

УДК 624.138

## ЧИСЕЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ ОСНОВИ ФУНДАМЕНТІВ МІЛКОГО ЗАКЛАДАННЯ ПІД ДІСЮ ПОПЕРЕДНЬОГО ПЕРЕВАНТАЖЕННЯ

**Коник Вікторія**, м. н. с.; **Кірічек Юрій**, докт. техн. наук, проф.;

**Комісаров Григорій**, м. н. с.

*Державний вищий навчальний заклад*

*«Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»*

**Постановка проблеми.** Грунтова основа під впливом тривало діючого навантаження, природних і техногенних факторів змінює фізико-механічні характеристики. Практичний інтерес представляють дослідження характеристик ґрунту до зведення споруди та після її тривалої експлуатації з метою визначення можливості збільшення навантажень на основи будівель що реконструюються. при реконструкції можливе збільшення навантаження в певному діапазоні без підсилення фундаментів. У зв'язку з появою сучасних програмних розрахункових комплексів, таких як SCAD, PLAXIS, що реалізують метод кінцевих елементів, для інженерів-проектувальників відкрилися можливості виконання складних просторових розрахунків, що має велике значення при прийнятті рішення про можливість надбудови або реконструкції будівлі, але для цього необхідно враховувати зміни механічних характеристик ґрунтів у процесі довготривалої експлуатації будівель та споруд [1; 2].

**Мета дослідження.** Дослідження та аналіз зміни деформаційних властивостей та характеристик міцності суглинку залежно від величини навантаження, типу фундаменту та терміну експлуатації. Проведення та аналіз численних досліджень системи споруда-плитний фундамент – основа.

**Результати дослідження.** Для численних досліджень роботи системи споруда-плитний фундамент-основа використовувався програмний комплекс «SCAD Office 11.3». Виконані чисельні дослідження системи споруда – плитний фундамент – основа на природній основі перед початком нового будівництва п'ятиповерхової житлової будівлі та плитного фундаменту цієї ж будівлі з урахуванням надбудови двох поверхів через прогностичний період 70 років. Будівля прямокутної форми в плані з розмірами 17 × 12 м п'ятиповерхова, виконана з глиняної цегли з дерев'яним перекриттям, глибина закладання фундаментів 2 м. Основи складають суглинки тверді. Початкові характеристики ґрунту визначалась лабораторними методами. В основі під фундаментом злягає суглинок твердий з такими характеристиками: щільність ґрунту  $\rho = 1,65 \text{ г/см}^3$ ; питоме зчеплення  $c = 9,7 \text{ кПа}$ , кут внутрішнього тертя  $\varphi = 26,67$ ; коефіцієнт пористості  $e = 0,908$ ; модуль деформації  $E = 13 \text{ МПа}$ . В чисельному комплексі «SCAD Office 11.3» зформовано файл для розрахунку. Задана система загального виду. Деформації плити не перевищують допустимі  $S < S_u = 12 \text{ см}$ . Мінімальне значення становить  $170,558 \text{ т/м}^3$ , максимальне значення коефіцієнту постелі становить  $1 \text{ 130,558 т/м}^3$ . Середнє значення осідання фундаменту становить 5,12 см. Товщина шару стискаючої товщі становить 13,2 м. Крен фундаментної плити 0,002 град. Сумарне навантаження на плиту 2 723,241 т. Деформаційні характеристики міцності ущільненого постійним навантаженням від п'ятиповерхового житлового будинку, були знайдені емпірично за допомогою методики приведеної в ДБН В.3.1-1-2002. З використанням формули прогнозу змін характеристик основ за методом ДБН В.3.1-1-2002 виконаний прогноз їх на момент реконструкції після 70 років експлуатації. Реконструкцією передбачається збільшення кількості поверхів будівлі до 7. Внаслідок чого навантаження на фундаментну плиту зростуть. Після проведених

розрахунків максимальні деформації плити складають 5,65 мм, середні деформації 1,98 мм. Мінімальне значення коефіцієнту постелі становить 4 346,68 т/м<sup>3</sup>, максимальне значення становить 16 114,9 т/м<sup>3</sup>. Товщина шару стискаючої товщі становить 3,26 м. Крен фундаментної плити немає. Сумарне навантаження на плиту 4 055,74 т. [3–5].

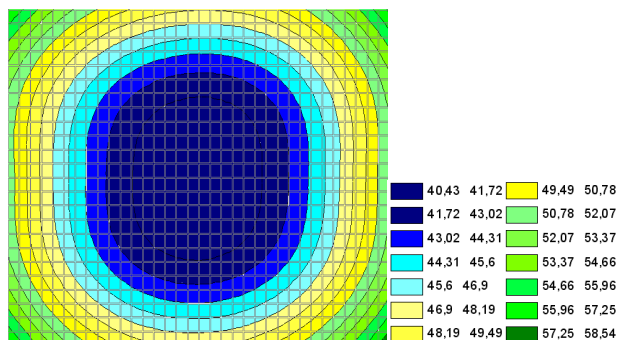


Рис. Деформації (осідання) фундаментної плити, мм

**Висновки.** В даній роботі, проводились порівняння роботи системи споруда – плитний фундамент – природна основа з системою споруда – плитний фундамент – ущільнена основа після 70 років експлуатації. За результатами, відзначено можливість надбудови в результаті реконструкції будівлі без збільшення розмірів фундаменту, не дивлячись на збільшення сумарного навантаження (майже на 50 %) на плиту. Причому додаткові осідання фундаменту від надбудови не перевищують гранично допустимих та складають менше 6 мм, а крен фундаменту взагалі відсутній. При надбудові необхідно урахувати можливе виникнення локальних концентрацій напружень та застосування конструктивних рішень по їх усуненню. Можливість надбудови при реконструкції будівлі слід виконувати після детальних комплексних вишукувань (обстеження несучих конструкцій будівлі, проведення комплексу інженерно-геологічних вишукувань з визначенням характеристик ґрунту під підшоною фундаменту, проведенням геодезичного моніторингу) та за умов відсутності впливів негативних факторів на фундамент та його основу.

### Список використаних джерел

1. Гранько О. В., Суходуб О. В. Работа системы «основание – фундамент – здание» при надстройке. *Отраслевое машиностроение, строительство* : сб. науч. тр. Вып. 3 (38). Т. 2. ПолНТУ, 2013.
2. Кирічек Ю. О., Коник В. С. Підвищення допустимого навантаження на основи за рахунок попереднього обтиснення ґрунту. *Експлуатація та реконструкція будівель та споруд* : сб. наук. праць III Міжнар. конф. Одеса : ОДАБА, 2019. С. 83–84.
3. Кирічек Ю. О., Коник В. С. Зміна властивостей основ за довготривалого навантаження. *Вісник ПДАБА*. 2019. № 3. С. 51–57.
4. Полищук А. И. Назначение расчетного сопротивления ґрунта основания при проектировании фундаментов реконструируемых зданий. *Основания, фундаменты и механика ґрунтов*. 2000. № 3. С. 6–10.
5. ДБН В.3.1-1-2002. Ремонт та підсилення несучих та огорожуючих будівельних конструкцій і основ промислових будинків та споруд. Київ : Держком України з будівництва та архітектури, 2003.