

УДК 539.375

## ГРАНИЧНА РІВНОВАГА БІОДНОРІДНОЇ ПЛОЩИНИ З МАЛОМАСШТАБНИМИ МІЖФАЗНИМИ ТРІЩИНАМИ У КУТОВІЙ ТОЧЦІ МЕЖІ ПОДІЛУ ЗА НАЯВНОСТІ ВНУТРІШНЬОЇ ПІВНЕСКІНЧЕННОЇ ТРІЩИНИ

Володимир Назаренко, Олександр Кіпніс

*Інститут механіки ім. С.П. Тимошенка НАН України*

[a.l.kipnis@gmail.com](mailto:a.l.kipnis@gmail.com)

Розглядається плоска статична симетрична задача теорії пружності для біоднорідної ізотропної площини з межею поділу середовищ у формі сторін кута, яка містить маломасштабні міжфазні зсувні тріщини у кутовій точці і навантажену внутрішню півнескінченну тріщину (рис. 1).

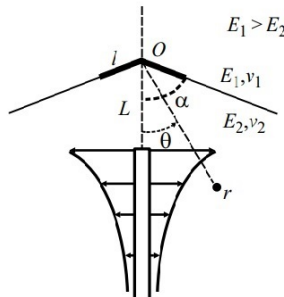


Рис. 1

Вважається, що довжини міжфазних тріщин значною мірою менші за відстань від кутової точки до вершини внутрішньої тріщини. Береги півнескінченної тріщини знаходяться під дією тиску, який розподілено за законом  $F/r^2$ ,  $r \geq L$  ( $F$  – задана додатна стала, що має розмірність сили).

З метою проведення дослідження напруженого стану біля кінців міжфазних тріщин та біля кутової точки, у відповідності до підходу, який запропоновано в [1], задачу, що розглядається, – задачу в цілому – розкладемо на зовнішню і внутрішню задачі. Зовнішньою задачею є задача теорії пружності

для біоднорідної ізотропної площини з внутрішньою навантаженою півнескінченною тріщиною (рис. 2). Внутрішня задача – плоска статична симетрична задача теорії пружності для біоднорідної ізотропної площини з межею поділу середовищ у формі сторін кута, яка містить тріщини скінченної довжини, що виходять з кутової точки і які розташовані на цій межі (рис. 3).

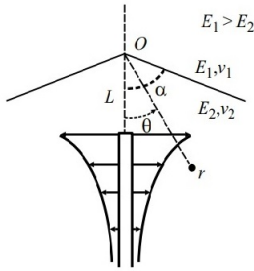


Рис. 2

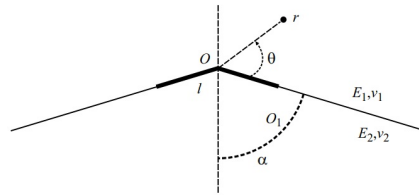


Рис. 3

Точні розв'язки внутрішньої і зовнішньої задач побудовано методом Вінера–Гопфа [2, 3] у поєднанні з апаратом інтегрального перетворення Мелліна [4].

На основі побудованих розв'язків визначено коефіцієнт інтенсивності напружень в кінцях міжфазних тріщин у задачі в цілому та досліджено характер зміни руйнуючого навантаження.

1. Кипнис А.Л. О подходе к решению задач о межфазных трещинах, зародившихся в угловых точках кусочно-однородного тела // Доповіді НАН України. – 2014. – № 10. – С.51–55.
2. Гахов Ф.Д. Краевые задачи. – Москва: Наука, 1977. – 640 с.
3. Нобл Б. Применение метода Винера–Хопфа для решения дифференциальных уравнений в частных производных. – Москва: Изд-во иностр. лит., 1962. – 279 с.
4. Уфлянд Я.С. Интегральные преобразования в задачах теории упругости. – Ленинград: Наука, 1967. – 402 с.

#### LIMIT EQUILIBRIUM OF A BIHOMOGENEOUS PLANE WITH SMALL-SCALE INTERFACIAL CRACKS AT A CORNER POINT OF INTERFACE IN THE PRESENCE OF A LOADED INTERNAL SEMI-INFINITE CRACK

*A plane static symmetric problem of elasticity theory for a piecewise homogeneous isotropic plane with an interface in the form of sides of angle, containing small-scale interfacial shear cracks at a corner point and a loaded internal semi-infinite crack, is considered. The exact solution of this problem is constructed by the Wiener-Hopf method in combination with the apparatus of the Mellin integral transform. The stress intensity factor at the tips of interfacial cracks was determined and the nature of the change in the breaking load was studied.*