

УДК 624.15

Загоруйко Є.А., к.т.н., доц., Полібін Р.В. студ. гр. ОС-71мп
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м Київ, Україна

ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД ПРИ ОСВОЄННІ ПІДЗЕМНОГО ПРОСТОРУ

Освоєння підземного простору – одне з найбільш перспективних і ефективних напрямків у вирішенні територіальних, транспортних та екологічних проблем великих міст. Зведення транспортних, комунальних тунелів і метрополітенів закритим способом є найбільш технологічно відпрацьованим процесом у всьому комплексі підземного будівництва, що дозволяє проводити роботи на великому просторі без тривалого перекриття руху по існуючим транспортним магістралям і забезпечити нормальне функціонування інженерної інфраструктури міст. У зв'язку з цим виникає актуальна проблема захисту існуючих будівель і споруд від впливу таких робіт. Основними негативними проявами можуть бути деформації основи як під об'єктом будівництва так і під раніше зведеними будівлями та спорудами. Додаткове осідання (тріщини, нахил і перекося) мають істотну величину прояву у тій частині існуючого будинку, що знаходиться поблизу.

Виникнення додаткових осідань існуючих будівель і споруд в умовах проведення поряд з ними нового будівництва може бути пов'язано з великою кількістю причин. З них можна виділити наступні:

1. Осідання, пов'язані зі зміною напружено-деформованого стану ґрунтового масиву, у зв'язку з новим будівництвом;
2. Осідання, пов'язані з температурними впливами в процесі влаштування нових підземних споруд;
3. Осідання, пов'язані з влаштуванням огорожувальних конструкцій котлованів або ґрунтових анкерів, підсиленням існуючих споруд в потенційній зоні впливу будівництва;
4. Осідання, пов'язані з частковим розбиранням споруди або будівель та споруд, що примикають;
5. Осідання, пов'язані зі зміною гідрогеологічної ситуації в процесі будівництва;
6. Осідання, пов'язані з порушеннями в послідовності або в технології робіт;
7. Осідання, пов'язані з ударними або динамічними впливами.

Для забезпечення безпечної експлуатації існуючих будівель і споруд завжди виникає необхідність достовірного прогнозу їх додаткових деформацій.

Застосування геофізичних методів виміру зсувів і деформацій породного масиву (свердловинного акустичного каротажу, гравіметрії, сейсмометрії,

магнітометрії та ін.) дає можливість виконувати автоматичний контроль за порушеннями поверхневих умов у процесі будівництва підземної споруди й корегувати його режим у відповідності з розвитком геомеханічних процесів.

З результатів натурних спостережень і вимірів будують графіки осаджень, горизонтальних зсувів і деформацій породного масиву і земної поверхні на різних стадії будівництва підземного об'єкта по лініях встановлення реперів та приладів. Це дозволяє оцінити характер і інтенсивність проявлення геомеханічних процесів і внести необхідні уточнення в технологію проведення підземних виробок з метою мінімізації порушення навколишнього середовища і забезпечення стійкості розташованих поблизу будівель і споруд.

Прогнозування характеру і інтенсивності процесу зсуву і деформації породного масиву і земної поверхні дозволяє обрати необхідні планувальні, гірничо-технічні й конструктивні заходи інженерного захисту.

У деяких випадках постає питання необхідності підсилення фундаментів або несучих конструкцій існуючих оточуючих будинків та споруд.

На даний момент існує значна кількість способів підсилення основ і фундаментів споруд. Основними з яких являються:

1. Різні способи хімічного закріплення ґрунтів основи: силікатизація, смолізація і цементація ґрунтів;
2. Підсилення фундаментів шляхом влаштування бурових паль (мікропаль);
3. Підсилення фундаментів методом вдавлення паль;
4. Підсилення фундаментів і основ з використанням струменевої технології по класичній технології й технології типу Mini-jet або Mono-jet;
5. Способи влаштування відсічних екранів або геобар'єрів;
6. Армування основ;
7. Різні способи компенсаційного нагнітання;
8. Збільшення опорної площі фундаментів, підведення залізобетонних плит;
9. Зміна конструктивної схеми будівлі, влаштування металевих обойм;
10. Зміна конструктивних рішень підземної частини зведених будинків або способу проведення робіт по екскавації влаштовуємого котловану на ділянці примикання до існуючої будівлі.

Вертикальний геотехнічний бар'єр допустимо застосовувати в наступних випадках:

1. Між фундаментами існуючих будівель і котлованом споруджуваного підземного споруди в умовах щільної міської забудови (рис. 1а);
2. Для зниження взаємного впливу будівель (рис. 1б);
3. Між фундаментами існуючих будівель і тунелями підземної проходки (рис. 1в);

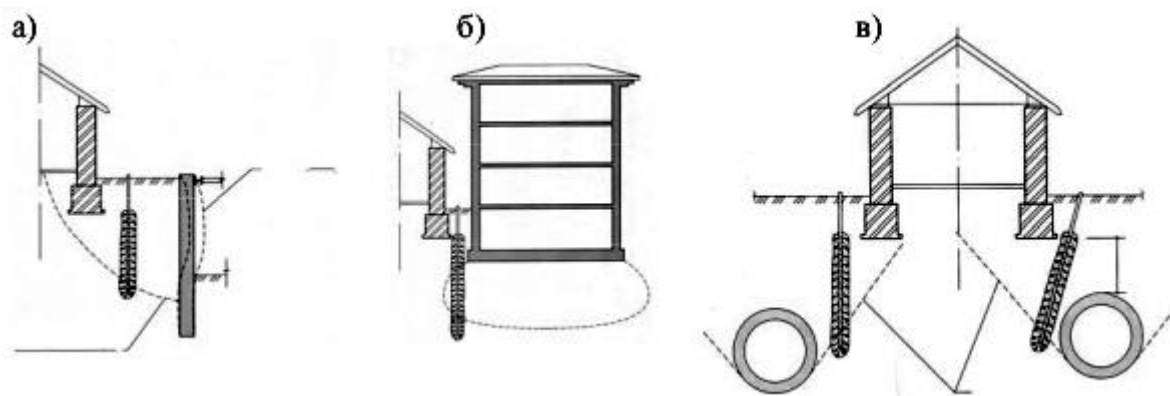


Рис. 1. Захист фундаментів існуючої будівлі за допомогою геотехнічного бар'єра.

Одним з варіантів влаштування захисного екрана є роздільна стінка з труб, посилена або поєднана з геотехнічним бар'єром, розташованим у вертикальній або похилій площині. Ін'єкція розчину здійснюється через ін'єктори бар'єру і отвори в трубах роздільної стінки. Остання може бути замінена на зону закріпленого ґрунту (будь-яким відомим способом) для мінімізації впливу процесів нагнітання на огорожуючу конструкцію. Геотехнічний бар'єр може влаштовуватися в вертикальній площині або бути похилим, при цьому можливо чергування ін'єкторів під різними кутами нахилу і т.д.

Таким чином, для захисту існуючих будівель може бути застосована комбінована конструкція із використанням вище наведених способів у різноманітному поєднанні із встановленням оптимального рішення в заданих геологічних умовах.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Шахтное и подземное строительство : у 2 т. / Картозия Б. А., Куликова Е. Ю. [та ін.]. – Москва : Академия горных наук, 2001. – 582 с.
2. Санжаровский Р. С., Астафьев Д. О., Улицкий В. М. / Усиления при реконструкции зданий и сооружений. Устройство и расчеты зданий при реконструкции. Санкт-Петербург. 1998. – 637 с.
3. Разводовский Д. Е., Шулятьев О. А., Никифорова Н. С. / Оценка влияния нового строительства и мероприятия по защите существующих зданий и сооружений / Вестник МГСУ 2014/6. – С. 77–86.