

**ПРО УРАХУВАННЯ СЛАБО РОЗВИНУТОЇ ПЛАСТИЧНОСТІ  
В ЗАДАЧІ ДЛЯ КУСКОВО-ОДНОРІДНОЇ ПЛОЩИНИ  
З ВНУТРІШНЬОЮ ПІВНЕСКІНЧЕННОЮ ТРІЩИНОЮ**

**ON ACCOUNTING OF POORLY DEVELOPED PLASTICITY  
IN THE PROBLEM FOR PIECE-HOMOGENEOUS PLANE  
WITH INLAYING INFINITY CRACK**

*Анатолій Камінський<sup>1</sup>, Леонід Кіпніс<sup>2</sup>, Тетяна Поліщук<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> *Інститут механіки ім. С.П. Тимошенка НАН України,  
вул. Нестерова, 3, м. Київ, 03057, Україна;*

<sup>2</sup> *Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини,  
вул. Садова, 2, м. Умань, 20300, Україна.*

*The elastoplastic problem piece-homogeneous with inlaying infinity crack is considered. The solution of corresponding boundary-value problem is constructed by the Wiener–Hopf method.*

В умовах плоскої деформації у рамках статичної симетричної задачі розглянемо кусково-однорідну площину з межею поділу середовищ в формі сторін кута, яка складена з ізотропних лінійно-пружних частин, що сполучені між собою тонким пружнопластичним з'єднуючим шаром. Перша частина є жорсткішою, ніж друга, якій відповідає кут  $2\alpha$  і яка містить внутрішню півнескінченну тріщину. Береги тріщини знаходяться під дією тиску, розподіленого за законом  $F/r^2$ ,  $r \geq L$ .

Зі зростанням навантаження біля кутової точки межі поділу середовищ з'являється і розвивається маломаштабна пластична зона у вигляді міжфазних смуг, що виходять з цієї точки.

Оскільки з'єднуючий матеріал є пружнопластичним, переважні деформації у зоні, що утворилася, розвиваються за механізмом зсуву. Тому смужку-зону моделюватимемо лінією розриву дотичного переміщення, на якій дотичне напруження дорівнює границі текучості на зсув. Таким чином, приходимо до задачі теорії пружності для кусково-однорідного тіла клиноподібної конфігурації з розрізами.

З урахуванням малості міжфазних розрізів у відповідності до підходу механіки квазікрихкого руйнування задачу теорії пружності, що розглядається (задача вцілому), розкладемо на зовнішню і внутрішню задачі. Зовнішньою є аналогічна задача без міжфазних розрізів, а внутрішньою – без тріщини. У внутрішній задачі на нескінченності головні члени розвинень напружень в асимптотичні ряди співпадають з головними членами розвинень напружень в асимптотичні ряди біля кутової точки у зовнішній задачі.

Для побудови точних розв'язків зовнішньої і внутрішньої задач використано метод Вінера–Хопфа. На основі цих розв'язків з умови обмеженості напружень біля кінця лінії розриву дотичного переміщення виведено формулу для визначення довжини пластичної зони.

Аналіз одержаних результатів дозволив виявити такі механічні ефекти. Довжина слабо розвинутої міжфазної пластичної зони зростає за степеневим законом зі зростанням навантаження. Чим більша границя текучості на зсув, тим менша довжина пластичної зони. Чим менша відстань між кутовою точкою і кінцем тріщини, тим більша довжина пластичної зони.

Зі зростанням кута  $\alpha$  від нуля до  $\pi/2$  і від  $\pi/2$  до  $\pi$  довжина пластичної зони спочатку збільшується, а потім зменшується. Зі зростанням відношення модулів Юнга  $E_1/E_2 > 1$  довжина пластичної зони зростає. При цьому гострий і тупий кути максимальної довжини пластичної зони зменшуються. Кут найбільшої довжини пластичної зони є гострим.