

УДК 539.3: 620.198

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕРМОНАПРУЖЕНОГО СТАНУ СИСТЕМИ ПІВПРОСТІР – БАГАТОШАРОВЕ ПОКРИТТЯ З ТРІШИНОЮ ПІД ПОКРИТТЯМ ЗА КОНВЕКТИВНОГО ТЕПЛООБМІНУ

Віктор Шевчук

Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача НАН України, м. Львів

Розглянуто нестационарну задачу термопружності для півпростору з багатошаровим покриттям, що містить тріщину під покриттям, перпендикулярну до поверхні поділу, за конвективного теплообміну з довкіллям. Задачу розв'язано на основі принципу суперпозиції та незв'язаної термопружності. Нестационарні розподіли температури та відповідні теплові напруження для системи без тріщини отримано в замкнутій аналітичній формі за допомогою моделі з узагальненими граничними умовами теплообміну півпростору з навколишнім середовищем через покриття [1, 2]. Задачу з тріщиною сформульовано як збурену мішану крайову задачу, у якій навантаження на поверхню тріщини є рівним за величиною та протилежним за знаком термічним напруженням, отриманим для задачі без тріщини, і зведено до сингулярного інтегрального рівняння, яке розв'язано чисельно [3]. Виконано числові розрахунки для аналізу впливу покриття на термонапруження та коефіцієнти інтенсивності термічних напружень.

1. *Шевчук В.А.* Аналитическое решение нестационарной задачи теплопроводности для полупространства с многослойным покрытием // Инж.-физ. журнал. – 2013. – **86**, № 2. – С. 423–431.
2. *Шевчук В.А.* Задача термопружності для півпростору з багатошаровим покриттям // Прикл. проблеми механіки і математики. – 2013. – Вип. 11. – С. 157-163.
3. *Shevchuk V.A.* Thermoelasticity problem for a multilayer coating/half-space assembly with undercoat crack subjected to convective thermal loading // Journal of Thermal Stresses. – 2017. – **40**, No. 10. – P. 1215-1230.

INVESTIGATION OF THERMAL STRESS STATE FOR HALF-SPACE WITH MULTILAYER COATING WITH UNDERCOAT CRACK AT CONVECTIVE HEAT EXCHANGE

Based on the obtained analytical solution of the thermoelasticity problem for an uncracked half-space with a multilayer coating at convective heat exchange with ambient medium and using the principle of superposition, a thermoelasticity problem for a system with undercoat crack is reduced to a singular integral equation which is solved numerically. Numerical computations are performed to analyze the influence of the coating upon thermal stresses and thermal stress intensity factors.