

Поліщук Тетяна Вікторівна, кандидат фіз.-мат. наук,
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, Умань, Україна,
e-mail: polischuk_t@ukr.net
Камінський Анатолій Олексійович, доктор фіз.-мат. наук, професор
Інститут механіки ім. С.П. Тимошенко НАНУ, Київ, Україна,
e-mail: fract@inmech.kiev.ua
Кіпніс Леонід Абрамович, доктор фіз.-мат. наук, професор,
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, Умань, Україна,
e-mail: polischuk_t@ukr.net

ВИЗНАЧЕННЯ ЗОНИ ПЕРЕДРУЙНУВАННЯ У КУТОВІЙ ТОЧЦІ МЕЖІ ПОДІЛУ ІЗОТРОПНИХ СЕРЕДОВИЩ В РАМКАХ МОДЕЛІ ЛЕОНОВА-ПАНАСЮКА

Поліщук Т.В., Камінський А.О., Кіпніс Л.А.

В роботі розглядається задача механіки руйнування композитних матеріалів про визначення маломасштабної вузької зони передруйнування (зони ослаблених зв'язків) у кутовій точці межі поділу ізотропних пружних середовищ, яка є гострокінцевим концентратором напружень зі степеневою особливістю. Зона передруйнування моделюється лінією розриву нормального переміщення, на якій нормальне напруження дорівнює заданій сталій матеріалу – опору відриву (модель Леонова–Панасюка) [1]. Здійснюється перехід від задачі про маломасштабну зону передруйнування до плоскої статичної симетричної задачі лінійної теорії пружності для кусково-однорідної ізотропної площини з межею поділу середовищ у формі сторін кута, що містить розріз скінченної довжини, який виходить з кутової точки. На нескінченності формулюється умова, що враховує вплив зовнішнього поля: реалізується асимптотика, яка є розв'язком аналогічної задачі без розрізу. Довільна стала, що входить до указанного розв'язку, вважається заданою. Вона характеризує інтенсивність зовнішнього поля і повинна визначатись з розв'язку кожної конкретної зовнішньої задачі. Цю сталу можна розглядати як коефіцієнт інтенсивності напружень у кутовій точці межі поділу середовищ.

Для побудови точного розв'язку задачі застосовується метод Вінера–Гопфа у поєднанні з апаратом інтегрального перетворення Мелліна [2, 3]. З використанням техніки інтегрального перетворення Мелліна задача зводиться до функціонального рівняння Вінера–Гопфа. Будується точний аналітичний розв'язок рівняння. На основі цього розв'язку знаходиться коефіцієнт інтенсивності напружень у кінці розрізу. За допомогою умови обмеженості напружень біля кінця лінії розриву нормального переміщення (умови рівності нулю коефіцієнта інтенсивності напружень) виводиться зручна з точки зору практичного використання формула для визначення довжини зони передруйнування.

1. Панасюк В. В. Предельное равновесие хрупких тел с трещинами / В. В. Панасюк. – К. : Наук. думка, 1968. – 246 с.
2. Нобл Б. Применение метода Винера–Хопфа для решения дифференциальных уравнений в частных производных / Б. Нобл. – М. : Изд-во иностр. лит., 1962. – 279 с.
3. Уфлянд Я. С. Интегральные преобразования в задачах теории упругости / Я. С. Уфлянд. – Л. : Наука, 1967. – 402 с.