

## МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ БУРОВОЇ ПАЛІ ПІД НАВАНТАЖЕННЯМ В РІЗНИХ ГРУНТОВИХ УМОВАХ

Вінницький національний технічний університет;

### **Анотація**

Виконано чисельне моделювання методом скінченних елементів бурової палі в піщаних ґрунтах. Побудовано графіки залежності та проаналізовано вплив коефіцієнта пористості піщаних ґрунтів на несучу здатність бурової палі.

**Ключові слова:** паля, коефіцієнт пористості, напружено-деформований стан.

### **Abstract**

A numerical simulation by finite element method of drilling piles in sandy soils. Constructed plots and the influence factor of soil porosity sand on the carrying capacity of the drilling piles.

**Keywords:** pile, voids ratio, mode of deformation.

### **Вступ**

Грунтові умови є одним із головних чинників при виборі фундаменту конструкцій. Фундаменти із бурових палей передбачають у тих випадках, коли потрібна міцна та надійна основа. Вид ґрунту впливає на роботу фундаменту. Чинними нормами не враховано, як змінюється несуча здатність палей в залежності від коефіцієнта пористості ґрунту [1]. Аналіз дослідних даних доводить, що така залежність є [2]. Метою даної роботи є визначення впливу коефіцієнта пористості на несучу здатність бурових палей у піщаних ґрунтах.

### **Результати дослідження**

При вирішенні поставленої задачі використовувався геотехнічний програмний комплекс «Plaxis 3D Foundation», за допомогою якого отримали значення осідань та визначили напружено-деформований стан бурової палі. При моделюванні використовувались 14 видів піщаних ґрунтів з наступними фізико-механічними характеристиками: 1) крупні піски  $e = 0,45$ ;  $c = 2$  кПа;  $\varphi = 43^\circ$ ;  $E = 50$  МПа; 2) крупні піски  $e = 0,55$ ;  $c = 1$  кПа;  $\varphi = 40^\circ$ ;  $E = 40$  МПа; 3) крупні піски  $e = 0,65$ ;  $c = 0$  кПа;  $\varphi = 38^\circ$ ;  $E = 30$  МПа; 4) піски середньої крупності  $e = 0,45$ ;  $c = 3$  кПа;  $\varphi = 40^\circ$ ;  $E = 50$  МПа; 5) піски середньої крупності  $e = 0,55$ ;  $c = 2$  кПа;  $\varphi = 38^\circ$ ;  $E = 40$  МПа; 6) піски середньої крупності  $e = 0,65$ ;  $c = 1$  кПа;  $\varphi = 35^\circ$ ;  $E = 30$  МПа; 7) мілкі піски  $e = 0,45$ ;  $c = 6$  кПа;  $\varphi = 38^\circ$ ;  $E = 48$  МПа; 8) мілкі піски  $e = 0,55$ ;  $c = 4$  кПа;  $\varphi = 36^\circ$ ;  $E = 38$  МПа; 9) мілкі піски  $e = 0,65$ ;  $c = 2$  кПа;  $\varphi = 32^\circ$ ;  $E = 28$  МПа; 10) мілкі піски  $e = 0,75$ ;  $c = 0$  кПа;  $\varphi = 28^\circ$ ;  $E = 18$  МПа; 11) пілуваті піски  $e = 0,45$ ;  $c = 8$  кПа;  $\varphi = 36^\circ$ ;  $E = 39$  МПа; 12) пілуваті піски  $e = 0,55$ ;  $c = 6$  кПа;  $\varphi = 34^\circ$ ;  $E = 28$  МПа; 13) пілуваті піски  $e = 0,65$ ;  $c = 4$  кПа;  $\varphi = 30^\circ$ ;  $E = 18$  МПа; 14) пілуваті піски  $e = 0,75$ ;  $c = 2$  кПа;  $\varphi = 26^\circ$ ;  $E = 11$  МПа. Несуча здатність бурової палі  $\varnothing 0,5$  м та довжиною 10 м визначалась при загальній деформації 4 см.

Результати, отримані при чисельному моделюванні, показали, що при збільшенні коефіцієнта пористості несуча здатність бурової палі зменшується на 30-68%.

На рис. 1 показано залежність несучої здатності бурової палі від коефіцієнта пористості крупних пісків та пісків середньої крупності. З рис. 1 видно, що при збільшенні коефіцієнта пористості від  $e=0,45$  до  $e=0,65$ , несуча здатність бурової палі зменшується на 30%-33%.

На рис. 2 наведено залежність несучої здатності бурової палі від коефіцієнта пористості мілких та пілуватих пісків.

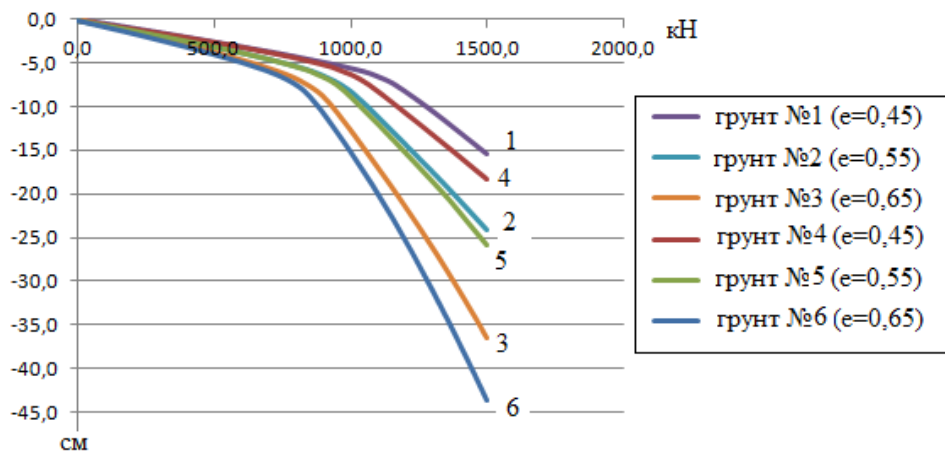


Рис.1. Залежність несучої здатності бурової палі від коефіцієнта пористості крупних пісків та пісків середньої крупності

Помітно, що несуча здатність бурової палі зменшується на 55%-68% при зростанні коефіцієнта пористості від  $e=0,45$  до  $e=0,75$ .

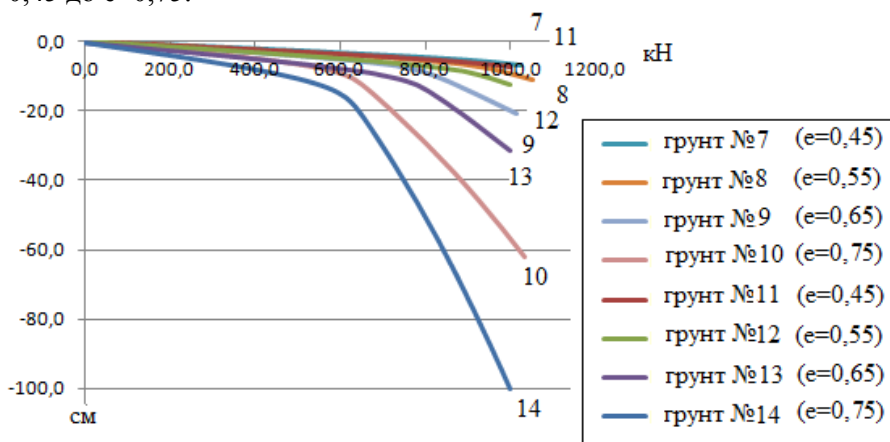


Рис.2. Залежність несучої здатності бурової палі від коефіцієнта пористості мілких та пилуватих пісків

### Висновки

В результаті проведених випробувань, отримали залежність несучої здатності бурових палей від коефіцієнта пористості піщаних ґрунтів. При збільшенні коефіцієнта пористості від  $e=0,45$  до  $e=0,75$  несуча здатність бурової палі зменшується від 30-68%.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Основи та фундаменти будівель та споруд. Основні положення проектування: ДБН В.2.1-10-2009. Зміна 1 – [Чинні від 2011-07-01]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011 – 55 с. – (Державні будівельні норми України).

2. Маєвська І. В., Блащук Н. В., Романов С. В. Вдосконалення методики визначення несучої здатності бурових палей // „Будівельні конструкції”: Міжвідомчий науково-технічний збірник. – Вип. 83. – К.: НДІБК, 2016. – с. 616-625.

**Анастасія Віталіївна Грушевська** — магістрант гр.Б-16мі, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет;

Науковий керівник: **Ірина Вікторівна Маєвська** — канд. техн. наук, доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

**Anastasia V. Hrushevska** - Master hr.B-16mi, Department of construction of thermal power and gas, Vinnytsia National Technical University;

Supervisor **Irina V. Majewska** - candidate. Sc., assistant professor of department of construction, architecture and municipal economy, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa.