

УДК 539.3

Х. І. Середницька✉

ТЕРМОНАПРУЖЕНИЙ СТАН БІМАТЕРІАЛУ З МІЖФАЗНОЮ ЦІЛИНОЮ, ЗАПОВНЕНОЮ СТИСЛИВОЮ РІДИНОЮ

Сформульовано задачу термопружності для біматеріалу з міжфазною щільною з урахуванням тиску і теплопровідності рідини, якою заповнена порожнина щілини. Розглянуто часткове закриття щілини по краях під дією стискального навантаження та теплового потоку. Задачу зведено до системи нелінійних сингулярних інтегро-диференціальних рівнянь відносно стрибка температури між берегами щілини та її розкриття. Довжину ділянки контакту визначено з умови плавного змикання берегів щілини у точках, що розмежовують її розкриття і закриття частину. Проаналізовано зміну залежності довжини і висоти щілини та тиску рідини від стискальних зусиль, густини і напрямку теплового потоку. Визначено залежність коефіцієнта інтенсивності дотичних міжфазних напружень від тиску та коефіцієнта теплопровідності рідини.

Ключові слова: термопружність, біматеріал, міжфазна щільна, стислива рідина, тиск і термоопір заповнювача.

THERMAL STRESS STATE OF A BIMATERIAL WITH INTERFACE CRACK FILLED WITH COMPRESSIVE FLUID

The problem of thermoelasticity for a bimaterial with a fluid-filled interface crack is formulated taking into account the pressure and thermal conductivity of the filler. The partial closure of the crack at the edges under the action of compressive load and heat flux is considered. The problem is reduced to a system of nonlinear singular integro-differential equations for a temperature jump between the crack faces and its opening displacement. The length of the contact area is determined using the condition of smooth closing of the edges of the crack at the points separating the open and closed part of the crack. The changes of the length and height of the crack as well as the pressure of the fluid depending on the compressive loads, density and direction of heat flux are analyzed. The dependence of the Mode-II stress intensity factor on the pressure and the thermal conductivity coefficient of the fluid is determined.

Key words: thermoelasticity, bimaterial, interface crack, compressible fluid, pressure and thermal resistance of crack filler.

Ін-т прикл. проблем механіки і математики
ім. Я. С. Підстригача НАН України, Львів

Одержано
16.01.20

✉ ser.kristina@gmail.com