

## ПРУЖНА РІВНОВАГА КУСКОВО-ОДНОРІДНОГО ПІВПРСТОРУ З МІЖФАЗНОЮ ТРИЩИНОЮ ЗА ПОЗДОВЖНЬОГО ЗСУВУ

Кирил Васільєв

Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я. С. Підстригача  
НАН України, dept19@iapmm.lviv.ua

Для дослідження однорідних і кусково-однорідних тіл з тонкими дефектами було розроблено метод прямого вирізування (МПВ) [1]. Його ідея полягає у моделюванні обмеженого чи частково обмеженого тіла з тонкими неоднорідностями за допомогою простішої задачі для необмеженого чи частково обмеженого тіла з так само розміщеними тонкими неоднорідностями та додатковими дефектами – тріщинами і абсолютно жорсткими включеннями, які формуватимуть межі досліджуваного тіла. Апробацію цього методу здійснено на задачах антиплоскої деформації однорідних і кусково-однорідних тіл (однорідного шару, двошарової структури, однорідного клина та бруса) з тонкими внутрішніми дефектами [1]. У цій роботі МПВ застосовано до задачі пружної рівноваги кусково-однорідного півпростору з симетрично навантаженою міжфазною тріщиною (рис. 1а).

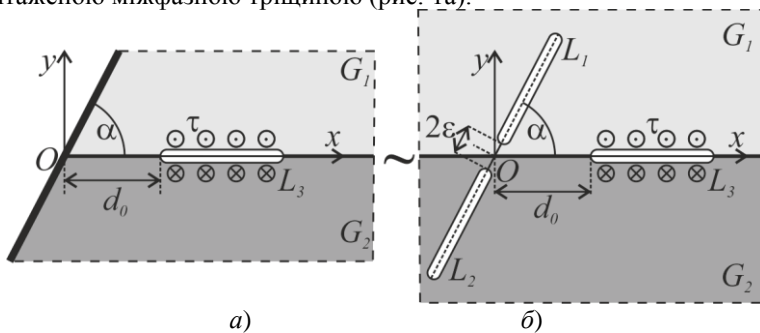


Рис. 1. Застосування МПВ до кусково-однорідного півпростору з міжфазною тріщиною

Раніше [3] ця задача була розв’язана з використанням інтегрального перетворення Мелліна для кусково-однорідного клина з симетрично навантаженою радіальною міжфазною тріщиною.

**Конференція молодих учених «Підстригачівські читання – 2015»,  
26–28 травня 2015 р., Львів**

Із застосуванням МПВ вихідна задача моделюється задачею дослідження кусково-однорідного простору з трьома тріщинами (рис. 1б), яка, на основі [1, 2], зводиться до розв'язування системи трьох сингулярних інтегральних рівнянь.

У таблиці 1 подано значення коефіцієнтів інтенсивності напружень (КІН), які отримано з використанням МПВ, у порівнянні із результатами, отриманими у [3] з використанням інтегрального перетворення Мелліна. У верхніх частинах комірок таблиці записані значення КІН ближчої до межі вершини міжфазної тріщини, у нижніх – дальшої. Обчислення здійснені для таких значень параметрів: півдовжини тріщин  $L_1, L_2 - a_1 = a_2 = 15a_3$ ; піввідстань між суміжними вершинами  $L_1, L_2 - \varepsilon = \varepsilon_0/a_3 = 10^{-4}$ ; кут повороту межі –  $\alpha = \pi/3$ ; відносний модуль пружності –  $G_2/G_1 = 23,08$ ; відносна відстань від вершини  $L_3$  до межі півпростору  $d = d_0/a_3$ , де  $a_3$  – півдовжина  $L_3$ .

Таблиця 1. КІН міжфазної тріщини залежно від відносної відстані  $d$  до межі

$d$	0,05	0,07	0,1	0,25	0,5	0,75	1
МПВ	2,054 1,226	1,861 1,208	1,686 1,188	1,346 1,130	1,181 1,086	1,116 1,063	1,081 1,048
[3]	–	–	1,685 1,187	1,346 1,130	1,181 1,086	1,116 1,063	1,081 1,048

1. Васильєв К. В., Сулим Г. Т. Прямий метод вирізування для моделювання напружено-деформованого стану ізотропних шаруватих середовищ з тонкими неоднорідностями за антиплоского деформування // *Машинознавство*. – 2006. – № 11.– 12. – С. 10– 17.
2. Сулим Г. Т. Основи математичної теорії термопружної рівноваги деформівних твердих тіл з тонкими вклученнями. Монографія / Львів: Дослідно-видавничий центр НТШ. – 2007. – 716 с.
3. Erdogan F. E. Gupta G. D. Bonded wedges with an interface crack under anti-plane shear loading // *Int. J. of Fract.* – 1975. – 11, No 4. – P. 583– 593.

**ELASTIC EQUILIBRIUM OF A PIECEWISE-HOMOGENEOUS HALF-SPACE WITH INTERFACIAL CRACKS AT ANTIPLANE SHEAR**

*A method of direct cutting consists in modeling a limited body with thin inhomogeneities, using a simpler problem for an unlimited or partly limited body with similarly placed thin inhomogeneities and additional inhomogeneities, which will model the boundary conditions of constrained body. This method has been applied to the problem of elastic equilibrium of a piecewise-homogeneous half-space with interfacial cracks at antiplane shear.*