

УДК 624.154.34

**РАЗРАБОТКА ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
МЕРОПРИЯТИЙ ПО УСИЛЕНИЮ НЕСУЩЕЙ КОНСТРУКЦИИ
С ПОМОЩЬЮ БУРОИНЪЕКЦИОННЫХ СВАЙ МАЛОГО
ДИАМЕТРА С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ ДИСПЕРСНЫМ
АРМИРОВАНИЕМ**

Бичев И.К., Антоноук Н.Р., Олейник Н.В. (Одесская государственная академия строительства и архитектуры, г. Одесса)

В статье описаны результаты разработки организационно-технологических мероприятий по усилению несущей конструкции с помощью новой технологии устройства буроинъекционных свай малого диаметра с дополнительным дисперсным армированием полимерной фиброй.

Технология устройства буроинъекционных свай (БИС) – высоко-развитый способ, который широко применяется как при усилении фундаментов, так и в новом строительстве. В некоторых грунтовых условиях это способ незаменим [1,2]. Поэтому улучшение и совершенствование технологии устройства БИС является актуальной задачей.

Но существуют некоторые проблемы в процессе устройства и дальнейшей работы БИС. Это повышенное трещинообразование, невысокие показатели по прочности на изгиб. В БИС малого диаметра (80-150 мм), где отсутствует объемное армирование, эти показатели наиболее важны.

Для решения вышеперечисленных задач было предложено дополнительное армирование таких свай. В качестве дополнительного (вторичного) армирования использовалась полимерная фибра, дисперсно-распределенная в цементно-песчаном растворе, из которого делают сваю. [3].

Были проведены экспериментальные исследования, которые показали, что дополнительное дисперсное армирование привело к существенному улучшению эксплуатационных показателей [4,5]. При этом технологические показатели остались в допустимых пределах [6]. Все рассмотренные показатели определялись в соответствии с действующими ГОСТами и ДСТУ.

На следующем этапе была поставлена задача, привязать результаты лабораторных исследований к реальному объекту. Для решения этой задачи были разработаны организационно-технологические мероприя-

тия.

В первую очередь была определена область применения.

Объектом усиления является подземная часть подпорной стенки на Приморском бульваре в г. Одессе. Строительная площадка охватывает две подпорные стенки высотой 4 м каждая, которые расположены ярусами и служат укрепительным сооружением для Приморского бульвара. Для усиления подпорных стенок осуществляется устройство анкеров в виде 22 наклонных буроинъекционных свай, устраиваемых через тело стенок и заглубляемых в известняк-ракушечник на 4 м. Для свай применяется цементно-песчаный состав. Угол наклона свай к горизонту – 30° . Длина свай составляла 8 м, а диаметр – 132 мм. Устройство буроинъекционных свай производилось через каждые 3 м.

В дальнейшем были разработаны технология и организация работ по устройству буроинъекционных свай при усилении подпорной стенки.

До начала работ по устройству свай должны быть выполнены следующие работы:

- планировка площадок срезкой или подсыпкой; геодезическая разбивка осей и положение свай и свайных рядов в соответствии с проектом;
- выполнены временные подъездные пути для буровой установки, растворной станции и крана;
- подведены силовые и осветительные электросети;
- произведена комплектация и складирование материалов (в количестве, обеспечивающем двухдневную бесперебойную работу);

Перед инъекцией скважин, армирование свай должно быть сдано актом на скрытые работы.

После инъекции скважин, до начала последующих работ по усилению подпорной стенки, должен быть выдержан технологический перерыв не менее 3 дней.

Технологическая последовательность производства работ по устройству буроинъекционных свай с дополнительным дисперсным армированием состояла из следующих операций:

1. Производится бурение скважины до проектной отметки (с заглублением в известняк-ракушечник не менее чем на 4м).
2. Производится зачистка скважины.
3. Приготавливается разработанный твердеющий состав:
 - в воде растворяется суперпластификатор;
 - вводится фибра и перемешивается до однородности состава;
 - вводятся цемент и ферросилиций, затем перемешиваются до однородности состава;

- вводится песок и перемешивается до однородности состава.

4. Устанавливается армирующий одиночный арматурный стержень в скважину.

5. На дно скважины устанавливается труба-инжектор для подачи раствора.

6. Скважина заполняется разработанным твердеющим составом с помощью трубы-инжектора.

7. Герметизируется устье скважины (устанавливается обтюратор).

8. Выполняется опрессовка скважины с забоя.

9. Труба-инжектор поднимается до устья скважины. Выполняется окончательная опрессовка с устья скважины.

10. Извлекается труба-инжектор.

11. Извлекается обтюратор.

Были составлены следующие таблицы: ведомость потребностей в машинах (таблица 1), оборудовании и инвентаре; ведомость потребностей в материалах; технико-экономические показатели

Ведомость потребностей в машинах и оборудовании

Таблица 1

№ п/п	Наименование	Кол-во	Технические характеристики
1	Установка горизонтального и наклонного бурения КБ-2	1	Глубина бурения, м: - шнеком – 25; - с обсадкой - 15,25; - с промывкой – 50. Диаметр бурения–120-220 мм Габариты в транспортном положении, мм: 3800 × 820 × 2000; Высота в раб. положении, мм: 4000
2	Установка для сварки ручной дуговой	1	СУ-186
3	Растворонасос СО-49	1	Производительность 4м ³ /ч Макс.давление 1,5 МПа Дальность подачи: -по гориз.150м; -по вертик. 30 м.
4	Автомобили бортовые, МАЗ	1	Максимальная грузоподъемность 5 т
5	Автокран	1	

Схема производства работ по устройству БИС 80-13.2

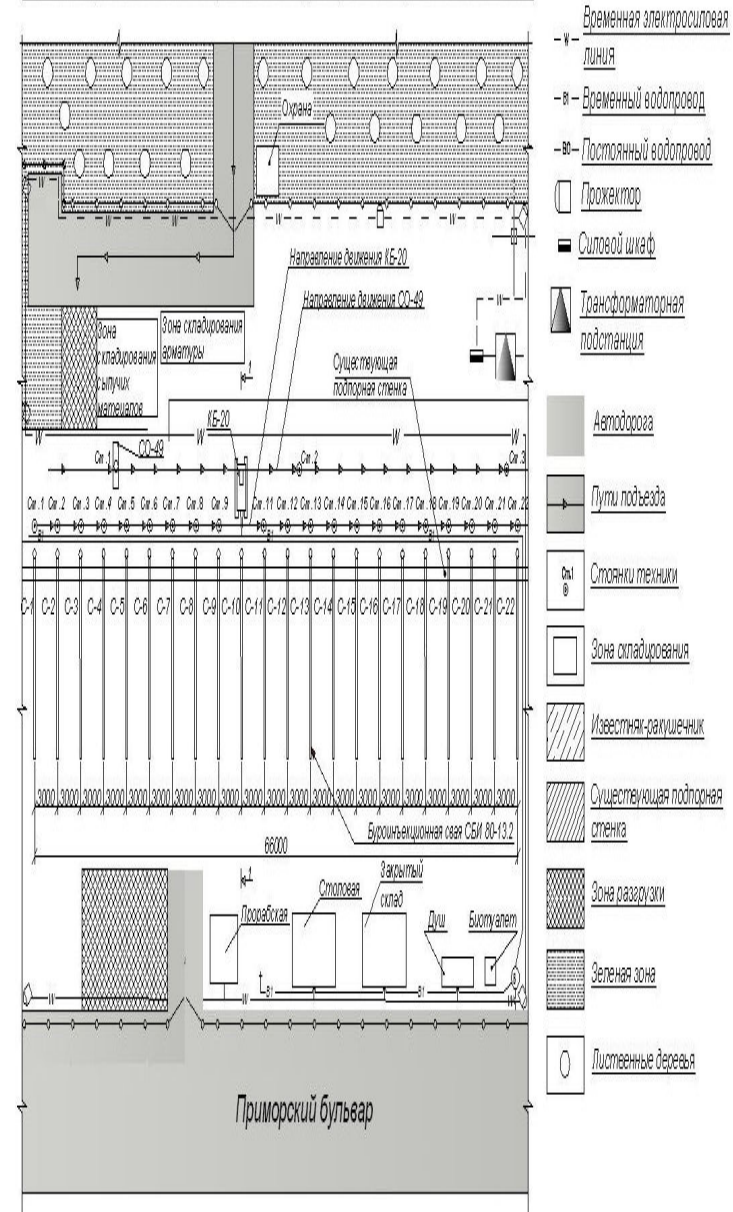


Рис. 1 Схема производства работ

Была разработана схема производства работ (рис. 1), рассмотрены основные технологические процессы и узлы и составлен календарный график производства работ.

Были составлены требования к качеству и приемке работ.

Контроль качества работ ведется на всех этапах устройства буроинъекционных свай. Допустимые отклонения, показатели, подлежащие контролю:

- диаметр (отклонение от заданного диаметра не более 15 мм),
- длина (отклонение от заданной длины не более 100 мм),
- угол наклона скважины (отклонение не более 2°);
- заглубление нижнего конца сваи в известняк-ракушечник не менее чем на 4м;
- глубину погружения арматурного каркаса в скважину (до дна скважины);
- качество и расход нагнетаемого раствора при инъекции скважин;
- давление опрессовки (0,2-0,4 МПа);
- продолжительность опрессовки (в соответствии с указаниями по производству работ, но не менее 1 часа).

Приемка выполненных работ осуществляется по мере завершения работ.

Выполненные работы принимаются на основании следующих документов:

- проекта усиления подпорной стенки;
- актов на скрытые работы;
- исполнительная схема по устройству свай;
- актов лабораторных испытаний контрольных образцов инъекционных растворов, изготовленных на стройплощадке;
- акта и заключения по проведенным статическим испытаниям опытных свай;
- сертификатов качества на строительные материалы;
- журналов производства работ по устройству свай;
- требований СНиП 3.02.01 – 83.

Указания по технике безопасности при устройстве БИС малого диаметра с дополнительным дисперсным армированием полимерной фиброй. При производстве работ должны соблюдаться общие правила по технике безопасности для работы на буровых, компрессорных, гидравлических и электрических установках, для общестроительных работ, предусмотренные соответствующими главами СНиП III-4-80.

При работе бурового станка зона, ограниченная полуокружностью, радиус которой равен полной длине используемых буровых штанг плюс 2м, считается опасной зоной. Границы опасных зон должны быть

обозначены хорошо видимыми предупредительными знаками и надписями.

Выводы

1. При применении новой технологии устройства буроинъекционных свай с дополнительным дисперсным армированием полимерной фиброй в строительстве можно использовать разработанные организационно-технологические мероприятия.

2. Разработка организационно-технологических мероприятий в комплексе с лабораторными и натурными исследованиями позволяют более эффективно применить результаты исследований в строительном производстве.

Литература

1. Коновалов П.А. Основания и фундаменты реконструируемых зданий. – М.: «Бумажная галерея», 2000. – 315 с.
2. Девятаева Г.В. Технология реконструкции и модернизации зданий. Учебное пособие. ИНФРА-М, М 2003. – 250 с.
3. Пат. 15740 Україна, МПК Е 02 D 3/12. Спосіб зведення буроін'єкційної палі у насичених водою ґрунтах. / Менейлюк О.І., Попов О.О., Бічев І.К.; Заявл. 16.01.06; Опубл. 17.07.06, №7. – 2 с.
4. Армирование откосов буроинъекционными сваями малого диаметра / А.И. Менейлюк, О.А. Попов, И.К. Бичев, М.В. Кирьяков, И.С. Чернов // Армвання основ при будівництві та реконструкції будівель і споруд: сб. наук. трудів. – НДІБК.: - Київ, 2007. – С. 141-150.
5. Бичев И.К. Изучение влияния дисперсного армирования и модифицирующих добавок на технологические показатели буроинъекционных свай // Вісник ОДАБА. – Одеса, Зовніш-рекламсервіс, 2007. – Вип. 26. – С. 76-83
6. Менейлюк А.И., Бичев И.К. Исследование влияния дисперсного армирования и модифицирующих добавок на эксплуатационные показатели буроинъекционных свай /Строительство, материаловедение, машиностроение: сб. науч. тр. – ПДАБА.: Днепропетровск, 2007. – С. 281-287.