В. П. А р х и п о в, **О. А. В е р з и л и н а** (Старый Оскол, СТИ МИСиС). **Расчет температурного режима в системе тел с учетом взаимного теплообмена излучением.**

Работа, представленная данным сообщением, посвящена методам численного расчета температуры в системе цилиндрических абсолютно черных тел (физический процесс соответствует технологической операции отжига спакетированных металлических прутков в печах отжига). В каждом ортогональном сечении математическая формулировка приводит к нелинейной начально-краевой задаче с нелокальными граничными условиями, описывающими взаимный теплообмен излучением в системе абсолютно черных тел.

Пусть $\Omega = \cup_{k=1}^{m}\Omega_k$, $\operatorname{mes}(\Omega_k \cap \Omega_p) = 0$ при $k \not\equiv \rho$, где $\Omega_k = \{\mathbf{x} = (x_1, x_2)\} \in \mathbf{R}^2$ суть ограниченные выпуклые плоские области с кусочно гладкими границами Γ_k, общей границей $\Gamma = \cup_{k=1}^{m}\Gamma_k$. Рассмотрим следующую задачу: найти в области $G = \Omega \times \{0 \leqslant t \leqslant T\} = \Omega \times H$ функцию $u(\mathbf{x}, t)$ распределения температуры заготовок, удовлетворяющую уравнению

$$c(u)\rho\frac{\partial u}{\partial t} = \sum_{i=1}^{2}\frac{\partial}{\partial x_i}\left(\lambda(u)\frac{\partial u}{\partial x_i}\right), \tag{1}$$

начальным и граничным условиям:

$$u(\mathbf{x}, 0) = u_0(\mathbf{x}), \qquad \mathbf{x} \in \overline{\Omega}, \tag{2}$$

$$\begin{gathered} \lambda(u)\frac{\partial u}{\partial \mathbf{n}} + \sigma(u - u_f) + \chi u^4 = \chi\int_{\Gamma\setminus\Gamma_k}\varphi(\mathbf{x}, \boldsymbol{\xi})u^4(\boldsymbol{\xi})\,d\boldsymbol{\xi}, \\ \mathbf{x} = (x_1, x_2) \in \Gamma_k, \quad \boldsymbol{\xi} = (\xi_1, \xi_2) \in \Gamma \setminus \Gamma_k, \quad k = 1, 2, \ldots, m, \end{gathered} \tag{3}$$

где $c(u)$, ρ, $\lambda(u)$, σ, χ — положительные коэффициенты, определяющие внутренние свойства металла, условия теплообмена и теплового излучения на его поверхности, u_f — переменная температура внешнего пространства, $\mathbf{n}(\mathbf{x})$ — единичный вектор внешней нормали к границе Γ. Функция $\varphi(\mathbf{x}, \boldsymbol{\xi})$ (угловой коэффициент взаимного излучения заготовок) имеет вид

$$\varphi(\mathbf{x}, \boldsymbol{\xi}) = \begin{cases} \dfrac{(\mathbf{n}(\mathbf{x}), \mathbf{x} - \boldsymbol{\xi})(\mathbf{n}(\boldsymbol{\xi}), \boldsymbol{\xi} - \mathbf{x})}{2|\mathbf{x} - \boldsymbol{\xi}|^3}, & \text{если } [\boldsymbol{\xi}, \mathbf{x}] \cap \Omega = \varnothing, \\ 0, & \text{если } [\boldsymbol{\xi}, \mathbf{x}] \cap \Omega \neq \varnothing. \end{cases}$$

Глобальная разрешимость задачи, подобной (1)–(3), рассматривалась в [1].

Для модельных областей Ω_k (прямоугольных, правильных шестиугольников, равных кругов) построены разностные схемы, аппроксимирующие задачу (1)–(3). Методами, близкими к методам [2], установлена их разрешимость, устойчивость и сходимость, предложены итерационные алгоритмы численного решения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Амосов А. А.* Глобальная разрешимость одной нелинейной нестационарной задачи с нелокальным краевым условием типа теплообмена излучением. — Дифф. уравнения, 2005, т. 41, № 1, с. 93–104.
2. *Карчевский М. М.*, *Федотов Е. М.* Разностный метод решения задачи теплообмена излучением. — Дифф. уравнения, 1990, т. XVI, № 7, с. 1226–1234.