

УДК 519.673

## ОСОБЛИВОСТІ ЧИСЛОВОГО МОДЕЛЮВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ПАЛЬОВОГО ФУНДАМЕНТУ У СИСТЕМІ «ОСНОВА–ФУНДАМЕНТ–СПОРУДА»

Дюльдєв А. О.<sup>1</sup>, аспір.,

Бікус К. М.<sup>2</sup>, канд. техн. наук, доц., Ковба В. В.<sup>3</sup>, канд. техн. наук, доц.  
 ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»  
 Українського державного університету у науки і технологій

<sup>1</sup> [diyldev.artem@365.pdaba.edu.ua](mailto:diyldev.artem@365.pdaba.edu.ua),

<sup>2</sup> [bikus.kateryna@pdaba.edu.ua](mailto:bikus.kateryna@pdaba.edu.ua), <sup>3</sup> [kovba.vladyslav@pdaba.edu.ua](mailto:kovba.vladyslav@pdaba.edu.ua)

**Постановка проблеми.** Числове моделювання ґрунтових масивів – це підхід, що базується на застосуванні обчислювальних програм та математичних моделей для оцінки поведінки ґрунтів у різних інженерних умовах [1]. Завдяки цьому підходу фахівці мають змогу досліджувати проблеми стійкості фундаментів, осідань, розподілу напружень тощо. Головною перевагою цього методу є можливість значного зниження кількості натурних випробувань, що веде до оптимізації витрат на будівництва [3].

**Мета дослідження.** Основною ціллю дослідження є аналіз взаємодії елементів пальового фундаменту в умовах нелінійного деформування ґрунтів, з використанням ПК Plaxis 3D для побудови числової моделі [1].

**Результати дослідження.** Об'єкт дослідження розташований у м. Дніпро, де передбачено будівництво багатоповерхового житлового будинку на пальово-плитному фундаменті. Під час інженерно-геологічних досліджень пробурено п'ять свердловин заглибшки по 25 метрів, загальний обсяг буріння склав 125 м. п.

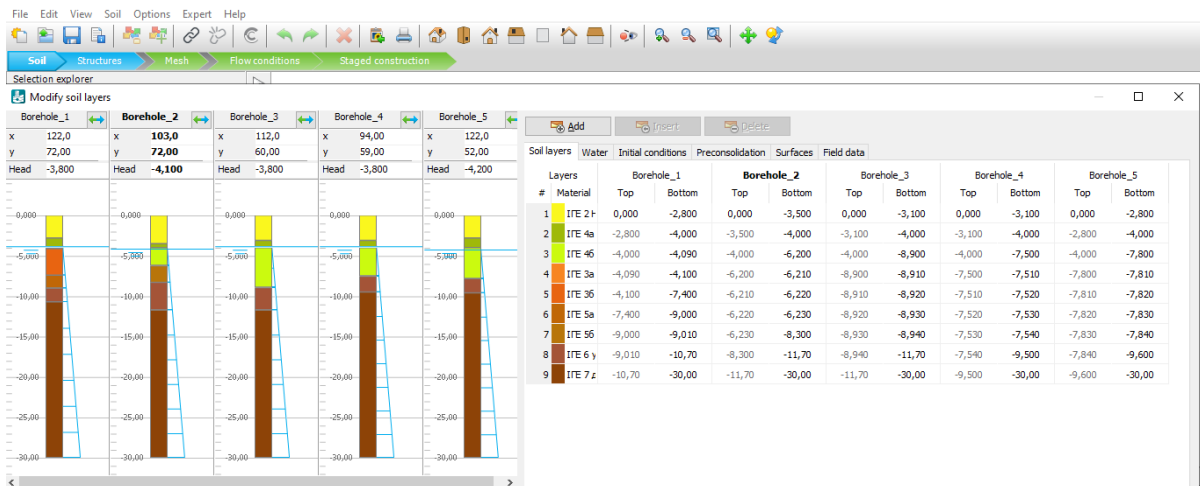


Рис. 1. Вигляд нашарувань ґрунту у ПК Plaxis 3D

Ґрунтова товща поділена на сім інженерно-геологічних елементів, кожен із яких є відносно однорідним за фізико-механічними властивостями.

Для моделювання було прийнято габарити моделі у 3 рази більші за розміри фундаментної плити [4; 5] у плані – 80×60 м, що дозволяє мінімізувати вплив країв моделі на результати.

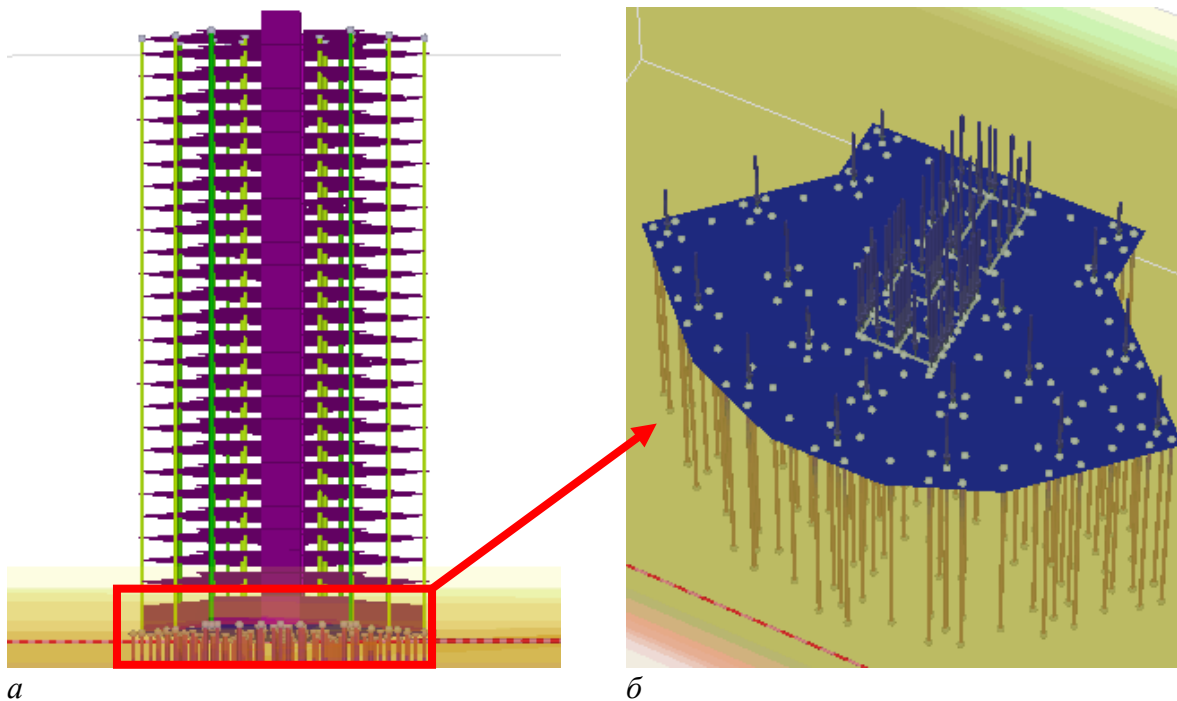


Рис. 2. Моделі каркасу (а) та фундамент (б) будівлі, що проєктується

Побудовано просторову модель, у якій поступово прикладалось навантаження до плитної частини фундаменту. Результати показали, що плита бере участь у сприйнятті навантаження, що дозволяє скоротити кількість або довжину паль. Це свідчить про можливість перегляду розрахункових підходів, у яких плиту вважають лише засобом рівномірного розподілу навантажень.

**Висновки.** Виконане моделювання підтверджує ефективність застосування моделі в ПК Plaxis 3D Hardening Soil для точного відображення поведінки ґрунтової основи. Аналіз результатів показав, що плитна частина пальово-плитного фундаменту здатна сприймати частину навантажень, що дає підстави вдосконалити традиційну методику розрахунку таких конструкцій.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бойко І. П., Сахаров В. О. Моделювання нелінійного деформування ґрунтів основи з урахуванням структурної міцності в умовах прибудови. *Будівельні конструкції*. 2004. Вип. 61, т. 2. С. 27–33.
2. ДБН В.2.1-10:2018. Основи та фундаменти споруд. Основні положення. Київ : Мінрегіонбуд України, 2018. 36 с.
3. Сєдін В. Л., Бікус К. М., Ковба В. В., Волнянський Ю. Ю. Моделювання напружено-деформованого стану основи фрагменту пальового фундаменту при навантаженні ростверку, нез'єднаної з палею, у натурних умовах. *Строительство, материаловедение, машиностроение*. 2017. № 101. С. 190–197.
4. Винников Ю. Л. Математичне моделювання взаємодії фундаментів з ущільненими основами при їх зведенні та наступній роботі : монографія. Полтава : ПолтНТУ ім. Юрія Кондратюка, 2004. 237 с.
5. V. Sedin, V. Kovba, K. Bikus, V. Zahilskyi. Influence of the static loading of a raft unconnected to a pile on the pile displacements tested in field conditions. *Civil and Environmental Engineering Reports*. 2019. № (29) 2. Pp. 22–30. ISSN 2080-5187.