

ДВОВІСНИЙ РОЗТЯГ ІЗОТРОПНОЇ ПЛАСТИНИ З ДВОМА РІВНИМИ КОЛІНЕАРНИМИ НАСКРІЗНИМИ ТРІЩИНАМИ ЗА НАЯВНОСТІ ВУЗЬКИХ ПЛАСТИЧНИХ ЗОН У ЇХ ВЕРШИНАХ З УРАХУВАННЯМ ЗМІЦНЕННЯ МАТЕРІАЛУ

Альфавіцька Соломія¹, Слободян Микола²

¹Інститут прикладних проблем механіки і математики
ім. Я. С. Підстригача НАН України, alfavitska_solomiya@i.ua

²Львівський національний університет імені Івана Франка, slobkolia@gmail.com

Досліджено напружено-деформований стан ізотропної пластини, яка містить дві однакові наскрізні тріщини завдовжки $2l$, розміщені вздовж однієї прямої, береги яких вільні від зовнішнього навантаження. Пластина знаходиться під дією однорідного поля зусиль на нескінченності P , q , завдяки яким у вершинах тріщин утворилися вузькі пластичні зони з урахуванням лінійного зміцнення матеріалу. Виберемо декартову систему координат Oxy , направивши вісь Ox по прямій, на якій розміщені тріщини, а початок координат розташуємо так, щоб тріщини відносно нього були симетричними.

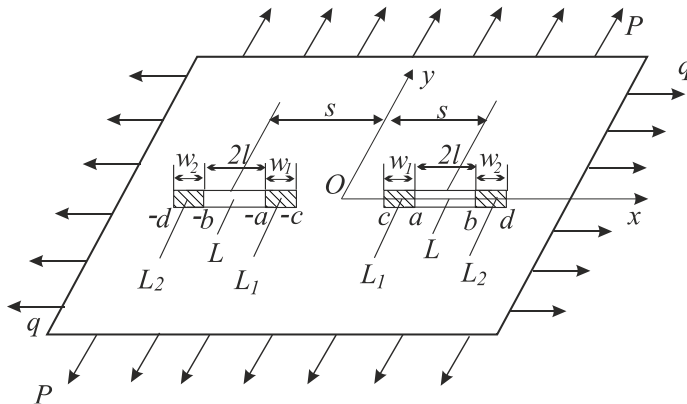


Рис. 1. Схема навантаження пластини та розміщення тріщин

**Конференція молодих учених «Підстригачівські читання – 2017»,
23–25 травня 2017 р., Львів**

Довжину пластичних зон між тріщинами позначимо через w_1 , а їх кінці – через c і $-c$, довжину пластичних зон зовні тріщин – w_2 , а їх кінці – через d і $-d$. Лінію, де розміщені тріщини позначимо через L , а їх кінці через $-b$ і $-b$ та a і $-a$, пластичні зони між тріщинами – через L_1 , зовні тріщин – через L_2 (див. рис. 1). Граничне значення відповідних величин при $y \rightarrow \pm 0$ будемо позначати значками “+” і “-”.

Згідно формулювання задачі маємо такі крайові умови:

$$\sigma_{yy}^{\pm} = 0, \quad x \in L, \quad \sigma_{xy}^{\pm} = 0, \quad x \in L + L_1 + L_2,$$

$$\sigma_{yy}^{\pm} = \sigma_Y \sigma_1^*(x), \quad x \in L_1, \quad \sigma_{yy}^{\pm} = \sigma_Y \sigma_2^*(x), \quad x \in L_2,$$

$$\sigma_1(x) = m^* + (1 - m^*)(a - |x|)/(a - c), \quad \sigma_2(x) = m^* + (1 - m^*)(|x| - b)/(d - b),$$

де σ_{yy} і σ_{xy} компоненти тензора напружень; $m^* = \sigma_B / \sigma_Y$, σ_B і σ_Y – границя міцності та границя текучості матеріалу пластини.

З використанням методів теорії функцій комплексної змінної та комплексних потенціалів плоскої задачі теорії пружності розв’язування задачі зведено до задач лінійного спряження та отримано їх аналітичний розв’язок в класі функцій, обмежених у вершинах пластичних зон. Записано формули для визначення довжини пластичних зон у вершинах тріщини та розкриття їх берегів, а також проведено їх числовий аналіз при різних параметрах задачі, який подано графічно. В часткових випадках отримано відомі в науковій літературі результати.

**BIAXIAL TENSION OF A ISOTROPIC PLATE WITH TWO EQUAL
COLLINEAR THROUGH CRACKS WITH REGARD FOR NARROW
PLASTIC ZONES NEAR THEIR TIPS AND STRENGTHENING OF THE
MATERIAL**

We investigate the problem of biaxial tension of isotropic plate with two equal collinear through cracks, banks of the cracks are free of the external load and under the action of external load in tops of the cracks will be formed narrow plastic zones taking into account linear strengthening of material. Using methods of theory of complex variable and complex potentials of plane problem of theory elasticity the problem is reduced to the problems of linear conjugation. We obtained a solution of the problem in the class of functions bounded at the tips of the plastic zones. We performed a numerical analysis of the problem and construct graphs of dependences of the lengths of plastic zones and opening of crack tip on different parameters of problem.