

УДК 539.3

Б. В. Процюк<sup>1✉</sup>, В. М. Синюта<sup>2</sup>

### НЕСТАЦІОНАРНЕ ОСЕСИМЕТРИЧНЕ ТЕМПЕРАТУРНЕ ПОЛЕ НЕОБМЕЖЕНОГО ЦИЛІНДРА ЗІ ЗМІННИМИ ПО ТОВЩИНІ ТЕПЛОФІЗИЧНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

*Викладено методикку визначення нестационарного осесиметричного температурного поля в необмеженому неоднорідному по товщині циліндрі за дії об'ємного джерела тепла та теплових потоків. При цьому враховано нерівномірний розподіл температури в початковий момент часу і конвективний теплообмін. Методика передбачає апроксимацію теплофізичних характеристик кусково-сталіми функціями радіальної координати, використання узагальнених функцій і функцій Гріна нестационарної осесиметричної задачі теплопровідності для багатошарового циліндра. Досліджено нестационарне температурне поле у функціонально-градієнтному циліндрі, зумовлене рухомим кільцевим нормально розподіленим потоком тепла. Вказана точність наведених результатів залежно від кількості шарів.*

**Ключові слова:** кусково-неоднорідний циліндр, нестационарна осесиметрична задача теплопровідності, функція Гріна, функціонально-градієнтний матеріал

### НЕСТАЦИОНАРНОЕ ОСЕСИМЕТРИЧНОЕ ТЕМПЕРАТУРНОЕ ПОЛЕ НЕОГРАНИЧЕННОГО ЦИЛИНДРА С ИЗМЕНЯЮЩИМИСЯ ПО ТОЛЩИНЕ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

*Изложена методика определения нестационарного осесимметричного температурного поля в неограниченном неоднородном по толщине цилиндре при воздействии объемного источника тепла и тепловых потоков. При этом учтено неравномерное распределение температуры в начальный момент времени и конвективный теплообмен. Методика предусматривает аппроксимацию теплофизических характеристик кусочно-постоянными функциями радиальной координаты, использование обобщенных функций и функции Грина нестационарной осесимметричной задачи теплопроводности для многослойного цилиндра. Исследовано нестационарное температурное поле в функционально-градиентном цилиндре, которое обусловлено движущимся кольцевым нормально распределенным потоком тепла. Указано точность результатов исследований в зависимости от количества слоев.*

**Ключевые слова:** кусочно-неоднородный цилиндр, нестационарная осесимметричная задача теплопроводности, функция Грина, функционально-градиентный материал.

### NON-STATIONARY AXISYMMETRIC TEMPERATURE FIELD OF AN UNLIMITED CYLINDER WITH VARIABLE THROUGH THICKNESS THERMOPHYSICAL CHARACTERISTICS

*The method of defining of non-stationary axisymmetric temperature field in an unlimited inhomogeneous through the thickness cylinder under the action of volume heat source and heat streams is presented. Uneven temperature distribution at the initial moment and convective heat exchange are taken into account. The method implies approximation of thermophysical characteristics by step functions of radial coordinate, use of generalized functions and the Green's function of non-stationary axisymmetric heat conduction problem for multilayer cylinder. Non-stationary temperature field in functionally-gradient cylinder caused by moving circular normally distributed heat flow is investigated. The accuracy of given results are presented depending on the number of layers.*

**Key words:** piecewise inhomogeneous cylinder, non-stationary axisymmetric heat conduction problem, Green's function, functionally-gradient material.

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

<sup>2</sup>Львів. нац. ун-т ім. Івана Франка, Львів

Одержано  
01.01.19