

УДК 624.012:016

Л.І.Стороженко, О.І.Лапенко
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

Залізобетонні плити по профільному настилу з забезпеченням сумісної роботи бетону й сталі за допомогою склеювання

Наведені результати експериментальних досліджень залізобетонних плит по профільному настилу при умові забезпечення сумісної роботи бетону й сталі за допомогою склеювання. Зроблений висновок про надійну сумісну роботу бетону й сталі в конструкції на всіх етапах завантаження.

монолітне покриття, профільний настил, склеювання

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Монолітні залізобетонні плити по профільному настилу відносяться до сталезалізобетонних конструкцій, у яких використовується зовнішня листовая арматура, розміщена на крайніх гранях поперечного перерізу. При влаштуванні перекриттів сталеві профілі збирають у вигляді настилу і використовують як опалубку. Після твердіння і досягнення бетоном проектної міцності листовая профільована арматура входить до складу плити в якості робочої арматури. Включення настилу до складу плити забезпечується анкерами різноманітної конструкції чи замоноличенням у бетоні частин самого настилу [2].

Монолітні плити по сталевому профільованому настилу до цього часу вивчені досить добре. Але конструктивні розробки анкерних засобів для забезпечення сумісної роботи арматури з бетоном при спиранні плит на бетонні, залізобетонні, цегляні чи металеві конструкції практично відсутні або ж передбачають використання в цих випадках звичайних стрижневих анкерів, які закріплюються до настилу за допомогою зварювання і потребують додаткових закладних деталей.

Аналіз результатів досліджень, проведених до цього часу, і вивчення досвіду використання сталезалізобетонних плит по сталевому профільованому настилу показують, що при достатньому техніко-економічному обґрунтуванні монолітні плити по сталевому профільованому настилу є досить ефективним (можуть давати економію сталі в порівнянні із звичайними залізобетонними до 30%). Вони мають ряд переваг і, не зважаючи на деякі недоліки, відповідають усім вимогам сучасного будівництва. Однією з проблем, що виникають при проектуванні конструкцій із листовою арматурою, є забезпечення сумісної роботи бетону та сталі. Усі існуючі анкерні засоби закріплюються на листовій арматурі за

допомогою зварювання або за допомогою відігнутих частин самого анкера без проведення зварювальних робіт.

Мета. Обґрунтувати можливість забезпечення сумісної роботи бетону й сталі в монолітному залізобетонному перекритті за допомогою їх склеювання в процесі виготовлення конструкції.

Основний матеріал. Про характеристики акрилового клею та про можливість за його допомогою з'єднувати сталеві поверхні з бетоном для забезпечення можливості їх сумісної роботи йдеться в [1]. Ураховуючи позитивні можливості такого поєднання, було прийняте рішення дослідити особливості роботи залізобетонних плит по профільному настилу, сумісна робота бетону й сталі в яких забезпечена за допомогою склеювання на стадії виготовлення.

Акриловий клей складається з полімерного в'язучого і наповнювача. Як полімерне в'язуче застосовується акрилова пластмаса АСТ-Т, що являє собою компаунд холодного твердіння типу порошок-рідина. Порошкоподібний компонент АСТ-Т – високомолекулярна речовина, що являє собою суспензійний полімер на основі метилакрилату. Рідкоподібний компонент (затверджувач) акрилових самотвердіючих пластмас АСТ-Т – метиловий ефір метакрилової кислоти. Затвердіння акрилової пластмаси здійснюється при нормальній температурі за рахунок полімеризації, заснованої на реакції окислювально-відновних систем. Як наповнювач може використовуватися кварцовий пісок із крупністю зерен від 0,16 до 0,63 мм. Пісок повинен бути сухим, без сторонніх домішок і включень. Встановлено [1], що акриловий клей має високу когезійну міцність, яка залежить від складу компаунда, кількості й крупності наповнювача. Збільшення кількості полімеру в складі пластмаси веде до незначного підвищення міцності. Зі збільшенням крупності зерен наповнювача спостерігається зменшення міцності клею. На міцність акрилового клею значний вплив справляє кількість наповнювача, оскільки при збільшенні кількості піску та його крупності міцність клею зменшується. Акрилові клеї мають високу довговічність. При багаторазовому заморожуванні і відтаванні міцність на стиск через 20 циклів зменшується на 10%. Потім вона зростає і до 140 циклів досягає свого початкового значення. Збільшення міцності спостерігається до 180 циклів і складає 2,1% у порівнянні з початковою величиною. Надалі до 500 циклів істотних змін міцності не спостерігалось.

Таким чином, можна стверджувати, що акриловий клей володіє високими технологічними та когезійними властивостями. Він простий і надійний у приготуванні, має низьку в'язкість, яка не залежить від температури навколишнього середовища, що дозволяє його використання на відкритому повітрі в будь-яку пору року.

Метою проведення експериментальних випробувань фрагментів залізобетонних плит по профільному настилу було дослідження:

- впливу клейового з'єднання бетонної та сталеві частин плит на їх несучу здатність;
- особливостей сумісної роботи двох складових комплексної конструкції при клейовому з'єднанні та без нього;
- розвитку тріщиноутворення в бетоні та пластичних властивостей сталеві частини;
- прогинів і деформацій на різних ступенях завантаження;
- характеру руйнування дослідних зразків при різних характерах завантаження.

Для отримання експериментальних результатів, які дадуть можливість достатньою мірою судити про особливості роботи були запроектовані монолітні плити по профільованому настилу із використанням клейового з'єднання та без нього.

Експериментальні зразки монолітних плит по профільованому настилу – прямокутні у плані 900×1200 мм елементи плит (рисунок 1) які утворені несучим профнастилом Н75-750-0,8 (за ГОСТ 24045-94), поверх якого влаштована монолітна бетонна плита товщиною 40 мм без урахування заповнення гофрів. В половині зразків перед бетонуванням поверхня сталеві частини, що контактує з бетоном обмазувалася акриловим клеєм із дотриманням технології використання клею, тобто відрізнялися зразки наявністю клейового з'єднання.

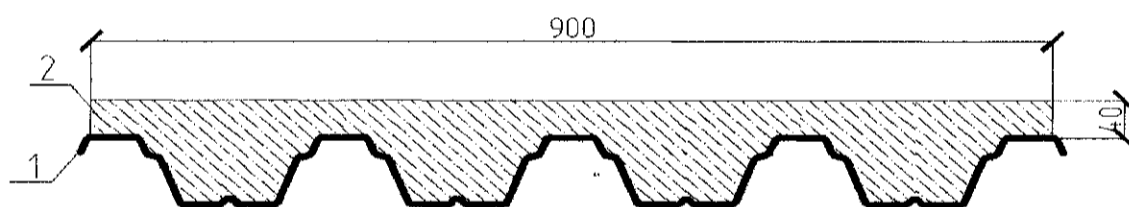


Рисунок 1 – Переріз дослідних зразків плит по профільованому настилу:
1 – профнастил Н75-750-0,8; 2 – монолітна бетонна плита

При виготовленні зразків використовувався профнастил Н75-750-0,8 з цинковим покриттям товщиною 275 г/м², висотою хвилі 75 мм та бетон промислового виробництва, що відповідав класу В15.

В ході проведення досліджень напружено-деформованого стану перерізів елементів сталезалізобетонних плит по профільованому настилу під дією навантаження візуально відмічались характерні особливості їх роботи. В результаті вимірювання прогинів досліджуваних сталезалізобетонних елементів, заміряних за допомогою прогиномірів, отриманий графік залежності прогину від навантаження на розподіляючу траверсу для конструкцій з використанням клейового з'єднання та без нього (рисунок 2).

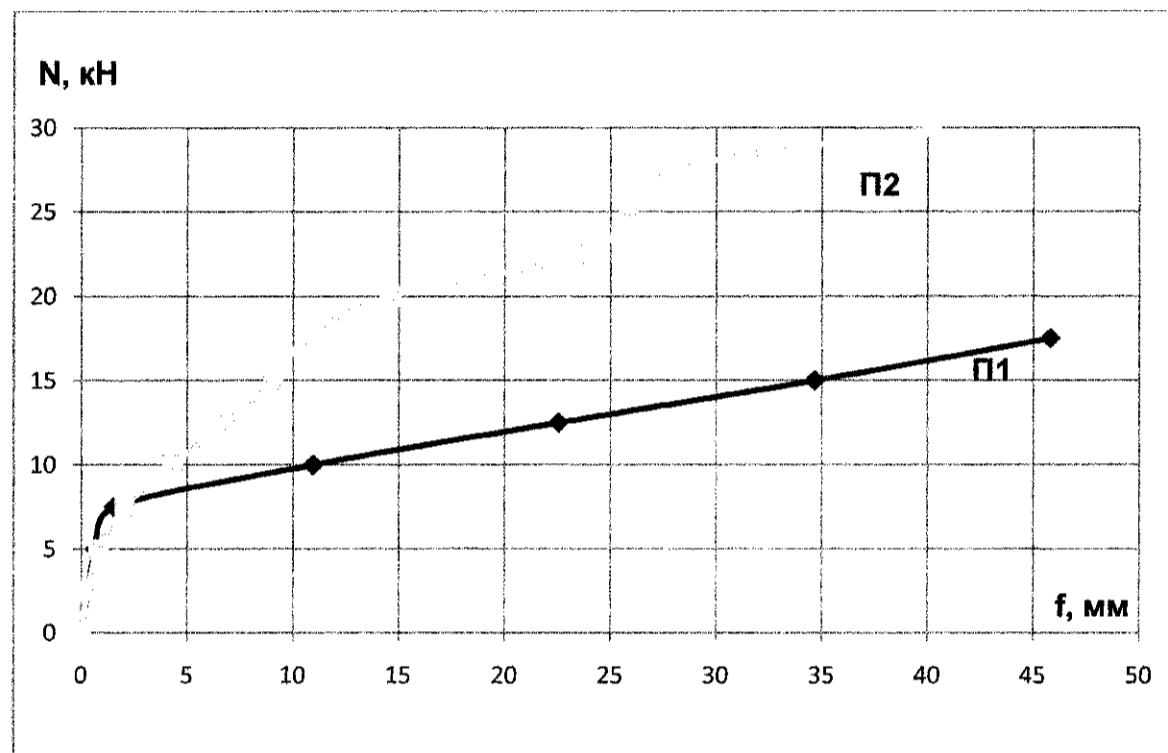


Рисунок 2 – Залежність прогину від зростання навантаження зразків П1 (при відсутності склеювання) та П2 (при склеюванні бетону з профнастилом)

Експериментальні значення несучої здатності дослідних зразків наведені в таблиці 1.

Таблиця 1. Несуча здатність та максимальні прогини елементів плит по профнастилу

Зразки	Несуча здатність N, кН	Прогин f_{max} , см
П1	17,5	4,58
П2	30	4,02

Про відшарування бетонного блоку від профільної сталі в граничному стані при відсутності склеювання можна судити з рисунку 3. При наявності склеювання профнастил і бетонний блок працювали сумісно аж до втрати несучої здатності зразків (рисунки 4).



Рисунок 3 – Зміщення бетонного блоку відносно профнастилу



Рисунок 4 – Характер деформування та руйнування конструкції дослідного зразка при наявності склеювання

Висновок. Несуча здатність досліджуваних елементів, в яких використовувалося клейове з'єднання металу з бетоном, вища у порівнянні з елементів без такого з'єднання на 42%. Зміна прогину від навантаження свідчить про різке підвищення деформативності після відриву сталевго профільованого настилу від бетонного блоку в зразках без склеювання, однак на початкових етапах завантаження прогини розвивались пропорційно навантаженню. З'єднання бетону зі сталлю з допомогою акрилового клею забезпечує сумісну роботу обох компонентів композитної конструкції на протязі всього процесу завантаження, що підтверджує плавний ріст значення прогинів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Золотов М.С. Анкерні болти: конструкція, розрахунок, проектування / М.С.Золотов - Харків: ХНАМГ, 2005. – 121 с.
2. Козарь В.І. Монолітні залізобетонні плити по сталевому профільованому настилу: Автореф. дис. ... канд. техн. Наук / В.І.Козарь – Полтава. 1999. – 19.с.
3. Стороженко Л.І. і ін. Залізобетонні конструкції в незнімній опалубці / Л.І.Стороженко, О.І.Лапенко – Полтава: АСМІ, 2008. – 312 с.

УДК 624.012:016

Залізобетонні плити по профільному настилу з забезпеченням сумісної роботи бетону й сталі за допомогою склеювання/ Л.І.Стороженко, О.І.Лапенко//” Вісник ДонНАБА”-Макіївка. 2009. –С.6.-Рис.4.-Бібліограф.: (3 назв.).

Наведені результати експериментальних досліджень залізобетонних плит по профільному настилу при умові забезпечення сумісної роботи бетону й сталі за допомогою склеювання. Зроблений висновок про надійну сумісну роботу бетону й сталі в конструкції на всіх етапах завантаження.

Приведены результаты экспериментальных исследований железобетонных плит по профильному настилу при условии обеспечения совместной работы бетона и стали с помощью склеивания. Сделан вывод о надежности совместной работы бетона и стали в конструкциях на всех этапах нагружения.

Resulted results of experimental researches of reinforced concrete flags on the type flooring subject to condition providing of compatible work of concrete and steel by agglutination. Done conclusion about reliable compatible work of concrete and steel in a construction on all stages of load.