

УДК 539.3

В. Л. Богданов

### НЕОСЕСИМЕТРИЧНА ЗАДАЧА ПРО НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАННИЙ СТАН ПРУЖНОГО ПІВПРОСТОРУ З ПРИПОВЕРХНЕВОЮ КРУГОВОЮ ТРИЩИНОЮ ПРИ ДІЇ СПРЯМОВАНИХ УЗДОВЖ НЕЇ ЗУСИЛЬ

*У рамках лінеаризованої механіки деформівного твердого тіла розглянуто неосесиметричну задачу про вплив вільної поверхні пружного напівобмеженого тіла на розподіл напружень в околі приповерхневої дископодібної тріщини. Проведено об'єднаний аналіз двох неklasичних механізмів руйнування – руйнування матеріалу з початковими напруженнями, що діють паралельно до площини розташування тріщини, і руйнування тіла при стиску вздовж тріщини. З використанням подань загальних розв'язків лінеаризованих рівнянь рівноваги через гармонічні потенціалні функції та апарату інтегральних перетворень Фур'є – Ганкеля задачу зведено окремо для кожної гармоніки за кутковою координатою до розв'язувальних систем інтегральних рівнянь Фредгольма другого роду. Отримано вирази для коефіцієнтів інтенсивності напружень в околі контуру тріщини та проаналізовано їх залежність від початкових напружень і геометричних параметрів задачі. Для окремих високоеластичних матеріалів визначено критичні параметри стиску, що відповідають неосесиметричним формам локальної втрати стійкості матеріалу при стиску вздовж приповерхневої тріщини.*

### НЕОСЕСИМЕТРИЧНАЯ ЗАДАЧА О НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОМ СОСТОЯНИИ УПРУГОГО ПОЛУПРОСТРАНСТВА С ПРИПОВЕРХНОСТНОЙ КРУГОВОЙ ТРЕЩИНОЙ ПРИ ДЕЙСТВИИ НАПРАВЛЕННЫХ ВДОЛЬ НЕЕ УСИЛИЙ

*В рамках лінеаризованої механіки деформіруемого твердого тела рассмотрена неосесимметричная задача о влиянии свободной поверхности упругого полуграниченного тела на распределение напряжений в окрестности приповерхностной дискообразной трещины. Проведен объединенный анализ двух неклассических механизмов разрушения – разрушения материала с начальными напряжениями, действующими параллельно плоскости расположения трещины, и разрушения тела при сжатии вдоль трещины. С использованием представлений общих решений лінеаризованных уравнений равновесия через гармонические потенциальные функции и аппарата интегральных преобразований Фурье – Ханкеля задача сведена отдельно для каждой гармоники по угловой координате к разрешающим системам интегральных уравнений Фредгольма второго рода. Получены выражения для коэффициентов интенсивности напряжений окрестности контура трещины и проанализирована их зависимость от начальных напряжений и геометрических параметров задачи. Для отдельных высокоэластических материалов определены критические параметры сжатия, соответствующие неосесимметричным формам локальной потери устойчивости материала при сжатии вдоль приповерхностной трещины.*

### NON-AXISYMMETRIC PROBLEM ON STRESS-STRAIN STATE OF ELASTIC HALF-SPACE CONTAINING NEAR-SURFACE CIRCULAR CRACK UNDER LOAD DIRECTED ALONG THE CRACK

*A non-axisymmetric problem on the effect of free surface of elastic semi-infinite solid on the stress distribution in the vicinity of a near-surface disk-shaped crack is considered within the framework of the linearized mechanics of deformable solid. Two non-classical mechanisms of fracture are considered, namely, fracture of material with initial stresses acting parallel to the crack plane and fracture of solid under compression along the crack. By use of representations of general solutions of linearized equilibrium equations in the form of harmonic potential functions and Fourier – Hankel integral transformations the problem is reduced to resolving system of Fredholm second kind integral equations in angular coordinate for every harmonic separately. Representations for stress intensity factors near the crack contours are obtained and the dependences of these factors on the initial stresses and geometrical parameters are analyzed. The critical parameters of compression are calculated for some types of highly-elastic materials. These parameters correspond to non-axisymmetric forms of local stability loss under compression along a near-surface crack.*

Ин-т механіки ім. С. П. Тимошенка  
НАН України, Київ

Одержано  
01.07.09

