

УДК 624.012.45:693.554

Стороженко Л.І., Лапенко О.І., Магас Н.М.

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

НАСКРІЗНІ СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОННІ КОНСТРУКЦІЇ ІЗ ЗОВНІШНІМ ЛИСТОВИМ АРМУВАННЯМ ДЛЯ ОДНОПОВЕРХОВИХ ВИРОБНИЧИХ БУДІВЕЛЬ

У статті наведені відомості про новий вид несучих конструкцій із зовнішнім листовим армуванням для одноповерхових виробничих будівель.

Розвиток будівельної індустрії забезпечується створенням нових конструктивних елементів, що давали б змогу зменшити витрати матеріалів, знизити вартість та трудомісткість виготовлення несучих конструкцій. Такими, що задовольняють ці умови, можна назвати конструкції із зовнішнім листовим армуванням. У одноповерхових виробничих будівлях це можуть бути наскрізні колони середнього та крайнього ряду, безрозкісні ферми, арки, підкровоквяні конструкції тощо.

Дослідження сталезалізобетонних конструкцій в різні роки проводилося такими вченими, як Р.В. Воронков [1], Ф.Є. Клименко [2], Л.І. Стороженко [3,4], О.В. Семко [4,5] та інш. Досліджувані вченими конструкції мали суцільний переріз, що обмежувало їх повсемісне використання в будівництві.

Метою наших досліджень є запропонувати нові типи наскрізних сталезалізобетонних конструкцій із зовнішнім листовим армуванням для використання їх у одноповерхових виробничих будівлях.

Існуючі одноповерхові промислові будівлі виконані із металевих або залізобетонних конструкцій. Незважаючи на значне розповсюдження не тільки в промисловому будівництві, залізобетонні конструкції із стрижневою арматурою мають ряд недоліків, а саме: нерациональне використання бетону в розтягненій зоні, де він не враховується при розрахунках несучої здатності і збільшує масу конструкції, нерациональне використання опалубки для збірних і монолітних залізобетонних конструкцій, необхідність використання значної кількості закладних деталей у збірному залізобетоні. Сталеві конструкції також мають недоліки: втрата загальної і місцевої стійкості при роботі на стиск, низька вогнестійкість, необхідність захисту від корозії.

Застосування листової сталі в якості зовнішньої арматури не вирішує усі недоліки, перераховані вище, проте воно надає ряд переваг, що дозволяють говорити про можливість використання таких конструкцій у будівництві. Особливістю запропонованих конструкцій є використання листової сталі на стадії виготовлення в якості незнімної опалубки, після затвердінні бетону – в якості робочої арматури конструкції. Виготовлення даної конструкції не залежить від розмірів типової опалубочної форми для залізобетонних конструкцій із стрижневою арматурою, тому розміри конструкції можуть варіюватися в залежності від потреб проекту. Виготовлення конструкцій із зовнішнім листовим армуванням може проводитися в горизонтальному положенні як на заводі залізобетонних виробів, так і на будівельному майданчику.

Застосування зовнішнього армування заміняє використання багаторядного стрижневого армування, що, в свою чергу, спрощує укладання бетонної суміші в опалубку та зменшує трудовитрати виготовлення конструкції. Відкрита металева поверхня зовнішнього армування може використовуватися замість закладних деталей при монтажі конструкції.

Одним з недоліків запропонованих конструкцій є погана сумісна робота гладкої поверхні листової сталі з бетоном. Виходом з цього положення може бути використання стрижневих анкерів, завдяки яким зовнішня листові арматура включається в роботу і виконує функції несучої арматури перерізу. Також недоліком даної конструкції є низька вогнестійкість, порівняно з залізобетонними конструкціями, та необхідність захисту поверхні зовнішнього армування від корозії. Проте ці недоліки можливо усунути, вони не зменшують переваг запропонованих конструкцій.

Сталезалізобетонні конструкції із зовнішнім листовим армуванням в одноповерхових виробничих будівлях можуть бути такі: безрозкісні ферми, арки, підкроквяні конструкції, колони.

Безрозкісна аркова ферма із зовнішнім листовим армуванням (рис.1) має всі наведені вище переваги конструкцій із листовим армуванням. Запропонована конструкція може використовуватися замість типових безрозкісних ферм для покриттів одноповерхових виробничих будівель із мостовими кранами і з підвісним транспортом, із ліхтарями та без ліхтарів при прольотах 18 і 24 м та з кроком ферм 6 і 12 м. Типові ферми виготовляються з попереднім напруженням нижнього пояса та армуванням верхнього як будь-якого стисненого елемента. В запропонованій конструкції використання зовнішнього листового армування дозволяє відмовитись від попереднього напруження нижнього поясу ферми, що зменшує витрати на виготовлення конструкції.

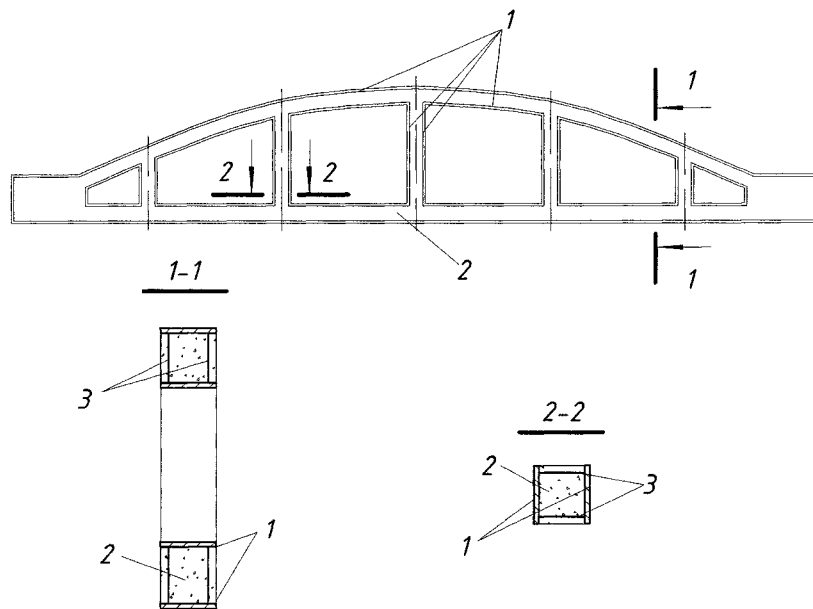


Рис. 1 - Безрозкісна аркова ферма із зовнішнім листовим армуванням
1 – листовая арматура-опалубка; 2 – бетонний масив; 3 – стержневі анкери

Для покриття одноповерхових виробничих будівель прольотом понад 30м раціональніше використовувати замість балок чи ферм залізобетонні арки. Вони можуть бути тришарнірні, двохарнірні і безшарнірні. Розпір арок сприймається затяжками або передається на опори. Найпоширенішими вважаються двохарнірні арки із затяжкою. Саме вони і прийняті за прототип запропонованої конструкції. Сталезалізобетонна арка із зовнішнім листовим армуванням (рис.2) цілком може замінити типові залізобетонні арки в якості несучої конструкції покриття.

Підкрівляна ферма із зовнішнім листовим армуванням (рис.3), прототипом для якої є підкрівляні ферми для скатних покриттів одноповерхових виробничих будівель, призначена для використання в скатних покриттях будівель при кроці колон 12 м і кроквяних конструкціях у вигляді залізобетонних ферм (безрозкісних або розкісних), установлених із кроком 6 м.

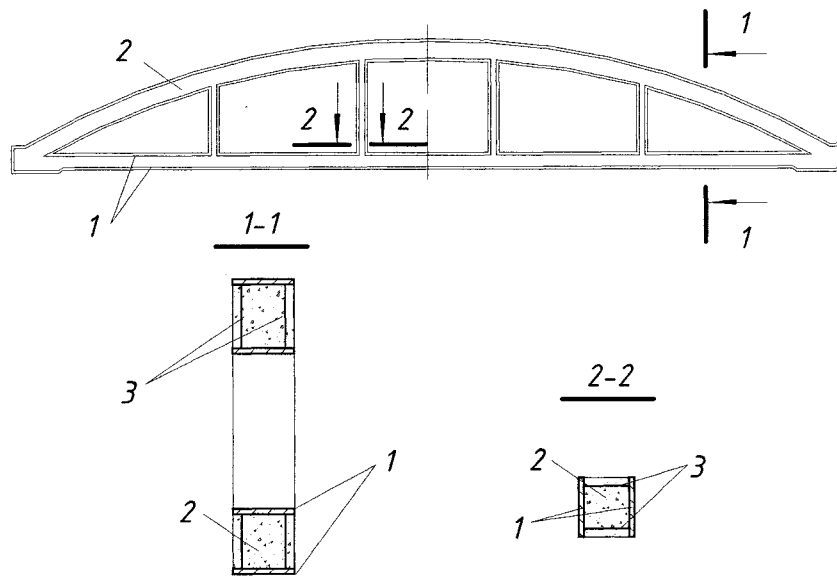


Рис. 2 – Сталезалізобетонна арка із зовнішнім листовим армуванням
1 – листові арматура-опалубка; 2 – бетонний масив; 3 – стержневі анкери

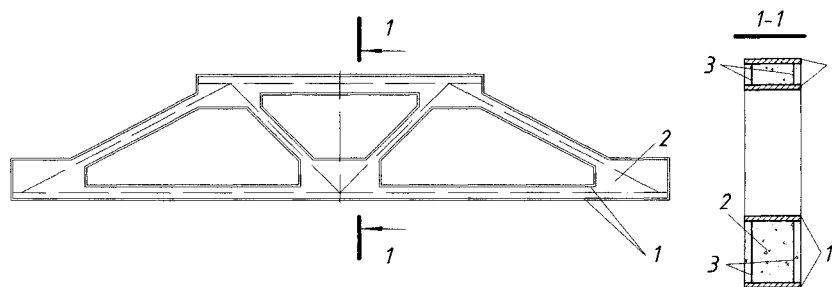


Рис. 3 – Підкрюквяна ферма із зовнішнім листовим армуванням
1 – листові арматура-опалубка; 2 – бетонний масив; 3 – стержневі анкери

Наскрізні сталезалізобетонні колони із зовнішнім листовим армуванням для крайнього і середнього ряду одноповерхової виробничої будівлі (рис. 4) запропоновані замість типових залізобетонних для використання в будівлях заввишки понад 14,4 м із кранами вантажопідйомністю 32 т та більше.

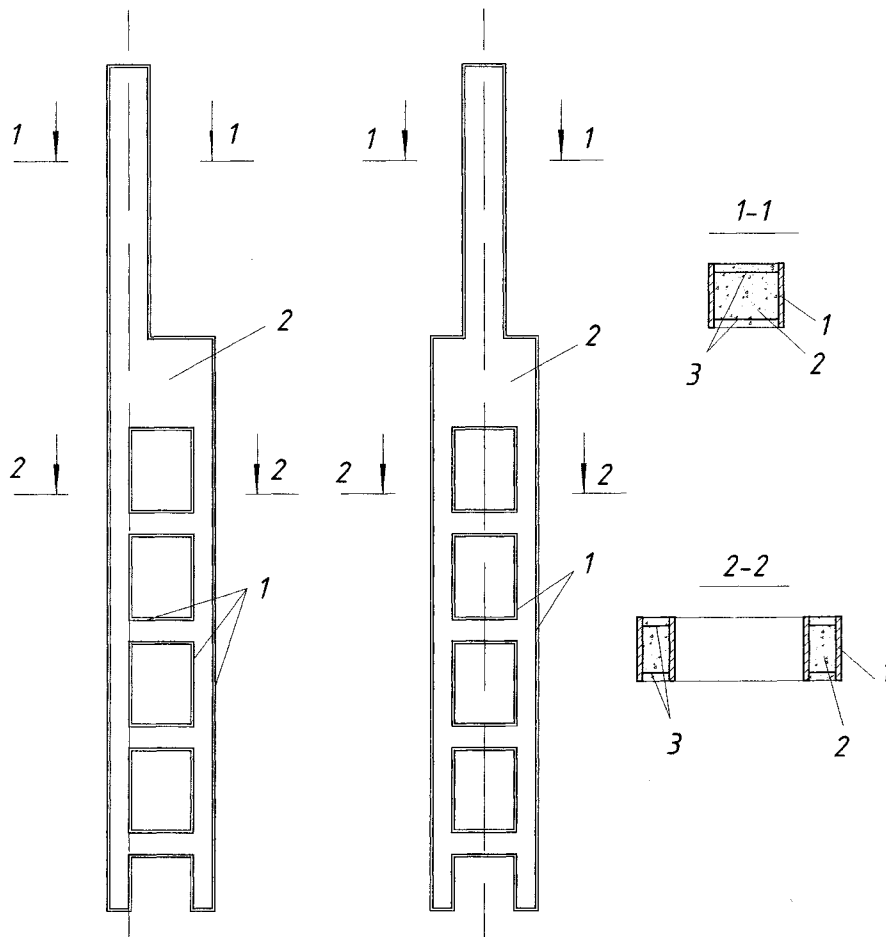


Рис. 4 - Наскрізна сталезалізобетонна колона із зовнішнім листовим армуванням

1 – листовая арматура-опалубка; 2 – бетонний масив; 3 – стержневі анкери

Запропоновані конструкції можуть виготовлятися в незнімній опалубці як на заводі залізобетонних виробів, так і безпосередньо на будівельному майданчику. Монтаж сталезалізобетонних конструкцій із зовнішнім листовим армуванням не відрізняється від монтажу типових залізобетонних конструкцій. Відсутність закладних деталей у запропонованих конструкціях компенсується відкритою металевою поверхнею зовнішнього армування.

Розглянуті конструкції можуть виготовлятися як в цілому, так і з окремих складових частин для полегшення їх транспортування до будівельного майданчику. Лінійні сталезалізобетонні елементи з'єднуються за допомогою зварювання зовнішньої листової сталі, яка використовувалася в якості опалубки при бетонуванні, а після затвердіння бетону виконує функцію несучої арматури. Після зварювання елементів конструкції в єдине ціле подальше встановлення в проектне положення і монтаж здійснюється без змін.

В даний час йде підготовка до проведення експериментальних досліджень, складена програма експерименту, виготовлені експериментальні зразки. Нові конструктивні рішення захищені патентами на корисну модель.

Конструкції із зовнішнім листовим армуванням поєднали в собі переваги і в деякій мірі компенсують недоліки залізобетонних і металевих конструкцій. Вони не можуть цілком замінити ні сталеві, ні залізобетонні конструкції в одноповерхових виробничих будівлях. Проте використання наскрізних сталезалізобетонних конструкцій із зовнішнім листовим армуванням в нетипових проектах матиме позитивний техніко-економічний ефект.

1. Воронков Р.В. Железобетонные конструкции с листовой арматурой. - Л.: Стройиздат, 1975. - 145 с
2. Клименко Ф.Е. Сталебетонные конструкции с внешним полосовым армированием. - К.: Будівельник, 1984. - 88 с.
3. Сталезалізобетон: Збірник наукових праць. За редакцією д.т.н., проф. Стороженко Л.І. – Полтава: ПолтНТУ, 2006. – 386с.
4. Стороженко Л.І., Семко О.В., Пенц В.Ф. Сталезалізобетонні конструкції.: Навчальний посібник. - Полтава, 2005. - 189 с.
5. Семко О.В. Надійність сталезалізобетонних конструкцій: Автореф. дис. ... д-ра техн. Наук. – Полтава, 2006. – 35с.
6. Семко О.В. Імовірнісні аспекти розрахунку сталезалізобетонних конструкцій: монографія. – Полтава: ПолтНТУ ім. Юрія Кондратюка, 2004. – 320с.