

ГЕОТЕХНИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ ЗДАНИЙ ПРИ НОВОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ.

Марченко М.В., Митинский В.М. (Одесская государственная академия строительства и архитектуры, г. Одесса)

Рассмотрен круг задач, решаемых геотехническим мониторингом. Подняты вопросы эффективности организационных, технологических и технических мероприятий по защите существующих зданий от воздействия встраиваемых и пристраиваемых объектов в условиях плотной застройки. Намечен оптимальный комплекс решений, обеспечивающих минимизацию негативного влияния нового строительства на существующую застройку.

Геотехнический мониторинг по сути своей должен стать необходимой и обязательной составной частью научно-технического сопровождения строительства в условиях плотной городской застройки. В научно-технической литературе концептуально сформулированы основные требования к геомониторингу, предполагающие несколько функциональных этапов [1, 2, 3]. Подготовительный этап включает дополнительные инженерно-геологические изыскания, детальное обследование состояния основных несущих конструкций и выявления параметров фундаментов существующих проблемных зданий [4, 5, 6]. Проектно-конструкторский период содержит сбор действующих нагрузок и моделирование изменения напряжённо-деформированного состояния основания с учётом дополнительной нагрузки от нового строительства. Совместно с проектной организацией вырабатывается способ и принимается принципиальная конструкторская разработка по усилению существующего здания и его фундаментов. Одновременно определяется тип свайных фундаментов и технология их устройства, прорабатываются возможные последствия и меры по их устранению [7, 8].

В процессе выполнения перечисленных работ осуществляется, собственно, главная функция геомониторинга, которая включает:

– надзор и контроль за используемыми строительными материалами, проектно-конструкторским и технологическим процессами;

- инструментальные наблюдения за поведением возводимого и окружающих сооружений на каждой значительной стадии строительства;
- оперативный анализ и необходимые рекомендации по корректировке технологии строительных работ или изменению частных конструктивных решений.

На нескольких строительных площадках г. Одессы были реализованы элементы геотехнического мониторинга, рассмотренные выше. Строительный бум, недостаток свободных территорий, резкий рост стоимости жилья, офисных и торговых площадей вызвали освоение сложных в геологическом и неудобных в техническом отношении, в том числе стеснённых существующими зданиями, площадок. В частности, при строительстве 8-этажного жилого дома №13 по ул. Уютной, угол ул. Ясной.

В геологическом строении участка выявлены эолово-делювиальные отложения, представленные переслаивающимися лёссовыми суглинками и супесями (рис. 1, а). Уровень подземных вод зафиксирован на глубине 6 м от поверхности, амплитуда его колебаний составляет 1 м.

Существующий жилой дом №9 по ул. Ясной, примыкающий к застраиваемому участку – 2-этажный без подвала. Стены и фундамент из камня известняка-ракушечника. Глубина заложения фундаментов, которые представляют собой естественное продолжение стен – 1,9 м.

По результатам дополнительных инженерно-геологических изысканий и обследования здания для уменьшения негативного влияния нового строительства был разработан и осуществлён комплекс мероприятий [9]. Принято решение разгрузить торцевую стену путём передачи части нагрузки от неё на буроинъекционные сваи (рис. 1, б). Несущим слоем для буроинъекционных свай служит лёссовый суглинок слоя 6 от тугопластичной до полутвёрдой консистенции, длина свай 13,5 м, диаметр 133 мм.

С учётом текучего состояния лёссовых супесей ниже УПВ, буроинъекционные сваи для повышения их качества выполнены с дневной поверхности под защитой оставляемых обсадных труб диаметром 159 мм. Нагрузки от стены существующего здания на сваи (1) передаются посредством опорного узла (рис. 1, в) в виде поперечных балок-консолей (2) из спаренных швеллеров №12 с трапециевидной пластиной (3) как элементом жёсткости и продольной рандбалки (4) из швеллера №18, заделанного в стену. Узел включает прижимной болт (5) с гайкой и доборную пластину (6). Конструктивная детализация и способ передачи нагрузки на сваю не раскрыты в связи с оформлением документов на получение патента.

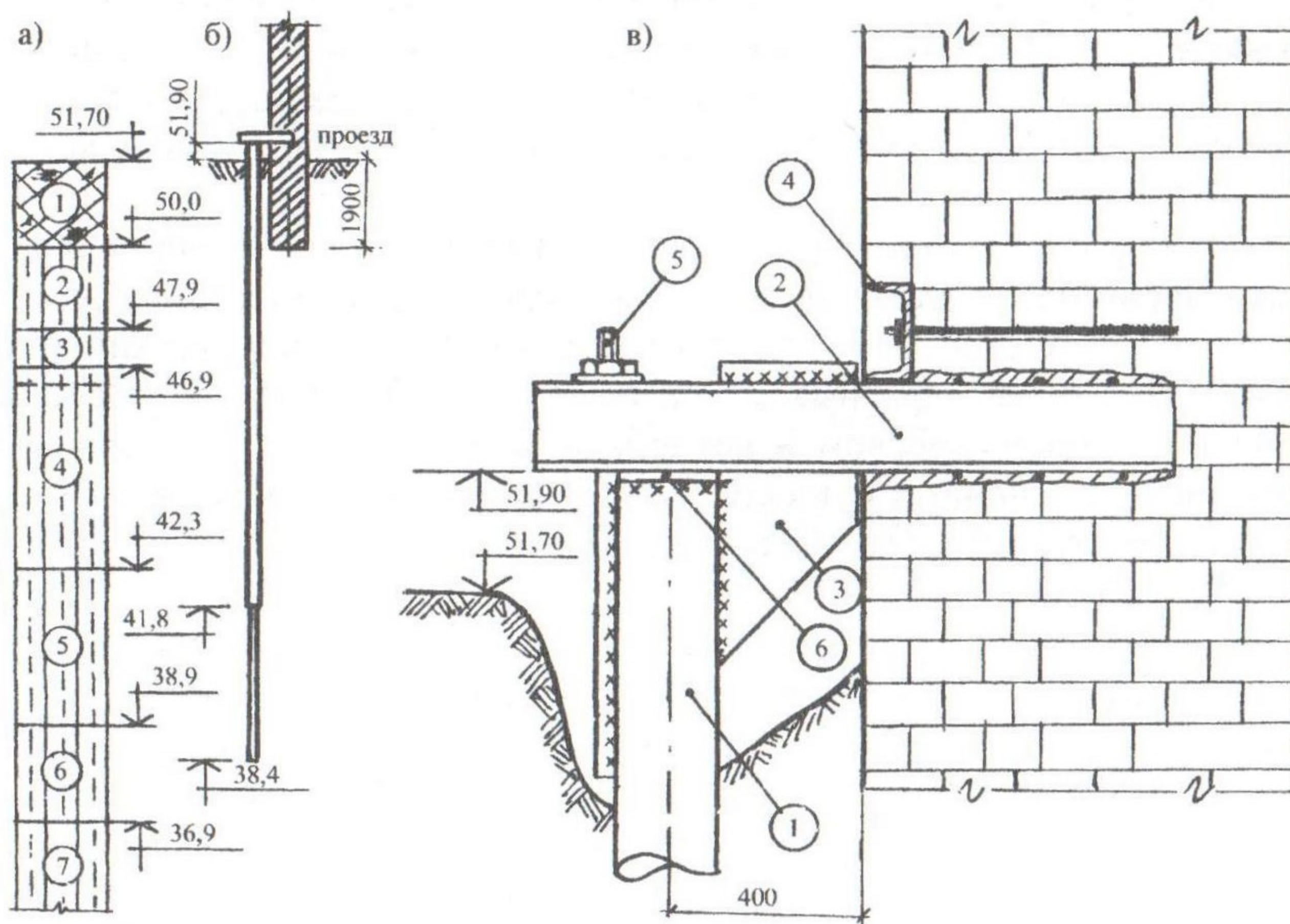


Рис. 1. Геологическая колонка (а), схема "разгрузки" торцевой стены существующего здания буроинъекционными сваями (б) и конструкции опорного узла (в).

Строящийся 8-этажный жилой дом №13 по ул. Уютной запроектирован в полном связевом монолитном железобетонном каркасе с несущими элементами в виде колонн, плоскими безбалочными перекрытиями и диафрагмами жёсткости. Наружные стены подвала монолитные. Фундаменты из составных призматических свай.

Для уменьшения силового воздействия на водонасыщенное грунтовое основание свайные фундаменты были запроектированы и выполнены из составных свай общей длиной 17 м, сечением 25x25 см. Способ погружения – вдавливание установкой с гидравлическими домкратами. Расстояние от ближайшей сваи до стены существующего здания принято 1,5 м. Для этого примыкание строящегося здания выполнено в виде консоли.

В течение работ по усилению существующего и строительству нового зданий за ними осуществлялся инструментальный контроль с помощью высокоточного геометрического нивелирования по установленным геодезическим знакам-маркам [10].

План-схемы зданий, расположение марок и результаты наблюдений за осадками (циклы №2, 3 и 4 соответствуют возведению 4-х, 6-ти и 8-ми этажей) приведены на рис. 2. Средняя величина осадки строящегося здания составила около 6 мм. Примерно такую же деформацию получила торцевая стена существующего здания в результате суммарного влияния строительного процесса и пригрузки основания массой строящегося жилого дома. Относительная разность осадок в существующем жилом доме привела к возникновению лишь незначительных волосяных трещин.

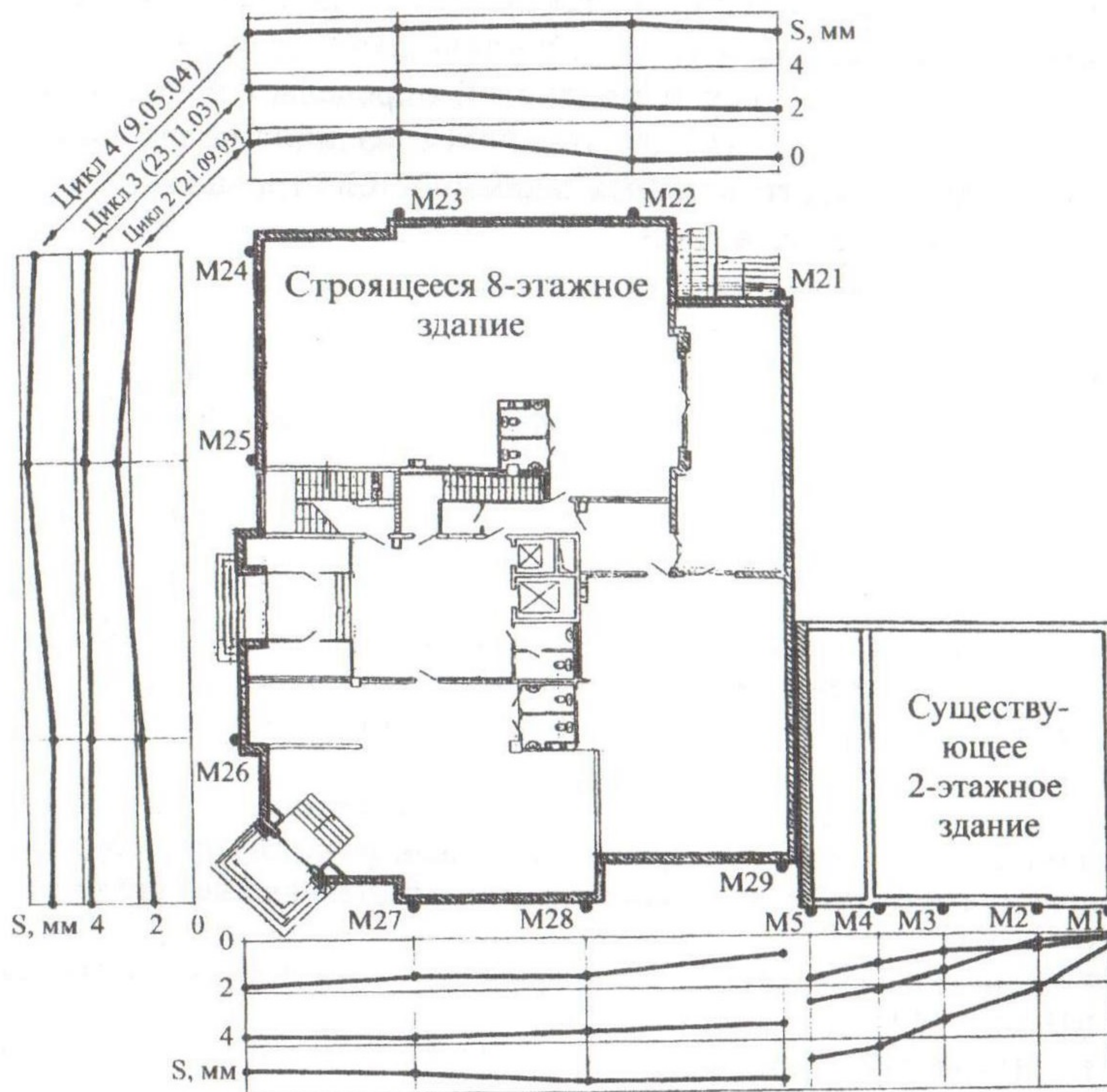


Рис. 2. Эпюры осадок строящегося здания и деформаций существующего здания.

Выводы.

1. Мероприятия по защите существующего здания разрабатываются по результатам его обследования и могут включать: усиление здания поэтажными поясами; разгрузку примыкающей к строящемуся зданию или сооружению стены с помощью буроинъекционных свай; устройство разделительной шпунтовой стенки.

2. Превентивные мероприятия строящегося здания могут включать: применение фундаментов из длинных составных призматических свай уменьшенного сечения; погружение свай способом вдавливания установками с гидродомкратами, в том числе через лидерные скважины; раздвижку по времени при погружении "проблемных" свай; консольное решение примыкания к существующему зданию.

3. Перечень защитных мероприятий определяется индивидуально для каждой застройки с учётом этажности, наличия подвальных помещений и других конструктивных особенностей строящегося и существующих зданий и сооружений.

4. Для систематизации и наполнения базы данных на уровне решений местной власти необходимо создать специализированную организацию, выполняющую комплекс работ, связанный с геотехническим мониторингом нового строительства в условиях плотной городской застройки центральной части г. Одессы.

Литература.

1. Ильичёв В.А., Коновалов П.А., Никифорова Н.С. Особенности геомониторинга при возведении подземных сооружений в условиях тесной городской застройки // Основания, фундаменты и механика грунтов. – 1999. – №4 – С. 20-26.

2. Улицкий В.М., Шашкин А.Г. Концепция геотехнического сопровождения строительства и реконструкции для новой редакции петербургских геотехнических норм // Реконструкция городов и геотехническое строительство. – 2003. – №5. – С. 29-43.

3. Коновалов П.А. Основания и фундаменты реконструируемых зданий. – М.: ВНИИТПИ, 2000. – 317 с.

4. Ильичёв В.А., Мариупольский Л.Г., Михеев В.В., Трофименков Ю.Г., Игнатова О.И. Отражение в новых нормах проектирования и устройства оснований, фундаментов и подземных сооружений особенностей строительства в условиях плотной городской застройки (на основе опыта разработки нормативных документов для г. Москвы) // Реконструкция городов и геотехническое строительство. – 2003. – №5. – С. 21-28.

5. Сотников С.Н., Симагин В.Г., Вершинин В.П. Проектирование и возведение фундаментов вблизи существующих зданий. – М.: Стройиздат, 1986. – 96 с.

6. Швец В.Б., Феклин В.И., Гинзбург Л.К. Усиление и реконструкция фундаментов. – М.: Стройиздат, 1985. – 204 с.
7. РСН 357 – 91. Технология устройства фундаментов их железобетонных свай, погружаемых вдавливанием. – К.: НИИСП Госстроя Украины, 1991. – 40 с.
8. Новский А.В., Кушак С.И., Кушнирёва А.А., Марченко М.В. К вопросу вдавливания свай вблизи существующих зданий и пути его совершенствования // Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури. Вип. №4. – Одеса: Астропринт, 2001. – С. 152-157.
9. Митинский В.М., Кодрянова Р.М. О влиянии возводимых зданий на существующие в стеснённых условиях строительства и опыте его снижения // Збірник наукових праць / Галузеве машинобудування, будівництво. Вип. №12. – Полтава: ПНТУ, 2003. – С. 141-146.
10. Руководство по наблюдениям за деформациями оснований и фундаментов зданий и сооружений. НИИОСП. – М.: Стройиздат, 1975. – 160 с.