

УДК 516.9

О. Б. Процюк, Р. С. Хапко

ЧИСЕЛЬНЕ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ПРОСТОРОВОЇ ЗАДАЧІ СТАЦІОНАРНОЇ ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ У ПІВПРОСТОРІ З ШАРОМ ЗА ДОПОМОГОЮ ФУНКЦІЙ ГРІНА

Розглядається крайова задача стаціонарної теплопровідності у тривимірній області, утвореній шаром і півпростором з порожниною, яка обмежена гладкою замкненою поверхнею. На межі контакту шару і півпростору виконуються умови ідеального теплового контакту, на іншій межі шару задано тепловий потік. Через поверхню порожнини здійснюється конвективний теплообмін з середовищем нульової температури. За допомогою побудованої матриці Гріна для відповідної шаруватої області крайова задача зведена до інтегрального рівняння Фредгольма другого роду з невідомою функцією на поверхні порожнини. Чисельне розв'язування здійснено з використанням *sinc*-квадратур, квадратурних формул Гаусса – Лежандра та проєкційного методу зі сферичними базисними функціями. Наведено результати числових експериментів.

ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ЗАДАЧИ СТАЦИОНАРНОЙ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ В ПОЛУПРОСТРАНСТВЕ СО СЛОЕМ С ПОМОЩЬЮ ФУНКЦИЙ ГРИНА

Рассматривается граничная задача стационарной теплопроводности в трехмерной области, образованной слоем и полупространством с полостью, которая ограничена гладкой замкнутой поверхностью. На границе контакта слоя и полупространства выполняются условия идеального теплового контакта, на другой границе слоя задан тепловой поток. Через поверхность полости осуществляется конвективный теплообмен со средой нулевой температуры. С помощью построенной матрицы Грина для соответствующей слоистой области граничная задача сведена к интегральному уравнению Фредгольма второго рода с неизвестной функцией на поверхности полости. Численное решение осуществлено с использованием *sinc*-квадратур, квадратурных формул Гаусса – Лежандра и проекционного метода со сферическими базисными функциями. Приведены примеры численных экспериментов.

NUMERICAL SOLUTION OF 3D STATIONARY HEAT CONDUCTION BOUNDARY-VALUE PROBLEM IN A HALF-SPACE WITH A LAYER BY GREEN'S FUNCTIONS TECHNIQUE

A stationary heat conduction boundary-value problem in a 3D domain formed by an infinite strip layer and half-space with a cavity bounded by the smooth closed surface is considered. The ideal contact thermal conditions on the interface layer boundary are satisfied. The heat flux on the other layer boundary is given and through the cavity surface the convective heat exchange with the environment of zero temperature is realized. Using Green's matrix constructed for the corresponding layered domain the boundary-value problem is reduced to Fredholm integral equation of the second kind with unknown function on the cavity surface. Numerical solution is realized by projection method with spherical basis functions and with use of *sinc*-quadratures and Gauss – Legendre quadrature rules. The results of numerical experiments are presented.

Львів. нац. ун-т імені Івана Франка, Львів

Одержано
01.02.11