

УДК 624.131.8

Щербина Л.В.¹, Павлов А.В.²

¹канд. техн. наук, доц., НУ «Запорізька політехніка»

²студ. гр. БАД-116 НУ «Запорізька політехніка»

ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА СТВОРЕННЯ АНАЛІТИЧНИХ РОЗРАХУНКОВИХ МОДЕЛЕЙ ГРУНТОВОЇ ОСНОВИ

Питання розробки розрахункових моделей, які адекватно відображають поведінку порід при взаємодії з інженерною спорудою, мають науково-прикладне значення в інженерній геології. Головною метою складання розрахункової моделі основи є обґрунтування основних параметрів проекту, таких, як тип основи; конструкції, матеріал і розміри фундаментів на основі передбачуваних граничних станів, що визначають рівнянь поведінки ґрунту під навантаженням; при максимумі ефективності інвестицій та рівні ризику досягнення основою граничних станів і наслідків, що дозволяється нормами.

Існує 4 етапи створення моделі ґрунтової основи:

1. На першому етапі створення моделі виконується вивчення теоретичних основ і збір інформації про об'єкт, виявляються причинно наслідкові зв'язки між змінними, що описують об'єкт, а саме, вивчається взаємодія системи інженерна споруда - ґрунтовий масив, її основних компонентів, встановлюються передбачувані граничні стани основи. При цьому повинні враховуватися не тільки навантаження від проєктованої споруди, але також можливий несприятливий вплив зовнішнього середовища, що приводить до зміни фізико-механічних властивостей ґрунтів.

2. Наступний етап - побудова власне математичної (розрахункової) моделі. Визначаються вхідні і вихідні дані, приймаються спрощуючі припущення про визначальні співвідношення, про граничні і початкові умови об'єкту, двовірної або тривимірної моделі, стадії виконання робіт та / або історії напруги, таким чином здійснюється ідеалізація - перехід від вихідної фізичної системи до математичної моделі.

3. Далі встановлюються остаточні параметри моделей з урахуванням умов функціонування об'єкта, вибирається метод вирішення або за допомогою формул, або чисельних методів. Методологічне забезпечення процесу розробки аналітичних моделей ґрунтових основ створено і налагоджено. Існують нормативи, регламенти по процедурі створення таких моделей.

4. Після обчислень отримане рішення зіставляється з передбачуванням рішенням, проводиться контроль похибки моделювання. Результати, отримані за моделлю, зіставляються або з наявною про об'єкт інформацією, або проводиться експеримент і його результати зіставляються з розрахунковими.

Однак існують недоліки аналітичних моделей, до яких відносяться: необхідність використання системи спрощення передумов про поведінку ґрунтового масиву, неможливість опису ефектів нелінійності і незворотності деформацій в поведінці ґрунтів. Мало освітленими в публікаціях залишаються питання вибору рівнянь поведінки ґрунтів при навантаженні. Слабкими ланками існуючої технології створення цифрових розрахункових моделей, які вимагають вдосконалення, є: вибір рівняння яке буде визначальним; завдання параметрів моделі; аналіз результатів або тестування моделі.

В ході вивчення існуючих методів завдання цифрових моделей ґрунтової основи, як найбільш оптимальною пропозицією, був виділений наступний порядок створення аналітичних моделей: вибір можливого граничного стану ґрунтового масиву, відповідного визначального рівняння в залежності від типу ґрунтових умов і передбачуваних граничних станів основи; визначення параметрів стандартними і нестандартними методами;

виявлення відповідності визначального рівняння ґрунту методом моделювання лабораторних випробувань; калібрування параметрів; аналіз чутливості вихідних параметрів до зміни вхідних параметрів; остаточне призначення параметрів і розрахунок граничного стану; порівняння з гранично-допустимими значеннями розрахункового опору ґрунту основи, граничними деформаціями і призначення параметрів споруди.

Для вдосконалення процедури створення розрахункової моделі рекомендується внести в нормативні документи і рекомендації з проектування основ типові значення і методики визначення параметрів ґрунтів, що дозволить істотно зменшити трудовитрати і тимчасові ресурси на етапі розробки розрахункової моделі; скоротити невизначеності у встановленні параметрів ґрунтів при лабораторних випробуваннях і при призначенні їх в якості вступних; сприятиме поліпшенню якості проектування; скорочення термінів підготовки фахівців до роботи з програмними комплексами.

Напрямами для подальших досліджень є: поповнення бази даних по визначальним рівнянням ґрунтів; оптимальне планування обчислювального експерименту при калібрування параметрів; методики тестування моделей.