

ОЦІНКА СТУПЕНЯ ЗАПОВНЕННЯ СИСТЕМИ ЕЛЕМЕНТІВ ЦИЛІНДРИЧНИХ ПОКРИТТІВ З СІТЧАСТОЮ ПОВЕРХНЕЮ

Пустовіт В.В.

Науковий керівник – доц., к.т.н. Сіянов О.І.

Проведено чисельний експеримент за допомогою обчислювального комплексу SCAD.

На підставі заданої геометрії конструкції запропоновано визначити величину критичного навантаження $q_{кр}$ і число півхвиль n форми втрати стійкості. Отриманий результат заплановано порівняти з наближеною залежністю

$$q_{кр} = \frac{N_{кр}}{R} = \frac{(l^2 + b^2)^2 + 4l^2b^2\pi^2 EJ}{2l^2b^2(l^2 + b^2)aR},$$

отриманою Г. І. Пшеничновим.

Тут l і b – довжина прямолінійного і криволінійного контуру покриття відповідно; E – модуль пружності матеріалу; J – момент інерції поперечного перерізу елемента сітки з площини, яка дотична до серединної поверхні; a – довжина сторони чарунки сітки, яка повернута до твірної на 45° ; R – радіус кривизни покриття.

Розрахунки здійснено для покриття з трикутними і квадратними чарунками. Розглянуто характерний приклад.

За результатами розрахунків проаналізовано величини критичного навантаження $q_{кр}$ і число півхвиль n форми втрати стійкості.

На підставі отриманих показників (табл. 1) встановлено, що покриття з квадратними чарунками виявилось менш стійким через відсутність параметра мембранної (тангенціальної) жорсткості в площині конструкції. Покриття з такими чарунками майже аналогічні геометрично змінюваним системам.

Таблиця 1 – Величини критичного навантаження $q_{кр}$ і число півхвиль n форми втрати стійкості для покриття з трикутними і квадратними чарунками

Покриття з чарунками	Величини критичного навантаження $q_{кр}$, кН/м ²	Число півхвиль n форми втрати стійкості
трикутними	1,36	3
квадратними	0,07	2

До того ж, обчислення за формулою (1) виявило триразове зниження величини критичного навантаження ($q_{кр}=0,02$ кН/м²).

Між тим, наявність трикутних чарунок забезпечила тангенціальну жорсткість, що значно збільшило величину критичного навантаження.

Таким чином виконано оцінку ступеня заповнення системи елементів та визначено її вплив на стійкість циліндричних сітчастих покриттів.