

УДК 624.074.012.4

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ НОВИХ КОНСТРУКТИВНИХ СИСТЕМ СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОННИХ БЕЗБАЛКОВИХ ПЕРЕКРИТТІВ

к.т.н., с.н.с. Нижник О.В.

*Полтавський національний технічний університет
імені Юрія Кондратюка, м. Полтава*

Передумовою створення нових конструктивних систем сталезалізобетонних безбалкових перекриттів є відповідність фізико-технічним параметрам елементів за схемою "конструкція-матеріал-технологія". Такий підхід, в свою чергу, передбачає істотний ефект при впровадженні розроблених конструктивних рішень. Основна частка економії утвориться за рахунок умов, що забезпечують, по-перше, установа витрат основних матеріалів відповідно до експлуатаційного завантаження, а по-друге, за рахунок створення технологій виготовлення, транспортування й монтажу, що виключають появу збільшених, стосовно експлуатаційного навантаження, коефіцієнтів надійності.

Сучасні сталезалізобетонні безбалкові перекриття, що відповідають специфічним умовам технології і експлуатації, свідчать про необхідність подальшого вдосконалення проектування й будівництва багатопверхових промислових будинків. На даний час розроблено декілька видів сталезалізобетонних безбалкових перекриттів, що відрізняються між собою за характером роботи та розміром відправних елементів [2].

Технологічність дисків багатопверхових каркасних будинків із різними конструктивними рішеннями дисків вивчена недостатньо. Велика питома вага конструкцій горизонтальних дисків робить питання про їхню технологічність в процесі монтажу перекриття дуже актуальними. Відсутність нормативних документів по оцінці технологічності горизонтальних дисків ускладнює індустріальне впровадження сталезалізобетонних безбалкових перекриттів.

У статичному відношенні сталезалізобетонне безбалкове перекриття являє собою єдину систему, жорсткий диск, у якому настили зв'язані один з одним поздовжніми лінійними шарнірами. Через ці лінійні шарніри передаються тільки поперечні й поздовжні зусилля. Одним із типів може бути запропоноване нами збірне сталезалізобетонне перекриття, у якому плити поєднані між собою за допомогою зварювання. Таке перекриття складається із сталезалізобетонних плоских плит зі сталевим обрамленням [5].

В такому випадку виготовлення збірних плит зі сталевим обрамленням для безбалкового перекриття може виконуватись безпосередньо на будівельному майданчику без застосування дорогої за вартістю опалубки [3-5]. Влаштування з'єднання між плитами, бетонування зазорів між торцями настилів створює необхідну жорсткість перекриттів не тільки в горизонтальному, але й вертикальному напрямках. Таким чином основним для збірних дисків перекриттів, що збирають із елементів балкового або безбалкового типу, є питання їхнього надійного об'єднання в будівельних умовах. Однією з задач проектування стає зменшення загальної кількості та

трудомісткості швів поєднання елементів перекриття. Іншим важливим чинником в проектуванні збірного сталезалізобетонного безбалкового перекриття є визначення розмірів відправних елементів. Чинниками, що впливають на них, є внутрішні силові фактори та маса елементів. Розрахункова схема сталезалізобетонного безбалкового перекриття являє собою плити, що поєднані плитним шарніром (рис. 1, 2).

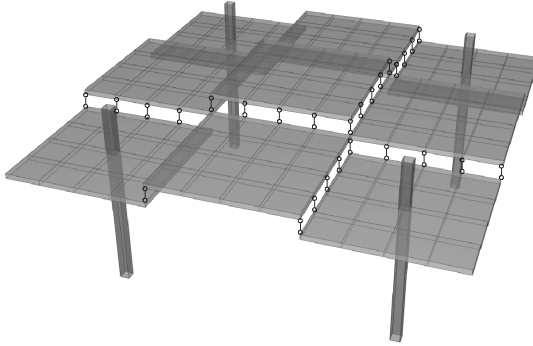


Рис. 1. Розрахункова модель сталезалізобетонного безбалкового перекриття

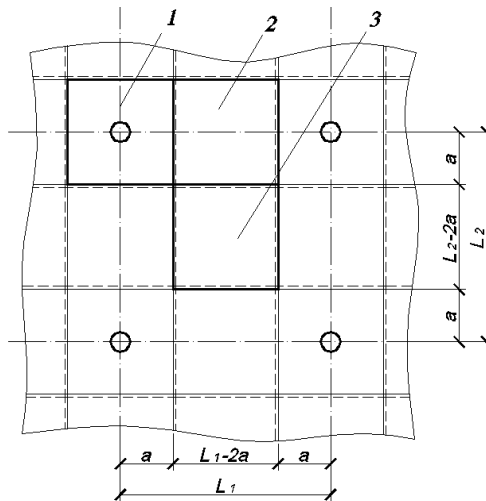


Рис. 2. Фрагмент розрахункової схеми сталезалізобетонного безбалкового перекриття:
 1 – надколонна панель, 2 – міжколонна панель, 3 – середня панель

При використанні даної схеми довжина швів за допомогою яких елементи перекриття поєднуються в одне ціле, в межах однієї чарунки, є незмінною і складає:

$$L_{шв1} = L_1 \cdot 2 + L_2 \cdot 2, \quad (1)$$

де, L_1, L_2 – прольоти колон

Збільшуючи проліт конструкцій виявлено, що маса середньої панелі суттєво зростає, тому її доцільно розділити на окремі лінійні елементи. Досліджуючи отримані результати розмірів елементів можна отримати іншу конструктивну систему (рис. 3).

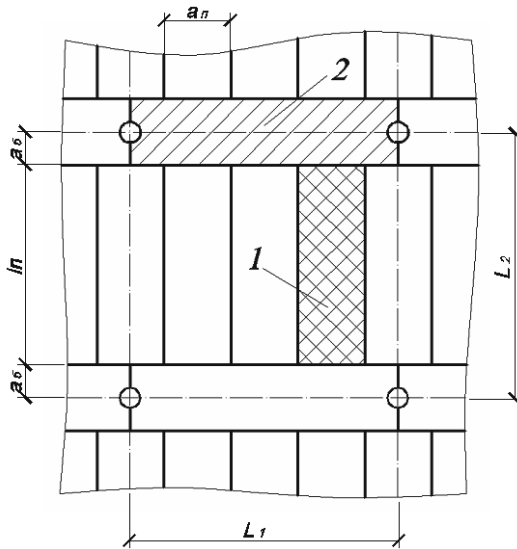


Рис. 3. Фрагмент сталезалізобетонного безбалкового перекриття:
1 – другорядний диск; 2 – головний диск

Представлене на рис. 3 перекриття складається з плоских міжколонних плит зі сталевим обрамленням та пролітних плит, опертих на дві протилежні сторони. Міжколонні плити опираються безпосередньо на консолі, що приварені до трубобетонних колон та повністю заховані в товщу перекриття, при цьому капітелі не використовуються. Пролітні плити встановлюються на висаджені грані сталевих обрамлення міжколонних плит та фіксуються в проектному положенні за допомогою електрозварювання.

При використанні такої системи збільшується довжина швів між панелями, але зменшується вага дисків перекриття:

$$L_{шв2} = a_6 \cdot 4 + L_1 + (L_2 - a_6 \cdot 2) \cdot n, \quad (2)$$

де, L_1, L_2 – крок колон;

a_6 – половина ширини міжколонної панелі.

Так при використанні першої системи $L_{\text{шв1}} = 24\text{м}$ (проліт 6м, маса найбільшої (середньої) панелі 8т), при використанні другої системи $L_{\text{шв2}} = 30\text{м}$ (проліт 6м, маса найбільшої, міжколонної панелі, складає 5,4т).

Відповідно зменшуючи проліт колон можливо отримати систему з найменшою довжиною швів між елементами:

Можлива й інша конструктивна схема збірного сталезалізобетонного безбалкового перекриття, в основу якої покладено завдання удосконалення поперечного перерізу зміною технології виготовлення та ефективних засобів забезпечення сумісної роботи бетону зі сталевим елементом, що дає можливість спростити і прискорити виготовлення та монтаж конструкцій [1].

Таке перекриття (рис. 4) складається з плоских міжколонних плит та плит-вставок, що також мають сталеве обрамлення, яке виготовлене з кутиків. Особливістю запропонованого збірного сталезалізобетонного безбалкового перекриття є те, що міжколонні плити спираються безпосередньо на сталеві диски-консолі, що приварені до трубобетонних колон, при цьому надколонні плити-капітелі не використовуються. Плити-вставки встановлюються на висаджені грані сталевих обрамлення міжколонних плит та фіксуються в проектному положенні за допомогою електрозварювання. При цьому плити-вставки мають обпирання по контуру.

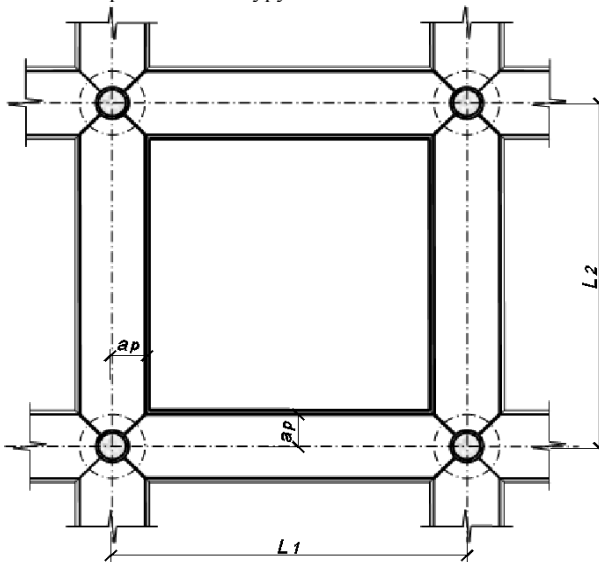


Рис. 4. Фрагмент збірного сталезалізобетонного безбалкового перекриття з плитою-вставкою

При використанні такої системи збільшується довжина швів між панелями:

$$L_{\text{ив2}} = (L_1 - a_p \cdot 2) \cdot 2 + (L_2 - a_p \cdot 2) \cdot 2 + a_p \cdot 4\sqrt{2} \cdot \quad (3)$$

При використанні третьої системи $L_{\text{ив2}} = 21,65\text{м}$ (проліт 6м, маса найбільшої, середньої панелі, складає 8 т).

Слід зазначити, що всі конструктивні схеми сталезалізобетонних безбалкових перекриттів, об'єднує те, що у якості колон для їх опирання досить зручно використовувати труобетон, відомий своїми численними перевагами. Основними перевагами створених конструкцій перекриттів є відносна простота у виготовленні, надійність, зручність монтажу та можливість використання великих прольотів, що дозволяє варіювати архітектурно-планувальними рішеннями з підвищенням функціональності, комфортності й зручності експлуатації будівель. При застосуванні створених конструктивних схем безбалкових перекриттів з'являється можливість поліпшити функціональні якості будівель за рахунок значного розширення трансформації приміщень та їх перепланування у випадку зміни технології або призначення об'єктів. Такі перекриття можуть бути використані при спорудженні житлових і цивільних будівель.

У рамках підходів до проектування зазначених вище конструкцій з'являється можливість влаштування сталезалізобетонних безбалкових перекриттів з прольотом до 7 м. Подальше збільшення прольоту призводить до зростання матеріалоемності та власної ваги. У цьому випадку доцільним є перехід від безбалкових до часторебристих перекриттів, що можуть містити різноманітні за своїм поперечним перерізом сталезалізобетонні плити та балки.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

1. Стороженко Л.І. Збірні сталезалізобетонні безбалкові перекриття / Л.І. Стороженко, О.В. Нижник // Збірник наук. праць Вісник НУ "Львівська політехніка" № 664, 2010. – С.244 – 248.
2. Стороженко Л.І. Збірна залізобетонна плита перекриття зі сталевим обрамленням./ Л.І. Стороженко, О.І. Лапенко О.В. Нижник // Збірник наукових праць "Строительство, материаловедение, машиностроение" Вип. 50, – Дн-вск, ПГАСА, 2009. – С. 538–543.
3. Стороженко Л.І. Сталезалізобетонні конструкції: дослідження, проектування, будівництво, експлуатація: монографія / Л.І. Стороженко, В.М. Сурдін, В.І. Єфіменко, В.І. Вербицький – Кривий Ріг: 2007. – 448 с.
4. Патент на кор. модель №41231 Україна. Держ. департамент інтелектуальної власності МПК (2006) E04B 1/02 Збірна плита перекриття зі сталевим обрамленням / Заявники: Л.І. Стороженко, О.В. Нижник; власник ПолтНТУ. – 2009.
5. Патент на кор. модель № 47176 Україна. Держ. департамент інтелектуальної власності, МПК (2009) E04B 5/00 Безбалкове збірне перекриття з плит зі сталевим обрамленням / Заявники: Л.І. Стороженко, О.В. Нижник; власник ПолтНТУ. – 2010.