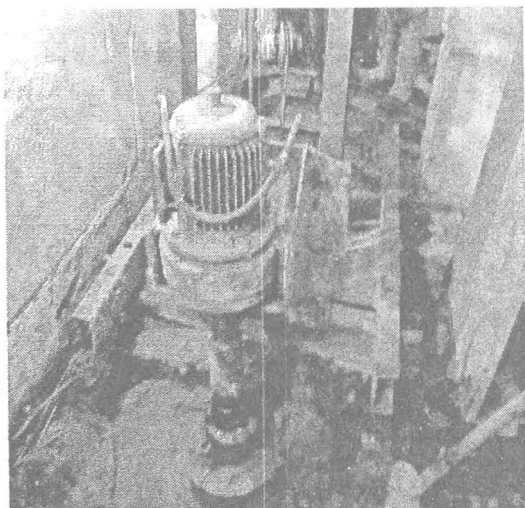


Рис. 3. Малогабаритный буровой станок с электрическим приводом

После устройства сваи выполняли частичную откопку фундамента. Далее выполнялись отверстия в ФБС диаметром 120 мм, через которые пропускали металлическую раму из швеллеров № 10, которые в свою очередь привариваются к винтовой свае. Затем устанавливались арматурные каркасы, и производилось бетонирование монолитного ростверка (рис. 4).

В процессе проведения работ было проведено испытание несущей способности сваи статической нагрузкой согласно [2; 3].

Расчетная нагрузка на сваю принята по проекту 120 кН.

В ходе испытаний нагрузка была доведена до 150 кН. Осадка сваи при данной нагрузке составила 6.29 мм.

В результате проведенной работы можно сделать следующие **выводы**:

1) при усилении фундаментов существующих зданий в сложных геологических условиях, связанных с высоким уровнем грунтовых вод и наличием слабых подстилающих слоев грунта рекомендуется применение металлических винтовых свай, выполняемых в защитной среде цементного раствора;

2) данная технология позволяет выполнять сваи в стесненных условиях подвала без использования обсадных труб. Кроме того, уплотнение забоя скважины может производиться либо за счет опрессовки забоя цементным раствором либо за счет обратного вращения винтовой сваи;

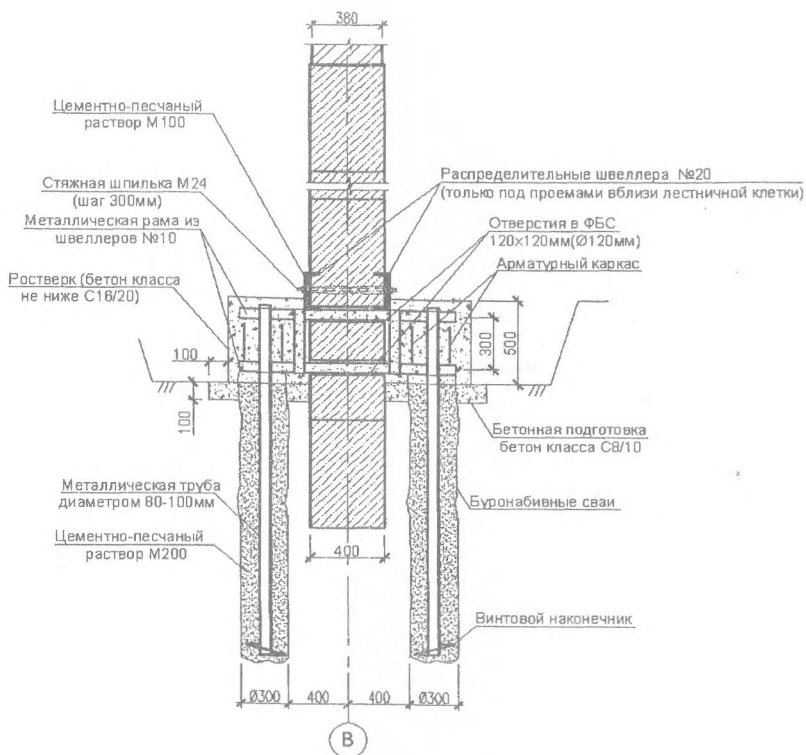


Рис. 4. Схема усиления основания

3) испытание сваи, выполненной по вышеприведенной технологии при усилении фундаментов жилого дома по ул. Фрунзе г.п. Ушачи, показало достаточную несущую способность для восприятия фактических нагрузок от конструкций здания.

Литература

1. Никитенко, М.И. Буроинъекционные анкеры и сваи при строительстве и реконструкции зданий и сооружений / М.И. Никитенко – Минск: БНТУ, 2007. – 580 с.
2. Методы полевых испытаний сваями: ГОСТ 5686-94.
3. Основания и фундаменты зданий и сооружений: СНБ 5.01.01 -99 / М-во архит. и стр-ва. – Минск, 1999. – 36 с.