

UDC 519.6

I. V. Orynyak, H. Ye. Yudin✉

COMPARISON OF EIGENFUNCTIONS COMPUTED FOR CYLINDRICAL CLOSED SHELLS BY AN ITERATIVE DECOUPLING PROCEDURE

A general procedure for estimating eigenvalues is presented within the framework of a problem for an elastic thin closed shell implying its reduction to a differential equation of the eighth order. The idea implies decoupling of the problem into two simpler ones: a plane elasticity problem and a thin plate problem. Both problems are reduced to a biquadratic equation. By choosing one of these problems to be the main one, the corresponding functions for the other problem can be presented by a linear combination of functions obtained from the main problem. The derived eigenvalues are compared for the four dominant cylindrical-shell theories concerning the concentrated radial load. The results slightly differ only for small numbers of the circumferential mode expansion and agree with earlier results obtained through the use of different semi-analytical methods.

Key words: cylindrical shell, decoupling procedure, eigenvalues, concentrated radial force, main homogeneous equation, auxiliary particular solution.

ПОРІВНЯННЯ ВЛАСНИХ ФУНКЦІЙ, ВИЗНАЧЕНИХ ДЛЯ ЗАМКНЕНИХ ЦИЛІНДРИЧНИХ ОБОЛОНОК ЗА ДОПОМОГОЮ ІТЕРАЦІЙНОЇ ПРОЦЕДУРИ РОЗЧЕПЛЕННЯ

Запропоновано загальну процедуру визначення власних значень задачі для пружної тонкостінної замкненої циліндричної оболонки, яка полягає у зведенні до диференціального рівняння восьмого порядку. Ідея ґрунтується на розчепленні задачі на дві простіші: плоску задачу теорії пружності та задачу для пластини, кожна з яких зводиться до біквадратного рівняння. При виборі однієї з цих задач за основу, власні функції іншої задачі знаходимо у вигляді лінійних комбінацій функцій, знайдених з основної задачі. Отримані власні числа порівняно для чотирьох найбільш поширених теорій циліндричних оболонок при навантаженні зосередженою радіальною силою. Результати незначно різняться між собою лише для малих номерів членів розкладу, а також дуже добре узгоджуються з попередніми результатами, отриманими іншими напіваналітичними методами.

Ключові слова: циліндрична оболонка, процедура розчеплення, власні числа, зосереджена радіальна сила, головне однорідне рівняння, допоміжний частковий розв'язок.

National Technical University of Ukraine
“Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”

Received
08.05.23

✉ glibyudin@gmail.com