

УДК 539.3

Г. С. Кіт<sup>1</sup>, Н. М. Івасько<sup>1,2\*</sup>

## ДВОВИМІРНА ЗАДАЧА ТЕРМОПРУЖНОСТІ ДЛЯ ПІВПРОСТОРУ З ВІЛЬНОЮ, ЖОРСТКО, ГЛАДКО АБО ГНУЧКО ЗАКРІПЛЕНОЮ МЕЖЕЮ ЗА ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЇ У ПАРАЛЕЛЬНІЙ ДО НЕЇ СТРІЧКОВІЙ ОБЛАСТІ

За дії теплового диполя побудовано функції Гріна задач стаціонарної теплопровідності й термопружності за плоскої деформації півбезмежного тіла з вільною, жорстко, гладко або гнучко закріпленою межею, на якій підтримується нульова температура. Для розв'язання задачі теплопровідності використано логарифмічний потенціал подвійного шару, а для задачі термопружності – термопружний потенціал переміщень у безмежному тілі із дзеркально розташованими відносно межі півпростору диполями тепла. Для виконання крайових умов на межі тіла побудовано функції Буссінеска. Наведено явні вирази для температури, переміщень і напружень, за допомогою яких можна визначити термонапружений стан півпростору, зумовлений збуренням заданого теплового потоку паралельним до межі теплонепроникним стрічковим включенням.

**Ключові слова:** півпростір, плоска деформація, теплоізольоване стрічкове включення, термопружність, тепловий диполь, функції Гріна.

## ДВУМЕРНАЯ ЗАДАЧА ТЕРМОПРУГОСТИ ДЛЯ ПОЛУПРОСТРАНСТВА СО СВОБОДНОЙ, ЖЕСТКО, ГЛАДКО ИЛИ ГИБКО ЗАКРЕПЛЕННОЙ ГРАНИЦЕЙ ПРИ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ В ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ К НЕЙ ЛЕНТОЧНОЙ ОБЛАСТИ

При действии теплового диполя построены функции Грина задач стационарной теплопроводности и термоупругости при плоской деформации полубесконечного тела со свободной, жестко, гладко или гибко закрепленной границей, на которой поддерживается нулевая температура. При этом использован гармонический потенциал двойного слоя для решения задачи теплопроводности, а для задачи термоупругости – термоупругий потенциал перемещений в бесконечном теле с зеркально расположенными относительно границы полупространства диполями тепла. Для удовлетворения краевых условий на границе тела построены функции Буссинеска. Приведены явные выражения для температуры, перемещений и напряжений, с помощью которых можно определить термоупругое состояние полупространства, вызванное возмущением заданного теплового потока параллельным к границе теплонепроницаемым ленточным включением.

**Ключевые слова:** полупространство, плоская деформация, теплоизолированное ленточное включение, термоупругость, тепловой диполь, функции Грина.

## TWO-DIMENSIONAL PROBLEM OF THERMOELASTICITY FOR A HALF-SPACE WITH A FREE, RIGIDLY, SMOOTHLY OR FLEXIBLY CLAMPED BOUNDARY WITH HEAT-INSULATION IN A PARALLEL TO IT RIBBON-LIKE DOMAIN

Under the action of a thermal dipole, the Green's functions of the problems of stationary heat conductivity and thermoelasticity are constructed for plane deformation of a semi-infinite body with a free, rigidly, smoothly or flexibly clamped boundary on which zero temperature is maintained. In this case, the harmonic potential of double layer is used to solve the heat conduction problem, and the thermoelastic displacement potential in an infinite body with a heat dipoles that are mirror-like relative to the boundary of the half-space is used to solve the thermoelasticity problem. To satisfy the boundary conditions on the boundary of the body the Boussinesq's functions are constructed. Explicit expressions are given for temperature, displacements and stresses, with the help of which it is possible to determine the half-space thermoelastic state caused by a perturbation of a given heat flux in a parallel to the boundary by heat-proof ribbon-like domain.

**Key words:** half-space, plane strain, thermally insulated ribbon-like inclusion, thermoelasticity, thermal dipole, Green's functions.

<sup>1</sup> Ін-т прикл. проблем механіки і математики ім. Я. С. Підстригача НАН України, Львів,

<sup>2</sup> Нац. ун-т «Львів. політехніка», Львів

Одержано  
16.03.18

\* natalya\_ivasko@ukr.net