

ДОСЛІДЖЕННЯ ВІЛЬНИХ ГЕОМЕТРИЧНО НЕЛІНІЙНИХ КОЛИВАНЬ ШАРУВАТИХ ПОЛОГИХ ОБОЛОНОК СКЛАДНОЇ ФОРМИ, ЯКІ МАЮТЬ ШАРИ РІЗНОЇ ТОВЩИНИ

Тимченко Г.М., Кириллова Н.О., Одинцова О.В.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
м. Харків*

Застосування багатошарових оболонок, які виготовлені з композитних матеріалів, зумовлено тим, що подібні елементи є достатньо міцними та при цьому мають відносно малу масу, що відповідає вимогам будівництва та промисловості. Звичайно, що розрахунки на міцність таких елементів складають головну проблему при проектуванні сучасних конструкцій.

У даній роботі запропонований чисельно-аналітичний метод дослідження геометрично нелінійних власних коливань тонкостінних елементів конструкцій, які можуть моделюватися багатошаровими пологими оболонками зі складною формою в плані. Академіком НАН України В.Л. Рвачовим було запропоновано теорію R- функцій [1], застосування якої для вирішення задач математичної фізики та механіки у разі складних областей, виявилось досить ефективним. Розглянутий метод базується на спільному використанні теорії R-функцій [1], варіаційних методів та процедури Бубнова-Гальборкіна. Це дозволяє звести нелінійну систему рівнянь руху до задачі Коші. Математична постановка задачі виконана в рамках уточненої теорії першого порядку, що дає можливість враховувати зсувні деформації. Для отримання чисельних результатів створено відповідне програмне забезпечення. Розв'язано нові задачі лінійних і нелінійних коливань багатошарових пологих оболонок з вирізами та отворами. Для підтвердження надійності отриманих результатів проведено їх порівняння з відомими в літературі. Досліджено ефект граничних умов на вирізах і зовнішньому контуру.

Література:

1. Рвачев В.Л. Теория R-функций и некоторые ее приложения / В.Л. Рвачев— К.: Наукова думка, 1982. – 552 с.
2. Kurpa Lidiya, Timchenko Galina, Osetrov Andrey, Shmatko Tetyana. Nonlinear vibration analysis of laminated shallow shells with clamped cutouts by the R-functions method // Journal of Nonlinear Dynamics 2018, Vol. 93 (1), pp 133–147
3. Курпа Л.В. Нелинейные свободные колебания многослойных пологих оболочек и пластин с вырезами и различными граничными условиями / Л.В. Курпа, Г.Н. Тимченко, А.А. Осетров // [Вісник НТУ "ХПІ". Серія : Математичне моделювання в техніці та технологіях](#). - 2018. - № 3. - С. 52-59.