

КРИТЕРІЇ ВИБОРУ СПІВВІДНОШЕННЯ СТРИЛИ ПІДЙОМУ ДО ШИРИНИ ПРЯМОКУТНИХ В ПЛАНІ КРУГОВИХ СІТЧАСТИХ ОБОЛОНОК

Вінницький національний технічний університет

Анотація уточнено геометричні параметри та їх співвідношення для прямокутних в плані кругових сітчастих оболонок. Використано способи формоутворення конструкцій і здійснено моделювання трьох можливих схем сітчастих поверхонь

Ключові слова: кругові сітчасті оболонки, формоутворення, критерії вибору, параметри, співвідношення

Abstract geometrical parameters and their correlations are specified for rectangular in the plan of the circular reticulated shells. The methods of formation of form of constructions are used and carried out design of three possible charts of the reticulated surfaces

Keywords: circular reticulated shells, formation of form, criteria of choice, parameters, correlations

Створення унікальних об'єктів будівництва завжди потребувало ґрунтовної розробки конструктивних рішень покриттів. Вимоги до них з кожним роком постійно зростали. Головна увага приділялась дизайну конструкцій у поєднанні із заданими показниками економічності і технологічності з урахуванням факторів гарантування несучої здатності. Удосконалювались наявні і з'являлись нові геометричні форми поверхонь. Разом з тим надзвичайно великий інтерес виник до криволінійних стержневих конструкцій. Причому особливою зацікавленістю відзначились прямокутні в плані кругові сітчасті оболонки [1–4].

Ще у минулому столітті постали задачі, пов'язані з формоутворенням циліндричних стержневих покриттів. Розглянуто різноманітні схеми сіток, габаритні розміри, вузлові з'єднання та прийнято попередні співвідношення геометричних параметрів [5–7]. Багато вітчизняних і закордонних науковців присвятили свої роботи методикам побудови ряду розрахункових схем. Втім найбільш вагомі напрацювання відносяться до 70-х років минулого століття [8]. Тоді були визначені співвідношення стріли підйому до ширини та багато інших параметрів моделювання форми. За основні критерії прийнято величини вертикальних переміщень вузлів та маса конструкції. Враховано також і вплив жорсткості вузлових з'єднань.

Проте визначення ключових співвідношень геометричної параметрів здійснювалось в рамках забезпечення місцевої стійкості окремих стержнів. Тепер, коли доведено необхідність оцінки несучої здатності кругової оболонки за показником критичного навантаження сітчастої поверхні з можливою формою втрати стійкості [9, 10], постало питання уточнення геометричних параметрів та їх співвідношень.

Очевидно, що окрім наведених вище критеріїв існує також вагомий фактор вибору потрібних співвідношень. Будемо називати це способом формоутворення конструкцій.

На підставі проведеного аналізу створення раціональної геометрії досліджуваних оболонок запропоновано три можливі схеми побудови кругових сітчастих поверхонь.

Зокрема, перша передбачає змінювання ширини від 18 м до 30 м, радіуса кривизни 18 м...24 м і стріли підйому 5 м...10 м. За другою схемою є можливість зафіксувати ширину, але змінювати радіус і висоту. Третя схема дозволяє змінювати ширину, радіус кривизни та залишити без змін стрілу підйому. Довжину рекомендується також змінювати в межах 18 м...36 м (рис. 1).

За результатами використання програмних комплексів встановлена придатність кожної із запропонованих схем для моделювання.

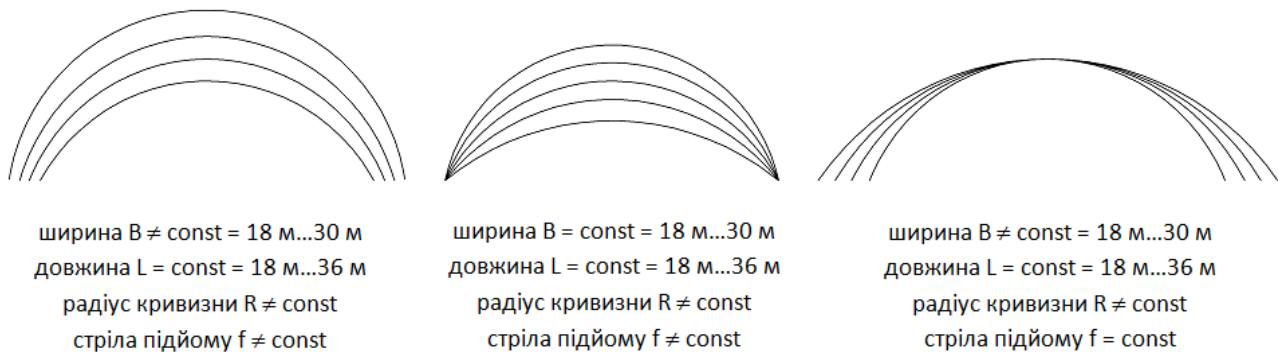


Рис. 1. Схеми формоутворення кругових сітчастих оболонок за умови зміни параметрів у напрямку дуги кола

Проведені розрахунки стійкості з визначенням критичного навантаження і числа півхвиль за напрямком дуги підтвердили раціональність раніше встановленого і рекомендованого співвідношення стріли підйому до ширини в межах від 3 до 5 для прямокутних в плані кругових сітчастих оболонок.

Список літератури

1. Райт Д. Т. Большие сетчатые оболочки. – Л. : Стройиздат, 1966. – 11 с.
2. Лубо Л. Н. Руководство по проектированию и расчету покрытий нового типа – сетчатых оболочек. – Л. : ЛенЗНИИЭП, 1971. – 63 с.
3. Лебедев В. А. Сетчатые оболочки в гражданском строительстве на севере / В. А. Лебедев, Л. Н. Лубо. – Л. : Стройиздат, Ленингр. отд-ние, 1982. – 136 с.
4. Трущев А. Г. Пространственные металлические конструкции : учеб. пос. для вузов. – М. : Стройиздат, 1983. – 215 с.
5. Патцельт О. Стальные решетчатые пространственные конструкции. Пер. с нем. – М. : ЦИНИС Госстроя СССР, 1970. – 95 с.
6. Рюле Г. Пространственные покрытия. Конструкции и методы возведения / Пер. с нем. – Том 2. – М. : Стройиздат, 1974. – 247 с.
7. Пшеничнов Г. И. Теория тонких упругих сетчатых оболочек и пластинок. – М. : Наука, 1982. – 352 с.
8. Свердлов В. Д. Исследование пространственных цилиндрических стержневых систем покрытий : дис. на соискание уч. степени канд. техн. наук : спец. 05.23.01 «Строительные конструкции, здания и сооружения» / Свердлов Владимир Деонисович. – Киев, 1977. – 174 с. – Библиогр. : с. 153–161.
9. Сіянов О. І. Металеві циліндричні стержневі покриття: конструювання та розрахунок : монографія. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 140 с.
10. Гоцуляк Є. О. Загальна стійкість одношарових циліндричних стержневих покриттів / Є. О. Гоцуляк, О. І. Сіянов // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2002. – № 1. – С. 13–18.

Відомості про авторів

Сіянов Олександр Ілліч – к.т.н., доцент, доцент кафедри промислового та цивільного будівництва, Вінницький національний технічний університет, місто Вінниця,
VNTU-Siyanov@mail.ru

Гаврилюк Андрій Миколайович – магістрант, Вінницький національний технічний університет, місто Вінниця,

Alexander Siyanov – Ph.D., assistant professor of Department of Industrial and Civil Engineering
Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia
VNTU-Siyanov@mail.ru

Andrey Gavriliuk – master, Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia