

РОБОТА ОСНОВИ СТРІЧКОВОГО ФУНДАМЕНТУ З ЛАМАНИМ ОБРИСОМ ОПОРНОЇ ПЛИТИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В доповіді розглянуто фундаменти мілкового закладання з певними конструктивними особливостями.

Ключові слова: фундаменти; моделювання основи; фундаменти мілкового закладання.

Abstract

The report deals foundations of shallow laying with certain design features.

Keywords: foundations; base modeling; foundations of shallow laying.

Вступ

В сучасному будівництві проектування та влаштування фундаментів будівель та споруд є трудомістким та досить дороговартісним. Велика кількість будівель зводиться на фундаментах мілкового закладання. Саме тому гостро постає питання створення нових ефективних конструкцій для даних фундаментів.

Дослідженням різних варіантів конструкцій фундаментів мілкового закладання займалися Кротов О. В. [1], Крахмальний Т. А., Євтушенко С. І. [2], Нейбург Е. В., Алексєєв В. М. [3], Сорочан Є. А., Єрмашов В. П., Самородов О. В. та інші.

На практиці застосовують традиційні рішення стрічкових фундаментів, уникаючи інші можливі конструктивні рішення через відсутність практичних рекомендацій до їх застосування.

Метою даної роботи є дослідження та моделювання варіантів фундаментів мілкового закладання з різними конструктивними особливостями та розробка практичних рекомендацій щодо їх використання.

Результати дослідження

Щоб кількісно оцінити роботу основи стрічкового фундаменту було виконано дослідження напружено деформованого стану основи з різними варіантами ламаних обрисів опорних плит.

Програма вивчення роботи основи стрічкового фундаменту з ламаним обрисом опорної плити передбачала наступні етапи:

- створення розрахункової схеми стрічкового фундаменту;
- для порівняльної оцінки передбачено виконати моделювання роботи стрічкового фундаменту з перемінним перерізом фундаментних плит, з розташуванням фундаментних плит під кутом та фундаментними плитами з вирізами;
- побудова графіків залежності «осідання-навантаження».

При моделюванні були прийняті наступні передумови і параметри:

- модель ґрунту основи – пружно-пластична модель Кулона-Мора;
- модель стрічкового фундаменту мілкового закладання з співвідношенням сторін $L / B \geq 10$ (рис.1) ;
- фундаментні плити розміром 2x1,2 м, 1,6x1,2м, 1,2x1,2м та плити 2,0x1,2 м, 3,2x1,2 з вирізами 0,4x0,3 м, 3,2x1,2 з вирізами 0,8x1,0м;
- розміри розрахункової області в плані 40 м;
- за навантаження, що сприймається стрічковим фундаментом, фундаментом з перемінним перерізом, фундаментом під кутом 45° до осі стіни, взаємозамінним стрічковим, фундаментом влаштованим з плит з вирізами приймається значення зовнішнього навантаження з урахуванням власної ваги при деформаціях, що не перевищують допустимого значення;

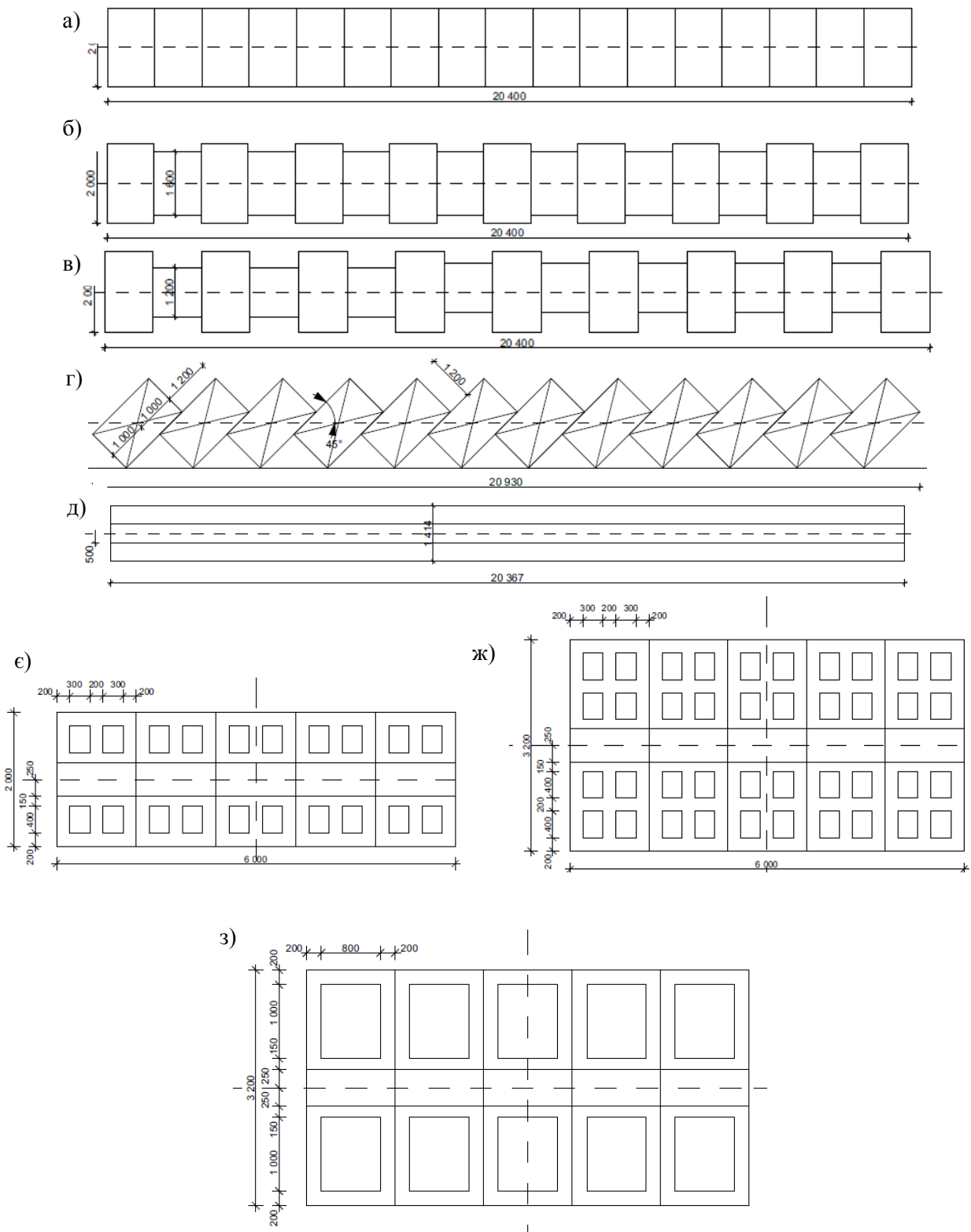


Рисунок 1 – Конструкції фундаментів мілкого закладання :

а) суцільний стрічковий $b=2.0$ м; б), в) стрічковий фундамент з перемінним перерізом; г) стрічковий фундамент під кутом 45° до осі стіни; д) взаємозамінний стрічковий фундамент $b=1.414$ м; е), ж), з) стрічковий фундамент влаштований з плит з вирізами.

Моделювання напружено-деформованого стану системи «фундамент – основа» виконано за допомогою програмного комплексу Plaxis 3D Foundation.

На рисунку 2 наведено графік «осідання – навантаження» для стрічкового фундаменту та фундаменту з плитами перемінного перерізу, ґрунт – пісок дрібний.

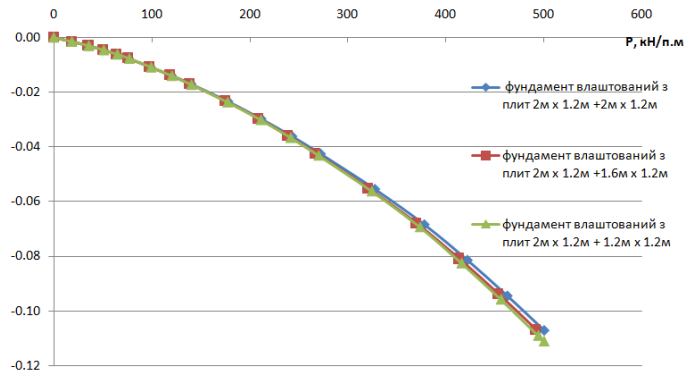


Рисунок 2 – Графік залежності осідання – навантаження (на 1 п.м) при влаштуванні фундаменту з плит однієї довжини та при перемінній довжині плит, ґрунт – пісок дрібний

На рисунку 3 наведено графіки «осідання – навантаження» для фундаменту складеного з фундаментних плит повернутих під кутом 45° до осі стіни та взаємозамінного стрічкового фундаменту, ґрунт – пісок дрібний.

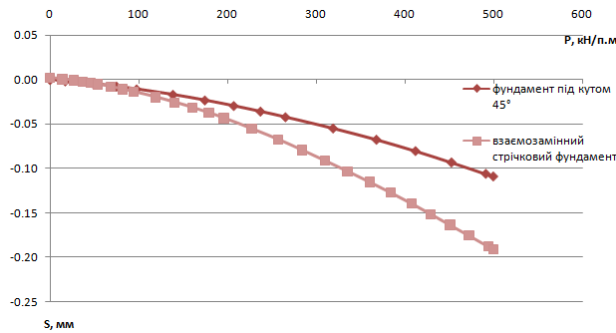


Рисунок 3 – Графік залежності осідання – навантаження (на 1 п.м) при влаштуванні фундаментних плит під кутом 45° та взаємозамінного йому стрічкового фундаменту, ґрунт – пісок дрібний

При моделюванні фундаменту з плит розміром 2,0x1,2 м з вирізами 0,3x 0,4 м та без (а) і фундаменту влаштованого плитами розміром 3,2x1,2 м з вирізами 0,3x0,4 м та без (б) графіки осідання навантаження (рис. 4) практично накладаються один на одного, що свідчить про їх однакову роботу (при наявності котловану, ґрунт – суглинок).

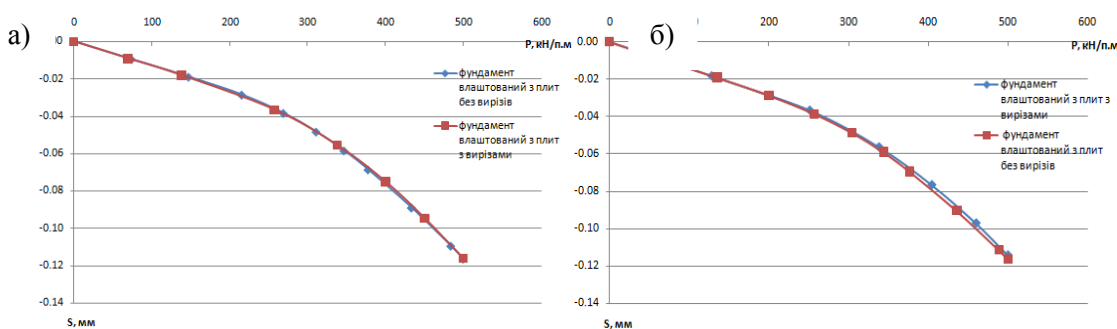


Рисунок 4 –Графік залежності осідання – навантаження (на 1 п.м) при влаштуванні фундаменту з плит розміром 2,0x1,2 м з вирізами та без (а) та фундаменту влаштованого плитами розміром 3,2x1,2 м з вирізами та без, ґрунт – пісок дрібний

На рисунку 5 наведено графік залежності «осідання – навантаження» для фундаментів влаштованих з плит розмірами 3,2x1,2 м з вирізами 0,3x0,4 м, влаштованих з плит розмірами 3,2x1,2 м з вирізами 0,8x1,0 м та фундаменту з плит без вирізів, при наявності котловану, ґрунт – суглинок.

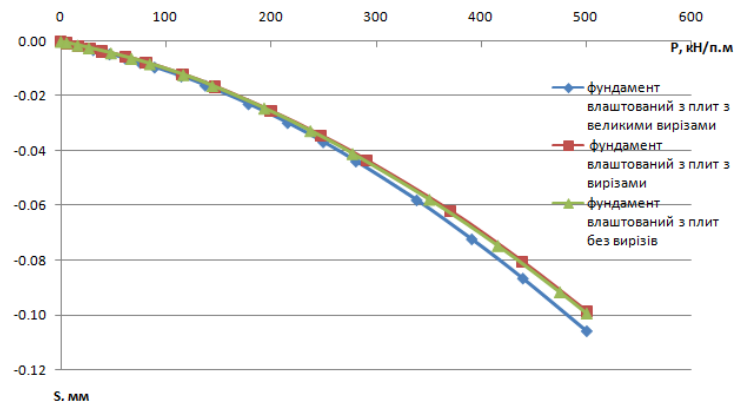


Рисунок 5 – Графік залежності осідання – навантаження (на 1 п.м) при влаштуванні фундаменту плитами розмірами 3,2x1,2 м з вирізами 0.3x0.4 мм, з вирізами 0.8x1.0мм та без, при наявності котловану, ґрунт – суглинок

На рисунку 6 наведено мозаїки деформацій системи «основа – ґрунт» при влаштуванні фундаменту з плит розміром 3,2 м x 1,2м без вирізів та з вирізами розміром 0,8mx1,0м в котловані глибиною 1м (а, б) та в ступінчатому котловані глибиною 2м (в, г).

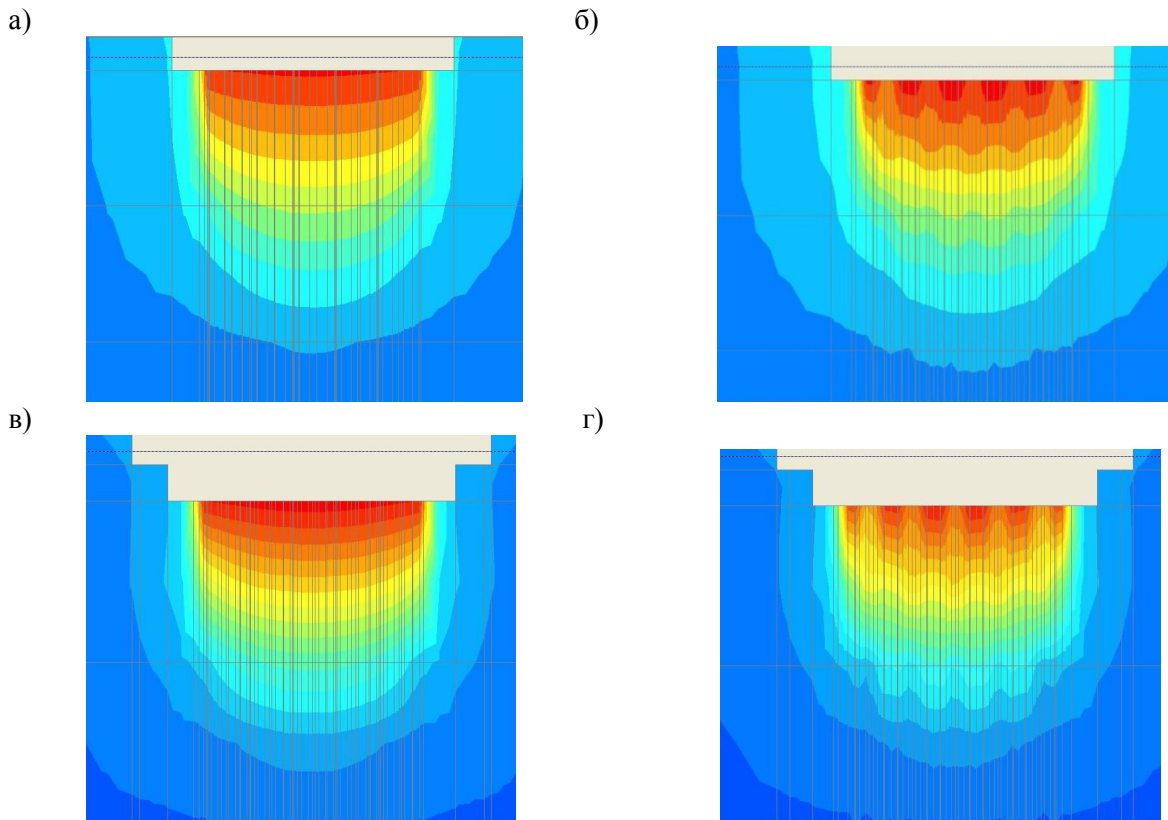


Рисунок 6–Мозаїки деформацій системи «основа – ґрунт» при влаштуванні фундаменту з плит з плит розміром 3,2 м x 1,2м без вирізів та з вирізами розміром 0,8mx1,0м в котловані глибиною 1м (а, б) та в ступінчатому котловані глибиною 2м (в,г) , ґрунт – пісок дрібний.

З рисунку 6 чітко видно характер розвитку деформацій в ґрунті основи фундаменту, які суттєво змінюються при наявності або відсутності отворів в фундаментних плитах.

Відповідно до рис. 4 плити з вирізами та без вирізів з однаковими площами обпирання працюють аналогічно. Проте важливим моментом є те, що під час виготовлення плит з вирізами затрати матеріальної частини є меншими. Дана різниця між суцільною плитою 2.0x1.2 м та з вирізами становить 20,9 %, а для суцільної плити 3.2x1.2 м та з вирізами різниця – 26,25%.

Висновки

Результати чисельного моделювання підтвердили ефективність запропонованих конструктивних рішень стрічкових фундаментів у порівнянні з традиційними в різних ґрунтових умовах. З варіантів, що розглядались найбільший економічний ефект буде спостерігатись при застосуванні збірних фундаментних плит з вирізами, технологія улаштування таких фундаментів традиційна, не вимагає ніяких додаткових пристосувань.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кротов О. В. Стрічковий фундамент з повздовжнім вирізом по підшві : дис. на здоб. наук. ступ. канд. техніч. наук : 05.23.02. Харків, 2019. 165 с.

2. Крахмальний Т.А., Евтушенко С.И., Шубин М.А., Синяков В.Н. Численное моделирование работы ленточного фундамента с ломаным очертанием опорной плиты : Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Строительство и архитектура №1. Волгоград, 2009.с 24-30

3. Алексеев В. М., Нейбург Э. В. Ленточные сборные фундаменты переменной ширины : материалы Третьей Украинской научно-техн. конф. по мех.грун. и фундаментостроению, Одесса, 1997. с. 196-197.

Присяник Анна Леонідівна — студентка групи Б-20м, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: prosianyk.anna1999@gmail.com.

Науковий керівник: **Блащук Наталія Вікторівна** — канд. техн. наук, доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет.

Anna L. Prosiyanuk— Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email :1b.16b.prosiyanuk.anna@gmail.com.

Supervisor: **Natalya V. Blashchuk**– Ph. D., assistant professor, Department of Construction, Urban Management and Architecture, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.