

ОСОБЕННОСТИ ВОЗВЕДЕНИЯ ЗДАНИЙ В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ

Рассматриваются способы и методы возведения зданий в условиях плотной городской застройки, поддержание эксплуатационных свойств существующей застройки, мероприятия по защите возводимого здания и охране экологической среды.

Ключевые слова: возведение зданий, плотная городская застройка.

Особенностью возведения зданий и сооружений в условиях плотной городской застройки является ограниченность площадей, выделенных под участок застройки, что препятствует полноценному развертыванию строительной площадки. При этом обязательным является наличие эвакуационных проездов (выездов) по строительной площадке, подготовленных к использованию пожарных гидрантов, средств экстренного тушения пожара, ограничительной обноски или ограждения вокруг котлована, указателей зон проведения работ на строительной площадке, навесов над пешеходными зонами, расположенными вдоль строительной площадки.

В случаях ограниченной площади участка застройки вне пределов строительной площадки могут располагаться: административно-бытовые помещения, столовые и санитарные помещения, арматурные, столярные и слесарные цеха и мастерские, открытые и закрытые складские помещения, краны, бетононасосы и другие строительные машины.

Отсутствие арматурных, столярных и слесарных цехов и мастерских затрудняет изготовление изделий и элементов строительных конструкций, таких, как подготовленная по размерам арматура, арматурные каркасы, элементы несущих металлических конструкций, столярные и слесарные элементы. Все перечисленные выше элементы привозят на строительную площадку в подготовленном для использования виде. Их изготавливают на собственных производственных площадях, расположенных за пределами строительной площадки, или на специализированных предприятиях по специальным заказам, доставляют на площадку в соответствии с графиками поставки. На строительной площадке изделия разгружают и подают к месту производства работ, т. е. монтаж осуществляют непосредственно «с колес».

В большинстве случаев вокруг строительной площадки находятся ранее построенные здания и сооружения и размещение рядом с ними крупных башенных кранов, монтаж подкрановых путей невозможны. В этом случае используют легкомонтируемые башенные краны без подкрановых путей, для которых требуется подкрановая площадь до 9 м², большегрузные самоходные краны или самоподъемные краны.

Фундаментную плиту монтируют с помощью передвижного крана, затем на нее устанавливают башенный кран. По мере возведения конструкций,

расположенных над фундаментной плитой, кран может подниматься и устанавливаться на смонтированные перекрытия. Иногда кран остается на фундаментной плите до окончания возведения здания, поэтому в перекрытиях вокруг крана остаются незабетонированные участки с выпусками арматуры. После окончания работ кран демонтируют, извлекая по секциям. Незабетонированные зоны перекрытий, достигающие 10–202 м каждое, бетонируют, начиная с нижнего. Бетон укладывают при помощи самоходных большегрузных кранов.

Для поддержания эксплуатационных свойств существующей застройки выполняют ряд мероприятий. До начала земляных работ необходимо осуществить укрепление оснований и фундаментов существующих сооружений и городской инфраструктуры, расположенных в непосредственной близости от строительной площадки. Укрепление конструкций оснований и фундамента должно обеспечить статическое равновесие здания на период открытого котлована до возведения несущих конструкций подземной части нового здания.

Мероприятия по укреплению оснований и фундаментов подразделяют в зависимости от воздействия на несущий каркас и прилегающие основания на постоянные и временные. К постоянным относятся те решения, при реализации которых усиление конструкции становится неотъемлемой частью возводимого сооружения.

До начала земляных работ по всему периметру котлована устраивают шпунтовое ограждение.

Цель шпунтового ограждения — воспрепятствовать сползанию и обрушению грунтовых массивов, находящихся за пределами строительной площадки. В качестве несущих элементов шпунтового ограждения используют металлические трубы или сортаментные прокатные балки — швеллеры или двутавры. В особых условиях элементы шпунтового ограждения устанавливают, как правило, забуриванием, поэтому предпочтительнее использовать металлические трубы.

В зонах, где к границе строительной площадки непосредственно примыкают существующие сооружения, необходимо провести мероприятия по укреплению их подземных конструкций. На расстоянии 1–3 м от оси усиливаемого фундамента устанавливают буровую установку, с помощью которой осуществляют устройство буроинъекционных свай. Их использование связано с требованиями увеличения несущей способности существующих фундаментов, их дополнительной связи с окружающим основанием. Для этого пробуривают скважины, проходящие через тело существующего фундамента, и в них под давлением нагнетают бетон.

По окончании возведения подземной части здания шпунтовое ограждение, как правило, извлекают из грунта, его можно использовать повторно. Поэтому устройство шпунтового ограждения можно отнести к временным мероприятиям по укреплению оснований. В отличие от шпунтов буроинъекционные сваи остаются в теле усиленных фундаментов и после окончания нового строительства.

К постоянным мероприятиям можно отнести и возведение подземной части здания с помощью выполнения «стены в грунте». В грунте устраивают выемки и траншеи, в которых возводят ограждающие конструкции подземного сооружения из монолитного или сборного железобетона, затем под защитой этих конструкций

разрабатывают внутреннее грунтовое ядро, устраивают днище и возводят внутренние конструкции. Однако, «стена в грунте» является достаточно сложным и дорогостоящим инженерным сооружением, и ее возведение является экономически целесообразным лишь в случаях крупномасштабного или уникального строительства.

К временным мероприятиям относят решения, направленные на обеспечение требуемой несущей способности фундаментов в процессе выполнения земляных работ и до возведения подземной части нового здания. Среди наиболее часто применяемых решений можно выделить следующие: создание металлических или естественных контрфорсов, усиление фундаментов и стен подвала металлическими продольными конструкциями (обоймами), замораживание грунта в зоне воздействия котлована на фундамент существующего здания.

После устройства шпунтового ограждения и набора расчетной прочности буроинъекционных свай разрешается начинать земляные работы. Разработку котлована следует осуществлять частями, уступами, начиная в тех зонах, где отсутствует примыкание существующих зданий к строительной площадке. В качестве землеройных машин используют экскаваторы со средними и малыми ковшами вместимостью до 1 м³. По мере вывоза грунта высвобождаются металлические трубы шпунтового ограждения. Для обеспечения противодействия давления грунта, расположенного вне площадки, трубы соединяют металлическими балками, в которые упираются раскосы в углах, расположенные на примыкающих сторонах котлована, и распорки между противоположными сторонами котлована. Закончив установку раскосов и частично распорок (не мешающих дальнейшим землеройным работам) на верхнем уровне котлована, приступают к разработке и вывозу грунта с расположенных ниже отметок, устанавливая через каждые 3–5 м (в соответствии с расчетом) раскосы и распорки. По окончании вывоза грунта приступают к возведению несущих конструкций здания, демонтируя постепенно снизу вверх металлические конструкции крепежа котлована.

При осуществлении земляных работ вдоль фундаментов и стен подвальных этажей существующих зданий необходимо оставлять берму, разработку которой выполняют в последнюю очередь или даже после частичного возведения подземной части нового здания. Грунтовую берму можно рассматривать как естественный контрфорс, выполняемый посредством неполной разработки грунта в зонах существующих зданий. Последовательность возведения подземной части здания следующая.

1. Разрабатывают и вывозят грунт из пятна застройки до отметки возводимых фундаментов или фундаментной плиты, за исключением зоны, располагающейся вдоль существующей застройки.

2. Рассчитывают размеры естественного контрфорса в виде грунтовой бермы. При этом обязательным требованием является снятие верхнего слоя бермы так, чтобы разница между ее верхом и нулевой отметкой возводимого здания составляла не менее 1 м.

3. Возводят конструкции подземной части: фундаменты, перекрытия, колонны внутренние и наружные несущие стены. Наружные несущие стены, как правило, в таких случаях выполняемые из монолитного железобетона, подводят

вплотную к земляной берме. Укладку бетона заканчивают за 30–70 см от границы бермы на всю высоту до нулевой отметки, далее остаются только арматурные выпуски.

4. В верхних зонах стен, там где отсутствует грунт бермы, возводят участок наружной железобетонной стены, связанный с помощью арматурных выпусков с возведенным каркасом подземной части здания. Таким образом, по периметру всего котлована образуется монолитный железобетонный пояс, жестко связанный с пространственным каркасом возводимого здания.

5. Разрабатывают и вывозят грунт естественного контрфорса. Возводят оставшиеся конструкции подземной части здания.

Для снижения уровня шума на строительной площадке необходимо использовать шумопонижающие методики и оборудование. Осуществляются мероприятия по снижению динамического воздействия работающих машин и механизмов.

Необходима защита от выброса в атмосферу пылевых частиц мелких и средних фракций. Обеспечив поставку на строительную площадку наибольшее количество предварительно окрашенных изделий и оборудования, можно свести до минимума осуществление этих процессов в построечных условиях, а следовательно, уменьшить вредные выбросы в атмосферу. Необходимо наладить четкую систему сбора и вывоза строительного и бытового мусора с объекта.

Необходимо на стадии подготовительных работ обеспечить организованный сток воды со строительной площадки.

При согласовании стройгенплана совместно с органами безопасности дорожного движения разрабатывают схемы рационального движения транспорта вокруг строительной площадки на период строительства.

Снижение шумового воздействия достигают за счет реализации ряда технических и технологических решений. В числе наиболее часто применяемых — установка вдоль транспортных магистралей звукопоглощающих экранов, выполняемых из железобетона, дерева, усиленного стекла или пластмассы. Кроме этого для снижения шума в ограждающих конструкциях возводимых зданий применяют звуко- и теплоизоляционные материалы, обладающие повышенными шумопоглощающими свойствами. В качестве звукоизоляционного материала используют полужесткие и жесткие минераловатные волокнистые плиты, устанавливаемые в толщу ограждающих конструкций в процессе их возведения или укрепляемые на наружную, а иногда и на внутреннюю поверхность возводимой стены.

Одним из способов, позволяющих снижать шумовое воздействие в возводимых зданиях, является использование окон и балконных дверей специальных конструкций. Для остекления применяют одно- и двухкамерные стеклопакеты.

К традиционным методам снижения динамических воздействий относится установка виброгасителей в фундаментную плиту и другие конструктивные элементы подземной части здания. Виброгасители, обладающие демпфирующими свойствами, воспринимают на себя передающиеся от основания колебания и препятствуют их дальнейшему распространению по конструктивным элементам

здания. Новым методом является использование виброизоляционных рулонных материалов. Эти материалы изготавливаются в заводских условиях и представляют собой соединенные вместе три функциональных слоя. Первый, наружный слой — гидроизоляционный, к нему с помощью второго слоя, состоящего из большого числа пружин, навитых из тонких (до 1,5 мм) пластиковых нитей, крепится третий слой, состоящий из геотекстильного материала. Рулонный материал укладывают в вырытый котлован: по вертикальным стенам — на устраиваемую по шпунтовому ограждению обрешетку, по дну — на укладываемую по подготовленному основанию бетонную стяжку. Затем возводят несущий каркас подземной части, который оказывается внутри виброизолирующего слоя. Этот слой и воспринимает как вертикальные, так и горизонтальные динамические колебания, гасит их, препятствуя дальнейшему распространению по конструктивным элементам возведенного здания.

Соблюдение целого ряда факторов обеспечивает не только качество и долговечность возводимых объектов, но и устойчивое равновесие как близлежащей застройки, так и городской среды в целом.

Литература

1. Теличенко В. И., Терентьев О. М., Лapidус А. А. Технология возведения зданий и сооружений: учебник для строит. вузов / В. И. Теличенко, О. М. Терентьев, А. А. Лapidус. М.: Высш. шк., 2006.
2. А. А. Афанасьев. Технология возведения полносборных зданий: учебник / А. А. Афанасьев, С. Г. Арутюнов, И. А. Афонин и др.; Под ред. член-корр. РААСН, РПОФ., д. т. н. А. А. Афанасьева. М.: Издательство АСВ, 2007.
3. Соколов Г. К. Технология строительного производства: учеб. пособие для студ. высш. учеб. Заведений / Г. К. Соколов. М.: Издательский центр «Академия», 2006.

Об авторе

Бугаева Татьяна Николаевна — кандидат технических наук, доцент кафедры промышленного и гражданского строительства, инженерно-строительный факультет, Псковский государственный университет, Россия.

E-mail: tanya.bugaeva.69@mail.ru

T. N. Bugaeva

PARTICULARLY THE CONSTRUCTION OF BUILDINGS IN URBAN AREAS

Consider ways and methods of construction of buildings in dense urban areas. Maintaining the operational properties of the existing building. Measures to protect the building being erected and the protection of the ecological environment.

Key words: *construction of buildings, dense urban.*

About the author

Bugaeva Tatiana Nikolaevna, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor of the Department of Industrial and Civil Engineering, Civil Engineering Faculty, Pskov State University, Russia.

E-mail: tanya.bugaeva.69@mail.ru