

Организационно-технологические решения при возведении общественных зданий в стесненных условиях в исторически сложившейся застройке на примере города Санкт-Петербург

Р.О. Бельчевский

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, Санкт-Петербург

Аннотация: В условиях тенденции развития центральной части города появляется задача по разработке наиболее рациональных методов нового строительства общественных зданий в условиях стесненной исторически сложившейся застройки города Санкт-Петербург. В результате исследования выявляется ряд сложностей, связанных со сложной инженерно-геологической ситуацией города. В связи со слабыми грунтами Санкт-Петербурга, строительные работы необходимо вести в соответствии с рядом документов и с учетом комплексного геотехнического сопровождения. На примере вышеуказанного мероприятия рассматривается опыт Р. А. Мангушева, в котором выявляются основные мероприятия по защите и укреплению существующих построек, а также организационно-технологические решения по возведению нового здания в исторической застройке города. Помимо необходимых процедур строительства в стесненных условиях, также рассматриваются и негативные последствия ведения подобных производственных работ в центральной части города. Впоследствии формируются основные организационно-технологические решения, учитывающие необычные геологические условия Санкт-Петербурга. На примере известного общественного торгового центра «Стокман» можно увидеть применение тех самых организационно-технологических решений. Вывод исследования базируется на сравнении представленных опытов возведения зданий в центральной части города с применением современных технологий.

Ключевые слова: Организационно-технологические решения, стесненные условия, исторически сложившаяся застройка, объекты строительства, общественные здания, строительная система, слабые грунты, исторические здания, методы строительства, осадки фундаментов.

В условиях тенденции развития города и его центральной части, актуальной темой сегодняшнего времени является разработка и обоснование наиболее рациональных методов по эффективному возведению общественных зданий и сооружений в исторически сформировавшейся стесненной городской застройке. Исследование в области организационно-технологических решений способны дать необходимые результаты для дальнейшего ведения строительных работ в условиях стесненной застройки центральных районов города и облегчения таковых [1].

Строительство зданий и сооружений в центральных исторически сформировавшихся районах города Санкт-Петербург в условиях стесненной застройки, имеет весьма проблемный характер. Особо значимым основанием такой задачи выступает строгий регламент от 28 декабря 2008 года № 820-7 «О границах зон охраны объектов культурного наследия территории Санкт-Петербурга и режимах использования земель в границах указанных зон» и закон города от 22 декабря 2005 г. N 728-99 "О Генеральном плане Санкт-Петербурга и границах зон охраны объектов культурного наследия на территории Санкт-Петербурга". Помимо вышеуказанного, следует также учитывать непростую геологическую ситуацию города. Исторически сложившаяся часть Петербурга является особенно тяжелой для возведения новых строительных объектов в связи с качеством земных пород и слабым грунтом. Представленные проблемы безусловно ведут к усложнению организационно-технологических процессов строительства, а также удорожанию производственных работ в целом.

Новое строительство в стесненных условиях исторически сложившейся застройки Санкт-Петербурга непременно затрагивает соседние существующие здания. При возведении общественных зданий, не только в центральной части города, но и в других, в первую очередь, необходимо провести соответствующие работы по укреплению рядом стоящие объекты, а также усилению несущих конструкций возводимой постройки вследствие слабых глинистых грунтов [2]. Такое строительство имеет наивысшую степень сложности по инженерно-геологической ситуации территории, что вынуждает компаниям-застройщикам применять щадящие технологии строительства при ведении работ. Основным фактором, в большей степени влияющим на работы по возведению зданий и сооружений в стесненной застройке города, являются слабые грунты.

В результате для предоставления гарантии безопасности и надежности будущего общественного здания, а также выбора в наибольшей степени подходящего варианта проектного решения, появляется необходимость в проведении комплексного геотехнического сопровождения всего строительства [3]. Данный вид работ нацелен на изучение влияния строительной деятельности на изменение состояния грунтового массива застраиваемого участка, а также возможные конструктивные ослабления соседней застройки. Геотехническое сопровождение следует выполнять в соответствии с рекомендациями от Комитета строительства Администрации города ТСН 50-302-96 "Устройство фундаментов гражданских зданий и сооружений в Санкт-Петербурге и на территориях, административно подчиненных Санкт-Петербургу" и ВСН 2-89 "Реконструкция и застройка исторически сложившихся районов Санкт-Петербурга" № 249 от 26 августа 1998 г.

Представленная организационно-технологическая процедура выполняет ряд действий по оценке общей геотехнической ситуации территории, а также дальнейших работ по отслеживанию строительной ситуации в условиях стесненной застройки с целью обеспечения безопасности зданий и сооружений. Вместе с тем проводится геотехническое обоснование строительства и последующий мониторинг уже построенного здания на предмет выявления дальнейших возможных негативных факторов после работ.

Таким образом, опыт геотехнического сопровождения Р. А. Мангушева выносит на общее обозрение главные организационно-технологические решения строительства в исторически сложившейся застройке Санкт-Петербурга [4]. При возведении здания, примыкающего к фасадам двух домов старого фонда, в виде конструктивной схемы был использован железобетонный безригельный каркас, что соответствует

современным стандартам строительства общественных зданий. В условиях инженерно-геологической ситуации 3 категории сложности, а также представленной стесненной застройки и конструктивных особенностей существующих зданий, были приняты решения по устройству буронабивных свайных фундаментов с помощью технологии вдавливания в лидерную скважину. Организация ленточного основания здания являлась невозможной по причине потенциальных значительных осадков нового сооружения и фундаментов существующей застройки.

Также были проведены защитные мероприятия по сохранению соседних фундаментов и обеспечения ограждающей конструкции котлована возводимого здания. В виде защитного барьера был использован металлический шпунт типа Ларсен. Устройство, соответственно, выполнялось с помощью вдавливанием в грунт.

Из приведенного опыта можно выделить организационно-технологические решения, повлекшие и негативные влияния на существующую исторически сложившуюся застройку. Так, в ходе ведения строительных работ, в целях определения несущей способности свай, с помощью гидравлического молота были установлены несколько проверочных железобетонных свай. Помимо этого, устройство шпунтового ограждения выполнялось так же с помощью вибропогружения.

В результате, проводимые мероприятия стали основным источником факторов, повлекших за собой различные неблагоприятные последствия. Главным отрицательным эффектом стало разуплотнение глинистых грунтов застраиваемого участка, что, в свою очередь, привело к возникновению некоторых осадков фундаментов рядом стоящих зданий. В конечном итоге вследствие появления наклона фасада из-за осадка фундамента, появились деформации несущих конструкций стены существующей застройки.

Опираясь на вышеописанное исследование при возведении здания, можно прийти к выводу, что наибольшее воздействие на стесненное строительство в исторической застройке Санкт-Петербурга оказывают слабые грунты и существующие фундаменты. Ведение строительных работ в этом случае может осуществляться при использовании распорных систем, применении технологии «стена в грунте» и подобных конструктивных мероприятий. Бурокасательные и буросекущие сваи выступают в виде ограждения котлована. Главным же требованием для его обустройства выступает требование по организации форшахты [5].

При возведении общественных зданий преимущественно организуют глубокие котлованы. При использовании таковых в исторической застройке Санкт-Петербурга в сложной инженерно-геологической ситуации следует применять распорные системы. Такой тип крепления ограждения котлована, в отличие от анкерного, способен воспринимать горизонтальное давление слабых грунтов без каких-либо вмешательств на территорию существующих построек. Для организации больших котлованов наиболее рациональным является способ «жесткого контура».

На сегодняшний день особенно актуальным для города ограждением котлована выступает система «сверху вниз» (top-down) [6]. Наиболее экономичное решение воспринимает все давление от ограждения котлована за счет создания дисков перекрытий внутри возводимого сооружения.

Опыт представленных технологий и способов нового строительства общественных зданий в исторически сложившейся застройке Санкт-Петербурга можно увидеть на примере строительства торгового центра «Стокманн» [7]. С начала строительства данного объекта учитывался предполагаемый осадок земли в будущем. Мероприятия по обеспечению усиления грунта осуществлялись с помощью шпунта Ларсена. Само возведение здания происходило с помощью метода «сверху вниз». В

условиях стесненного строительства вместо экскаваторов применялись конвейеры, что позволило одновременно выполнять ряд строительных задач, ускоряя тем самым возведение здания.

Проведенный анализ существующих примеров строительства общественных зданий Санкт-Петербурга в исторически сложившейся среде города позволяет выявить ряд организационно-технологических решений строительства в данных условиях. Качественное и профессиональное использование новых технологий предоставляет возможность ведения строительных работ общественных зданий и сооружений в сложных стесненных условиях. Однако, учитывая ряд внешних факторов, оказывающих большое влияние, строительным работам в центральной части города необходимо иметь более щадящий характер [8 – 10].

К основным мерам по избежанию негативных последствий в ходе строительства в стесненной исторической застройке города, относится полный отказ от возможных динамических воздействий на грунты участка. Также следует провести дополнительные работы по усилению фундаментов и грунтов существующих построек. На протяжении всех работ предполагается комплексное геотехническое сопровождение для отслеживания возможных деформаций как возводимого объекта, так и рядом стоящих зданий. В наше время, наиболее подходящей для разных условий и ситуаций строительства можно назвать конструкцию «стена в грунте» [11, 12].

Литература

1. Чебанова С.А. Бурлаченко О.В Поляков В.Г. Организационно-технологические решения строительства в стесненных городских условиях. // Инженерный вестник Дона. 2018. № 1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2018/4802.

2. Поляков В.Г., Чебанова С.А., Бусуркин С.К., Федорова Д.Н. Анализ организационно-технологических решений строительства в стесненных городских условиях // Инженерный вестник Дона. 2019. № 4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2019/5914

3. Улицкий В.М., Шашкин А.Г., Шашкин К.Г. Геотехническое сопровождение развития городов. СПб.: Стройиз- 2. дат Северо-Запад, Геореконструкция, 2010. – 560 с.

4. Мангушев Р. А. Геотехническое сопровождение строительства жилого здания с примыканием к соседним в центре Санкт-Петербурга // Жилищное строительство. 2011. № 9. С. 10 – 12.

5. Гайдо А.Н. Особенности разработки проектов производства работ по устройству свайных фундаментов в стесненных условиях городской застройки // Вестник ПНИПУ. Строительство и архитектура – 2017. Т. 8, №4. С. 74–85.

6. Маковецкий О.А., Зуев С.С., Тимофеев М.А., Селетков С.Ф., Травуш В.И. Устройство системы вертикальных и горизонтальных геотехнических барьеров при строительстве высотных зданий на слабых грунтах // Жилищное строительство. - 2016. - № 9. С. 40 – 44.

7. Логвиненко А.С. Проблемы строительства в Санкт-Петербурге // Стратегия устойчивого развития регионов России. 2015. № 25. С. 139 – 142.

8. Li H., Li X., Soh C.K. Tunnelling and Underground Space Technology. 2016. Volume 55. С. 67 – 82.

9. Abramjan S.G., Poljakov V.G., Oganessian O.V. Pneumatic formwork used in strengthening of structural elements during reconstruction of buildings and structures // International Conference on Modern Trends in Manufacturing Technologies and Equipment (ICMTMTE 2017). MATEC Web of Conferences. Vol. 129, 2017, URL: matec-conferences.org/articles/matecconf/pdf/2017/43/matecconf_icmtmte2017_05001.pdf.

10. Шашкин А.Г., Шашкин К.Г. Подземное строительство в Санкт-Петербурге: краткий обзор технических решения // Жилищное строительство. 2016. № 9. С. 15 – 22.

11. Шашкин А.Г. Проектирование зданий и подземных сооружений в сложных инженерно-геологических условиях Санкт-Петербурга. М.: Академическая книга - Геомаркетинг, 2014. 352 с.

12. Мангушев Р.А., Осокин А.И., Левинская П.Г. Перспективы устройства подземных паркингов в условиях стесненной застройки исторического центра Санкт-Петербурга // Жилищное строительство. 2019. № 4. С. 3 – 18.

References

1. Chebanova S.A., Burlachenko O.V., Poljakov V.G. Inzenernyj vestnik Dona 2018. № 1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2018/4802.

2. Polyakov, V.G., Kuznetsov K.K., Busurkin S.K., Fedorova D.N. Inzhenernyj vestnik Dona, 2009, №1. URL: ivdon.ru/magazine/archive/n1y2009/250/.

3. Ulitsky V.M., Shashkin A.G., Shashkin K.G. Geotekhnicheskoe soprovozhdenie razvitiya gorodov [Geotechnical support for urban development]. 560 p.

4. Mangushev R. A. Zhilishhnoe stroitel'stvo. 2011. № 9. pp. 10 – 12.

5. Gajdo A.N. VestnikPNIPU. Stroitel'stvo i arhitektura – Т. 8, №4. p. 74 – 85.

6. Makoveckij O.A., Zuev S.S., Timofeev M.A., Seletkov S.F., Travush V.I. Zhilishhnoe stroitel'stvo. 2016. № 9. pp. 40 – 44.

7. Logvinenko A.S. Strategiya ustojchivogo razvitiya regionov Rossii. 2015. № 25. pp. 139 – 142.

8. Li H., Li X., Soh C.K. Tunnelling and Underground Space Technology. 2016. Volume 55. pp. 67 – 82.



9. Abramjan S.G., Poljakov V.G., Oganessian O.V. Pneumatic formwork used in strengthening of structural elements during reconstruction of buildings and structures. International Conference on Modern Trends in Manufacturing Technologies and Equipment (ICMTMTE 2017). MATEC Web of Conferences. Vol. 129, 2017, URL: matec-conferences.org/articles/mateconf/pdf/2017/43/mateconf_icmtmte2017_05001.pdf.

10. Shashkin A.G., Shashkin K.G. Zhilishhnoe stroitel'stvo.2016. № 9. pp. 15 – 22.

11. Shashkin A.G. Proektirovanie zdaniy i podzemnyx sooruzhenij v slozhnyx inzhenerno-geologicheskix usloviyax Sankt-Peterburga. [Design of buildings and underground structures in complex engineering and geological conditions of St. Petersburg]. 2014. 352 p.

12. Mangushev R.A., Osokin A.I., Levinskaya P.G. Zhilishhnoe stroitel'stvo.2019. № 4. pp. 3 – 18.