

МОНТАЖ СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОННОГО СТРУКТУРНО-ВАНТОВОГО ПОКРИТТЯ З ПОПЕРЕДНІМ УКРУПНЕННЯМ У ПРОСТОРОВІ БЛОКИ

Гасій Г.М.

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

Розглянуто основні аспекти технології монтажу сталезалізобетонних структурно-вантових конструкцій покриття з попереднім укрупненням елементів у просторові блоки з використанням стрілового самохідного крану. Наведено технологічну схему монтажу. Визначено трудомісткість робіт.

Ключові слова: структура, ванти, сталезалізобетон, покриття, трудомісткість, просторова конструкція, монтаж.

Постановка проблеми. Сталезалізобетонні структурно-вантові покриття об'єднують у собі армоцементні, структурні та вантові конструкції. Експериментально встановлено ефективність поєднання таких матеріалів між собою та конструктивного рішення конструкції, виконано пошук оптимальних геометричних розмірів та фізико-механічних властивостей матеріалів. Конструкція покриття є надійною в експлуатації, володіє гарним естетичним виглядом, має різноманіття просторових й оригінальних форм та контурів. Однак для впровадження у будівництво необхідно розробити економічно вигідну технологію монтажу таких покриттів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сталезалізобетонні конструкції широко досліджуються [3-8, 15-17], але значну увагу приділено лише дослідженню напружено-деформованого стану існуючих конструкцій [9, 10, 11, 13]. Широко вивчаються конструкції зі стрічковим армуванням і різноманітні сталезалізобетонні елементи плоских покриттів. Експериментальним та теоретичним шляхом встановлено ефективність використання армоцементу в конструкціях покриттів громадських і промислових будівель [12]. Практично не досліджуються просторові сталезалізобетонні конструкції з точки зору методів та способів зведення [1, 2, 14].

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. На основі аналізу останніх публікацій, виявлено не вирішену частину досліджень сталезалізобетонних структурно-вантових покриттів, а саме розроблення та дослідження ефективних і не трудомістких технологій монтажу.

Мета статті. Розроблення техніко-економічно обґрунтованої технології зведення просторових сталезалізобетонних структурно-вантових покриттів.

Виклад основного матеріалу. На сьогодні сталезалізобетонні конструкції добре досліджені, але на шляху впровадження в будівництво постає проблема відсутності розробленої економічно-обґрунтованої технології монтажу. Базові принципи технології зведення таких просторових конструкцій були розроблені на прикладі одноповерхової виробничої будівлі з шириною прольоту 30 м та кроком колон 12 м. Конструкція каркасу включає підкрюквяні балки на які будуть монтуватися просторові елементи. Каркас будівлі може виконуватися як залізобетонним так і металевим.

Розроблена технологія монтажу сталезалізобетонного структурно-вантового покриття передбачає попереднє укрупнення збірних елементів у просторові блоки. Збірним елементом є полегшений елемент структури [6] (рис. 1).

Будівельний майданчик організовується так, щоб була можливість вздовж будівлі розташову-

вати та переміщувати стенд укрупнювального збирання. При застосуванні просторових конструкцій, чарунка покриття складається з двох підкрюквяних балок довжиною 12 м кожна. На ці балки монтуються чотири просторових сталезалізобетонних структурно-вантових блоки розмірами в плані 30×3 м та висотою 1,5 м. Блоки з'єднуються вздовж прогону високоміцними болтами через закладні деталі.

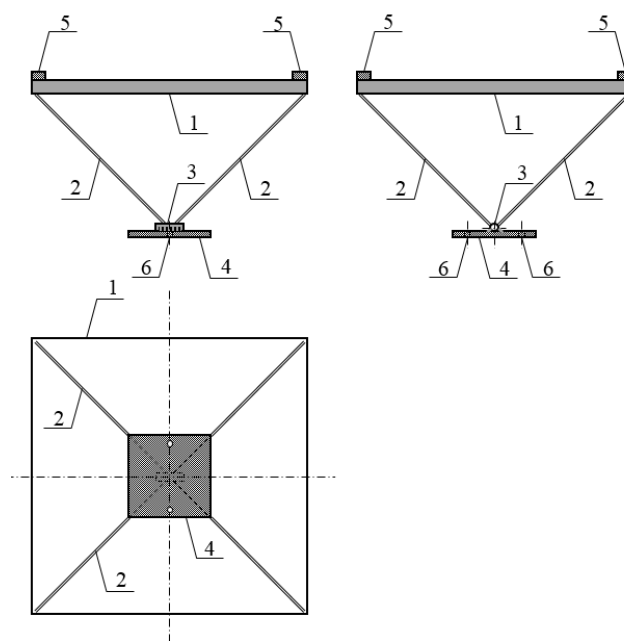


Рис. 1. Полегшений елемент структури

1 – армоцементна плита; 2 – сталеві стрижні;
3 – сталевий патрубок; 4 – сталева пластина;
5 – закладні деталі; 6 – отвори в сталевій пластині
Джерело: розробка автора

Формування армоцементних плит покриття виконують у заводських умовах. Плита армується декількома шарами дрітчастих плетених сіток із жорсткою арматурою по контуру. Сітка, як правило, має розмір чарунки 10 мм та діаметр дроту 0,5-1,5 мм, а кількість сіток може досягати 10-12 у перерізі плити. Товщина армоцементної плити 50 мм, а в місцях спирання на підкрюквяні балки 160 мм.

Транспортування виготовлених збірних елементів на будівельний майданчик може здійснюватися будь-яким транспортом. Після доставки елементів на будівельний майданчик здійснюється їх розвантаження й одночасне встановлення на стен та укрупнення. Організаційно-технологічна схема зведення покриття наведена на рисунку 2.

В таблиці 1 наведений склад та трудомісткість робіт зведення сталезалізобетонного структурно-вантового покриття.

Таблиця 1

Визначення трудомісткості робіт зі зведення однієї чарунки сталезалізобетонного структурно-вантового покриття розміром у плані 30×12 м

Найменування процесів	Одиниця виміру	Обсяг робіт	ЕНР	Норма часу		Затрати праці		Склад ланки
				люд.-год.	маш.-год.	люд.-год.	маш.-год.	
Розвантаження конструкцій та елементів	100 т	0.4698	E1-5	8.8	4.4	4.13	2.07	Такелажник 2р-2
Розвантаження підкровоквяних балок	100 т	0.12	E1-5	5.4	2.7	0.65	0.32	Такелажник 2р-2
Укрупнення просторових елементів	1 елемент	40	E5-1-3	0.18	0.04	7.2	1.6	Монтажник 6р-1; 5р-1; 4р-2; 3р-1
Добавляти на 1 т	1 т	3.78		0.55	0.11	2.08	0.42	
Установлення підкровоквяних балок	шт.	2	E4-1-6	1.4	0.28	2.8	0.56	Монтажник 6р-1; 5р-1; 4р-1
Установлення вантів з напруженням та закріпленням	1 ванта	4	E25-12	1	-	4	-	Такелажник 4р-1
Установлення сталевих опорних елементів	1 т	0.24	E5-1-18	5.9	-	1.42	-	Монтажник 4р-1; 3р-1
Зварювання металевих деталей	1 т	0.24	E5-1-18	1.3	-	0.31	-	Зварювальник 4р-1
Установлення болтів із контргайкою	100 шт.	1.08	E5-1-19; κ=1,25	14.4	-	15.55	-	Монтажник 4р-1; 3р-1
Зварювання стиків	10 м	4.28	E22-1-1	3.2	-	13.7	-	Зварювальник 4р-1
Монтаж просторових блоків	шт.	4	E5-1-6; κ=1,5	11.4	1.65	45.6	6.6	Монтажник 6р-1; 5р-2; 4р-3
Добавляти на 1 т	1 т	3.78		1.305	0.18	4.93	0.68	
Заливання стиків між плитами	100 м	2.28	E4-1-26	4.3	-	9.8	-	Зварювальник 4р-1
Всього Σ						112.17	12.25	

Джерело: розробка автора

Технологічна послідовність виконання процесів зі зведення будівлі така:

1. Монтаж колон;
2. Монтаж підкровоквяних балок;
3. Укрупнення елементів;
4. Монтаж просторових блоків покриття та тимчасове закріплення;
5. Вивірювання змонтованих блоків та остаточне закріплення.

Усі процеси виконують поточковим методом із суміщенням у просторі та часі. На загальну тривалість зведення будівлі буде впливати вид опорних конструкцій.

Висновки і пропозиції. Застосування сталезалізобетонних структурно-вантових покриттів при зведенні одноповерхових виробничих будівель дає змогу уникнути недоліків, що властиві існуючим просторовим аналогам, а саме: неможливість застосування підвісних кранів; велика кількість монтажних елементів, як наслідок значні витрати праці на укрупнювальне збирання; складність монтажу перегородок в прогонах будівлі; висока собівартість однієї тони конструкції; необхідність внутрішніх несучих конструкцій; наводка опорних капітелей на оголовки змонтованих

колон потребує спеціально розроблених заходів для безпечного виконання робіт.

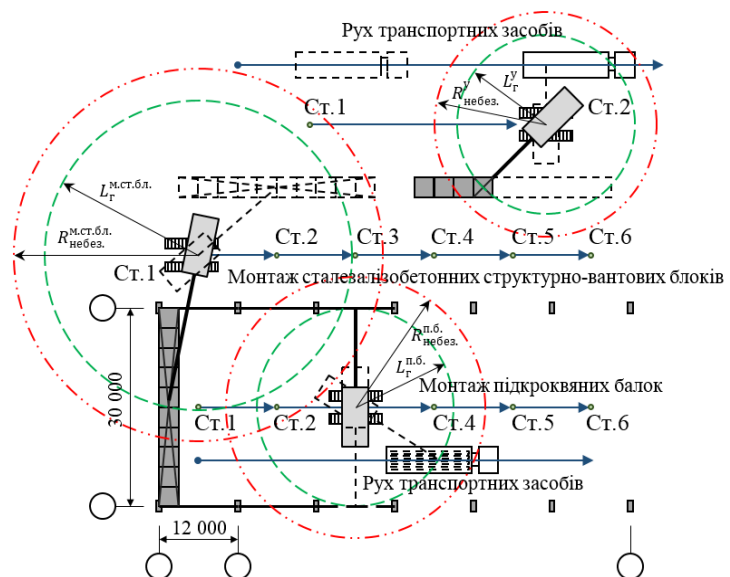


Рис. 2. Фрагмент організаційно-технологічної схеми зведення одноповерхової виробничої будівлі зі сталезалізобетонним структурно-вантовим покриттям

Джерело: розробка автора

Список літератури:

1. Гасій Г.М. Техніко-економічне обґрунтування ефективності потокового методу зведення сталезалізобетонного структурно-вантового покриття [Текст] / Г.М. Гасій // Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних сил. – 2014. – Вип. 2(39). – С. 176–177.
2. Гасій Г. М. Зведення структурних сталезалізобетонних покриттів [Текст] : зб. тез доповідей міжнар. наук.-техн. конф. / Г.М. Гасій // Актуальні задачі сучасних технологій. – Тернопіль: ТНТУ, 2013. – С. 73–74.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. 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.
8. Патент на корисну модель 83704 Україна, МПК E04B 1/00 Вузол з'єднання елементів зі сталевого каната нижнього пояса структурно-вантового покриття / Л.І. Стороженко, Г.М. Гасій; власник ПолтНТУ. № u201303826; опубл. 25.09.2013. Бюл. № 18.
9. Стороженко Л.І. Особливості конструкції та технології монтажу нових просторових сталезалізобетонних структурно-вантових покриттів [Текст] / Л.І. Стороженко, Г.М. Гасій, С.А. Гапченко // Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2014. – № 1(70). Т.4. – С. 67–72.
10. Стороженко Л.І. Проектування сталезалізобетонних структурно-вантових покриттів [Текст] / Л.І. Стороженко, Г.М. Гасій, С.А. Гапченко // Молодий вчений. – 2014. – № 8. Ч.1. – С. 30–32.
11. Стороженко Л.І. Особливості роботи структурно-вантових покриттів [Текст] : сб. научных трудов / Л.І. Стороженко, Г.М. Гасій, С.А. Гапченко // Строительство, материаловедение, машиностроение. – 2013. – Вип. 69. – С. 488–491.
12. Стороженко Л.І. Пошук оптимальних параметрів структурно-вантових сталезалізобетонних покриттів за критерієм напружень розтягу в нижньому поясі [Текст] : зб. наук. статей / Л.І. Стороженко, Г.М. Гасій, Ю.Л. Гладченко // Сталезалізобетонні конструкції: дослідження, проектування, будівництво, експлуатація. – 2011. – Вип. 9. – С. 173–179.
13. Стороженко Л.І. Результати експериментальних досліджень макету структурно-вантової циліндричної оболонки [Текст] : матер. Всеукр. конф. мол. уч. і студ. / Л.І. Стороженко, Г.М. Гасій, С.А. Гапченко // Перспективи розвитку будівельної галузі. – Полтава: ПолтНТУ, 2013. – С. 80–85.
14. Стороженко Л.І. Ресурсозберігаючі технології монтажу просторового сталезалізобетонного структурно-вантового покриття [Текст] / Л.І. Стороженко, Г.М. Гасій, С.А. Гапченко, М.О. Коршунов // Тези 66-ї наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів університету. – Полтава: ПолтНТУ, 2014. – Т. 3. – С. 31–32.
15. Стороженко Л.І. Структурно-вантові сталезалізобетонні конструкції [Текст] : міжвід. наук.-техн. зб. / Л.І. Стороженко, Г.М. Гасій, С.А. Гапченко // Будівельні конструкції. – 2013. – Вип. 78. – С. 195–200.
16. Стороженко Л.І. Структурно-вантові сталезалізобетонні конструкції покриттів [Текст] / Л.І. Стороженко, Г.М. Гасій // Збірник наукових праць [Полтавського національного технічного університету ім. Ю. Кондратюка]. – 2012. – Вип. 3(33). – С. 230–234.
17. Стороженко Л.І. Структурно-вантові сталезалізобетонні конструкції покриттів [Текст] : зб. наук. статей / Л.І. Стороженко, Г.М. Гасій // Сталезалізобетонні конструкції: дослідження, проектування, будівництво, експлуатація. – 2011. – Вип. 9. – С. 168–172.

Гасій Г.М.

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

МОНТАЖ СТАЛЕЖЕЛЕЗОБЕТОННОГО СТРУКТУРНО-ВАНТОВОГО ПОКРЫТИЯ С ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫМ УКРУПНЕНИЕМ В ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ БЛОКИ**Аннотация**

Рассмотрены основные аспекты технологии монтажа сталежелезобетонных структурно-вантовых конструкций покрытия с предварительным укрупнением элементов в пространственные блоки с использованием стрелового самоходного крана. Приведена технологическая схема монтажа. Определена трудоемкость работ.

Ключевые слова: структура, ванты, сталежелезобетон, покрытие, трудоемкость, пространственная конструкция, монтаж.

Gasii G.M.

Poltava National Technical University named after Yuriy Kondratuk

INSTALLATION OF A COMPOSITE GRID-CABLE COVERING WITH A PRELIMINARY ASSEMBLY OF SPATIAL UNITS**Summary**

The main aspects of the technology assembly of composite grid-cable covering with a consolidation elements in spatial units using a mobile crane. There is technological scheme of installation. Volume of work is calculated.

Keywords: a structure, a steel cable, composite, covering, complexity, spatial structure, installation.