

А. Ю. ПРОКОПОВ, М. В. ПРОКОПОВА (ШИ(ф) ЮРГТУ (НПИ), г. Шахты, Российская Федерация)

ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ФУНДАМЕНТОВ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ, ВОЗВОДИМЫХ В УСЛОВИЯХ ПЛОТНОЙ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ

Розглянута актуальність створення методичного забезпечення проектування фундаментів будівель, що зводяться поряд з тими, що існують, заснована на вивченні причин розвитку деформацій будівель і споруд в умовах щільної міської забудови. Приведені деякі рекомендації, що забезпечують збереження споруд.

Рассмотрена актуальность создания методического обеспечения проектирования фундаментов зданий, возводимых рядом с существующими, основанная на изучении причин развития деформаций зданий и сооружений в условиях плотной городской застройки. Приведены некоторые рекомендации, обеспечивающие сохранность сооружений.

The urgency of methodical provision of planning of foundations for buildings erected next to existing ones is considered. It is based on studying the causes of extension of deformations of structures in conditions of dense city building system. Some recommendations providing safety of buildings are given.

В последние годы стало актуальным строительство зданий вблизи существующих. Это касается, прежде всего, центральной части городов, где получило развитие строительство новых домов между существующими, многие из которых являются памятниками архитектуры. Часто под существующими зданиями или возле них возводят подземные сооружения или крупные и сложные здания. Подобное строительство проблематично, поскольку необходимо обеспечить устойчивость нового сооружения и полную сохранность конструкций существующих зданий.

При уплотнении городской застройки существующие здания получают дополнительную осадку. Причин дополнительной осадки много. Наиболее опасными являются технологические воздействия и изменения напряженного состояния основания соседних зданий.

Первоначальные осадки здания довольно равномерны по пятну застройки и возникают в процессе возведения. Эти осадки предусматриваются проектом, они, как правило, не превышают допустимых, и на конструкции зданий не оказывают большого влияния, поскольку вызванные ими повреждения устраняются на завершающем этапе строительства.

Дополнительные осадки возникают вследствие воздействия на грунты рядом строящегося здания:

- от вибраций грунта, фундаментов, надземных конструкций, возникающих от работы машин и механизмов;

- откопки котлована глубже подошвы существующего здания;

- отклонения стен котлована;

- возникновения вокруг строящегося здания осадочной воронки.

Все дополнительные осадки неравномерны и непредсказуемы. К тому же, чувствительность старого здания к развитию осадок различна и зависит от многих причин, учесть которые достаточно сложно.

Согласно натурным наблюдениям, проводимым в гг. Санкт-Петербург и Москва, первоначальная осадка зданий приводит к развитию прогиба здания, а дополнительная – к развитию выгиба, перекоса, в кладке стен появляются трещины. Возможны сдвиги перекрытий. Попадающие в воронку оседания здания испытывают два типа деформаций: излом с вертикальной трещиной и перекос с множественными наклонными трещинами. Т.е., вид деформаций зданий от дополнительной осадки существенно отличается от деформаций, вызванных собственной осадкой.

Существенное различие между напряженно-деформированным состоянием оснований, фундаментов и других конструкций зданий в случаях одинарного строения и близлежащих строений подтверждается исследованиями, проведенными авторами в Шахтинском институте ЮРГТУ (НПИ) на численных моделях с применением конечно-элементного анализа. Так, после строительства одиночного здания (здания, основание которого не испытывает

воздействий со стороны других строений) в основаниях и фундаментах возникают напряжения, качественное распределение которых показано на рис. 1, а.

При строительстве в непосредственной близости другого здания (даже меньшей этажности и с меньшей нагрузкой, передаваемой на фундамент и основание), происходит существенное перераспределение напряжений в основаниях, которое значительно увеличивает напряжения, возникающие изначально под первым объектом

(рис. 1, б). Кроме увеличения напряжений, при возведении близлежащих зданий существенно увеличиваются деформации оснований, вызывающие увеличение деформаций строительных элементов зданий, что и было зафиксировано в ряде вышеописанных натуральных наблюдений. Выявленное на моделях изменение деформаций при строительстве близлежащих объектов по сравнению с одиночным строением показано на рис. 2, а, б.

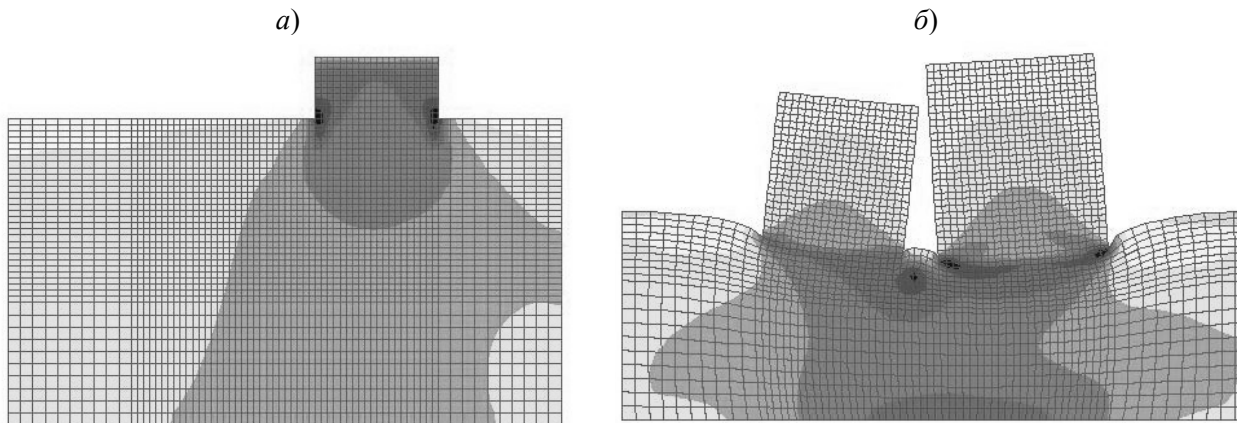


Рис. 1. Изополя эквивалентных напряжений в основаниях и фундаментах: а – при возведении одиночного здания; б – при возведении двух близлежащих зданий

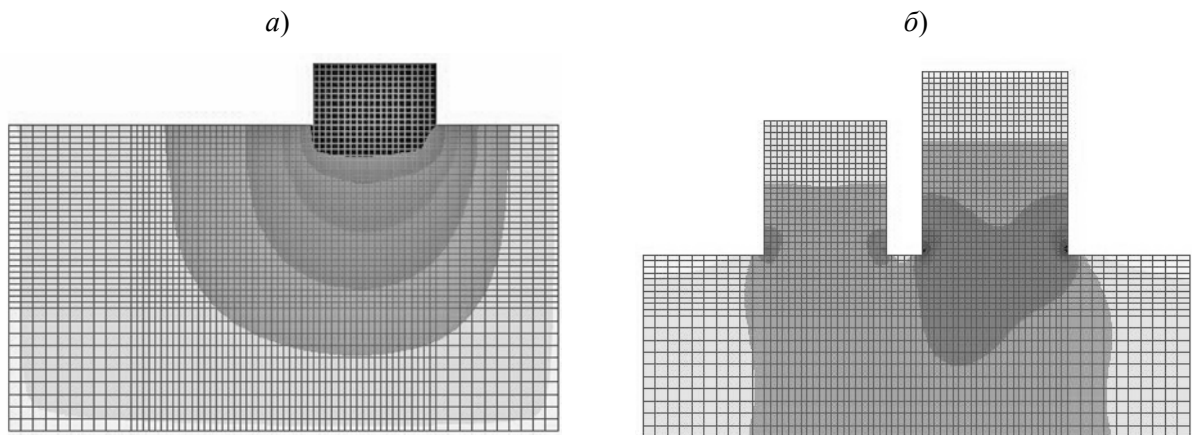


Рис. 2. Изополя перемещений в основаниях и фундаментах: а – при возведении одиночного здания; б – при возведении двух близлежащих зданий

Наблюдения показывают, что кирпичные здания I, II категории состояния (20 % и 40 % физического износа, соответственно), при дополнительной осадке до 5 см, что является допустимым значением, получают повреждения. В стенах появляются сквозные трещины, раскрытие вертикальной трещины разлома в уровне верхних этажей и т.п.

К сожалению, нормативных документов, регламентирующих методики расчетов деформаций зданий и сооружений, нет. Разработаны только территориальные строительные нормы

для гг. Москвы и Санкт-Петербурга, основанные на натуральных наблюдениях. Данные нормы для района Восточного Донбасса не пригодны, поскольку существенно отличаются грунтовые условия.

Кроме того, для условий шахтерских городов актуальной является проблема учета деформаций зданий от подработки территории горными выработками. Таким образом, при проектировании зданий в центральной части рядом с существующими строениями необходимо учитывать все возможные деформации и

принимать различные конструктивные и архитектурно-строительные мероприятия. В настоящее время в Шахтинском институте ЮР-ГТУ (НПИ) ведется изучение напряженно-деформированного состояния оснований и фундаментов зданий и сооружений, учитывающего совместное влияние подработки и взаимовлияние близлежащих объектов.

При разработке проектов зданий рядом с существующими домами необходимо рассматривать ряд вариантов, обеспечивающих сохранность соседних домов и сооружений:

1) Проектирование зданий на ленточных фундаментах, с глубиной заложения не больше, чем у существующих. Обязательный расчет дополнительных осадок. При этом новое здание должно быть не выше существующих.

2) Проектирование зданий с консольным примыканием к существующим.

3) Устройство разъединительных конструкций (шпунтовые ограждения, стена из свай,

прорезь в грунте, заполненная прочным материалом).

4) Проектирование свайных фундаментов под новое здание (погружение вдавливанием или ввинчиванием).

5) Усиление фундаментов соседних домов.

6) Различные способы уплотнения и закрепления грунтов оснований под фундаментами (цементными растворами, буроинъекционными сваями).

Для разработки проектов новых домов в условиях плотной городской застройки важным этапом является расчет дополнительной осадки примыкающих старых зданий, методику которого необходимо скорректировать с учетом особенностей грунтовых условий района и его подработки горными выработками.

Поступила в редколлегию 22.10.2007.