

МЕТОДИКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ВИПРОБУВАННЯ НАДКОЛОННОЇ ПЛИТИ БЕЗРИГЕЛЬНО-БЕЗКОНСОЛЬНО- БЕЗКАПІТЕЛЬНОГО ПЕРЕКРИТТЯ

Наведена методика експериментального випробування надколону плити безригельно-безконсольно-безкапітельного перекриття.

Ключові слова: перекриття, надколону плита, експеримент, схема випробування.

Приведена методика експериментального испытання надколону плиты безригельно-бесконсольно-бескапительного перекрытия.

Ключевые слова: перекрытие, надколону плита, експеримент, схема испытання.

The scheme of experimental testing of on-column slab of overlapping system without girth rails, consoles and capitals is presented.

Key words: overlapping, on-column slab, experiment, testing scheme.

Постановка проблеми. Останнім часом усе поширенішою стає каркасна конструктивна система багатопверхових будівель громадського призначення, яка забезпечує швидке трансформування приміщень їх внутрішнього простору. У такому аспекті найбільш технологічним у будинках є збірно-монолітний безбалковий каркас, котрий складається з елементів заводського виготовлення. Таким конструктивним рішенням також властиве значне скорочення часу монтажу з одночасним підвищенням якості та надійності будівель. Найвідповідальнішою складовою даного каркаса є сполучення плити з капітеллю або колони безпосередньо з плитою. Тому сучасний розвиток каркасних систем будівель спрямований на подальше вдосконалення конструкцій збірних елементів перекриття, а також вузлів їх з'єднання як між собою, так і з колоною. Виконаних досліджень у цьому напрямі ще недостатня кількість, тому їх проведення є актуальним та необхідним, оскільки вони сприятимуть подальшому розвитку будівництва каркасних будівель та відновленню роботи заводів залізобетонних виробів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання даної проблеми. Прототипом сучасної каркасної системи з безконсольним з'єднанням плити з колоною була серія ІІ-60 [1]. Подальший її розвиток пов'язаний з появою серії 1.420.1–14. Першою серією безригельно-безконсольно-безкапітельного каркаса є серія КУБ-2,5, напрями розрахунку елементів котрої розглянуті аспектуально в роботах [3, 4]. Окремі концепції розрахунків надколону плити дуже стисло викладені в працях [5, 6].

Виділення не розв'язаних раніше частин загальної проблеми, яким присвячується означена стаття. Усі елементи безригельно-безконсольно-безкапітельного перекриття зазнають різного напружено-деформованого стану, котрий обумовлений конструктивними особливостями їх з'єднання. Середні та надколону плити зазнають дії згинальних відповідно прогінних та опорних моментів M у двох взаємно перпендикулярних площинах, а міжколону плити зазнають дії прогінного моменту тільки в одній площині. Одночасно дія моментів супроводжується дією поперечних сил Q . Це означає, що застосовувані [3, 4] статичні схеми визначення зусиль M та Q для розрахунку різних типів плит не відображають їх дійсної роботи. Тому

випробування плит необхідно проводити автономно для кожної з них, тобто за індивідуальними схемами. Зазначені обставини потребують корегування стандартних методик випробування плит перекриття.

Формулювання цілей статті. У даній роботі за мету ставиться завдання висвітлення розробленої схеми та методики експериментального випробування надколонної плити безригельно-безконсольно-безкапітельного перекриття. У схемі випробування плити передбачається її завантаження з максимальною відповідністю до реальних умов роботи в складі перекриття в процесі експлуатації будівлі.

Виклад основного матеріалу. Для випробування надколонної плити безригельного каркаса розроблено розрахункову схему та спеціальний стенд (рис. 1).

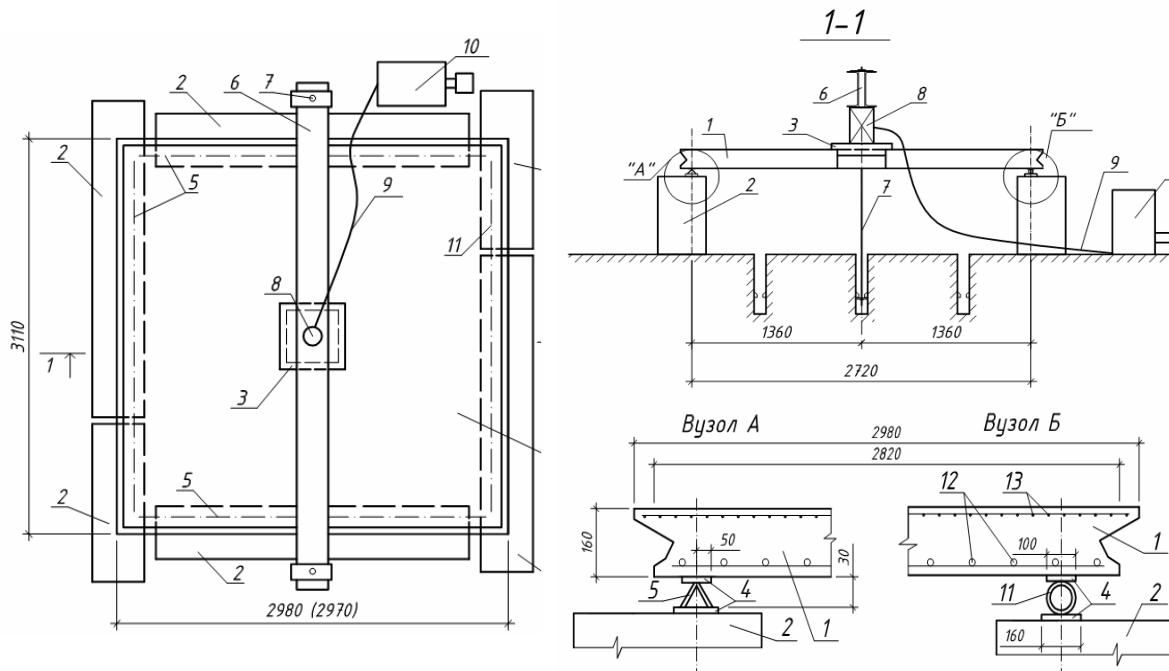


Рисунок 1 – Схема випробування надколонної плити:

- 1 – плита; 2 – бетонні блоки ФС 24.6(12.6); 3 – металева вкладка;
- 4 – сталеві пластина; 5 – нерухома опора (L50x5, – 100x8, l=1,5 м);
- 6 – трасерса навантажувальна; 7 – тяжі трасерси з арматурних стрижнів \varnothing 30 А-І; 8 – гідравлічний домкрат F=50 т; 9 – гнучкий гідропровід; 10 – насосна станція;
- 11 – рухома опора (труба \varnothing 10,5x4, l=1,5 м); 12, 13 – робоча арматура

До початку випробувань у виготовлених на заводі зразках плит відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.6-7-95 [8], ГОСТ 26433.0-85 [9] і ГОСТ 26433.1-89 [10] перевіряються геометричні розміри та їх відхилення від номінальних, зовнішній вигляд і розміри можливих дефектів, правильність геометричних форм, розташування та величина отворів, вирізів, випусків арматури, закладних деталей тощо. Товщина захисного шару визначається електромагнітним способом за ДСТУ Б В.2.6-4-95 [11], а також вирубуванням канавок у бетоні після випробування плит.

Визначення міцності бетону конструкцій здійснюється випробуванням виготовлених з бетону для плити контрольних кубиків 10x10x10 см згідно з вимогами ГОСТ 10180-90 [12] на гідравлічному пресі ПГ-125 за ГОСТ 8905-73* [15].

Паралельно з руйнівним (еталонним) способом визначення міцності бетону надколонних плит застосовується неруйнівний метод за ГОСТ 22690.2-88 (за допомогою еталонного молотка М.П. Кашкарова) [13]. При цьому градуирована залежність R-дв /de отримується на підставі даних неруйнівного контролю міцності бетону кубиків, які після цього піддаються випробуванню за ГОСТ 10180-90 [12].

Визначення механічних характеристик робочої арматури виробів проводиться на контрольних зразках згідно з вимогами ГОСТ 12004-81 [14] або за даними заводських сертифікатів.

Вищезазначені дослідження дають змогу уточнити фактичні параметри плити (розміри перерізу, міцність бетону, армування), тобто отримати вихідні дані для визначення згідно з ДСТУ Б В.2.6-7-95 [8] контрольного навантаження з умови несучої спроможності, контрольного навантаження при перевірці жорсткості, контрольного навантаження за утворенням тріщин, контрольного навантаження за шириною розкриття тріщин, контрольних значень прогинів та ширини розкриття тріщин.

Схеми випробування прийняті такими, за котрими можна реалізувати всі контрольовані граничні стани.

Для навантаження контрольних кубиків та надколонних плит використовуються відповідно гідравлічний прес ПММ-500 та стенд із гідравлічними домкратами і насосною станцією, обладнаною зразковим манометром за ГОСТ 2405 [15].

Для вимірювання прогинів та переміщень застосовуються прогиноміри механічні 6ПАО ЛИСИ, індикатори годинникового типу ИЧ за ГОСТ 577 [16] із ціною поділки 0,01 мм.

Ширина розкриття тріщин вимірюється мікроскопом МПБ-2 із ціною поділки 0,05 мм.

Порядок випробувань призначається за ДСТУ Б В.2.6-7-95 [8], при цьому реєструються:

- значення навантаження та відповідний прогин, при якому утворюються нормальні тріщини у бетоні;
- величина прогину й розкриття тріщин при досягненні контрольних значень навантажень;
- значення навантажень і відповідні прогини при руйнуванні та характер руйнування виробу.

За руйнування плити приймається такий її стан, коли безперервно починають зростати прогини, розвиваються й розкриваються тріщини при практично незмінному досягнутому максимальному навантаженні або різко знижується максимальне навантаження.

Висновки: Запропонована методика експериментального випробування надколонної плити безригельно-безконсольно-безкапітельного перекриття дозволяє дослідити її напружено-деформований стан та міцність, отримати експлуатаційні значення навантажень, граничні значення прогинів і граничні значення розкриття тріщин, що дасть змогу вдосконалити армування плити.

Література

1. Кодыш Э.Н. Промышленные многоэтажные здания из сборных железобетонных конструкций / Э.Н. Кодыш. – М.: ВНИИТПИ, 1989. – Вып. 1. – 80 с.
2. Залізобетонні конструкції: підручник / П.Ф. Вахненко, А.М. Павліков, О.В. Горик, В.П. Вахненко; за ред. П.Ф. Вахненка. – К.: Вища школа, 1999. – 508 с.
3. Серия КУБ-2,5. Унифицированная система сборно-монолитного безригельного каркаса. Выпуск 1-1. Основные положения по расчету, монтажу и компоновке зданий. – М., 1990. – 54 с.
4. Серия КУБ-2,5. Унифицированная система сборно-монолитного безригельного каркаса. Выпуск 2-1. Панели перекрытий, диафрагмы. – М., 1990. – 28 с.
5. Яров В.А. Экспериментальные исследования узлов сопряжения плиты перекрытия с колонной в безбалочных каркасах монолитных зданий / В.А. Яров, А.А. Коянкин // Бетон и железобетон в Украине. – 2010. – № 1. – С. 28 – 30.
6. Селютин Л.Ф. Исследование вариантов конечно-элементной дискретизации монолитных ребристых перекрытий с балочными плитами / Л.Ф. Селютин, М.С. Тяпков // Бетон и железобетон в Украине. – 2010. – № 1. – С. 31 – 33.
7. Павліков А.М. Конструювання та розрахунок плит збірно-монолітних конструктивних систем житлових будівель / А.М. Павліков, С.С. Жарий // Збірник наукових праць (галузеве машинобудування, будівництво); Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка. – Вип. 24. – Полтава: ПолтНТУ, 2009. – С. 8 – 13.

8. ДСТУ Б В.2.6-7-95. Вироби будівельні бетонні та залізобетонні збірні. Методи випробувань навантаженням. Правила оцінки міцності, жорсткості та тріщиностійкості. – К., 1995.
9. ГОСТ 26433.0-85. Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. Общие положения. – М., 1985.
10. ГОСТ 26433.1-89. Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. Элементы заводского изготовления. – М., 1989.
11. ДСТУ Б В.2.6-4-95. Конструкції будинків і споруд. Конструкції залізобетонні. Магнітний метод визначення товщини захисного шару бетону і розташування арматури. – К., 1995.
12. ГОСТ 10180-90. Бетоны. Методы определения прочности на сжатие и растяжение. Государственный комитет СССР по делам строительства. – М., 1990.
13. ГОСТ 22690.2-88. Бетон тяжелый. Метод определения прочности эталонным молотком Кашкарова. – М., 1988.
14. ГОСТ 12004-81. Арматура. Методы определения механических характеристик. – М., 1981.
15. ГОСТ 2405-88. Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напорометры, тягомеры и тягонапорометры. Общие технические условия. – М., 1988.
16. ГОСТ 577-68. Индикаторы часового типа с ценой деления 0,01 мм. Технические условия. – М., 1968.

Надійшла до редакції 15.04. 2010

© А.М. Павліков, С.С. Жарий