

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКІЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
до виконання лабораторної роботи з курсу
«Металеві конструкції»

**«НАТУРНІ ВИПРОБУВАННЯ ПУСТОТНОЇ ЗАЛІЗОБЕТОННОЇ
ПЛИТИ ІСНУЮЧОГО МІЖПОВЕРХОВОГО ПЕРЕКРИТТЯ»**

*(для студентів 2–5 курсів денної та заочної форм навчання
галузі знань 19 – Архітектура та будівництво спеціальності 192 – Будівництво
та цивільна інженерія; професійне спрямування «Промислове та цивільне
будівництво», «Міське будівництво і господарство», «Теплогазопостачання та
вентиляція», «Водопостачання та водовідведення»)*

Харків
ХНУМГ ім. О. М. Бекетова
2021

Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи «Натурні випробування пустотної залізобетонної плити існуючого міжповерхового перекриття» з навчальної дисципліни «Металеві конструкції» (для студентів 2–5 курсів денної та заочної форм навчання галузі знань 19 – Архітектура та будівництво спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія; професійне спрямування «Промислове та цивільне будівництво», «Міське будівництво і господарство», «Теплогазопостачання та вентиляція», «Водопостачання та водовідведення») / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. В. Я. Жиляков. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021.–12 с.

Укладач канд. техн. наук, доц В. Я. Жиляков

Рецензент

С. М. Золотов, кандидат технічних наук, доцент кафедри будівельних конструкцій Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова

*Рекомендовано кафедрою будівельних конструкцій, протокол № 9
від 27 січня 2021 р.*

Вступ

Багатопустотні плити перекриття широко використовуються під час будівництва будівель і споруд. Попередньо напружені й звичайні залізобетонні, різних типорозмірів, при різних за схемах спирання, такі плити застосовуються в каркасних і безкаркасних системах. Плити перекриття використовуються в житлових, громадських і адміністративно-побутових будинках зі стінами з цегли або бетонних блоків, що зводяться у звичайних умовах будівництва.

Багатопустотні плити перекриття мають багато потрібних у будівництві властивостей порівняно з цільними плитами: універсальність застосування; висока пожежна безпека і міцність; високий рівень звукоізоляції; зменшена вага; підвищена тепло- й шумоізоляція; відповідність сучасним вимогам якості та надійності; прискорений монтаж.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2

НАТУРНІ ВИПРОБУВАННЯ ПУСТОТНОЇ ЗАЛІЗОБЕТОННОЇ ПЛИТИ ІСНУЮЧОГО МІЖПОВЕРХОВОГО ПЕРЕКРИТТЯ

Мета роботи – з'ясувати фактичний прогин плити перекриття існуючого перекриття над аудиторією № 107 БК (1-й поверх) від діючого постійного, а потім і додаткового навантаження – студентами за партами на заняттях в аудиторії № 207 БК (2-й поверх над аудиторією № 107).

Завдання роботи:

- виконання замірів прогинів плити за допомогою нівеліра та прогиноміра прогиноміра, визначення фактичного відносного прогину плити;
- навести характер деформування плити;
- порівняння фактичного відносного прогину плити з її граничним відносним прогином (згідно з діючими ДСТУ);
- ознайомлення з сучасними приладами вимірювання розмірів та прогинів будівельних конструкцій.

Прилади, що використовуються (рис. 1)



Нівелір LEICA SPRINTER 150



Лазерна рулетка



Прогиномір 06ПА (точність 0.01мм)

Рисунок 1 – Прилади, що використовуються в лабораторній роботі

Лабораторна робота виконується студентами в лабораторії кафедри будівельних конструкцій (аудиторія № 107). Прогин вимірюється по центру плити перекриття над аудиторією № 107. По центру плити вмонтований анкер, до якого приєднується прогиномір.

Хід роботи:

- вимір площі аудиторії (рис.2);
- вимір ширини плити (рис.1);
- зняття початкових відміток висот по 3 точкам (рис.2)

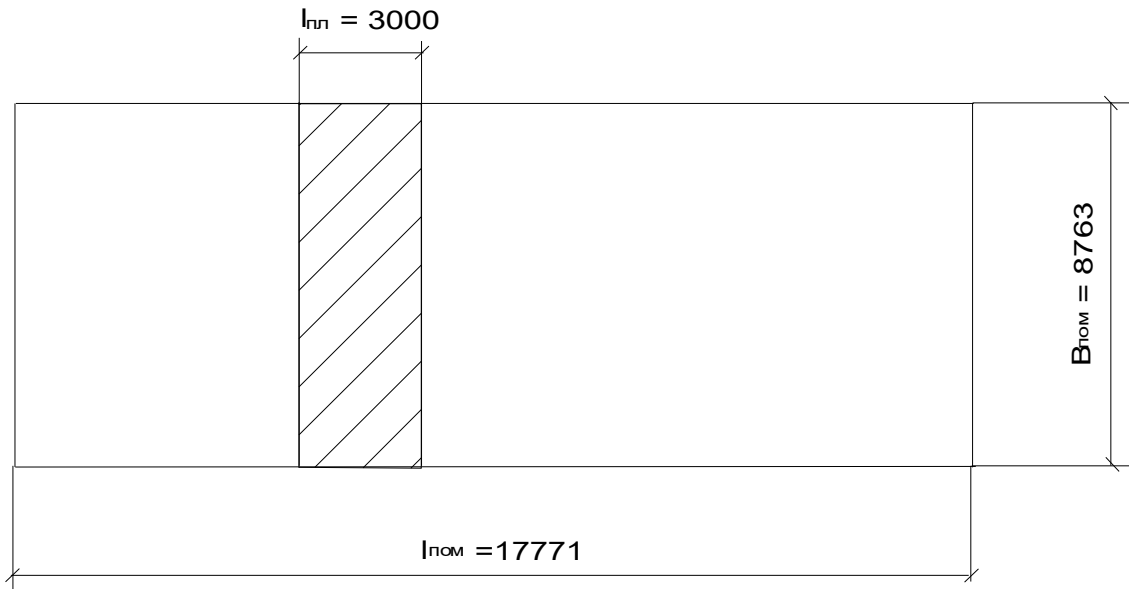


Рисунок 2 – Визначення розмірів аудиторії № 107 та ширини плити перекриття

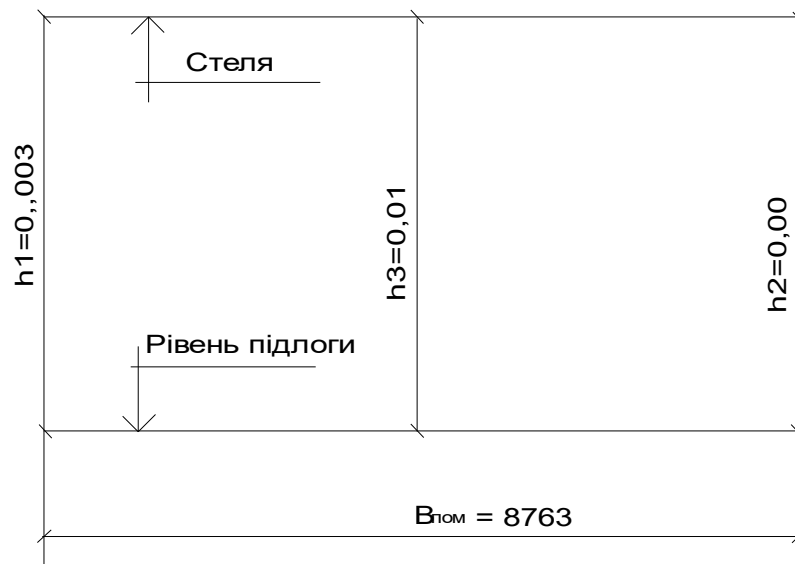


Рисунок 3 – Зняття початкових відміток висот по 3 точках

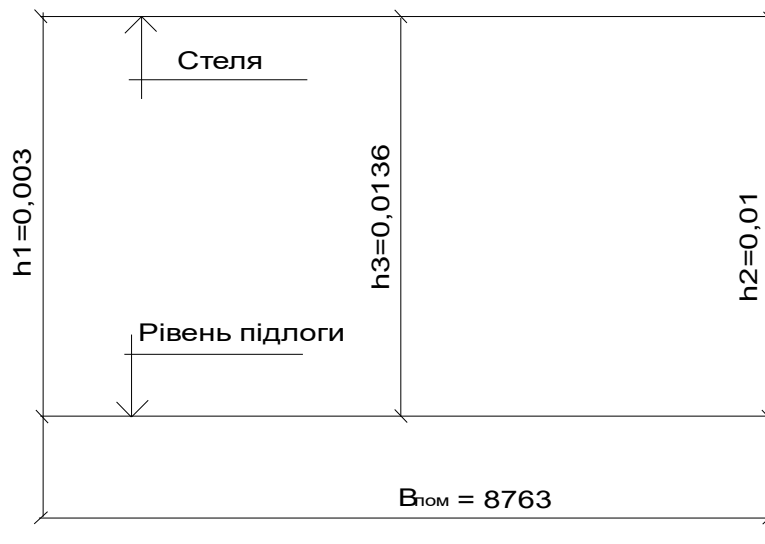


Рисунок 4 – Приклад показань приладів за тимчасового навантаження плити

Приклад:

Показання нівеліра: $h'_1 = 0,003$ см; $h'_2 = 0,01$ см; $h'_3 = 0,0136$ см

Показання прогиноміра: $h'_{\text{прог}} = 3,151$ см, $h_{\text{прог}} = 3,131$ см.



Рисунок 5 – Навантаження, на досліджувану плиту перекриття (4 людини на парту вздовж плити)



Рисунок 6 – Вимірювання прогину плити перекриття за допомогою прогиноміра

Відносний прогин плити $f_{\text{від}}$ – це різниця відміток опорних ділянок плити і відмітки середини плити (у напрямі її прольоту), віднесена до довжини прольоту.



Рисунок 7 – Вимірювання початкових прогинів перекриття по центру плити за допомогою нівеліра



Рисунок 8 – Вимірювання початкових прогинів перекриття біля опори плити за допомогою нівелір



Рисунок 9 – Зняття показань нівеліра при завантаженні плити перекриття додатковим постійним навантаженням

Висновок

В ході випробувань були виміряні величини прогинів нівеліром та прогиноміром. За свідченнями прогиноміра максимальний прогин в прольоті від додаткового тимчасового навантаження дорівнює:

$$f_{max} = h'_{\text{прог}} - h_{\text{прог}} = 3,151 - 3,131 = 0,02 \text{ см.}$$

За показаннями нівеліра максимальний прогин плити дорівнює:

$$f_{1max} = \frac{0,003+0,01}{2} + 0,0136 = 0,0201 \text{ см.}$$

За показаннями нівеліра максимальний прогин плити в прольоті від додаткового тимчасового навантаження дорівнює:

$$f_{max} = 0,0201 - 0,01 = 0,01 \text{ см.}$$

$$\frac{f_{max}}{L} = \frac{0,02}{876,3} = 0,000023 = 1/43815 < [1/273].$$

Згідно з таблицею 1 граничний відносний прогин плити дорівнює:

$$[f_{\text{від}}/L] = (1/200) / (12/8,763) = 1/273.$$

Величина отриманого відносного прогину, отримана в ході випробувань не перевищує значення граничного прогину – досліджувана плита перекриття придатна до експлуатації над приміщенням лабораторії кафедри будівельних конструкцій.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН В.2.6-198:2014 «Сталеві конструкції. Норми проектування». – Київ : Мінрегіон України, 2014. – 199 с.
2. ГОСТ 27772. Межгосударственный стандарт. Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия.
3. ДСТУ 2651:2005. Сталь вуглецева звичайної якості. Марки. (40964).
4. ДСТУ Б В.1.2-3:2006 Прогини и перемещения. Требования проектирования.
5. Сайт www.leica.kiev.ua
6. Справочник конструктора стальных конструкций / В. Т. Васильченко и др. – Киев : Будивельник, 1990. – 312 с.

ДОДАТОК А

Правила звітності та техніки безпеки

1. Правила звітності студента

Звіт повинен включати:

- титульний аркуш;
- мета і завдання лабораторної роботи;
- основні частина, що включає опис призначення, схеми дії і пристрої випробувальних пресів і машин, а також приладів для лабораторного практикуму, фото кожного етапу випробувань (кожен студент робить самостійно);
- висновки відносно отриманих результатів експерименту;
- список використаних джерел.

До занять допускаються студенти, які пройшли інструктаж з техніки безпеки, оформили звіт по попередньому заняттю та ознайомились з змістом майбутніх робіт (за рекомендованою літературою).

У початку заняття викладач перевіряє готовність групи до виконання чергових робіт.

Студенти, які отримали під час перевірки готовності до виконання лабораторних робіт незадовільну оцінку, до занять не допускаються.

2. Правила техніки безпеки

1. Перед початком виконання лабораторних робіт студент зобов'язаний:

- а) ознайомитися з принципом роботи приладів і обладнання;
- б) вивчити принцип дії і навчитися користуватися всіма приладами, які будуть застосовуватися при випробуваннях;
- в) мати допуск до проведення випробувань будівельних конструкцій, який дається викладачем (завідуючим лабораторії) при проходженні студентом вступного інструктажу з ТБ (розпис в журналі по ТБ) і підготовці відповідних

матеріалів при проведенні випробувань (наявність теоретичного розрахунку, журналу, відомості випробувань).

2. Вхід (вихід) в лабораторію до місця випробування допускається тільки з дозволу викладача.

3. Студентам категорично забороняється самостійно навантажувати конструкцію без дозволу викладача.

4. В процесі випробування зразків і моделей будівельних конструкцій реєстрацію показань приладів роботи тільки за вказівкою викладача, що веде заняття.

ДОДАТОК Б

Таблиця 1 _Граничні прогини конструкцій покриттів та перекриттів [4]

Елементи конструкцій	Встановлені вимоги	Вертикальні граничні прогини f_u	Навантаження для визначення вертикальних прогинів
1 Балки кранових колій під мостові і підвісні крани, керовані: з підлоги, у тому числі тельфери (талі) з кабіни при групах режимів роботи (згідно з ГОСТ 25546): 1К-6К 7К 8К	Технологічні Фізіологічні і технологічні	$l/250$ $l/400$ $l/500$ $l/600$	Від одного крана » » »
2 Балки, ферми, ригелі, прогони, плити, настили (включаючи поперечні ребра плит і настилів): а) покриттів і перекриттів, відкритих для огляду, при прольоті l , м: $l \leq 1$ $l = 3$ $l = 6$ $l = 24$ (12)	Естетико-психологічні	$l/120$ $l/150$ $l/200$ $l/250$	Постійні та змінні тривалі
$l \geq 36$ (24) б) покриттів і перекриттів при наявності перегородок під ними	Конструктивні	$l/300$ Приймаються відповідно до 4.4	Такі, що призводять до зменшення зазорів між несучими елементами конструкцій та перегородками, розташованими під елементами

Виробничо-практичне видання

Методичні рекомендації
до виконання лабораторної роботи з курсу «Металеві конструкції»
«Натурні випробування пустотної залізобетонної плити існуючого
міжповерхового перекриття»

*(для студентів 2–5 курсів денної та заочної форм навчання
галузі знань 19 – Архітектура та будівництво спеціальності
192 – Будівництво та цивільна інженерія;
професійне спрямування «Промислове та цивільне будівництво», «Міське
будівництво і господарство», «Теплогазопостачання та вентиляція»,
«Водопостачання та водовідведення»)*

Укладач ЖИЛЯКОВ Валерій Якович
Відповідальний за випуск В. С. Шмуклер
Технічний редактор О. В. Михаленко
Комп'ютерне верстання В. Я. Жиликов

План 2021, 7М

Підп. до друку 01.03.2021. Формат 60×84/16.

Друк на ризографі. Ум. друк. арк. 0,9.

Тираж __50__ пр. Зам. №

Видавець і виготовлювач:

Харківській національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002.

Електронна адреса: rektorat@khame.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 5328 від 11.04.2017.