

УДК 624.1

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ МЕХАНІКИ ҐРУНТІВ**Вітровий А.О.**, канд. техн. наук, доцент*E-mail: vitroviy_a@ukr.net*

Західноукраїнський національний університет

Діяльність людини в будівництві так чи інакше пов'язана з верхніми шарами земної кори, що вміщують підземні частини цивільних, транспортних і спеціальних споруд, які вимагають забезпечення їх міцності і стійкості, а також нормальних умов експлуатації. Ці умови визначаються не тільки конструктивними особливостями підземної частини і технологією її створення, але головним чином властивостями навколишнього ґрунтового півпростору і його взаємодією з підземною частиною будівель і споруд. [1]

В Україні досить складні інженерно-геологічні умови для будівництва – значні її території мають ґрунти, які розміщені над гірничими виробками; значне розповсюдження карстів; велика кількість підземних споруд і катакомб в містах; зсувонебезпечні ділянки в горах і на узбережжі морів; близько 20 % території держави взагалі знаходиться в сейсмонебезпечній зоні. В значній мірі це має вплив не тільки на нове будівництво, але й на підтримку експлуатаційної придатності існуючих застарілих будівельних об'єктів із зношеним ресурсом будівельних конструкцій [2].

Проектування інженерних об'єктів в будь-якій області сучасного будівництва не обходиться без проблем взаємодії конструкцій з ґрунтом на стадіях будівництва, включаючи облаштування котловану, та їх експлуатації. Сьогодні неможливо виконати проект сучасного будинку чи споруди підвищеної відповідальності (висотка, великопролітні, спорткомплекс, атомна електростанція та ін.) з розвиненою підземною частиною без системного підходу, тобто оцінки загальної стійкості і довговічності системи основа - фундамент - підземна і висотна частина з урахуванням їх взаємодії в процесі будівництва і в період експлуатації. Істотну роль у вирішенні цього складного питання грає можливість адекватного врахування виду і послідовності технологічних операцій, що призводять до зміни сформованого напружено-деформованого стану геосистеми та фізико-механічних властивостей ґрунтів. Це надскладна задача, що вимагає використання всіх розділів будівельної науки, в т.ч. механіки ґрунтів, при науковому супроводі проектів за участю провідних спеціальних організацій. Прості методики, використовувані в нормативних документах, не дозволяють вирішувати такі складні завдання і єдиний шлях їх вирішення - використання відповідних сучасних комп'ютерних програм.

Вирішення цих завдань останнім часом дещо спростилося в зв'язку з розвитком чисельних методів розрахунку міцності і стійкості споруд в цілому та з урахуванням їх взаємодії, в т.ч. з оточуючими будівлями і геологічним середовищем. Використання чисельних методів (МСЕ, МґЕ, МКР), що реалізуються Plaxis, Ansys, Z-Soil, Flac, Midas і іншими сучасними

програмними комплексами, дозволяє вирішувати ці проблеми на високому рівні з урахуванням нелінійних властивостей ґрунтів і будівельних конструкцій. Ці комплекси особливо популярні серед молодих вчених, магістрів та аспірантів, які, проте, в даному випадку виступають в ролі користувачів і не мають можливості впровадження нових моделей ґрунтів в ці програми при вирішенні наукових практичних завдань. Разом з тим рішення деяких завдань прикладної механіки ґрунтів аналітичними методами з використанням обчислювальних комплексів MathCAD і MathLab дає можливість впровадження нових моделей ґрунтів при вирішенні прикладних задач, і це дозволяє розвинути у молодого вченого аналітичне мислення, привчити до аналізу отриманого результату.

При цьому треба чітко розуміти, що ніяка, навіть сама універсальна програма не видасть готового проектного рішення і всю повноту відповідальності за отримані результати розрахунків і рекомендації несе сам користувач. Тому сучасний інженер-проектувальник повинен володіти не тільки навиками роботи з програмою, але також знати основи теорії математичного моделювання та сучасної нелінійної механіки ґрунтів для правильного вибору адекватних моделей і режимів розрахунків.

У цьому випадку рішення задачі слід довести до кінцевих, нехай складних, формул, а також диференціальних рівнянь, що вимагають творчого підходу і знання фундаментальних основ будівельної науки. Йдеться в першу чергу про механіку деформованого суцільного середовища, будівельної механіки, механіки ґрунтів, яка тим і відрізняється від перших двох, що вона описує властивості дисперсного багатокомпонентного середовища (ґрунту) і використовує їх при оцінці напружено-деформованого стану (НДС) ґрунтового масиву. Слід зазначити відмінні риси ґрунтового середовища. Його міцність визначається двома параметрами і описується теорією Кулона - Мора. Крім того, ґрунтове середовище допускає розвиток нелінійних об'ємних деформацій (до 10%), що в значній мірі ускладнює вирішення прикладних крайових задач. У слабких водонасичених ґрунтах об'ємні деформації розвиваються в часі і обумовлені головним чином видавлюванням води з пор (консолідацією). Цей процес описується теорією консолидації і повзучості.

У зв'язку з різноманітністю інженерно-геологічних і гідрогеологічних умов будівельних майданчиків неможливо уніфікувати підземні частини будівель і споруд. Тому доводиться для кожного конкретного випадку виконувати величезний обсяг інженерно-геологічних вишукувань, в т.ч. польових і лабораторних, для визначення параметрів фізико-механічних властивостей ґрунтів, що складають розглянутий масив. Вони необхідні для чисельних розрахунків НДС масиву ґрунту, що вміщує підземну частину будівель і споруд з урахуванням їх взаємодії.

Поєднання лабораторної бази, обчислювальних комплексів і аналітичного підходу до вирішення завдань затребуване для відповідальних споруд, в т.ч. об'єктів атомної промисловості.

Обмежений обсяг даних тез не дозволяє більш детально зупинитися на проблемах механіки ґрунтів і фундаментобудівництва. Проте, саме ці напрямки

стали особливо актуальними у зв'язку з інтенсивним освоєнням підземного простору в мегаполісах.

Розглянуті проблеми механіки ґрунтів показують, що в сучасних умовах неможливо з достатньою точністю вирішувати завдання проектування, будівництва та експлуатації складних будівельних споруд без врахування їх взаємодії з ґрунтами. Така можливість появилася тільки за останні десятиліття, завдяки активному розвитку розрахунково-теоретичних методів моделювання НДС ґрунтів при допомозі обчислювальних програм. Крім того дані програми дозволяють використовувати в розрахунках НДС сучасні досягнення в області вивчення та опису механічних властивостей матеріалів будівельних конструкцій та ґрунтів основ споруд, в тому числі не лінійні та пружно-в'язко-пластичні властивості при статичній циклічній і динамічній дії. В рамках даних тез звичайно важко розкрити основні проблеми механіки ґрунтів, але на нашу думку основні напрямки їх вирішення це – вдосконалення методики кількісного прогнозування НДС основ та фундаментів споруд, підвищення точності та достовірності таких прогнозів, що забезпечить нормальні умови експлуатації складних та унікальних споруд підвищеної відповідальності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Войтенко С. П. Інженерна геодезія / С. П. Войтенко. –К.: Знання, 2012. –574 с.
2. Innovative solutions in the field of geotechnical construction and coastal geotechnical engineering under difficult engineering-geological conditions of ukraine M Zotsenko, Y Vynnykov, M Doubrovsky, V Oganesyanyan... - 18th International Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering: Challenges and Innovations in Geotechnics, ICSMGE, 2013.

УДК 631.4

ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ ТА ЇХ НЕГАТИВНИЙ ВПЛИВ

Віцентій Х.М., студентка групи ЕКОЛ-21

Овчарук О.В., д-р. с.-г. наук, доцент

Шушпанов Д.Г., д-р. екон. наук, доцент

E-mail: ovcharuk.oleh@gmail.com

Західноукраїнський національний університет

Ґрунтовий покрив є одним із основних компонентів довкілля, що виконує життєво важливі біосферні функції. Ґрунти беруть участь у процесі регулювання якості поверхневих і підземних вод, складу атмосферного повітря, є середовищем перебування більшості живих організмів на поверхні суходолу, забезпечують сприятливе середовище для людини та виробництва сільськогосподарської продукції.