

УДК 624.074.5

ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ СТРУКТУРНО-ВАНТОВИХ ПОКРИТТІВ

*д.т.н., проф. Стороженко Л.І., к.т.н., доц. Гасій Г.М., асп. Гапченко С.А.
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка*

Постановка проблеми. При зведенні будівель із збірними легкими покриттями важливе значення має швидкість збирання конструкцій, їх жорсткість при невеликій масі, невелика кількість типорозмірів, простота транспортування. Структурно-вантові покриття повністю відповідають перерахованим вимогам і тому мають бути детально проаналізовані і вивчені.

Зв'язок з науковими і практичними завданнями і аналіз останніх досліджень і публікацій. У будівельній практиці застосування структурних конструкцій набуло значного поширення [3]. Для їх проектування розроблено рекомендації [2], але у структурно-вантових покриттях розтягнутий пояс замінений гнучким вантом [1] і тому характер роботи конструкції інший.

Формулювання цілей. На основі проведених експериментальних досліджень моделі структурно-вантової циліндричної оболонки отримано та проаналізовано схеми деформування та графіки залежності прогинів від навантаження.

Виклад основного матеріалу досліджень. Для отримання експериментальних результатів, які дали б можливість у достатній мірі судити про особливості роботи сталезалізобетонних структурно-вантових покриттів було запроєктовано і виготовлено модель циліндричної оболонки (рис. 2), яка складається з семи аркових конструкцій (рис. 1), кожна з яких зібрана з окремих елементів – «кристалів».



Рис. 1. Збірна аркова секція моделі покриття

Елементи поєднані у цілісну конструкцію болтами. Кривизна покриття контролювалась натягом вантів які закріплені у крайніх вузлах. Для того щоб у конструкції не виникало горизонтальних опорних зусиль, обидві сторони закріплені шарнірно.

Вимірювання прогинів виконане фотограмметричним методом із використанням маркувальних знаків, які були розміщені на трьох секціях по плитах верхнього поясу і давали можливість відслідкувати прогини у кожній частині покриття. Після проведення експерименту отримані фотокартки обмірювали і визначали зміщення маркувальних знаків відносно заднього нерухомого стнда.

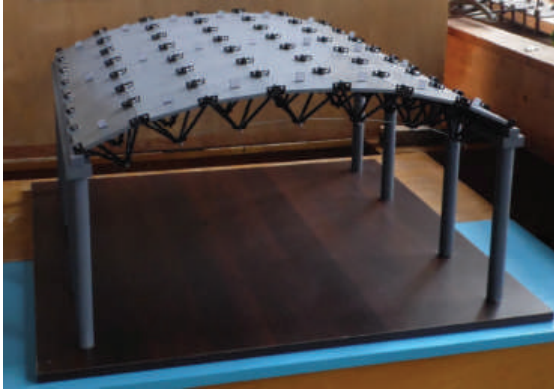


Рис. 2. Модель структурно-вантової циліндричної оболонки

Схема завантаження прийнята несиметричною (рис. 3). Спочатку вантажі навішували по середніх елементах, а потім, поступово, переходили на бокові, і так до повного завантаження.

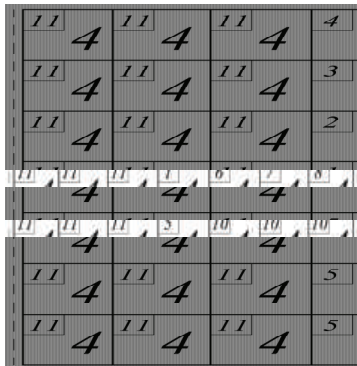


Рис. 3. Схема завантаження моделі

Завантаження виконували сталевими пластинами по нижньому поясу приєднаними до вузлів з'єднання стержнів решітки із вантами (рис. 4).

Після зняття навантаження покриття повернулось у своє початкове положення із невеликими залишковими деформаціями. Це свідчить про те, що всі елементи моделі працювали у пружній стадії і не були доведені до руйнування.

За допомогою чисельного методу було змодельоване та розраховане покриття, яке повністю відповідає моделі. Вузлові з'єднання виконані шарнірами. Порівняння із експериментом проводили на основі отриманої деформованої схеми (рис. 6). У ході проведення експерименту візуально не відмічалось геометричних відхилень моделі від початкової форми, що

свідчить про значну просторову жорсткість. Суттєва збіжність схем деформування свідчить про наближення роботи моделі до роботи реальної конструкції.



Рис. 4. Вузлове завантаження по нижньому поясу

Обговорення результатів. Підчас проведення експерименту деформування розпочало проявлятися лише при навантаженні, близькому до руйнуючого (рис. 5).



Рис. 5. Деформована схема моделі при повному завантаженні

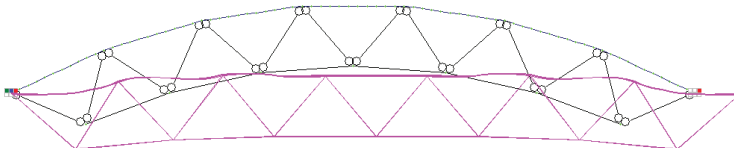


Рис. 6. Деформована схема моделі за чисельним розрахунком

На основі отриманих даних за допомогою фотограмметричного методу побудовано графік зміни прогинів залежно від росту навантаження (рис. 7). Несиметричність прогинів на графіку зумовлена схемою завантаження моделі.

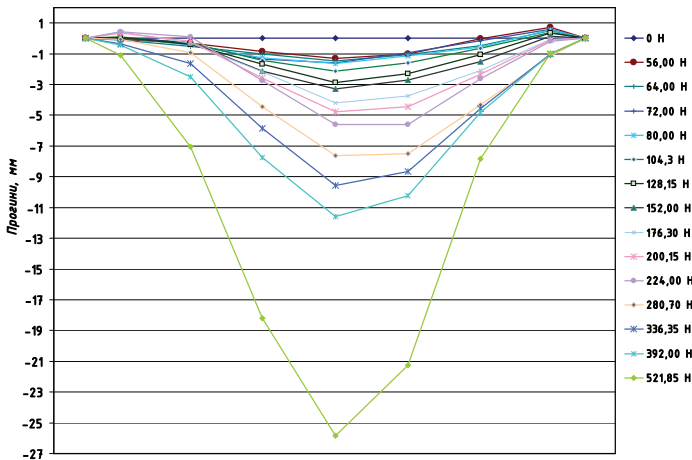


Рис. 7. Залежність прогинів від навантаження

Інтенсивність росту прогинів на початкових ступенях завантаження достатньо мала, це пояснюється повним включенням усіх елементів у роботу конструкції при завантаженні окремих секцій.

Висновки. Отримані експериментальні результати дають можливість скласти уявлення про характер роботи структурно-вантової циліндричної оболонки. Застосована методика із використанням моделей конструкції дозволяє якісно оцінити характер деформування структурно-вантових покриттів.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

1. 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.
2. Рекомендации по проектированию структурных конструкций / Центр н.- и ин-т строительных конструкций им. Кучеренко. – М.: Стройиздат, 1984. - 303 с.
3. Стороженко Л.І. Дослідження і проектування сталезалізобетонних структурних конструкцій: Монографія / Л.І. Стороженко, В.М. Тимошенко, О.В. Нижник, Г.М. Гасій, С.О. Мурза. – Полтава: АСМІ, 2008. – 262 с.