

УДК 539.3

Г. Ю. Гарматій<sup>✉</sup>

### ЧИСЕЛЬНЕ ВИЗНАЧЕННЯ НЕУСТАЛЕНОГО ТЕПЛООВОГО СТАНУ ТРИШАРОВОГО ПОРОЖНИСТОГО ТЕРМОЧУТЛИВОГО ЦИЛІНДРА ЗА УМОВ СКЛАДНОГО ТЕПЛООБМІНУ

Методом прямих з використанням консервативних різницьових схем за просторовою змінною нелінійну нестационарну крайову задачу теплопровідності для тришарового порожнистого циліндра зведено до задачі Коші для системи звичайних диференціальних рівнянь, яку розв'язано чисельно за допомогою формул диференціювання назад. Консервативну дискретизацію рівняння теплопровідності і граничних умов проведено інтегро-інтерполяційним методом. Досліджено вплив врахування температурної залежності теплофізичних характеристик вибраних матеріалів шарів на розподіл температурного поля у тришаровому циліндрі.

**Ключові слова:** нелінійна крайова задача, термочутливість, консервативні різницьові схеми, інтегро-інтерполяційний метод.

### ЧИСЛЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕУСТАНОВИВШЕГОСЯ ТЕПЛООВОГО СОСТОЯНИЯ ТРЕХСЛОЙНОГО ПОЛОГО ТЕРМОЧУВСТВИТЕЛЬНОГО ЦИЛИНДРА В УСЛОВИЯХ СЛОЖНОГО ТЕПЛООБМЕНА

Методом прямих с использованием консервативных разностных схем нелинейная нестационарная краевая задача теплопроводности для трехслойного полого цилиндра сведена к задаче Коши для системы обыкновенных дифференциальных уравнений, которая решена численно помощью формул дифференцирования назад. Консервативная дискретизация по пространственной переменной уравнения теплопроводности и граничных условий проведена интегро-интерполяционным методом. Исследовано влияние температурной зависимости теплофизических характеристик выбранных материалов слоев на распределение температурного поля в трехслойном цилиндре.

**Ключевые слова:** нелинейная краевая задача, термочувствительность, консервативные разностные схемы, интегро-интерполяционный метод.

### NUMERICAL DETERMINATION OF UNSTEADY THERMAL STATE OF A THREE-LAYER HOLLOW HEAT-SENSITIVE CYLINDER UNDER COMPLEX HEAT EXCHANGE

The nonlinear nonstationary boundary value problem of heat conduction for a three-layer hollow cylinder by the method of lines using the conservative difference scheme is reduced to the Cauchy problem for a system of ordinary differential equations, which is solved numerically by the formulas of backward differentiation. Conservative discretization with respect to spatial variable of the heat conduction equation and boundary conditions is performed by the integro-interpolation method. The influence of the temperature dependence of the thermophysical characteristics of the chosen materials of the layers on the temperature field distribution in a three-layer cylinder is investigated.

**Key words:** nonlinear boundary value problem, thermosensitivity, conservative difference scheme, integro-interpolation method.

Ін-т прикл. проблем механіки і математики  
ім. Я. С. Підстригача НАН України, Львів,  
Нац. ун-т «Львів. політехніка», Львів

Одержано  
17.02.20

<sup>✉</sup>dept19@iapmm.lviv.ua