

номить на материалах, снижает энергоёмкость строительства, а также уменьшает сроки строительного производства.

Технология Jet grouting представляет собой применение энергии высоконапорной струи цементного раствора, одновременно направленной на разрушение и перемешивание грунта на месте, с образованием нового материала, который обладает высокими прочностными и деформационными характеристиками и носит название грунтоцемент, однако иногда вместо цементного раствора могут применять струю воды или раствор цементно-бentonитовый.

Цементация грунта производится в два этапа с помощью буровой колонны.

На первом этапе специально оборудованной установкой бурится пробная скважина. Бурение осуществляется до проектной глубины с предварительной промывкой водным раствором под давлением не более 50 атм. Орошение подается на режущий инструмент. Затем насосом высокого давления подается водоцементный раствор под давлением до 500 атм. Этим высоким давлением перекрывается канал орошения и открываются два отверстия, в которых установлены сопла диаметром до 3,0 мм. При медленном вращении и поднятии буровой колонны происходит разрезание и перемешивание грунта энергией высоконапорной струи цементного раствора или воды, которая извергается из сопел.

Существует всего три режима технологии, в зависимости от вида грунта и необходимого размера диаметра свай: однокомпонентная (стандартный метод с использованием перемешивания цементного раствора и грунта), двухкомпонентная (к стандартному методу добавляется энергия струи сжатого воздуха), трехкомпонентная (она похожа на предыдущий режим, однако струя сжатого воздуха используется для создания в грунте полостей, которые заполняются раствором и получают колонны из цементного раствора без примесей грунта)

Рассматривая данную технологию, можно выделить её достоинства: позволяет выполнять работы в условиях плотной городской застройки за счет отсутствия ударных воздействий и небольшого количества техники – буровая установка и узел приготовления цементного раствора, который можно расположить в любом месте на строительной площадке; исключение необходимости предварительной работы с котлованом и работ, связанных с подземными водами; производство работ вне зависимости от типа грунта, от гравийных отложений до мелкодисперсных глин и илов, за счет инъекционного закрепления грунтов; возможность организации работ при отрицательных температурах, в зимнее время года.

Исходя из вышеперечисленного, использование данных методик обеспечит безопасное строительство без дополнительных воздействий на соседние здания как в условиях плотной городской застройки, так и при нестандартных геологических условиях, также за счет скорости возведения фундаментов и подземных конструкций они смогут сократить сроки и стоимость строительства, что делает их лучшим вариантом при строительстве в центральных районах крупных городов.

Список литературы

1 **Басараб, А. Б.** Современные методы устройства фундаментов в стесненных условиях / А. Б. Басараб // Молодежь и наука : сб. материалов IX Всерос. науч.-техн. конф. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://elib.sfukras.ru/bitstream/handle/2311/12327/s099-001.pdf?sequence=1>. – Дата доступа : 14.05.2023.

2 **Копотилова, А. С.** Особенности строительства в условиях плотной городской застройки / А. С. Капотилова // Молодой учёный. – 2017. – № 49 (183). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://imoluch.ru/archive/183/46924/>. – Дата доступа : 14.05.2023.

3 **Протопопова, Д. А.** Проблемы и решения возведения зданий в условиях сложившейся городской застройки / Д. А. Протопопова // Academy. – 2017. – № 2 (12). – С. 142.

УДК 728.1:69

ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬСТВА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ПЛОТНОЙ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ

В. М. ПРАСОЛ, Д. М. ГОЛОВКО

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Высокая плотность городов стала отчетливой характеристикой городского развития.

Всё началось во второй половине XX века, когда наблюдалась стремительная урбанизация населения. В современном мире данная тенденция также остается, но в меньшем количестве, т. к. в

больших городах всё находится в шаговой доступности и в целом качество жизни лучше. Помимо этого, строительство зданий и сооружений в городе является одним из самых привлекательных направлений для инвестиций денежных средств, поскольку имеет ряд преимуществ: позволяет избежать необходимости прокладки инженерных сетей при наличии соответствующих мощностей, что позволяет сохранить значительную сумму средств; позволяет экономить на строительстве и организации общественно значимых объектов, таких как школы, детские сады, больницы, магазины, банки и другие важные учреждения. Благодаря наличию развитой транспортной инфраструктуры, доставка строительной техники, материалов и сборных конструкций становится гораздо более эффективной и экономически выгодной. Однако, с учетом современных тенденций и роста возведения жилых зданий и сооружений в условиях плотной городской застройки, требуется разработка и применение разных объемно-планировочных решений, связанных с рядом особенностей:

1 Комфортностью среды проживания. Целью проектирования зданий является удовлетворение всех необходимых потребностей человека. Комфортность среды создается как архитектурно-планировочными решениями, так и применением безопасных и качественных строительных материалов, которые позволят повысить эффективность будущих зданий. Необходимо разработать такие планировочные решения, которые будут учитывать как физическую, так и психологическую связь человека с окружающим его пространством.

2 Многофункциональностью зданий. В современной проектной практике проектирование многофункциональных зданий стало одним из устойчивых тенденций. Интеграция жилых и общественных функций в домах, размещаемых в основном в узлах городской активности, – это один из путей интенсификации освоения городской территории.

3 Универсальными видами строительства. Из всех известных видов наиболее рационально использование монолитного и сборно-монолитного строительства. Достоинства сборно-монолитных домов уже хорошо известны проектировщикам и строителям. Благодаря своим конструктивным архитектурно-планировочным возможностям они все активнее и весьма удачно вписываются в архитектурный ансамбль города.

Технологические особенности строительства зданий из монолитного бетона создают большие возможности архитекторам в их творческих поисках по сравнению со сборным строительством, особенно в условиях жесткой современной технологии. Монолитное строительство за счет своего разнообразия в формообразовании позволяет достичь наиболее полного соответствия зданий с их функциональным назначением, в наилучшей степени соответствовать условиям конкретного участка строительства, что создает благоприятные возможности для создания оригинального, выразительного облика зданий, своеобразных архитектурных ансамблей. Для стесненных условий монолитное домостроение является самым удачным и удобным вариантом.

Также при строительстве зданий и сооружений в условиях плотной городской застройки необходимо грамотно подойти к выбору конструктивного решения, ведь от этого зависит вид и количество материалов, организация пространства и перемещение на строительной площадке, выбор машин и механизмов, которые могут негативно повлиять на уже существующие здания и сооружения и мешать спокойной и размеренной жизни граждан.

Граждане, которые жили в непосредственной близости от площадки строительства или реконструкции, отмечали некоторые проблемы, которые были с этим связаны:

1 Присутствие постоянного высокого уровня шума.

2 Отсутствие согласования и разрешения на строительство от жильцов ближайших соседствующих домов при планировании сооружения.

3 Изменение транспортной инфраструктуры, которая может привести к ухудшению транспортного потока, вследствие чего могут возникнуть пробки и т. п.

4 Воздействие вибрации от строительной площадки на соседние дома.

При анализе существующих условий строительства были выявлены особые требования, которые должны быть учтены при подготовке и производстве строительного-монтажных работ:

– необходимость проверочных расчетов существующих и монтируемых конструкций на восприятие ими монтажных нагрузок;

– принятие мер по защите существующих инженерных коммуникаций и технологического оборудования от возможных повреждений при выполнении монтажных работ;

– ограничение размеров монтажной зоны и характеристика факторов, влияющих на эти ограничения;

– до возведения фундамента здания необходимо исследовать состояние грунтовых масс в основаниях всех близлежащих зданий и сооружений, чтобы не допустить деформации зданий под ними при производстве работ, а также проводить частый мониторинг и при необходимости укрепить во избежание разрушения;

– необходимость в подготовке и организации дополнительных территорий для сборки нужных элементов конструкций и организации её доставки на строительную площадку, т. к. часто на площадке нет для этого места;

– принятие дополнительных мер при возникновении проблем с доставкой строительных материалов вследствие помех для транспортных средств на дороге;

– использование рациональных транспортных средств и строительной техники, которую можно разместить и функционально использовать на строительной площадке;

– серьёзное отношение к защите населения от воздействия вибраций и шума со строительной площадки с помощью шумозащитных экранов и т. п.;

– соблюдение всех норм законодательства, связанных с утилизацией отходов строительства, использованием нетоксичных материалов при очистке площадки и т. д.

Также часто возникают ситуации со сложностью организации на строительной площадке бытовых и временных построек для рабочих кадров. В таких случаях допустимо их вынесение на соседние свободные участки за пределами застройки. К таким постройкам относятся: административно-бытовые помещения, столовые, санитарные помещения, мастерские и цеха арматурных, слесарных, столярных работ, закрытые складские помещения и т. п.

Особое внимание стоит уделить технике безопасности и охране труда на строительной площадке: организовать эвакуационные выезды по строительной площадке, пожарные гидранты, готовые к использованию, ограждения вокруг котлована и ограничительной обноски, средства экстренного тушения пожара, навесы над пешеходными зонами вдоль строительной площадки, указатели зон проведения работ.

При возведении жилых и общественных зданий в стесненных условиях требуется разработка специальных методов и приемов, использование малогабаритных транспортных средств. Наиболее эффективна такая система, в состав которой входят универсальные машины, способные выполнять несколько механизированных процессов.

С увеличением численности населения крупных городов возрастает необходимость рационального использования городских территорий и уплотнения городской застройки. С каждым годом данный вопрос увеличивает свою актуальность, однако до сих пор у нас нет необходимой нормативной базы для безопасного и эффективного возведения зданий в данных условиях. Поэтому при проектировании и строительстве в таких условиях необходимо знать и понимать все сопутствующие проблемы и особенности, с которыми можно столкнуться, следует быть подготовленным и применять соответствующие меры, которые смогут обеспечить эффективность и безопасность.

Чем быстрее уплотняется застройками пространство в городе, тем меньше становятся свободные участки земли для строительства новых зданий и сооружений. В связи с этим проблема возведения зданий и сооружений в густозастроенных городских территориях является особо значимой на сегодняшний день и требует разработки целого комплекса мер и технологий для обеспечения безопасности и оптимизации производства строительных работ и, как следствие, увеличения технико-экономических параметров возведения зданий. Нужно понимать все проблемы и особенности, с которыми можно столкнуться при строительстве, а также как можно раньше суметь предвидеть их и принять меры, которые во время строительства помогут сэкономить время, деньги, а главное, обеспечить высокий уровень безопасности.

Список литературы

1 **Максимов, Р. И.** Проблемы строительства зданий и сооружений в условиях плотной городской застройки / Р. И. Максимов // Интерактивная наука. – 2021. – № 7 (62). – С. 24–26. – ISSN 2414-9411. – DOI : 10.21661/r-554649.

2 **Копотилова, А. С.** Особенности строительства в условиях плотной городской застройки / А. С. Капотилова // Молодой учёный. – 2017. – № 49 (183). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://imoluch.ruarchive/183/46924/>. – Дата доступа : 14.05.2023.

3 **Теличенко, В. И.** Технология возведения зданий и сооружений / В. И. Теличенко, О. М. Терентьев, А. А. Лapidус. – М. : Высш. шк., 2006. – 446 с.