

АНАЛІЗ ЕЛЕКТРОПРОНИКНОЇ ТРІЩИНИ НА МЕЖІ ПОДІЛУ П'ЄЗОЕЛЕКТРИКА ТА ПРОВІДНИКА

Володимир Говоруха
govorukhavb@yahoo.com

Проблема дослідження тріщини між двома матеріалами (міжфазної тріщини) є актуальною впродовж останніх десятиліть. У зв'язку із широким використанням п'єзокерамічних матеріалів в різних галузях сучасної техніки ця проблема стає актуальною й для п'єзокерамічних композитів. Зокрема, викликає певний інтерес дослідження адгезійних з'єднань п'єзоелектричної кераміки з металевими електродами, що нанесені на її поверхню.

У даній роботі в рамках відкритої та контактної моделі розглядається електропроникна тріщина на межі поділу напівбезмежного п'єзоелектрика та металевого провідника під дією зовнішнього механічного навантаження. Для побудови розв'язку задачі використано методіку, що передбачає поєднання представлень Стро (Stroh) для п'єзокерамічного матеріалу та представлень Муххелішвілі для ізотропного провідника. Методами теорії функцій комплексної змінної задачу для різних моделей міжфазної тріщини зведено до задач лінійного спряження, розв'язок яких знайдено в аналітичному вигляді.

На основі побудованого розв'язку отримано аналітичні вирази для електромеханічних факторів вздовж інтерфейсу, коефіцієнтів інтенсивності та швидкості вивільнення енергії. Знайдено також трансцендентне рівняння для визначення довжини зони контакту у випадку контактної моделі тріщини та розташування першої точки взаємопроникнення матеріалів у випадку відкритої моделі. Виявлено значний вплив зовнішнього механічного навантаження на розкриття тріщини, довжину зони контакту та довжину області взаємопроникнення матеріалів.

ANALYSIS OF AN ELECTRICALLY CONDUCTING CRACK AT THE PIEZOCERAMIC-METAL INTERFACE

A plane strain problem for an electrically conducting interface crack between linear transversely isotropic piezoelectric and isotropic elastic conductor materials under remote mechanical loadind is considered. The attention is focused on a hybrid complex variable method which combines the Stroh formalism for piezoelectric materials with the Muskhelishvili formalism for conducting isotropic elastic materials. This method is illustrated in detail for the open crack model and the contact zone crack model.