

УДК 624.131

Погрібний А.П., магістрант,¹

Чумакевич В.В., студентка²,

Чумакевич В.О., канд. техн. наук, доц., доцент кафедри¹

1 - Національний університет «Львівська політехніка»

2 - Львівський національний університет ім. І. Франка

ОСОБЛИВОСТІ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ГЕОТЕХНІЧНИХ СИТУАЦІЙ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ РАЙОНУ БУДІВНИЦТВА

Останнім часом почастишали випадки руйнування будинків, споруд та лінійних об'єктів (доріг, опор ліній електропередавання) тощо. Однією з можливих причин таких аварій та катастроф є зміна геотехнічної обстановки.

Нажаль методики, які використовуються для оцінки геотехнічної обстановки в зоні будівництва під час проектування та власно будівництва, використовують статичні характеристики.

Багаторічні дослідження вказують на ряд особливостей у зміні властивостей ґрунтів під навантаженням, змінюється загальна геотехнічна обстановка в районі споруди тощо.

По-перше, в процесі експлуатації будівель і споруд, збільшується щільність ґрунтів. Під дією тиску в основі будівля 0,05 – 0,3 МПа збільшення щільності може досягати 15 %, а під дією більших тисків – до 25 %. Така зміну зумовлена початковою щільність несучих ґрунтів, гранулометричним складом, типом ґрунту, часом дії тиску та, як зазначалось вище, величиною ущільнюючого тиску.

Слід відмітити, що ущільнення ґрунту відбувається не лише вглиб, а й навколо фундаменту споруди може сягати відстаней до двох глибин закладання фундаменту. В сучасних умовах міського будівництва, коли розповсюдження отримало залучення підземного простору до вирішення питань паркування автомобілів мешканців (співробітників), розташування складських та підсобних приміщень тощо, глибина закладання фундаментів може бути значною.

По-друге, в зоні будівництва та експлуатації будівель та споруд вологість ґрунтів збільшується до 13 %. Також можна засвідчити, що збільшення вологості ґрунту не має прямого зв'язку зі зміною його щільності та відбувається протягом 20 – 30 років від початку експлуатації будівель і споруд. Для глинистих ґрунтів незначна зміна вологості (до 13 %) не має значного впливу на стійкість об'єктів, але подальше збільшення вологості може привести до переходу їх в пластичний стан. Для

піщаних ґрунтів встановлено, що збільшення вологості значно підвищує їх деформованість. Зміна вологості ґрунтів може виникати також внаслідок зміни гідрологічної обстановки навколо об'єкта: влаштування перешкод на шляху природних потоків підземних вод, пониження/підвищення рівня ґрунтових вод тощо, які відбуваються вже в процесі або після закінчення будівництва.

По-третє, в більшості ґрунтів також властивим є утворення зон ущільнення-зміцнення, що призводить до різниці у несучих властивостях основ під різними частинами фундаменту, що може призвести до нерівномірного просідання та нахиленню будівель і споруд. В таких процесах необхідно враховувати такі особливості:

- поступове збільшення тиску під подошвою фундаменту під час будівництва будинків та споруд та зміни напруженого стану основи;
- в процесі експлуатації споруди при постійному навантаженні відбувається ущільнення ґрунту та подальше збільшення деформацій;
- відбувається обтискання основи, яка стабілізувалась.

Дослідження, які було проведено з будівлями, що знаходяться в експлуатації понад 100 років та на які зберіглась будівельна документація свідчать, тиск по подошві фундаменту після закінчення будівництва збільшується майже в 3 рази.

Також відмітимо, що на властивості основ впливають постійні технологічні впливи: побудова/перепланування проїзної частини із зміною інтенсивності та відстані руху транспорту (збільшення рядності та завантаженості магістралей, перепланування вулиць тощо), влаштування в безпосередній близькості нових будівельних майданчиків (особливо із використання пальових або буронабивних фундаментів), зміна ландшафту навколо об'єкту тощо.

Також не треба виключати численні ремонтні роботи на підземних комунікаціях в безпосередній близькості внаслідок прокладання нових, або ремонту/модернізації старих комунікацій.

Всі ці чинники, нажаль, практично не враховуються під час проектування нових будівель. Частково ці проблеми вирішуються впровадженням на території України системи Єврокодів, наприклад «Єврокод 7. Геотехнічне проектування», які вводять на нашій території безпечні норми на основі європейського досвіду будівництва.

Проведені дослідження дозволяють стверджувати, що моделювання слід проводити з використанням диференційних моделей, можливість використання яких потребує подальшого дослідження.