

Вýsledок matematického modelovania bol konfrontovaný so skutočnosťou. Zistené boli prejavy plazivého pohybu svahu v blízkosti päty. Preto nebolo odporúčané týmto smerom rozvíjať výstavbu.

Na obr. 6 je ukážka stabilizácie zosuvného svahu pred 35 rokmi. Pred začiatkom výstavby sa ešte pred terénnymi úpravami územie odvodnilo v rôznych výškových úrovniach subhorizontálnymi vrtmi dlhými až 100 m. Účinnosť odvodnenia (pokles hladiny podzemnej vody) sa sledovalo v hydrogeologických pozorovacích vrtoch. Po znížení hladiny podzemnej vody sa výrazne zlepšili parametre odvodnených zemín. Pred obytné budovy sa osadili kotvené pilótové steny z vŕtaných pilót Ø 900 mm, dlhé viac ako 20 m. Samotné budovy sa zakladali na pilótach Ø 400 mm votknutých do štrkových polôh.

4. ZÁVER. Úmysel zastavať doteraz nevyužitý priestor na potenciálne zosuvnom území v Košiciach vytvoril náročnú geotechnickú úlohu. Pri jej riešení sa nevychádzalo iba zo zadaných podkladov, ale preštudoval sa celý rad archívnych materiálov, ktoré významne pomohli pri matematickom modelovaní. Výsledky riešenia ukázali, že na vytypovanom území bude možné realizovať výstavbu. Stanovený bol rozsah preventívnych sanačných opatrení a zásady pre zakladanie objektov, ktoré musia byť v dôslednej súčinnosti. Na potvrdenie spoľahlivosti riešenia bolo odporúčané monitorovanie záujmového územia.

Príspevok je jedným z výstupov grantovej úlohy VEGA č. 1/0619/09 „Zohľadnenie rizík pri navrhovaní geotechnických konštrukcií“.

LITERATÚRA

1. Fussgänger, E. – Smolka, J. – Durčanský: Košice – Furča (IV. a V. okrskov). Meranie reziduálnych napätí. IGHP, Žilina, 10/1975.
2. Höger, A.: Košice – Dargovských hrdinov V/1 – posúdenie stability svahov. Podrobný prieskum. IGHP, Košice, 08/1978.
3. Hricko, J. a kol.: Košice – abiotická zložka životného prostredia. Východné svahy Hornádu – stabilita svahov. Geokonzult, Košice, 04/1999.
4. Nemčok, A.: Košické sídliská za Hornádom a svahové poruchy. In: Zakladanie 78. ČSVTS, Vysoké Tatry – Štrbské Pleso, 1978, s. 73–81.
5. Mencl, V.: Statické otázky a řešení při zakládání sídlišť na skloněných územích. In: Zakladanie 78. ČSVTS, Vysoké Tatry – Štrbské Pleso, 1978. – S. 67–72.
6. Höger, A.: Košice – OS Stará Sečovská cesta. Záverečná správa orientačného prieskumu. Geokonzult, a.s. Košice, 09/1998.
7. Tometz, L.: Košice – Sečovská, podrobný inžinierskogeologický prieskum. INHYGEO, Košice, 03/2007.
8. Tóth, M.: Košice: Na hore – Sečovská cesta. Polohopisné a výškopisné zameranie pozemkov p.č. 552/3, 555/1 – 555/18, 1665/1 – 1665/3, M 1:500, 03/2007.

УДК 721.011.5

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОТЕХНИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ КОМПЛЕКСНОЙ РЕКОНСТРУКЦИИ МАССОВОЙ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ

Кулак А.А.

Введение. В Республике Беларусь последние десятилетия все большую актуальность приобретают проблемы реконструкции микрорайонов массовой жи-

лой застройки 60-70-х годов прошлого века. Следует отметить, что это характерно не только для Беларуси, но и для стран СНГ, где в указанный период интенсивно осуществлялось строительство по типовым проектам малоэтажных (3–5 этажей) кирпичных и крупноэлементных (в основном КПД) жилых зданий. Строились они по проектам далеким от совершенства, особенно, по параметрам комфорта проживания. Такие здания претерпели моральный износ, сохраняя запас по физико-механическим показателям.

К середине 90-х гг. кварталы микрорайонов, преимущественно застроенных такими зданиями, оказались на трассах престижных магистралей городов и/или в зонах перспективного строительства предприятий бизнеса и элитного жилья. В этой связи возникли и актуализируются проблемы архитектурно-строительного и социального характера, тесно переплетающиеся и замыкающиеся на экономические реалии.

Повышение эффективности использования жилых территорий. Результативным направлением реконструкции микрорайонов, с преобладанием массовой застройки, может явиться повышение эффективности использования городских территорий, в частности, путем размещения новых объектов жилищного строительства и уплотнения существующей застройки.

Изучение ситуации в таких микрорайонах, проведенное с учетом изменившихся потребительских стандартов и нормативной базы, выявило целесообразность проведения комплекса работ по уплотнению застройки за счет надстроек новых этажей и мансард, пристроек эркеров и лоджий, устройства вставок между корпусами и др. Использование такого подхода обеспечивает совмещение процессов нового жилищного строительства и реконструкции существующей жилой застройки с целью снижения, за счет этого, их общей стоимости. По экономическим соображениям и сами объекты могут не исключаться из эксплуатации на период проведения работ. В практике реконструкции это открывает возможность максимального сохранения и использования существующих жилых зданий и объектов инфраструктуры [1].

Мировой опыт трансформации жилой застройки городов свидетельствует, что ее эффективность может быть гарантирована при комплексном подходе. Как любой вид строительной деятельности, комплексная реконструкция застройки не будет эффективна без высокого качества архитектурно-строительного проекта и организационно-технологического обеспечения его реализации. Все это должно быть обеспечено высоким уровнем качества технической диагностики объектов, на предпроектной стадии подготовки и реконструкции [1].

Диагностика технического состояния здания является необходимой и обязательной для принципиального решения вопросов: капитального ремонта здания и/или реконструкции, возможности ликвидации аварийного состояния здания и/или целесообразности его дальнейшей эксплуатации и т.д. Разработка проектной документации для реализации принятого решения базируется, естественно, не только на результатах диагностики, а используются нормативные документы и профессионально-ориентированная информация. Однако достаточный объем и достоверность диагностики во многом определяют качество строительного проекта, технологию выполнения работ по его реализации, сокращают непредвиденные затраты и, в конечном счете, повышают экономическую эффективность данного вида инвестиций.

Актуальность диагностики технического состояния объекта реконструкции, и геотехнической обстановки вокруг него, особенно возрастает, когда подобной

диагностики требует не отдельное здание, а большое их количество при компактном расположении. Такая ситуация складывается во многих городах, когда моральный износ значительной части жилого фонда, особенно массовой застройки, достигает критической величины и необходимо принимать адекватные меры в сжатые сроки.

Концепция реконструкции массовой жилой застройки разработана к настоящему времени в Республике Беларусь. При этом творчески использован мировой опыт модернизации жилья [1].

Уместно отметить, что для столицы и ряда городов Республики удельный вес массовой жилой застройки в общем жилом фонде составляет значительную часть (до 20%). Занятые ею территории, к настоящему времени, оказалась в зоне, привлекательной для инвестиционной деятельности отечественных и зарубежных предпринимателей, что придает остроту проблемам эффективности использования селитебных территорий.

В то же время происходящие изменения экономической ситуации приводят к обострению проблем, обусловленных существенным различием потребительских качеств жилья отдельных слоев населения. Социальный фактор создает объективную необходимость ускорить преобразование сложившейся массовой застройки с повышением уровня качества проживания.

Не рассматривая подробно содержание концепции комплексной реконструкции, отметим, что одним из достоинств предлагаемого комплекса является возможность, за счет уплотнения застройки сложившихся микрорайонов, достичь позитивных результатов с относительно невысоким уровнем финансовых затрат. Причем затраты могут быть дифференцированы между инвесторами нового строительства и заказчиками реконструкции домов старой массовой застройки.

В концепции комплексной реконструкции положительным является то, что параллельно с устранением моральной деградации старой застройки решаются проблемы повышения плотности застройки городских территорий за счет строительства многоэтажных жилых и общественных зданий. Они возводятся как на свободных площадях микрорайонов, так и за счет избирательного сноса зданий, достигших большой степени физического износа. Есть данные, свидетельствующие, что повышение плотности застройки на 60–80% позволяет на 18–20% снизить стоимость квадратного метра общей площади, полученной в итоге комплексной реконструкции [2].

Социально-экономические и другие преимущества комплексной реконструкции проявляются в большей степени, если трансформация старой застройки и возведение новых зданий осуществляется параллельно и одновременно, либо с минимальным разрывом во времени [2]. В такой ситуации результативность повышается, если адаптировать к этим условиям методы сетевого моделирования и поточной застройки, разработанные и внедренные в практику строительства во второй половине двадцатого века. Поточная застройка эффективна, если в производстве одновременно находится несколько объектов, обеспеченных технологическими проектами (ПОС и ППР).

Реализация инновационных подходов к комплексной реконструкции требует повышения качества архитектурно-строительных проектов и организационно-технологической документации для их реализации. Это в полной мере относится к материалам диагностики технического состояния здания и геотехнической ситуации на площадке, непосредственно граничащей с ним. Такой подход обоснован, поскольку от них зависит достоверность прогноза безопасности производства работ по реконструкции для жизнедеятельности человека и экологии.

Реконструкция имеет существенные отличия от нового строительства на свободных площадках, в частности по степени радикального вмешательства в сложившуюся среду городских территорий и геотехническую ситуацию.

По мере расширения и роста объемов реконструкционных работ, увеличения количества архитектурно-строительных систем реконструируемых зданий, возросло число проблем, требующих научного и инженерного решения. С последней трети XX века и до настоящего времени актуальными остаются проблемы преодоления негативного влияния строительной деятельности на геотехническое состояние территории, где осуществляется реконструкция. В практике трансформации городской застройки стран Евросоюза и реконструкции зданий в крупных городах Российской Федерации отмеченные проблемы решаются геотехническим сопровождением на всех этапах работы. Это касается предпроектных исследований здания и геотехнической среды, разработки проекта и выполнения работ, а также мониторинга при эксплуатации здания после реконструкции [3].

В Республике Беларусь эта составляющая комплексной реконструкции разрабатывается в научном и практическом плане, но еще не получила необходимого завершения для широкого применения. Поэтому работы по накоплению фактических данных, уточнение и разработка методик расчетов для оценки дестабилизирующего влияния строительных процессов на геотехническую обстановку оправданы и целесообразны.

Анализируя публикации, по проблемам геотехнического сопровождения реконструкции, можно отметить, что большинство авторов считают правомерными следующие решения.

Выбор технологии работ при комплексной реконструкции застройки следует осуществлять не только по принципам рационального потребления ресурсов и основных средств, но и учитывать прогноз временных, на период работ, и остаточных нарушений геотехнических параметров в пространстве, примыкающем к зданию. В условиях сложившейся массовой застройки реконструкция и возведение новых зданий приводит к значительной дестабилизации равновесия системы «подземная часть здания – геотехническая среда», которое не всегда восстанавливается по окончании производства строительных работ. На стадии производства работ дестабилизирующее влияние может оказаться большим, чем определенное расчетом в проекте на период эксплуатации. На стадии проектирования оценку вероятности дисбаланса статического равновесия и негативных последствий строительной деятельности на фундаменты зданий целесообразно осуществлять прежде всего по деформациям основания, допустимым в конкретных условиях реконструкции. Для повышения обоснованности прогноза величин деформаций оснований желательно проводить дополнительные расчеты по Еврокоду 7, где более осторожные пределы деформаций, безопасные для фундаментов неглубокого заложения.

В связи с постоянным развитием правового обеспечения строительного комплекса уместно отметить, что законодательство о стандартизации и нормировании в Республике Беларусь требует более высокого уровня безопасности строительной деятельности и строительной продукции. Требования находят отражение в национальной системе технических нормативных правовых актов (ТНПА) по строительству. Указанные документы гармонизируются с системой стандартов безопасности строительной деятельности, принятых в Евросоюзе. В этой связи процессы переработки национальных комплексов документов сопровож-

даются изменениями принципов построения и содержания документов, а также правовыми аспектами их использования. Основополагающая концепция обеспечения безопасности среды жизнедеятельности человека обретает весьма жесткие требования и высокий уровень ответственности за соблюдение нормативов. Отсутствует, как было в СНиП, всеобъемлющая регламентация действий строителей при возведении объектов, но обеспечение безопасности, в широком понимании, на всех этапах создания строительной продукции становится на уровень закона. Изложенное подчеркивает необходимость взвешенных оценок и решений на всех этапах реконструкции массовой застройки, особенно технологии выполнения, где вероятность отклонения от нормативов достаточно велика, а контроль затруднен.

Анализ публикаций по проблематике комплексной реконструкции свидетельствует, что до настоящего времени незаслуженно мало внимания уделяется вопросам проектирования технологии работ при трансформации застроенных территорий, которая существенно отличается от технологии нового строительства [4]. Такое положение было объяснимо при выборочном выполнении реконструкции зданий, расположенных на достаточном удалении друг от друга. При комплексной реконструкции такая ситуация неоправданна по изложенным выше причинам.

В нормативных документах и профессионально ориентированных информационных материалах очень ограниченно представлены регламенты и методики расчета изменений геотехнической обстановки под воздействием факторов, связанных с производством строительных работ. Еще меньше информации, необходимой для прогнозирования взаимного влияния параллельно и одновременно возводимых объектов. Задачи усложняются, когда объект нового строительства имеет значительные объемы подземной части, расположенные на большей глубине относительно соседствующего реконструируемого здания. В этом случае без количественной оценки изменений геотехнической ситуации, в результате воздействия производства работ, невозможно определить и гарантировать безопасность строительной деятельности, как этого требуют современные стандарты.

Государственным предприятием «Институт НИПТИС им. Атаева С.С.» многие годы систематически выполняются работы по технической диагностике зданий с последующим проектированием реконструкции объекта либо передачей материалов заказчику. Ряд предприятий строительной отрасли и других сфер также проводили и проводят аналогичную работу.

В результате указанной деятельности к настоящему времени накоплен обширный материал по диагностике технического состояния зданий, часть которых в разное время использовалась при архитектурно-строительном проектировании и реконструкции конкретных объектов. Но указанные работы не были систематизированы на основе концепции комплексной реконструкции. Сохранилось крайне мало информации о технологии реализации проектов реконструкции, осуществленных в последнее десятилетие.

В связи с изложенным, целесообразно рассмотреть некоторые аспекты использования материалов диагностики состояния объекта реконструкции при технологическом проектировании производства работ (ППР) и в процессе реализации проекта.

Осуществляя комплексную реконструкцию домов массовых серий и возведение новых объектов в условиях плотной городской застройки, необходимо строго контролировать техногенные воздействия, оказываемые на существующие зда-

ния производством строительных работ. Основным критерием допустимости таких воздействий на здания является соблюдение условия $S < S_{\text{н}}$, где S – суммарная осадка от техногенных воздействий; $S_{\text{н}}$ – предельно допустимая дополнительная осадка существующего здания в период ведения строительных работ на объекте, определяемая расчетом или назначаемая исходя из требований норм.

К факторам риска, оказывающим негативное воздействие на ведение работ в стесненных условиях реконструкции, можно отнести все технологии, оказывающие динамические и большие статические воздействия на основания и фундаменты, а также окружающую застройку. Производство работ в таких условиях накладывает дополнительные ограничения на применение серийных строительных машин и оборудования. При выборе технологии производства работ, помимо прогнозируемых воздействий со стороны работающих машин и механизмов, необходимо учитывать геотехнические особенности площадки строительства, которые могут оказывать влияние на выбор и реализацию метода производства работ при реконструкции.

Аналитический обзор материалов по проблемам комплексной реконструкции, ее проектирования и выполнения дают основания для изложенных ниже рекомендаций.

1. При трансформации городской застройки для соблюдения требований безопасности строительной деятельности необходимо высокое качество проекта производства работ по реконструкции (ППРр).

2. При технологическом проектировании выбор методов производства работ и средств механизации должен осуществляться не только с учетом материалов технической диагностики объекта реконструкции, но и параметров геотехнической обстановки. Это позволит оценить вероятность неблагоприятного влияния строительной деятельности на здание и окружающую среду.

3. В ППРр, помимо традиционного содержания, необходимо включать прогноз негативных воздействий производства работ на объект реконструкции и экологию, а так же технические решения и средства обеспечения минимизации такого воздействия.

4. Принятые в ППРр решения должны быть обоснованы соответствующими расчетами как по известным методикам, так и вновь разработанным с учетом специфики, отличающей комплексную реконструкцию от выборочной.

5. При одновременной реализации проектов реконструкции и нового строительства, в микрорайонах массовой жилой застройки, кроме общепринятого технического надзора, необходим последовательный мониторинг выполнения проектов, который должен включать геотехническое, метрологическое, геодезическое и другие формы сопровождения.

6. При выборе технологии реконструкции и технических средств необходимо отдавать предпочтение решениям по так называемой «щадящей» технологии, оказывающей минимальное дестабилизирующее влияние на конструкции здания и окружающую среду.

Заключение. Реконструкция массовой жилой застройки объективно необходима для эффективного и устойчивого развития городов.

Лучшие социально-экономические результаты дает комплексная реконструкция массовой застройки. Она должна включать улучшение условий проживания в существующих жилых домах и синхронное по времени возведение многоэтажных зданий новых архитектурно-строительных систем с целью уплотнения застройки.

Эффективность комплексной реконструкции массовой застройки зависит от качества архитектурно-строительного проекта, от уровня технологического обеспечения реализации и геотехнического сопровождения этих процессов.

При геотехническом сопровождении реконструкции надежность прогнозирования деформаций оснований фундаментов можно повысить сравнительным расчетом по отечественным нормативам и Еврокоду 7. Целесообразна последующая проверка фактических величин на объекте.

Проблемы комплексной реконструкции в аспектах эффективности ее строительного обеспечения и эксплуатационной надежности требуют дальнейших исследований.

Список цитированных источников

1. Пилипенко, В.М. Комплексная реконструкция индустриальной жилой застройки. Организационно-технологические основы. – Мн.: Адукацыя і выхаванне, 2008. – 277 с.
2. Реконструкция и обновление сложившейся застройки городов / Под редакцией П.Г. Грабового, В.А. Харитоновой. – М.: АСВ, 2005. – 625 с.
3. Улицкий, В.М., Шашкин, А.Г. Геотехническое сопровождение реконструкции городов. – М.: АСВ, 1999. – 327 с.
4. Бадьин, Г.М. Современные строительные системы и технологии реконструкции зданий: сб. докладов МНПК «Реконструкция Санкт-Петербург – 2005». – СПб: Изд. СПбГАСУ, 2005. – С. 252–256.

УДК 624.12+624.15

ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ ДИЛАТАНСИИ В ПРОЧНОСТНЫХ ИСПЫТАНИЯХ НЕСВЯЗНЫХ ГРУНТОВ

Уласик Т.М.

Введение. Испытания грунтов на срез (сдвиг) предполагают определенные условия, при которых сдвиговые или срезные приборы работают на основе моделей, позволяющих оценить как начальное напряженное состояние, так и состояние предельного равновесия грунта. В традиционных методах испытаний на сдвиг (срез), проводимых для несвязных грунтов, в консолидированно – дренированных испытаниях, консолидированно – недренированных испытаниях согласно нормативным требованиям (ГОСТ 12248 – 96) чаще всего сопротивление грунтов сдвигу определяют по заранее фиксированным плоскостям [1]. Некоторые авторы [2] указывают на необоснованное завышение несущей способности грунтов, что, в свою очередь, требует специального учета явления дилатансии, для получения уточненных значений сдвиговой прочности несвязных грунтов. Определение достоверных значений прочностных характеристик названных грунтов является, таким образом, важнейшей задачей сдвиговых испытаний.

Модель контактного сдвига применительно к испытаниям несвязных грунтов. За основу модели контактного сдвига принято допущение: вся зона деформаций грунта разделяется на зону упругих деформаций и область пластических деформаций. Модель контактного сдвига соответствует феноменологической модели. При этом условная граница, отделяющая слой пластических деформаций скольжения зерен грунта от области упругих деформаций в массиве грунта, располагается нормально по отношению к дилатантной составляющей сдвига $\Delta\sigma_d$. Деформации формоизменения при сдвиге, связанные с явлениями