

АЛГОРИТМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КОМБІНОВАНОГО ПРАВИЛА УСЕРЕДНЕННЯ ЕФЕКТИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ШАРУВАТИХ КОМПОЗИТИВ

Михайло Марчук, Микола Хом'як

Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача НАН України, м. Львів,
khomnick98@gmail.com

Пропонова праця є продовженням в сенсі розвитку запропонованого раніше авторами комбінованого підходу [1] до усереднення термопружних властивостей шаруватого композиту по товщині в межах класичної теорії. Основну увагу зосереджено на практичній апробації алгоритмів для розрахунку ефективних властивостей шарів з різною орієнтацією армування, виготовлених з одного або декількох матеріалів. Попри фактично сформовані й установлені погляди в межах класичної теорії пластин запропоновано новий метод усереднення в межах макро-структурного підходу, що використовує як прямий метод усереднення (жорсткостей), так і обернений метод усереднення (податливостей).

Мета роботи – на основі комбінованого правила усереднення за товщиною (CombinedROM) розробити та апробувати алгоритми обчислення ефективних термопружних властивостей шаруватого композиту, виявити їхні особливості, навести приклади обчислень. Викладено основи комбінованого підходу, правил класифікації шарів, отримані матричні співвідношення, які є аналогом рівнянь стану в класичній теорії шаруватих пластин.

Для верифікації підходу ми використовуватимемо дані, отримані по CombinedROM для різних схем укладання одноорієнтованих шарів, як вхідні параметри для задачі згину квадратної пластини, шарнірно опертої на краях, під дією поперечного навантаження, для якої існує аналітичний розв'язок як межах 2D-, так і 3D-теорій. Зроблено порівняння прогинів у центрі пластини, а також аналітичних значень напружень у точках їхніх максимумів з усередненими та визначеними за відтвореним розподілом по нормальній до серединній площини координаті.

1. *Marchuk M., Khomyak M.* New structural approach for determination of effective thermoelastic modules of discrete composite layers / In: Selected Problems of Solid Mechanics and Solving Methods. Advanced Structured Materials. – Vol. 204. – Cham : Springer, 2024. – P. 381–411.

ALGORITHMIC FEATURES OF THE COMBINED AVERAGE RULE FOR THE EFFECTIVE PROPERTIES OF LAYERED COMPOSITES

Algorithms to calculate effective thermoelastic properties of layered composites within the combined average rule are developed. Numerical examples are given.