

ВПЛИВ КОЕФІЦІЄНТА ПОРИСТОСТІ ГЛИНИСТИХ ГРУНТІВ НА НЕСУЧУ ЗДАТНІСТЬ БУРОВИХ ПАЛІ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Виконано чисельне моделювання бурової палі методом скінченних елементів в глинистих ґрунтах. Побудовано графіки залежності та проаналізовано вплив коефіцієнта пористості глинистих 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 clay soils was done. Constructed were graphs and the influence factor of soil porosity clay on the carrying capacity of the drilling piles.

Keywords: pile, voids ratio, mode of deformation.

Вступ

При визначенні несучої здатності бурової палі по бічній поверхні у глинистих ґрунтах враховується показник текучості та середня глибина розташування шару ґрунту. Чинними нормами [1] не передбачено врахування зміни несучої здатності палі від коефіцієнта пористості ґрунту. Виконані раніше дослідження [2] дозволили визначити вплив коефіцієнту пористості на несучу здатність бурових палі у піщаних ґрунтах.

Метою даної роботи є визначення впливу коефіцієнта пористості на несучу здатність бурових палі у глинистих ґрунтах.

Результати дослідження

Напружено-деформований стан бурової палі та осідання від навантаження визначили з використанням геотехнічного програмного комплексу «Plaxis 3D Foundation». При моделюванні використовувались наступні ґрунти із різними показниками кута внутрішнього тертя $\varphi, ^\circ$; питомого зчеплення $c, \text{кПа}$ та модуля деформації, $E, \text{МПа}$: супіски із показником текучості $0 \leq I_L \leq 0,25$ у кількості 4-х ґрунтів з коефіцієнтом пористості ґрунту e від 0,45 до 0,75; супіски із показником текучості $0,25 < I_L \leq 0,75$ у кількості 5-ти ґрунтів з коефіцієнтом пористості ґрунту e від 0,45 до 0,85; суглинки із показником текучості $0 \leq I_L \leq 0,25$ у кількості 6-ти ґрунтів з коефіцієнтом пористості ґрунту e від 0,45 до 0,95; суглинки із показником текучості $0,25 < I_L \leq 0,5$ у кількості 6-ти ґрунтів з коефіцієнтом пористості ґрунту e від 0,45 до 0,95; суглинки із показником текучості $0,5 < I_L \leq 0,75$ у кількості 5-ти ґрунтів з коефіцієнтом пористості ґрунту e від 0,65 до 1,05; глини із показником текучості $0 \leq I_L \leq 0,25$ у кількості 6-ти ґрунтів з коефіцієнтом пористості ґрунту e від 0,55 до 1,05; глини із показником текучості $0,25 < I_L \leq 0,5$ у кількості 5-ти ґрунтів з коефіцієнтом пористості ґрунту e від 0,65 до 1,05 та глини із показником текучості $0,5 < I_L \leq 0,75$ у кількості 5-ти ґрунтів з коефіцієнтом пористості ґрунту e від 0,65 до 1,05. Несуча здатність бурової палі $\varnothing 0,5$ м та довжиною 10 м визначалась при загальній деформації 4 см.

У результаті проведеного чисельного моделювання отримали графіки залежності несучої здатності бурової палі від коефіцієнта пористості.

На рис. 1 показано залежність несучої здатності бурової палі від коефіцієнта пористості супісків при показнику текучості $0 \leq I_L \leq 0,25$ (рис.1, а) та показнику текучості $0,25 < I_L \leq 0,75$ (рис.1, б). Помітно, що при збільшенні коефіцієнта пористості від $e=0,45$ до $e=0,85$ несуча здатність палі зменшується.

На рис. 2 показано залежність несучої здатності бурової палі від коефіцієнта пористості суглинків при показнику текучості $0 \leq I_L \leq 0,25$ (рис.2, а); показнику текучості $0,25 < I_L \leq 0,5$ (рис.2, б) та показнику текучості $0,5 < I_L \leq 0,75$ (рис.2, в). З рис. 2 можна спостерігати вплив коефіцієнта пористості у різних діапазонах показника текучості ґрунту.

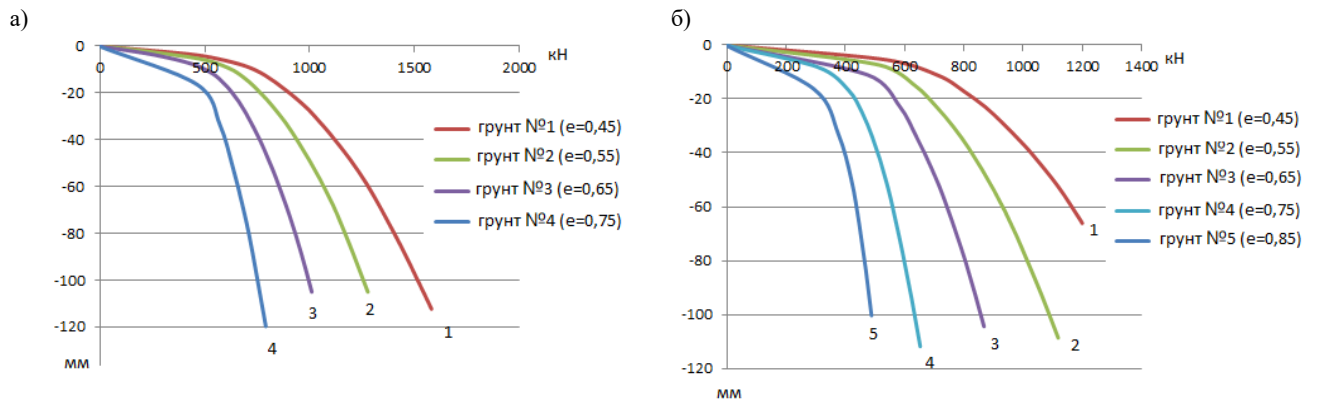


Рис.1. Залежність несучої здатності бурової палі від коефіцієнта пористості супісків:
 а- при показнику текучості $0 \leq I_L \leq 0,25$; б- при показнику текучості $0,25 < I_L \leq 0,75$

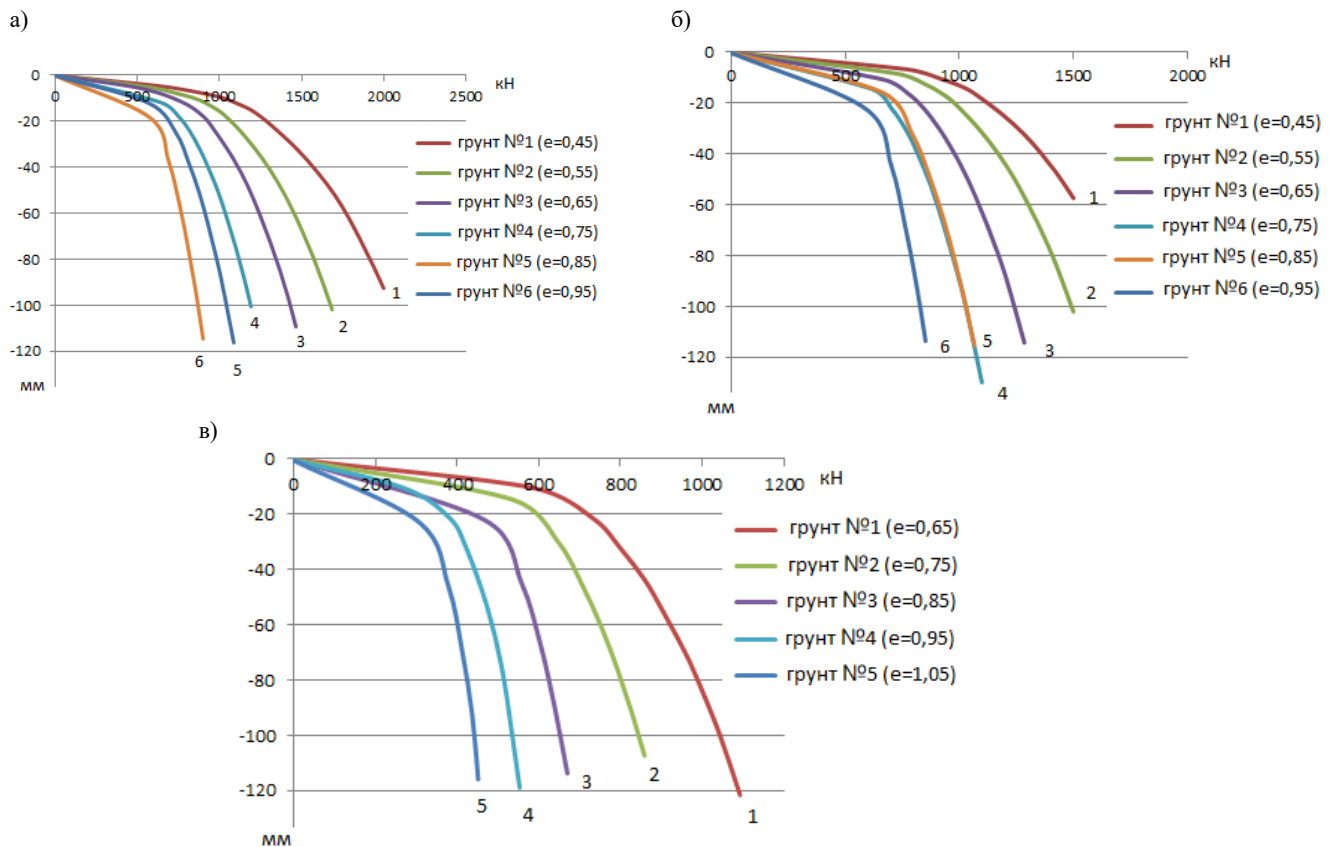


Рис.2. Залежність несучої здатності бурової палі від коефіцієнта пористості суглинків:
 а- при показнику текучості $0 \leq I_L \leq 0,25$; б- при показнику текучості $0,25 < I_L \leq 0,5$;
 в - при показнику текучості $0,5 < I_L \leq 0,75$

Вплив коефіцієнта пористості на несучу здатність палі у глинах показано на рис. 3. При показнику текучості $0 \leq I_L \leq 0,25$ (рис.3, а); показнику текучості $0,25 < I_L \leq 0,5$ (рис.3, б) та показнику текучості $0,5 < I_L \leq 0,75$ (рис.3, в). При збільшенні коефіцієнта пористості від $e=0,55$ до $e=1,05$ несуча здатність палі зменшується.

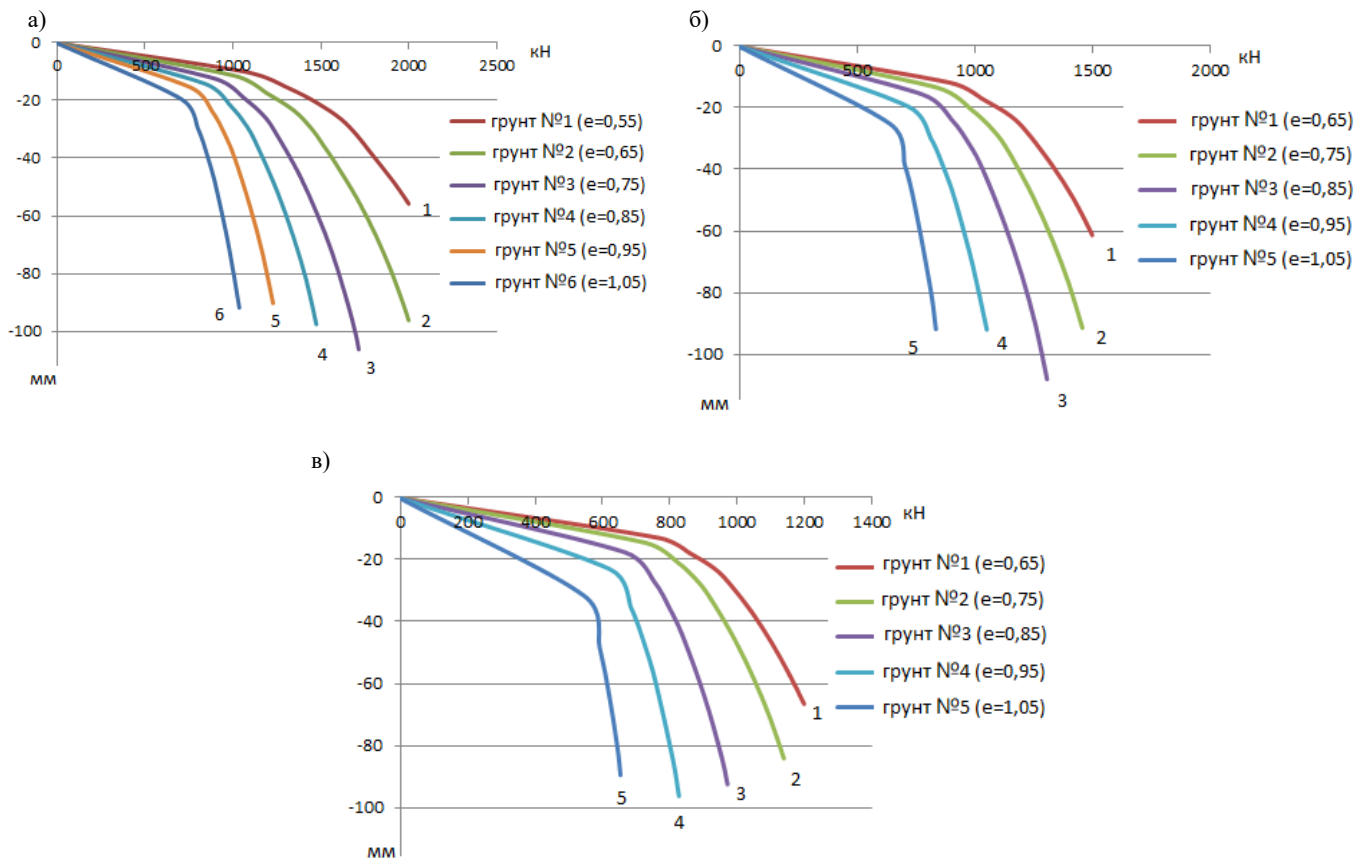


Рис.3. Залежність несучої здатності бурової палі від коефіцієнта пористості глини:
 а - при показнику текучості $0 \leq I_L \leq 0,25$; б- при показнику текучості $0,25 < I_L \leq 0,5$;
 в – при показнику текучості $0,5 < I_L \leq 0,75$

Висновки

В результаті проведених випробувань для оцінки впливу коефіцієнта пористості на несучу здатність бурової палі отримали, що при збільшенні коефіцієнта пористості від $e=0,45$ до $e=1,05$ несуча здатність бурової палі зменшується у всіх випадках. На рисунках можна бачити ступінь впливу коефіцієнту пористості у супісках, суглинках та глинах в межах показника текучості $0 \leq I_L \leq 0,25$; $0,25 < I_L \leq 0,5$ та $0,5 < I_L \leq 0,75$.

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. Ірина В. Маєвська, Наталя В. Блащук, А. В. Грушевська Визначення несучої здатності бурових палей з урахуванням коефіцієнта пористості ґрунтів CGE-2017 – 2nd International Conference "Challenges in Geotechnical Engineering" November 20th–23rd 2017, Kyiv, Ukraine/ [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.cgeconf.com/ua/articles.html>.

Юрій Володимирович Сирота — магістрант гр. 1Б-17м, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет; e-mail: yura.sirota.1996@gmail.com

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

Yurii V.Syrota - Master hr. 1B-17m, Department of construction of thermal power and gas, Vinnytsia National Technical University; e-mail: yura.sirota.1996@gmail.com

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