

УДК 539.3

Я. М. Пастернак¹, Г. Т. Сулим², Л. Г. Піскозуб³

ИНТЕГРАЛЬНЫЕ РИВНЯНИЯ ПЛОСКОЙ МАГНИТОЭЛЕКТРОПРУЖНОСТИ ДЛЯ БИМАТЕРИАЛУ С ТРЕЩИНАМИ ТА ТОНКИМИ ВКЛЮЧЕНИЯМИ

На основі застосування формалізму Stroh і теорії функції комплексної змінної отримано дуальні інтегральні рівняння магнітоелектропружності для біматеріалу. При цьому вперше побудовано інтегральні подання комплексних потенціалів Stroh і явні вирази для всіх ядер лише через параметри і матриці використаного формалізму. Це істотно зменшує кількість обчислень, необхідних для формування визначальних рівнянь методів типу граничних елементів. Також записано вирази для головних частин комплексних потенціалів, що дає можливість розглядати задане на безмежності однорідне магнітоелектромеханічне навантаження. Отримані рівняння разом із розробленими раніше моделями тонких деформівних включень впроваджено в обчислювальну схему граничноелементного методу функцій стрибка. Розрахунок тестових задач засвідчив високу точність та ефективність запропонованого підходу. Отримано розв'язки нових задач для магнітоелектропружного біматеріалу з тонким включенням.

ИНТЕГРАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ ПЛОСКОЙ МАГНИТОЭЛЕКТРОПРУГОСТИ ДЛЯ БИМАТЕРИАЛА С ТРЕЩИНАМИ И ТОНКИМИ ВКЛЮЧЕНИЯМИ

На основе применения формализма Stroh и теории функции комплексного переменного получены дуальные интегральные уравнения магнитоэлектроупругости для биматериала. При этом впервые построены интегральные представления комплексных потенциалов Stroh и явные выражения для всех ядер исключительно через параметры и матрицы использованного формализма. Это существенно уменьшает количество вычислений, необходимых для формирования определяющих уравнений методов типа граничных элементов. Также записаны выражения для главных частей комплексных потенциалов, дающие возможность рассматривать заданную на бесконечности однородную магнитоэлектроупругую нагрузку. Полученные уравнения совместно с построенными ранее моделями тонких деформируемых включений введены в расчетную схему граничноэлементного метода функций прыжка. Расчет тестовых задач подтвердил высокую точность и эффективность предложенного подхода. Получены решения новых задач для магнитоэлектроупругого биматериала с тонким включением.

INTEGRAL EQUATIONS OF PLANE MAGNETOELECTROELASTICITY FOR A BIMATERIAL WITH CRACKS AND THIN INCLUSIONS

Based on the combined application of the Stroh formalism and complex variable theory the dual integral equations for a magnetoelastoelectric bimaterial are obtained. For the first time it is developed the integral formulae for the Stroh complex potentials and explicit expressions for all kernels using the parameters and matrices of the formalism only. This significantly reduces the amount of computation required to form governing equations of the boundary element methods. Also, the explicit expressions for the principal parts of the complex potentials are obtained, which allow to consider the homogeneous magnetoelastoelectromechanical loading to be prescribed at infinity. These equations, together with previously developed models of thin deformable inclusions are introduced into the computational algorithm of the boundary element method of jump function. Calculation of the test problems shows high accuracy and efficiency of the proposed approach. Solutions to new problems for a magnetoelastoelectric bimaterial with a thin inclusion are also obtained.

¹ Луцьк. нац. техн. ун-т, Луцьк,

² Ін-т прикл. проблем механіки і математики
ім. Я. С. Підстригача НАН України, Львів,

³ Укр. акад. друкарства, Львів