

МОНТАЖ ЕЛЕМЕНТІВ ПРОСТОРОВИХ СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ

¹Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

Розглянуто особливості монтажу та конструктивне рішення вузла з'єднання елементів нижнього пояса сталезалізобетонного структурного покриття. Особливість такого рішення полягає в тому, що вузол складається із з'єднаних між собою жорстких стрижнів. Стрижні виготовлені з кутиків, що кріпляться до пластини і з'єднуються між собою високоміцними болтами. За рахунок такого поєднання елементів нижнього пояса сталезалізобетонного структурного покриття забезпечується спільна та надійна робота конструкції в цілому.

Ключові слова: сталезалізобетон, структура, кутик, пластина, вузол, нижній пояс.

Вступ

Сьогодні будівництво вимагає впровадження нових типів покриття, які б забезпечували необхідну просторову жорсткість, стійкість до локальних пошкоджень, були нескладними та нетрудомісткими у виготовленні, мали естетичний вигляд. До таких покриттів належать сталезалізобетонні структурні покриття, які складаються зі структурної решітки, верхнього та нижнього поясів.

Метою роботи є розроблення легкого у виготовленні та нетрудомісткого вузлового з'єднання елементів нижнього пояса сталезалізобетонного структурного покриття.

Аналітичні дослідження

Розвиток будівництва потребує пошуку нових конструкцій, виготовлених із сучасних матеріалів, а це, у свою чергу, вимагає нових способів з'єднання елементів у цілісну конструкцію. Такими конструкціями є просторові сталезалізобетонні структурні покриття. Сталезалізобетонні структурні покриття належать до просторових конструкцій та призначені для зведення промислових та громадських будівель і споруд. Їх впровадження відповідає розвитку будівельної галузі та потребі у нових ефективних конструкціях, які б об'єднували у собі матеріали, що працюють спільно. Сталезалізобетонні структурні покриття складаються з трьох елементів: розкоси, верхній та нижній пояси (рис. 1).

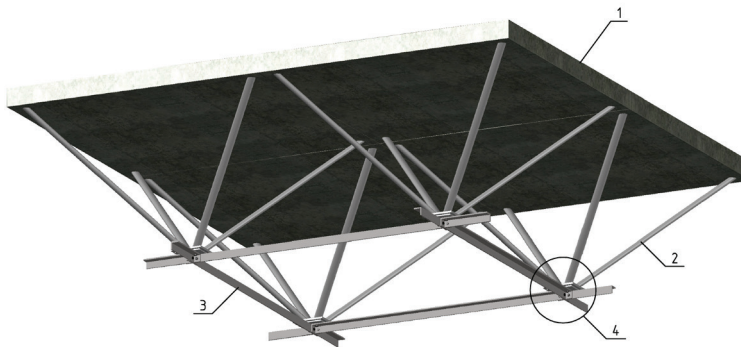


Рис. 1. Сталезалізобетонне структурне покриття

1 — верхній пояс; 2 — розкіс; 3 — нижній пояс; 4 — вузол з'єднання елементів нижнього поясу

В основу таких покриттів покладено сталеві структури, але для ефективнішого та раціонального використання матеріалів верхній та нижній пояси виготовлено з елементів, що надійно працюють, відповідно на зусилля стиску та розтягу. Таким чином верхній пояс конструкції виготовляється з армоцементу, тобто бетонної плити, армованої декількома шарами арматурних сіток, а нижній пояс

— із легких сталевих стрижнів. За рахунок таких змін досягається зменшення загальної ваги покриття й трудомісткості внаслідок відсутності складних вузлових з'єднань елементів решітки.

Сталезалізобетонні структурні покриття зводяться у збірному варіанті. За рахунок таких конструкцій можуть утворюватися покриття різноманітної кривизни та розмірів у плані. Кривизна досягається за рахунок зміни довжини стрижнів нижнього пояса.

У таких конструкціях для з'єднання елементів виникає потреба застосовувати надійні, легкі та прості у виготовленні вузли з'єднання.

Запропонований вузол з'єднання елементів нижнього пояса виготовляється із застосуванням кутиків, фасонки та високоміцних болтів (рис. 2). Така конструкція вузла дозволяє збирати покриття на місці будівництва з елементів повної заводської готовності, що різко знижує трудомісткість збирання й монтажу та не потребує кваліфікованої робочої сили.

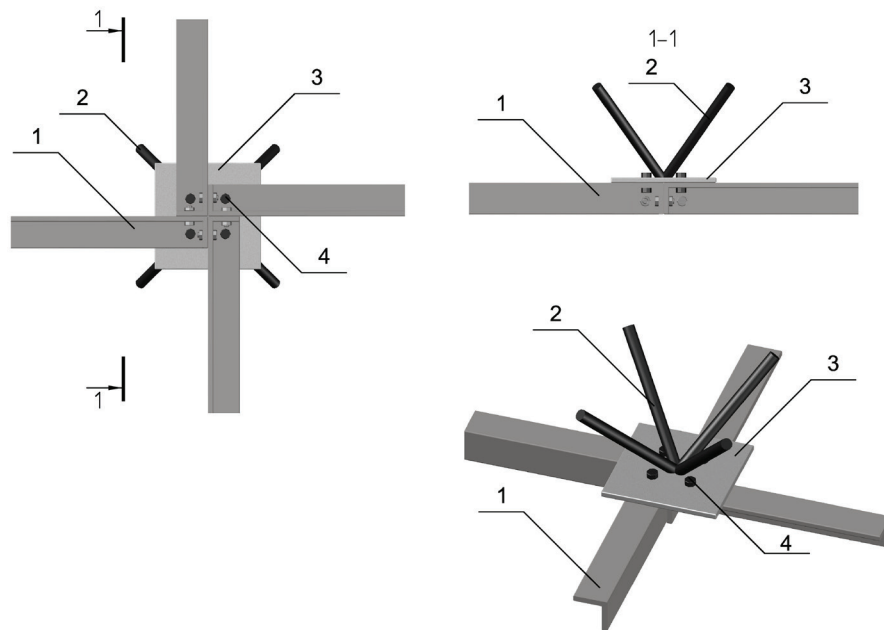


Рис. 2. Вузол з'єднання елементів нижнього поясу:

1 — нижній пояс із кутиків; 2 — стрижні структурної решітки; 3 — сталевая пластина; 4 — болти

Виготовлення елементів конструкції має бути висококомеханізованим, насамперед це стосується виготовлення фасонних вузлових деталей та обробки кінців стрижнів. Складність конструктивного рішення визначається не лише складністю вузла, але й складністю технологічного обладнання. Необхідно, щоби на тому самому обладнанні без переоснащення, можна було б виготовляти елементи для великої кількості типорозмірів. Тільки у цьому випадку можна забезпечити економічність та широке застосування конструкції. Із цієї точки зору запропоноване вузлове з'єднання є простим, оскільки для його виготовлення може застосовуватися найпростіше обладнання, яке є практично на будь-якому виробництві.

Стрижневі елементи виготовляють у заводських умовах з утворенням отвору на одній із полиць кутика та приварюванням до його торця пластини з отвором. Через ці отвори стрижневі елементи об'єднуються між собою у двох напрямках за допомогою болтів. Утворений вузол кріпиться за допомогою болтів до похилих стрижнів структурної решітки. Виготовлення стрижневих елементів нижнього пояса полягає в різанні профілю на елементи певної довжини, обробці кінців та збірці вузлових деталей. Виготовлення вузлових деталей включає в себе операції різання прокату, складання і зварювання, або штампування й обробки деталей на свердлильних і фрезерних верстатах або кування, штампування з подальшою збіркою і зварюванням. Допустиме відхилення довжини стрижневого елемента від проектного значення знаходиться в межах ± 2 мм.

Для болтового з'єднання використовуються високоміцні болти, які виготовляються з каліброваної сталі з подальшим термозміцненням у готовому виробі для забезпечення необхідного класу міцності. На різі болтів не допускаються вириви і викришування металу ниток, якщо вони по гли-

бині виходять за межі середнього діаметра різі або їх довжина перевищує 8 % загальної довжини різі по гвинтовій лінії.

Усі готові вироби рекомендується піддавати прийнятно-здавальним випробуванням, під час яких перевіряється якість матеріалів, зварювання, якість різі, міцність, твердість, геометричні розміри, якість поверхні, зовнішній вигляд, комплектність і т. д. Запропонована технологія виготовлення вузлів є продуктивною і дозволяє отримувати стабільні властивості міцності.

Просторові конструкції монтуються із попереднім укрупненням у секції, блоки або картини, тому перед монтажем покриття необхідно сформувати нижній пояс з окремих елементів заводського виготовлення. Простота збирання нижнього поясу визначається просторовою структурою. На відміну від звичайних металевих конструкцій, з'єднання запропонованих вузлів виконується на одиночних болтах. Для затягування болтів, що сприймають зусилля розтягу, застосовують динамометричні ключі. Мала маса елементів і простота з'єднання дозволяє монтувати сталезалізобетонні просторові конструкції без значних капітальних затрат будівельною організацією.

Висновки

Із результатів теоретичних досліджень можна зробити висновок про економічну доцільність застосування запропонованого вузла в сталезалізобетонних структурах по відношенню до існуючих: скорочення витрат сталі до 15 % на 1 м² покриття будівлі; зменшення трудовитрат на будівельному майданчику до 20 %; скорочення термінів зведення в 1,5 рази; зниження вартості до 20 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гасій Г. М. Монтаж структурно-вантових сталезалізобетонних оболонок / Г. М. Гасій // Проблеми сучасного будівництва : матер. Всеукраїнської Інтернет-конференції молодих учених і студентів. — Полтава, 2012. — С. 274—275.
2. Гасій Г. М. Напружено-деформований стан структурно-вантових сталезалізобетонних конструкцій покриття / Г. М. Гасій // Проблеми сучасного будівництва : матер. Всеукраїнської Інтернет-конференції молодих учених і студентів. — Полтава, 2012. — С. 121—122.
3. Гасій Г. М. Проектування сталезалізобетонних структурних конструкцій покриття / Г. М. Гасій // Сталезалізобетонні конструкції: дослідження, проектування, будівництво, експлуатація. — К. : НДІБК, 2008. — Вип. 70. — С. 269—277.
4. Експериментальне дослідження моделей структурно-вантової сталезалізобетонної конструкції / Л. І. Стороженко, Д. А. Єрмоленко, Г. М. Гасій, Ю. Л. Гладченко // Збірник наукових праць (галузеве машинобудування, будівництво): — Полтава : ПолтНТУ. — 2012. — Вип. 3 (33). — С. 243—249.
5. Лысенко Е. Ф. Армоцементные конструкции : учеб. пособие для вузов. / Е. Ф. Лысенко. — 2-е изд. — К. : Вища школа, 1981. — 192 с.
6. Патент на корисну модель 59293 Україна, МПК E04B 1/04 Структурно-вантова сталезалізобетонна аркова конструкція / Л. І. Стороженко, Г. М. Гасій ; власник ПолтНТУ. № u201012539; опубл. 10.05.2011. Бюл. № 9.
7. Патент на корисну модель 59296 Україна, МПК E04B 1/04 Структурно-вантова висяча система / Л. І. Стороженко, Г. М. Гасій; власник ПолтНТУ. №u201012545; опубл. 10.05.2011. Бюл. № 9.
8. Патент на корисну модель 59299 Україна, МПК E04B 1/04 Структурно-вантова сталезалізобетонна балкова конструкція / Л. І. Стороженко, Г. М. Гасій ; власник ПолтНТУ. № u201012550; опубл. 10.05.2011. Бюл. № 9.
9. Патент на корисну модель 59300 Україна, МПК E04B 1/04 Полегшений елемент структури конструкцій покриття споруд / Л. І. Стороженко, Г. М. Гасій ; власник ПолтНТУ. № u201012551; опубл. 10.05.2011. Бюл. № 9.
10. Патент на корисну модель 69182 Україна, МПК E04B 1/00 Структурно-вантове сталезалізобетонне аркове склепіння / Л. І. Стороженко, Г. М. Гасій ; власник ПолтНТУ. № u201110922; опубл. 25.04.2012. Бюл. № 8.
11. Патент на корисну модель 69620 Україна, МПК E04B 1/04 Структурно-вантове купольне покриття / Л. І. Стороженко, Г. М. Гасій; власник ПолтНТУ. № u201111574; опубл. 10.05.2012. Бюл. № 9.
12. Патент на корисну модель 70340 Україна, МПК E04B 1/04 Полегшена структурна сталезалізобетонна положиста оболонка / Л. І. Стороженко, Г. М. Гасій; власник ПолтНТУ. № u201112978; опубл. 11.06.2012. Бюл. № 11.
13. Стороженко Л. І. Дослідження і проектування сталезалізобетонних структурних конструкцій / [Л. І. Стороженко, В. М. Тимошенко, О. В. Нижник та інші]. — Полтава : АСМІ, 2008. — 262 с.
14. Технологія зведення просторових структурно-вантових сталезалізобетонних конструкцій / Г. М. Гасій, Є. В. Дяченко // Теорія і практика будівництва : Вісник національного університету «Львівська політехніка». — Львів 2013. — С. 69—72.

Рекомендована кафедрою містобудування та архітектури ВНТУ

Стаття надійшла до редакції 06.05.2014

Гасій Григорій Михайлович — канд. техн. наук, доцент кафедри організації й технології будівництва та охорони праці, e-mail: grisha-ua-pl@mail.ru;

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка, Полтава

Assembly node lattice of steel and concrete composite construction

¹Yurii Kondratiuk Poltava National Technical University, Poltava

The features of the installation and design solution combining of the elements of the lower belt steel and concrete composite coverage are suggested in the paper. The particular feature of this solution is that the node consists of interconnected rigid rods. The rods are made of angles that are attached to the plate and connected by high-strength bolts. Through this combination of elements of the lower belt steel and concrete composite structural coverage is provided by compatible and reliable operation of the whole construction.

Keywords: steel and concrete composite, lattice, angles, plate, node, bottom member.

Gasii Grygorii M. — Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of the Chair of Organization and Technology of Construction and Labour Protection, e-mail: grisha-ua-pl@mail.ru

Монтаж элементов пространственных сталежелезобетонных конструкций

¹Полтавский национальный технический университет имени Юрия Кондратюка, Полтава

Рассмотрены особенности монтажа и конструктивное решение узла соединения элементов нижнего пояса сталежелезобетонного структурного покрытия. Особенность такого решения заключается в том, что узел состоит из соединенных между собой жестких стержней. Стержни изготовлены из уголков, которые крепятся к пластине и соединяются между собой высокопрочными болтами. За счет такого сочетания элементов нижнего пояса сталежелезобетонного структурного покрытия обеспечивается совместная и надежная работа конструкции в целом.

Ключевые слова: сталежелезобетон, структура, уголок, пластина, узел, нижний пояс.

Гасий Григорий Михайлович — канд. техн. наук, доцент кафедры организации и технологии строительства и охраны работы, e-mail: grisha-ua-pl@mail.ru