

УДК 539.3

МОДЕЛЮВАННЯ ДЕФЕКТІВ ТОЧКОВИМИ ОСОБЛИВОСТЯМИ ПРИ ГАРМОНІЙНИХ КОЛИВАННЯХ ПРУЖНОГО СТРИЖНЯ

Григорій Зражевський, Віра Зражевська

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

greg.zrazhevsky@knu.ua, vera.zrazhevaska@gmail.com

У роботі розглядаються гармонійні коливання лінійно пружного стрижня скінченної довжини, що включає дефекти малих розмірів. Дефекти, можуть мати різну природу і характеристики (пружні, в'язкопружні, пластичні, неоднорідні), що описуються лінійними рівняннями стану, та мають малі геометричні розміри. Будується модель, яка враховує такі дефекти шляхом розташування в центральній точці області дефекту точкової особливості нескінченного порядку. Таким чином, будується гранична задача для диференціального рівняння з гіперсингулярною правою частиною, розв'язок якої еквівалентний вихідній задачі. Вказано просту процедуру для побудови коефіцієнтів гіперсингулярного ряду з точковим носієм, що моделює дефект. Процедура базується на розкладах в нескінченні ряди по малому параметру з коефіцієнтами, що є гіперсингулярними узагальненими функціями. Запропонована техніка застосовується для розв'язання прямої задачі – визначення частот та форм власних коливань стрижня з заданими характеристиками дефектів та оберненої задачі – визначення інтегральних характеристик дефектності стрижня за відомих зсувів частот власних коливань. Запропонований підхід передбачає рекурентне розв'язання граничних задач, що дозволяє отримувати модель, яка описує дефектність з заданою точністю.

SIMULATION OF DEFECTS IN HARMONIC OSCILLATIONS OF THE ELASTIC ROD WITH POINT SINGULARITIES

The paper considers harmonic oscillations of a linearly elastic rod of finite length, which includes defects of small sizes. Defects can have different nature and characteristics (elastic, visco-elastic, plastic, heterogeneous), which are described by linear equations of state and have small geometric dimensions. A boundary value problem is constructed for a differential equation with a hypersingular right-hand side, the solution of which is equivalent to the original problem. A simple procedure for constructing the coefficients of a hypersingular series with a point carrier simulating a defect is indicated. The proposed makes it possible solve the direct problem – determination of the frequencies and forms of natural oscillations of a rod with given characteristics of defects as well as the inverse problem – determination of integral characteristics of the defect of a rod with known shifts in the frequencies of natural oscillations.

http://iapmm.lviv.ua/mpmm2023/materials/me01_25.pdf