

ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕФОРМАТИВНОСТІ ЗАЛІЗОБЕТОННОЇ ПЛИТИ ПЕРЕКРИТТЯ

Кушнір Н.О., *зр. ПЦБ-356*

Науковий керівник – Корнєєва І.Б., к.т.н., доцент (кафедра Опору матеріалів, ОДАБА)

Анотація. Залізобетонна плита перекриття ПК 30.12-8 була випробувана навантаженням до руйнування. Навантаження прикладалися дрібними ступенями для детального вивчення процесу деформування плити. В результаті отримані залежності зміни поздовжніх деформацій та прогинів всередині прольоту плити при збільшенні навантаження.

Поява першої тріщини відбулася при навантаженні 40% від максимального, а половина від загальної кількості тріщин з'явилася при навантаженні, що складає 57% від максимального. При випробуваннях за час активного тріщиноутворення прогин зростає в 4 рази та набуває 31% від свого максимального значення, яке на момент втрати несучої здатності становить 2,45см.

Актуальність. Залізобетонним виробам відводиться особливе місце в будівельному світі. Їх широке застосування, практичність і прийнятна ціна не залишаються непоміченими в наші дні. Плитам відводять місце в укладанні доріг, будівництві будинків (наприклад, перекриття поверхів), установці заборів, тощо.

Переваги багатопустотних залізобетонних плит перекриттів:

- стійкість до підвищених навантажень;
 - універсальність;
 - висока звуко- і теплоізоляція;
 - відсутність усадочних явищ;
 - швидкий і зручний монтаж;
 - стійкість до корозії, вологи, високих температур;
 - більш висока здатність до гасіння вібрацій, в порівнянні з монолітними виробами;
 - наявність пустот, яке забезпечує зручність прокладки комунікацій.
- Недоліки цієї будівельної продукції:
- стандартизовані розміри, які накладають певні обмеження при проектуванні;
 - масивність виробів вимагає наявності на будівельному майданчику спеціальної техніки;

обмеження за видами будівництва – при не посиленому фундаменті і слабких стінах рекомендується вибрати інший спосіб перекриття будівлі.

Дослідженнями роботи таких плит займалися вчені з різних частин світу, звичайно, були розглянуті плити згідно з сортаментом відповідної країни. Так, у статті [1] представлено результати експериментальних досліджень пустотних плит перекриття безперервного формування при зниженій величині опирання на ригелі. Автором [2] проаналізовано результати експериментальних досліджень міцності та деформативності монолітних залізобетонних плит кесонного типу з розмірами в плані 6х6м і висотою 25см. Розглянуто два варіанти завантаження плит з розподілом навантаження на половині і по всій площі плити. Отримано дані по тріщиностійкості, твердості і несучої здатності плит кесонного типу. Для прийнятої конструкції плити обчислені значення розрахункових навантажень, які можуть бути використані при проектуванні.

У цій сфері зроблено багато досліджень [3, 4], але більшість з них проводилося або на моделях плит або повнорозмірна плита навантажувалась до появи першої тріщини. Тому дослідження деформування аж до руйнування серійної залізобетонної плити є актуальним.

Основний текст. Для визначення деформацій та переміщень використовувалися наступні пристрої: тензорезистори 1, 2, 3 та 4 на верхній площині плити (рис. 1, а), 5 та 6 на боковій поверхні у стиснутій зоні та 7 на боковій поверхні біля нижньої грані; індикатори 1 та 9 на боковій поверхні плити у розтягнутій зоні, 2 та 8 теж на боковій поверхні, але у стиснутій зоні, 3, 4, 5, 6 та 7 на верхній площині плити (рис. 1, а); прогиноміри (рис. 1, б) посередині прольоту з кожної сторони.

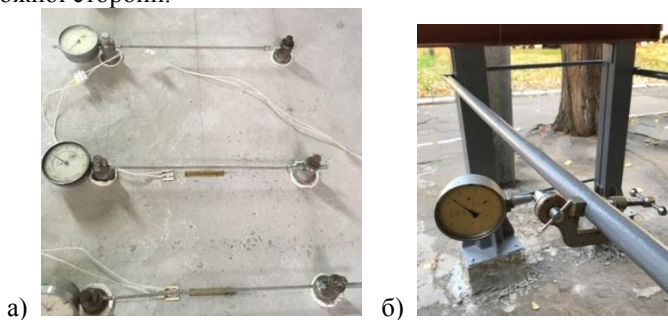
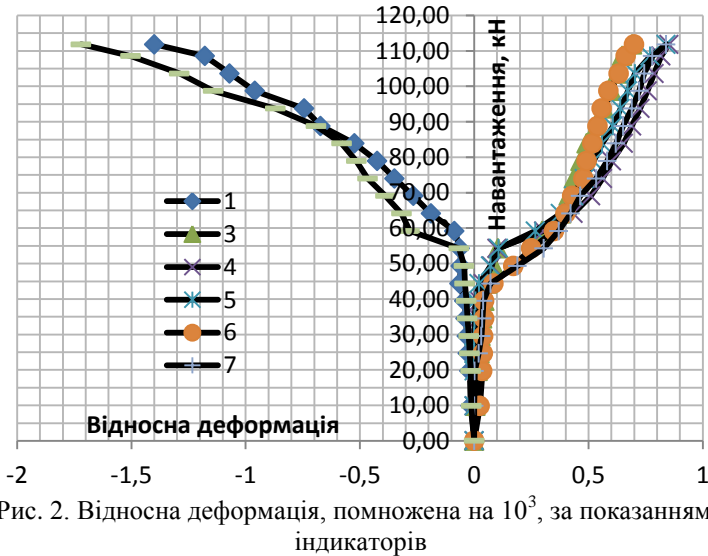


Рис. 1. Вимірювальні пристрої:
а – тензорезистори та індикатори; б – прогиномір

Залізобетонна плита перекриття ПК 30.12-8, вироблена згідно [5-7] була випробувана навантаженням до руйнування відповідно до [8]. Навантаження прикладалося дрібними ступеннями для детального вивчення процесу деформування плити. В результаті отримані залежності зміни поздовжніх деформацій при збільшенні навантаження (рис. 2).



Характер кривих дає точне уявлення про початок процесу утворення тріщин, до сьомого ступеню навантаження графіки майже лінійні, після з'являється перша тріщина і на етапах навантаження 7-11 криві різко відхиляються від вертикалі, з'являється ще 11 тріщин. Далі процес тріщиноутворення повільнішає, деформації зростають не так швидко, відбувається поступове розкриття тріщин та деінде поява нових. Тобто поява першої тріщини відбулася при навантаженні 40% від максимального, а половина від загальної кількості тріщин з'явилася при навантаженні, що складає 57% від максимального. Процес тріщиноутворення наведено в табл. 1.

За даними двох прогиномірів побудовані графіки прогинів (рис. 3), що мають такий саме характер, що і графіки деформацій. До появи першої тріщини прогин складає 8% від зафіксованого наприкінці випробувань, за час активного тріщиноутворення прогин зростає в 4 рази та набуває 31% від свого максимального значення, яке на момент втрати несучої здатності становить 2,45 см.

Таблиця 1

Відповідність появи тріщин від ступеню та значення навантаження

№ ступеня завантаження	Навантаження, кН	№ тріщини	Мінімальна висота стиснутої зони, см
7	44,41	1	6,5
8	49,34		
9	54,28	2 - 8	2,5
10	59,21		
11	64,14	9 - 12	3
12	69,08	13, 14	5
13	74,01	15	7
14	78,95	16	10
15	83,88		
16	88,81	17, 18	4,5
17	93,75		
18	98,68		
19	103,62	19 - 23	5
20	108,55		
21	111,84		

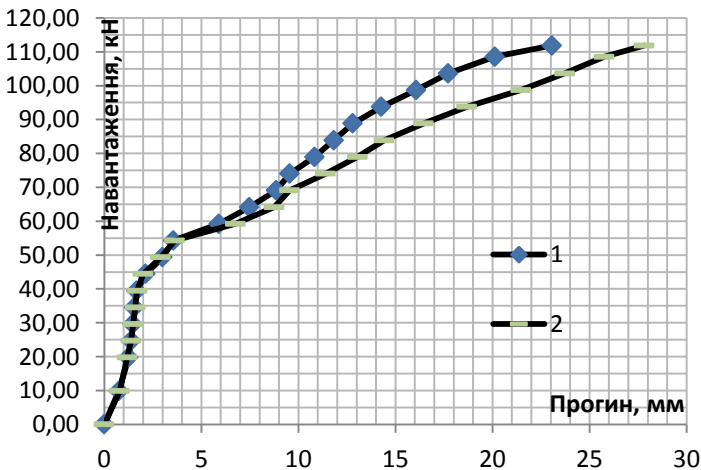


Рис. 3. Прогини посередині прольоту багатопустотної плити перекриття

Висновки та результати:

1. Поява першої тріщини відбулася при навантаженні 40% від максимального, а половина від загальної кількості тріщин з'явилася при навантаженні, що складає 57% від максимального.

2. При випробуваннях за час активного тріщиноутворення прогин зростає в 4 рази та набуває 31% від свого максимального значення, яке на момент втрати несучої здатності становить 2,45 см.

Література:

1. Фардиев Р.Ф., Ашрапов А.Х., Мустафин А.И. Исследование несущей способности пустотных плит перекрытия при сниженной величине опирания на ригели. Известия КГАСУ. Казань, КГАСУ, 2014. № 4 (30). С. 72-77.

2. Грановский А.В., Чупанов М.Р. Экспериментальные исследования несущей способности плит перекрытий кессонного типа. Промышленное и гражданское строительство. М., 2015. № 5. С. 43-48.

3. Palmer K.D., Schultz A. Experimental investigation of the web-shear strength of deep hollow-core units. PCI Journal, 2011, vol. 56 (4), pp. 83-104.

4. Walraven J., Mercx W. The bearing capacity of hollow core slabs. Heron, vol. 28, Delft, 1983.

5. Плити перекриттів залізобетонні багатопустотні для будівель і споруд. Технічні умови: ДСТУ Б В.2-6-53:2008. [чинний від 2010-01-01]. К.: Мінрегіонбуд України, 2008. 39 с. (Національний стандарт України).

6. Конструкції будинків і споруд. Вироби бетонні і залізобетонні. Загальні технічні умови.: ДСТУ Б В.2.6-2:2009. [чинний від 2010-10-01]. К.: Мінрегіонбуд України, 2010. 29 с. (Національний стандарт України).

7. Серия 1.141-1. Выпуск 60. Панели перекрытий железобетонные многопустотные. Рабочие чертежи: цНиЭП Жилища. НИИЖБ, 1983. 52 с.

8. Изделия строительные бетонные и железобетонные сборные. Методы испытаний нагружением. Правила оценки прочности, жесткости и трещиностойкости: ДСТУ Б В.2.6-7-95 (ГОСТ 8829-94). [Введен с 1995-11-16]. К.: Державний комітет України у справах містобудування і архітектури, 1997. IV, 30 с. (Національний стандарт України).