

7. Кистаубаева З.К. Состояние здоровья и иммунологическая реактивность подростков города Кентау: автореферат на звание канд. мед. наук. Алматы, 2002. 25 с.

8. Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды. 2-е изд. М.: Гидрометеоздат, 1984. 192 с.

ИНЖЕНЕРНЫЙ ПОДХОД К РАСЧЕТУ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ СЛОЯ С УЧЕТОМ ФИЛЬТРАЦИИ

Колибаба О.Б., Бухмиров В.В., Сулейманов М.Г.

*Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина,
г. Иваново, Россия*

В инженерной практике приходится рассчитывать температурное поле садки мелких тел как единого условного изотропного пористого тела с порозностью, f . Перенос теплоты в таком теле обусловлен теплопроводностью по твердому скелету и газу, заполняющему поры, излучением и конвекцией в порах, причем последняя определяется интенсивностью фильтрации газа через поры [1].

На основе численного решения задачи при использовании теории планирования эксперимента получены формулы для расчета температур поверхности, центра и средней по массе температуры насыпной садки [2]. Задача расчета температурного поля слоя с учетом фильтрации газов формулируется системой уравнений:

$$c_3(\vartheta) \frac{\partial \vartheta}{\partial Fo} = b \frac{\partial \vartheta}{\partial x} + \frac{\partial}{\partial x} (\lambda_3(\vartheta) \frac{\partial \vartheta}{\partial x}); \quad (1)$$

$$\vartheta(x, 0) = \vartheta_0; \quad (2)$$

$$\lambda_3(\vartheta) \frac{\partial \vartheta(1, Fo)}{\partial x} = A_0(1 + A_1 \sqrt{\frac{Fo}{Fo_k}}); \quad \frac{\partial \vartheta(0, Fo)}{\partial x} = 0 \quad (3)$$

$$\vartheta = \frac{T - T_0}{T_0}; \quad Fo = \frac{\lambda_{0, \vartheta} \cdot \tau}{C_{0, \vartheta} \cdot R^2}; \quad b = \frac{w \cdot f \cdot C_2 \cdot R}{\lambda_{0, \vartheta}}; \quad A_0 = \frac{q_0 \cdot R}{\lambda_{0, \vartheta} \cdot T_0}; \quad A_1 = \frac{a_1}{q_0};$$

где R – расчетный размер; w – скорость фильтрации, T_0 – начальная температура садки, $C_{0, \vartheta}$, $\lambda_{0, \vartheta}$ – эффективные теплофизические свойства садки при $\vartheta = 0$.

Зависимость $\lambda_3(\vartheta)$ аппроксимируют функцией:

$$\lambda_3(\vartheta) = \lambda_{0, \vartheta} \left(1 + p \cdot \vartheta + \frac{1}{2} p^2 \vartheta^2 \right) \quad (4)$$

Искомую зависимость $\vartheta(Fo)$ аппроксимируют [3] полиномом 2 степени.

Для решения задачи применяется планирование численного эксперимента с построением полного факторного композиционного ротatableльного плана. В результате решения задачи получены формулы для расчета обогреваемой $\vartheta(1, Fo)$, необогреваемой $\vartheta(0, Fo)$ поверхностей и средней по массе температуры $\vartheta_{cp}(Fo)$ слоя.

Список использованных источников

1. Васильев Л.Л., Танаева С.А. Теплофизические свойства пористых материалов. Минск: Наука и техника, 1971. 268 с.

2. Бровкин Л.А. Температурные поля тел при нагреве и плавлении в промышленных печах. Иваново: изд. Ивановского гос. университета, 1973. 364 с.

3. Методы определения теплопроводности и температуропроводности / Под ред. А.В. Лыкова. М.: Энергия, 1973. 336 с.