

*Стороженко Л.І. д.т.н., професор, Гасій Г.М. к.т.н.
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка*

СТРУКТУРНО-ВАНТОВІ СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОННІ КОНСТРУКЦІЇ ПОКРИТТІВ

У статті наведені загальні поняття про структурно-вантове сталезалізобетонне покриття, його особливості, переваги, основи проектування, технологія виготовлення та монтажу.

Ключові слова: *Структурно-вантове сталезалізобетонне покриття, проектування.*

*Стороженко Л.И. д.т.н. профессор, Гасий Г.М. к.т.н.
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка*

СТРУКТУРНО-ВАНТОВЫЕ СТАЛЕЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ ПОКРЫТИЙ

В статье изложены общие понятия о структурно-вантовом сталезелезобетонном покрытии, его особенности, преимущества, основы проектирования, технология изготовления и монтажа.

Ключевые слова: *Структурно-вантовое сталезелезобетонное покрытие, проектирование.*

*Storozhenko L.I. doctor of engineering, professor,
Gasii G.M. candidate is technical science
Poltava National Technical University named by Yuri Kondratyuk*

STRUCTURAL AND CABLE STEEL REINFORCED-CONCRETE STRUCTURAL COVERING

In article the general concepts about a structural and cable steel reinforced-concrete structural covering of its feature, advantage, a design basis, manufacturing techniques and installation are stated.

Keywords: *cable steel reinforced-concrete structural covering, design.*

Вступ. Швидкий темп розвитку будівництва вимагає пошуку нових конструкцій, виготовлених із ефективних та легких матеріалів. До таких

матеріалів належить сталь та армоцемент. Ефективність використання армоцементу в конструкціях покриття полягає у зменшенні витрат цементу та сталі порівняно з аналогічними залізобетонними конструкціями і, як наслідок, загальної ваги. Об'єднання таких матеріалів у сумісну роботу дозволяє отримати конструкцію покриття із потрібними фізико-механічними властивостями та техніко-економічними показниками.

Огляд останніх джерел досліджень і публікацій. Останнім часом у наслідок широкого упровадження сталезалізобетонну у будівництво та постійного удосконалення існуючих конструкцій покриттів проведена велика кількість досліджень [1, 2, 3, 10, 11, 12]. Експериментальним та теоретичним шляхом встановлено ефективність використання армоцементу у конструкціях покриттів великопролітних громадських та промислових будівель та споруд [4, 5].

Виділення не розв'язаних раніше частини загальної проблеми. Не розкриті основні питання, що стосуються особливостей запропонованих конструкцій, їх проектування, монтажу й переваг у порівнянні з існуючими аналогами.

Постановка завдання. Метою даної статті є висвітлення основних відомостей про нові конструкції – структурно-вантові сталезалізобетонні покриття, їх будову, особливості, переваги та галузь застосування, основи проектування, технологію виготовлення та монтажу.

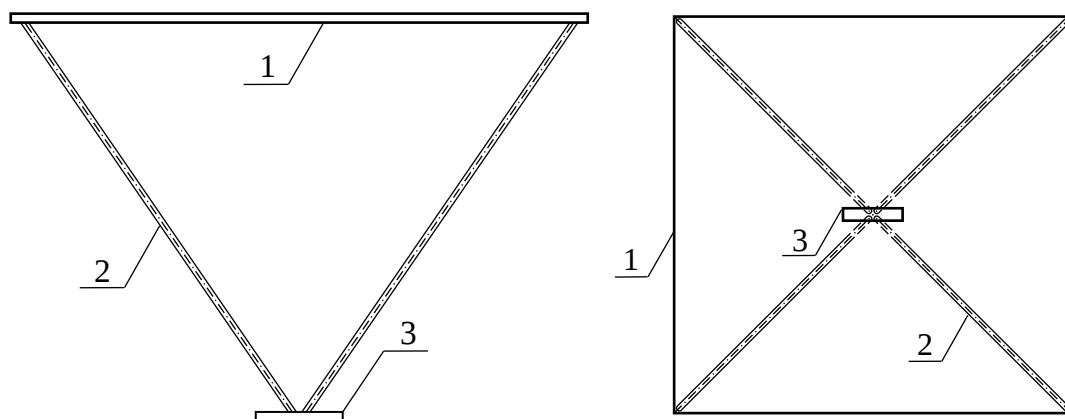
Основний матеріал і результати. Структурно-вантові сталезалізобетонні конструкції належать до просторових та призначені для покриття великопролітних промислових та громадських будівель і споруд. Їх упровадження відповідає розвитку будівельної галузі та потребі у нових ефективних конструкціях, які б об'єднували у собі матеріали, що працюють сумісно.

В основу таких покриттів покладені сталеві структури, але для більш ефективного та раціонального використання матеріалів верхній та нижній пояси виготовлені з елементів, що надійно працюють, відповідно на зусилля стиску та розтягу. Таким чином, верхній пояс конструкції виготовляється із армоцементу, тобто бетонної плити армованої декількома шарами арматурних сіток, а нижній пояс – із сталевих канатів. За рахунок таких змін досягається зменшення загальної ваги покриття й трудомісткості у наслідок відсутності складних вузлових з'єднань елементів решітки. Крім того, не має потреби використовувати дорогі покрівельні матеріали та затрачати час на їх укладання по верхньому поясі конструкції та пов'язані із цим додаткові витрати, оскільки армоцементна

плита, крім основного призначення, виконує огорожувальну функцію та надійно захищає від атмосферних впливів внутрішній простір будівлі.

Структурно-вантові сталезалізобетонні покриття зводяться у збірному варіанті. За рахунок таких конструкцій можуть утворюватися покриття різноманітної кривизни та розмірів у плані. Кривизна досягається за рахунок зміни довжини сталевих канатів нижнього поясу, у цьому випадку треба звертати особливу увагу, щоб запобігти та виключити можливість появи зусиль стиску, якщо цього досягти не вдається, окремі елементи нижнього поясу замінюються жорсткими стрижнями.

Базовим елементом збірного варіанту є полегшений елемент структури (рис.1) [9], відповідну кількість яких об'єднують між собою утворюючи основні елементи структурно-вантового сталезалізобетонного покриття: балкова структурно-вантова конструкція (рис.2, а) [8]; аркова структурно-вантова конструкція (рис.2, б) [6]; структурно-вантова висяча система (рис.2, в) [7].



*Рисунок 1 – Полегшений елемент структури
1 – армоцементна плита; 2 – сталеві розкоси; 3 – відрізок труби*

Полегшені елементи структури повністю виготовляються у заводських умовах, що суттєво зменшує загальну тривалість й трудомісткість будівельних робіт, при цьому не використовуються складні та громіздкі стенди та опалубка. Відсутність стендів та опалубки пояснюється технологічною особливістю виготовлення. Елементи сталезалізобетонного структурно-вантового покриття виготовляються із застосуванням сталевих структурної решітки, яка стиснутим поясом укладається на підготовлену ділянку, тобто у перевернутому положенні, з необхідною кількістю арматурних сіток і закладних деталей, які надійно

з'єднанні з нею. Далі у такому положенні решітка бетонується, у результаті чого формується цілісна конструкція у якій усі елементи працюють сумісно.

Об'єднання таких елементів між собою здійснюється по верхньому поясі за допомогою болтового з'єднання на фасонках, по нижньому – сталевим канатом, що пропускається через спеціальні отвори у вузлах з'єднання. Такі вузли можуть бути виготовлені у вигляді невеликих відрізків сталевих труби.

Залежно від прольоту, що необхідно перекрити, полегшені елементи попередньо укрупнюються у окремі лінійні конструкції, секції або карти.

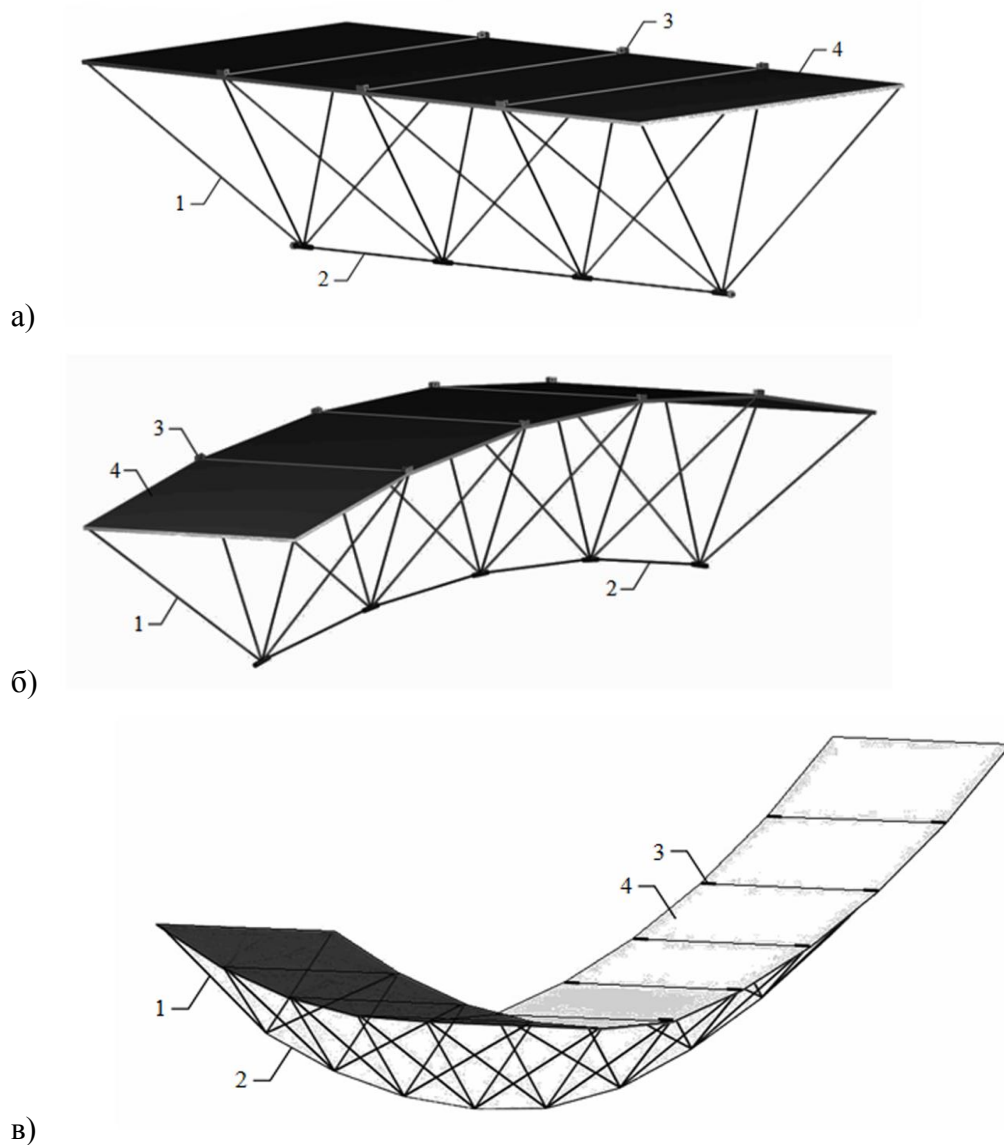


Рисунок 2 – Структурно-вантові сталезалізобетонні конструкції покриттів:

а) балкова структурно-вантова конструкція; б) аркова структурно-вантова конструкція; в) структурно-вантова висяча система;

1 – сталевий стрижень; 2 – ванти; 3 – болтове з'єднання; 4 – армоцементна плита

Монтаж сталезалізобетонного структурно-вантового покриття здійснюється за допомогою монтажних кранів із застосуванням стандартних стропів або уніфікованих траверс. Вибір вантажозахватних пристосувань обґрунтовується габаритами конструкції. Технологія монтажу не потребує окремих інструкцій та вимог і є звичайною як для сталевих кроквяних ферм.

Поряд із використанням в таких конструкціях покриття армоцементу, що дозволяє зменшити витрати цементу й сталі порівняно з аналогічними залізобетонними конструкціями і, як наслідок, загальної ваги, з метою підвищення несучої здатності можуть ефективно використовуватися високоміцні сталі та бетони.

Висновки. Сталезалізобетонні структурно-вантові конструкції покриття можуть мати різноманітну форму та окреслення. До них належать: аркові й балкові конструкції та висячі системи. Кожна з конструкцій має свої особливості, але переваги порівняно з існуючими аналогічними покриттями для них є спільними, а саме: мала будівельна висота, економія матеріалів, низька маса, надійність при локальних пошкодженнях, поєднання у собі несучих та огорожувальних функцій.

Основна особливість структурно-вантового сталезалізобетонного покриття полягає в тому, що за рахунок поєднання полегшених елементів структури за допомогою болтового з'єднання і сталевих канатів забезпечується сумісна робота конструкції в цілому та з'являється можливість створення просторових структурних сталезалізобетонних конструкцій із довільним окресленням, а за рахунок зміни довжини затяжок регулюється кривизна системи.

Література

1. 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.
2. Гасій Г.М. *Розрахунок вузлів сталезалізобетонної структурної конструкції за методом кінцевих елементів* / Г.М. Гасій // *Будівельні конструкції: Зб. наук. праць*. – К.: НДІБК, 2007. – Вип. 67. – С. 119 – 124.
3. Гасій Г.М. *Розрахунок сталезалізобетонного структурного покриття за допомогою ПК* / Г.М. Гасій // *Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди*. – Рівне, 2006. – Вип. 14. – С. 145 – 150.

4. Лысенко Е.Ф. Армоцементные конструкции: учеб. пособие для вузов. - 2-е изд. / Е.Ф. Лысенко. - К.: Вища школа, 1981. - 192 с.

5. Нерви П.Л. Строить правильно. Пути развития железобетонных конструкций. Перевод с итал. / П.Л. Нерви. - М.: Государственное издательство литературы по строительству и архитектуре, 1956. - 164 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. №и201012539; 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. №и201012545; 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. №и201012550; 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. №и201012551; опубл. 10.05.2011. Бюл. №9.

10. Стороженко Л.І. Дослідження і проектування сталезалізобетонних структурних конструкцій / Л.І. Стороженко, В.М. Тимошенко, О.В. Нижник, Г.М. Гасій, С.О. Мурза. - Полтава: АСМІ, 2008. - 262 с.

11. Стороженко Л.І. Особливості сталезалізобетонних структурних покриттів та їх будівництва / Л.І. Стороженко, Л.І. Сердюк, В.М. Тимошенко, О.В. Нижник, Г.М. Гасій // Галузеве машинобудування, будівництво: Зб. наук. праць. – Полтава: ПолтНТУ. – 2006. – Вип. 18. – С. 90 – 96.

12. Стороженко Л.І. Результати експериментальних досліджень сталезалізобетонного структурного покриття / Л.І. Стороженко, В.М. Тимошенко, Г.М. Гасій // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди. – Рівне, 2008. – Вип. 16. – С. 376 – 381.