

РУЙНУВАННЯ КУСКОВО-ОДНОРІДНОЇ ПІВПЛОЩИНИ ПРИ СТИСКАННІ ВЗДОВЖ ТРІЩИНИ, НЕ РОЗТАШОВАНОЇ НА МЕЖІ ПОДІЛУ СЕРЕДОВИЩ

В'ячеслав Богданов, Володимир Назаренко, Олександр Кіпніс

Інститут механіки ім. С.П. Тимошенка НАН України, м. Київ, a.l.kipnis@gmail.com

В рамках плоскої деформації досліджено лінеаризовану задачу про стискання кусково-однорідного тіла з вільною межею, яке утворене в результаті жорсткого з'єднання напівобмеженої основи та шару покриття, вздовж тріщини розташованої в матеріалі основи паралельно до прямолінійної межі поділу середовищ. З використанням співвідношень тривимірної лінеаризованої теорії стійкості деформівних тіл [2] для випадку, коли матеріали покриття і основи описуються пружними потенціалами для яких реалізується випадок рівних коренів характеристичних рівнянь, вихідну граничну задачу, сформульовану в термінах потенціальних гармонічних функцій [1] зведено до задачі на власні значення для системи інтегральних рівнянь Фредгольма першого роду, доповненої додатковою умовою. Числове дослідження системи інтегральних рівнянь проведено з використанням методу Бубнова – Гальоркіна; результати подані для випадку, коли матеріали тіла описуються пружним потенціалом гармонічного типу [3].

1. Bogdanov V., Guz A., Nazarenko V. Fracture of Materials Loaded Along Cracks: Approach and Results. In: Guz A.N., Altenbach H., Bogdanov V., Nazarenko V.M. (eds.) Advances in Mechanics. - Advanced Structured Materials, Vol 191. Cham: Springer, 2023. – P. 51–89.
2. Guz A.N. Fundamentals of the Three-Dimensional Theory of Stability of Deformable Bodies. – Berlin – Heidelberg – New York: Springer, 1999. – 555 p.
3. John F. Plane strain problems for a perfectly elastic material of harmonic type // Common. Pure and Appl. Math. – 1960. – 13, No. 2. – P. 239–296.

FRACTURE OF A PIECEWISE-HOMOGENEOUS HALF-PLANE UNDER COMPRESSION ALONG A CRACK NOT LOCATED AT THE INTERFACE

Within the framework of the three-dimensional linearized theory of stability of deformable bodies, a 2-D static problem on compression of a semi-bounded body (base) with a thin coating layer along a crack located in the base material parallel to a rectilinear interface between two different materials is investigated. An analytical-numerical approach is proposed that allows one to reduce the original boundary value problem formulated in terms of potential harmonic functions to an eigenvalue problem for a system of Fredholm integral equations of the first kind and an additional condition, obtained in a general form for a wide class of combinations of two different materials. For compressible materials with a harmonic potential, critical values of the load parameter are found and their dependence on the geometric and physical-mechanical parameters of the problem is analyzed.