

УРАХУВАННЯ ГЕОТЕХНІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЯК ШЛЯХ ДО ОПТИМІЗАЦІЇ РЕСУРСІВ І ЕКОЛОГІЧНИХ ДІЯНЬ ПРИ БУДІВНИЦТВІ В ОДЕСІ

МАРЧЕНКО М.В., МОСІЧЕВА І.І.

ЧАЛАК Я.І., КАЛЬЧЕВ І.К., ЛИХВА М.В., САСІ О.В.

*Одеська державна академія будівництва та архітектури,
м. Одеса, Україна*

Регіональні та міські геотехнічні особливості можна згрупувати за такими основними позиціями:

1. Грунтові умови: а) наявність ділянок з нереалізованими просадними процесами; б) нерівномірні в плані рівні залягання позначок підземних вод і, як наслідок, формування локальних територій, що включають замочені просадні ґрунти, які можуть бути віднесені до слабких основ, що включають шар лесу першого горизонту з модулем деформації менше за 5 МПа; в) стохастичне поширення майданчиків з наявністю підземних виробок-катакомб, місцями чітко не виявлених і строго не зафіксованих ні в плані, ні за глибиною та обсягом.

2. Геоморфологічні відмінності: а) істотний перепад позначок рельєфу міської забудови і морського узбережжя, потенційно небезпечних, з точки зору можливої реалізації зсувних процесів, що посилюються зведенням уздовж узбережжя у бровок схилів "елітних" багатоповерхівок; б) порізаність міської території в центральній її частині як наслідок генезису яружно-балкових процесів (Водяна балка / вул. Балківська, Карантинна балка / узвози до порту – Польський і Карантинний, дно Карантинної балки / вул. Деволановський узвіз, Аркадійська балка / вул. Генуезька; Військова балка / Військовий узвіз).

3. Архітектурні традиції і сучасні тренди: а) щільна суцільна забудова кварталів центральної історичної частини міста з арковими заїздами в тісні внутрішні дворики; б) загальна тенденція до суттєвого підвищення поверховості житлових будинків і, як результат, – в) значне збільшення інтегральних зовнішніх силових впливів і, як наслідок, підвищення напружено-деформованого стану ґрунтових основ і додаткового навантаження на конструкції мереж підземних комунікацій; г) практично повна відсутність в центральній частині міста вільних ділянок для забудови.

4. Потенційна сейсмічна активність різної інтенсивності в залежності від ґрунтових умов і глибин рівнів підземних вод, що посилює і ускладнює перераховані вище негативні геотехнічні особливості.

Таким чином, нове будівництво в центральній частині міста можливо тільки на вивільнюваних ділянках при повній їх реконструкції зі зносом старих будинків, що прийшли в повну непридатність, а також з урахуванням перерахованих вище регіональних і міських геотехнічних особливостей.

На звільненій внаслідок зносу старих будівель ділянці лівого схилу Карантинної балки, обмеженою Польським і Деволановським узвозами (перепад позначок близько 10 м) в одному напрямку, і Строгановським мостом / вул. Грецька, в іншому, запроектовано і виконано будівництво багатоповерхової офісно-ділової будівлі. З огляду на суттєвий перепад позначок, захист котловану біля Польського узвозу був влаштований з бурових паль діаметром 600 мм і довжиною 24 м із заглибленням в підшву котловану до 15 м, а його глибина у Деволановського узвозу мінімізована. У Строганівського моста з урахуванням існуючого колектора захисна стінка виконана з задавлених по лідерних свердловинах призматичних паль перетином $0,35 \times 0,35$ м змінної довжини, що диктується кутом схилу. З боку виробничої будівлі колишнього заводу Опорів і "боулінгу" влаштування основної стінки з бурових паль змінної довжини з урахуванням складного рельєфу, вимагало виконання додаткового захисного ряду з паль діаметром 250 мм. Неоднозначність і нерівномірність геологічної побудови майданчика вимагали виконання трьох коригувальних динамічних (за результатами яких до виробництва робіт прийняті палі перерізом $0,35 \times 0,35$ м довжиною 10 м замість 11 м) і семи контрольних статичних випробувань призматичних паль, результати яких повністю підтвердили надійність прийнятих рішень по паловим фундаментам.

Перераховані основні проектно-технологічні та конструкторські рішення нульового циклу, з урахуванням, в тому числі, складного рельєфу, дозволили органічно вбудувати в схил балки 10-поверхову будівлю з 3-ярусним напівпідземним паркінгом, дали можливість наблизити коефіцієнт забудови плями ділянки до одиниці, а також знизити "стоянчне" автомобільне навантаження у центрі міста. Забудова такого обмеженого існуючими будівлями, транспортними розв'язками і каналізаційними артеріями виконана без будь-якого обмеження або призупинки руху транспорту з мінімізацією екологічних впливів на міське середовище (підрядник "Главстрой") [1].

Практично аналогічні проектно-технологічні та конструкторські рішення обґрунтували будівництво 10-поверхового житлового будинку з 3-ярусним напівпідземним паркінгом на перетині вулиць Польської і Жуковського. Різниця полягала у виконанні основної захисної стінки з боку вул. Польської у вигляді попарно-паралельного ряду бурових паль, об'єднаних поверху ростверком і інтегрованих в загальну конструктивну схему фасадної несучої стіни виходить

на вул. Польська. При цьому будівлю також було вбудовано в лівий схил Карантинної балки (підрядник СУ-463 тресту "Чорноморгідробуд") [2].

Детальне обстеження житлового будинку по вул. Преображенській, по мірі виконання першого етапу ремонтних робіт, виявило вищій за 60% знос матеріалів перекриттів і основної частини несучих стін. Внаслідок чого, було прийнято рішення про корінну реконструкцію, а, по суті, зведення "впригол" до існуючої будівлі, нового 6-поверхового житлового будинку на 16 квартир, з офісними приміщеннями, в межах плану розібраного будинку. Малий двір та обмеженість площі котловану, інженерно-геологічні умови, розрахункові навантаження від несучих стін, вимога мінімізації осідання споруджуваного будинку і, головне, розміри арки-в'їзду, передумовили вибір типу фундаментів. У проекті були прийняті буроін'єкційні палі довжиною 15 та 17 м і діаметром 325 мм. Свердловини під палі виконувалися малим буровим станком, що входив в габарити дворового проїзду. Статичні випробування двох робочих паль зі складу пального поля підтвердили їх проектну розрахункову несучу здатність, яка дорівнювала 330 кН.

Геодезичний моніторинг будівництва споруди високоточним геометричним нивелюванням зафіксував осідання величиною 7 мм, що значно менше за гранично допустиме. Побудований 6-поверховий з офісними приміщеннями будинок нормально експлуатується понад 10 років, що підтверджує основні розрахункові передумови, прийняті проектно-конструкторські та технологічні рішення по його фундаментно-цокольній частині [3].

Інженерно-геологічні вишукування на майданчику будівництва 10-поверхового житлового будинку з напівпідземним паркінгом по вул. Сонячна, розташованої на правому пологому схилі Аркадійської балки, виявили наявність підземних виробок-катакомб, які перебували на глибині 17 м і сумарно займали близько 17% проекції проектного плями забудови. Закладення виробок за спеціальним проектом виконало спеціалізоване підприємство "Проходчик". Випробування трьох бурових паль діаметром 600 мм довжиною 13 м до граничного навантаження 1800 Кн зафіксували максимальне осідання, що не перевищує 7 мм, що значно менше за гранично допустиме. Рекомендації та висновки по НДР (ВИКОНАВЕЦЬ – кафедра основ і фундаментів ОДАБА) [4] про можливість збільшення проектної поверховості до 12-ти на тому ж пальному полі ЗАБУДОВНИК не прийняв до виконання. Геотехнічний моніторинг протягом 17 місяців в процесі зведення житлового будинку показав, що середнє, близьке до стабілізації, осідання будівлі склало 12 мм.

Загальний висновок:

всебічне врахування та ретельний аналіз регіональних і міських геотехнічних особливостей і відповідний їм комплекс проектно-технологічних та конструкторських заходів дозволяє облаштувати міські невіддільні, максимально оптимізувати загальні витрати при будівництві та експлуатації будівель і споруд, отримувати значну "віддачу" від ділянки забудови і при всьому при цьому зводити к мінімуму екологічне навантаження на міське середовище.

Література:

1. Марченко М.В., Мосічева І.І., Чалак Я.І., Сасі О.В. Влаштування котловану на ділянці зі складним рельєфом / Експлуатація та реконструкція будівель і споруд: тези допов. III міжнар. конференції. – Одеса: ОДАБА, 2019. – С. 100.
2. I. Karpiuk. An experience of designing and construction of residential building in the straitened urban environment / I. Karpiuk, M. Marchenko, V. Karpiuk, I. Mosicheva // Technical journal – Scientific professional journal of University North. Vol. 14. №3. September, 2015. pp. 307-310.
3. Марченко М.В., Новський О.В., Мосічева І.І. Фундаменти реконструйованої будівлі в умовах обмеженої ділянки / Експлуатація та реконструкція будівель і споруд: тези допов. III міжнар. конференції. – Одеса: ОДАБА, 2019. – С. 99.
4. Отчёт по НИР "Исследование взаимодействия системы "основание-фундамент-сооружение" при строительстве 10-этажного жилого дома по ул. Солнечная, 1 в г. Одессе" (х/д № 3164, НИЧ ОГАСА, Одесса, 2005 г., 51с.).