

ПРО ЗАДАЧІ ЗГИНУ ФУНКЦІОНАЛЬНО ГРАДІЄНТНИХ ПЛАСТИН З КОНТАКТНИМИ ТРІЩИНАМИ

Іван Шацький¹, Василь Петрашук²

^{1,2}Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С.Підстригача НАН України, м. Львів,
¹ipshatsky@gmail.com, ²rockeman2013@gmail.com

У двовимірній постановці розглядається проблема контактної взаємодії берегів наскрізних тріщин під час згину тонких неоднорідних по товщині пластин. На підставі гіпотези про жорстку нормаль неповне по товщині закриття тріщини інтерпретується як змикання її берегів у лицьовій поверхні пластини (модель контакту вздовж лінії [1]).

Сформульовано крайові задачі для пари бігармонічних операторів в областях з розрізами, що відповідають такій моделі. Для прямолінійного дефекта методом сингулярних інтегральних рівнянь побудовано замкнутий аналітичний розв'язок.

Зокрема, у разі сталого коефіцієнта Пуассона та симетричного відносно серединної поверхні пластини розподілу модуля Юнга коефіцієнти інтенсивності зусиль та моментів обчислюються за формулами:

$$K_N = \frac{\kappa |m| \sqrt{l}}{1 + \kappa}, \quad K_M = \frac{m \sqrt{l}}{1 + \kappa}, \quad \kappa = \frac{h^2 \int_{-h}^h E(z) dz}{\int_{-h}^h E(z) z^2 dz} \frac{1 + \nu}{3 + \nu},$$

де l – півдовжина контактної тріщини, h – півтовщина пластини, E, ν – модуль Юнга та коефіцієнт Пуассона її матеріалу, m – величина рівномірно розподіленого згинального навантаження.

Проаналізовано вплив неоднорідності матеріалу на величину коефіцієнтів інтенсивності напружень поблизу вістря тріщини та на розподіл контактної реакції на зімкнутих берегах розрізу.

1. Шацький І. П. Згин пластини, ослабленої розрізом з контактуючими берегами // Доп. АН УРСР. Сер. А – 1988. № 7. С. 4951.

ON PROBLEMS OF BENDING OF FUNCTIONALLY GRADIENT PLATES WITH CONTACT CRACKS

The problem of cracks closure in bending of functionally gradient plate is considered in two-dimensional statement. Interaction of cracks edges is described using the model of contacting along a line. The influence of heterogeneity of the material on forces and moments intensity factors and on contact reaction is investigated.