

**ДИНАМІЧНИЙ АНАЛІЗ ФУНКЦІОНАЛЬНО-ГРАДІЄНТНИХ
ПОРИСТИХ СИГМОВИДНИХ СЕНДВИЧ ПЛАСТИН**

Курпа Л.В., Шматко Т.В., Лінник Г.Б., Морачковська І.О., Тимченко Г.М.

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

В роботі розглянуто проблему дослідження вільних коливань функціонально-градієнтних пористих сигмовидних пластин типу сендвич, які можуть мати складну геометричну форму та різні типи закріплення. Для розв'язання поставленої задачі використано варіаційно-структурний метод (RFM), який поєднує теорію R-функцій [1,2] та варіаційний метод Релея-Рітца. Математичну постановку задачі виконано в рамках деформаційної теорії пластин першого порядку, для якої задається коефіцієнт зсуву. Розглянуто пластини, зовнішні шари яких вироблено із функціонально-градієнтних матеріалів (ФГМ), а заповнювач є ізотропним. Для різних моделей розподілення пор (сигмовидне рівномірне та нерівномірне) одержано аналітичні вирази для обчислення ефективних властивостей ФГМ.

Проведено тестування запропонованого підходу. Виконано порівняння з результатами інших авторів [3] для квадратних пластин. Гарний збіг отриманих результатів підтвердив достовірність запропонованого підходу та розробленого програмного забезпечення. Проведено широкий обчислювальний експеримент для пластин складної форми та представлено розрахунки у вигляді таблиць та графіків. Проаналізовано вплив об'ємної долі кераміки та коефіцієнту пористості на власні частоти коливань пластини. Показано, що при збільшенні градієнтного індексу для різних схем розташування шарів, частоти зменшуються. Відносно впливу коефіцієнта пористості було встановлено, що для розглянутих ФГМ, власні частоти також зменшуються.

Реалізація запропонованого методу у програмному середовищі «POLE-RL» дозволяє проводити широкий обчислювальний експеримент, а саме варіацію геометричних та фізичних параметрів, що є дуже важливим та ефективним в процесі сучасного проектування інженерних конструкцій.

Література:

1. Rvachev V.L. The R-functions theory and its applications / Rvachev V.L. // Kiev: Nauk.Dumka. – 1982. – 552 p. (in Russian)
2. Kurpa L.V. The R-functions method for solving linear bending and vibration problems of the shallow shells / Kurpa L.V. // Kharkov: NTU “KhPI”. – 2009. – 215 p. (in Russian)
3. Daikh A.A. Free vibration and buckling of porous power-law and sigmoid functionally graded sandwich plates using a simple higher-order shear deformation theory / Daikh A.A., Zenkour A.M. // Mater. Res. Express. – 2019. – Vol. 6. – P. 115707.