

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЗАЄМОДІЇ ГРУНТОВОЇ ОСНОВИ І СТРІЧКОВИХ ФУНДАМЕНТІВ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація. Робота присвячена дуже актуальній тематиці механіки ґрунтів – а саме взаємодії ґрунтової основи та подошви стрічкових фундаментів та оптимізації проектних рішень. Стрічкові фундаменти мілкового закладання при проектних розрахунках розглядають як умовно жорсткі і не враховують перерозподіл контактних напружень під подошвою. Питаннями дослідження контактних напружень під подошвою фундаментів займалися Мінаєв А. П., Давиденков М. М., Горбунов-Посадов М. І., Родштейн А. Г. та інші вчені. Було встановлено фактори, які впливають на характер розподілу контактних напружень під подошвою фундаменту. Серед них мало дослідженим виявився вплив гладкості / шорсткості контактної поверхні подошви фундаменту на розподіл напружень в ґрунтовій основі під подошвою фундаменту. Тому у ході роботи було проведено фізичне моделювання на маломасштабних моделях стрічкових фундаментів у лабораторних умовах. При моделюванні значна увага приділялась типу контактної поверхні подошви фундаментів – розглядалась гладка поверхня та різні типи шорстких.

Ключові слова: Контактні напруження, стрічкові фундаменти, навантаження, осідання.

Abstract. The work is devoted to a very relevant topic of soil mechanics - namely the interaction of the soil base and the sole of the strip foundations and the optimization of design solutions. Tape foundations of shallow laying in design calculations are considered as conditionally rigid and do not take into account the redistribution of contact stresses under the sole. AP Minaev, MM Davydenkov, MI Gorbunov-Posadov, AG Rodstein, and other scientists dealt with the study of contact stresses under the soles of foundations. Factors influencing the nature of the distribution of contact stresses under the base of the foundation have been identified. Among them, the effect of smoothness / roughness of the contact surface of the foundation sole on the distribution of stresses in the soil base under the foundation sole has been little studied. Therefore, in the course of the work, physical modeling was performed on small-scale models of strip foundations in the laboratory. During the modeling, considerable attention was paid to the type of contact surface of the sole of the foundations - a smooth surface and different types of rough were considered. Completed physical modeling of the stress two slotted foundations at different distances configurations. It is established that with increasing: the distance between the slots and the depth of the slots, the bearing capacity of a two slotted low-buried foundation in general is increasing.

Keywords: Contact stresses, strip foundations, loads, subsidence.

Для виявлення якісної оцінки взаємодії ґрунтової основи та подошви стрічкового фундаменту розглянемо послідовність проведення модельного експерименту при варіюванні геометричних і конструктивних параметрів.

Фізичне моделювання взаємодії стрічкових фундаментів та ґрунтових основ є допустимим і, як показує досвід, дозволяє отримувати найбільш достовірну картину поведінки стрічкових фундаментів під навантаженням. Перевагою його є можливість багаторазового повторення та широкого варіювання розмірами.

Фізичне моделювання було виконано у лотку розмірами 1800 мм×1200 мм×1000 мм. В таблиці 1 наведено характеристики піску середньої крупності, який використаний для дослідів. Модель стрічкового фундаменту - металева, розміри подошви 220×450 мм. На модель фундаменту прикладалось ступенями навантаження за допомогою автомобільного домкрату, величина якого контролювалася динамометром. У процесі досліджень вимірюватися деформації за допомогою прогиномірів.

Таблиця 1 – Фізико-механічні характеристики ґрунту в лотку

Назва характеристики	Пісок середньої щільності
Щільність, г/см ³	1,65
Вологість	0,06
Кут внутрішнього тертя, °	36
Питоме значення, кПа	2
Модуль деформації, МПа	32

У роботі проведено три експерименти, які показують різницю між поверхнями підшви стрічкових фундаментів (рис. 1). Робота допомагає зрозуміти на скільки доцільним буде використання підшви фундаменту з шорсткою поверхнею.

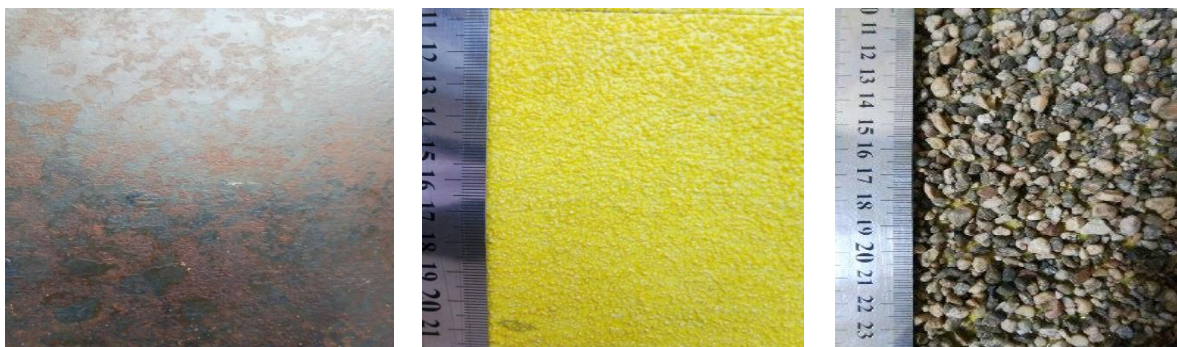


Рисунок 1 – Типи контактної підшви моделі фундаменту

За результатами фізичного моделювання побудовано графіки залежностей «навантаження – осідання» для трьох моделей (рис. 2). З рисунку 2 видно, що для лінійної залежності «навантаження-осідання» кращим виявився варіант з шорсткою поверхнею меншої фракції. Якщо відокремити результати досліджень для навантажень до 300 кН/п.м. (рис. 3), то краще помітні відмінності в роботі моделей під навантаженням для лінійної фази. Фундаменти з гладкою поверхнею поступаються за величиною осідань фундаментам з шорсткою поверхнею малої фракції, але тип шорсткості має значення – для великої фракції шорсткості контактної поверхні позитивний ефект втрачається.

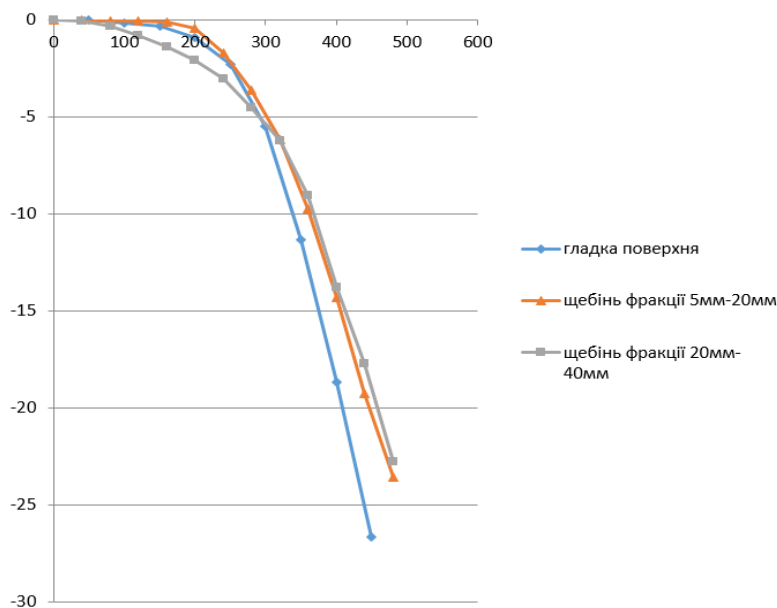


Рисунок 2 - Графік залежності «навантаження-осідання» для моделей фундаменту в залежності від виду підшви

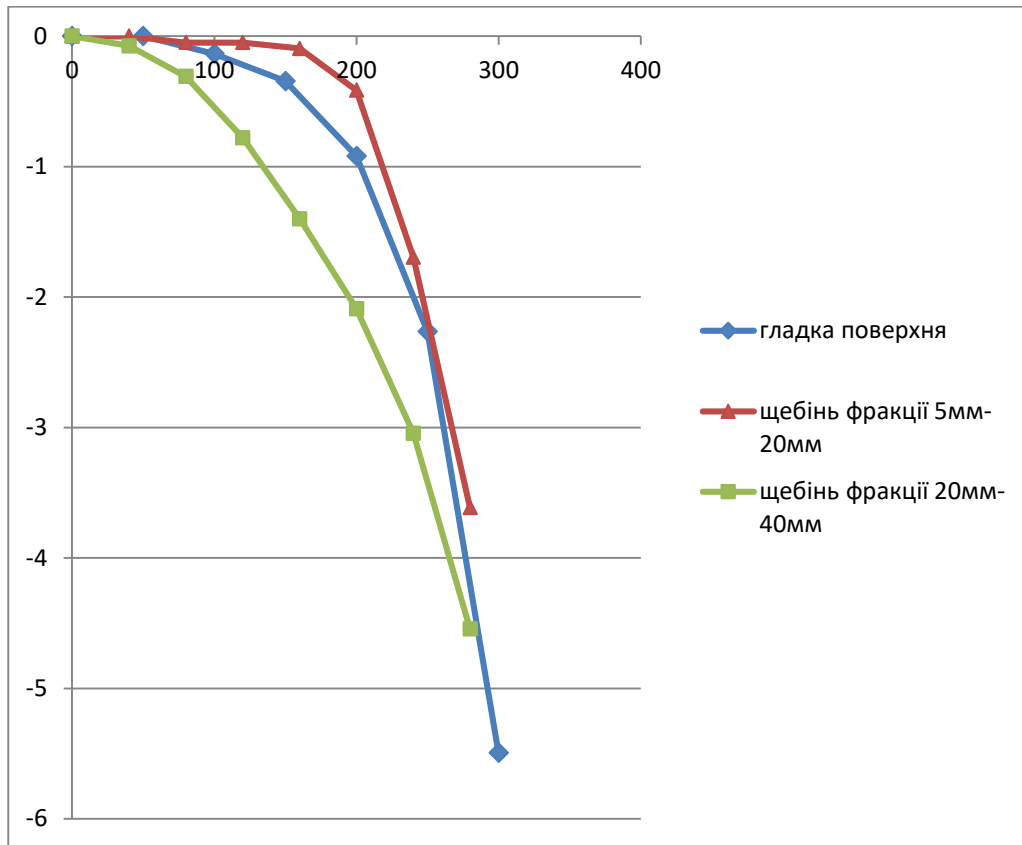


Рисунок 3 - Графік залежності «навантаження-осідання» для моделей фундаменту в залежності від виду підшови в діапазоні навантаження до 300 кН/п.м.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Скибин Г.М., Моргунов В.Н. Оптимизация параметров ленточных фундаментов и фундаментов в выгравированных котлованах в ПК АПОФЕОС. /Исследования и разработки по компьютерному проектированию фундаментов и оснований. НГИ, Новочеркасск, 1996, -С. 77-81.
2. Dyba V.P., Evtushenko S.I., Shmatkov V.V., Mursenko A.Y. Fundamentals of optimal computer projecting of construction foundations //Produkt and Process Modelling in the Building Industry: proceeding of ECPPM' 94-The First European Conference on Product and Process Modelling in the Building Industry. Dresden, Germany, 5-7 Oct. 1994.-Rotterdam, Brookfeld: A.A, Balkema, 1995.-Pp.219-223.
3. Д. О. Панченко, Рациональні форми підшови стрічкового фундаменту мілкового закладання. Тези доп. м. Вінниця, 2016р., ВНТУ. С. 3-4.
4. Харин ЮИ. Механические процессы, происходящие в песчаном основании жесткого штампа при увеличении нагрузок до предельной. Дис.Канд. Техн. наук. — М, 1981.

Блащук Наталя Вікторівна – заступник декана, канд. техн. наук, доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури ФБТЕГП; Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: blaschuk@vntu.edu.ua

Нечитайло Владислав Станіславович – магістр кафедри БМГА ФБТЕГП