УДК 614.841: 532

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА НАГРЕВА С УЧЕТОМ НАЛИЧИЯ ФРОНТА ДЕСТРУКЦИИ

А.В. ЛИФАНОВ
Научный руководитель И.И. СУТОРЬМА канд. техн. наук, доц.
Учреждение образования
«ГОМЕЛЬСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ»
Гомель, Беларусь

Одним из основных параметров при расчете и проектировании пожарной аварийно-спасательной техники является интенсивность подачи огнетушащих веществ – величина удельная, определяемая в настоящее время опытным путем.

С целью устранения расхождения в значениях интенсивности подачи огнетушащих веществ, содержащихся в справочной литературе, представляется необходимым проведение исследований по научному обоснованию данного параметра.

Данная работа посвящена методике решения задач нагрева деталей конструкций на основе математического моделирования с использованием одномерной математической модели нестационарной нелинейной теплопроводности с внутренними стоками теплоты вследствие наличия фронта деструкции материала образца. Для математического описания модели применим дифференциальное уравнение в частных производных с граничными условиями третьего рода:

$$c(T)\rho(T)\frac{\partial T}{\partial \tau} = \lambda(T)\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + q_v(T),\ 0 < x < l,\ 0 < \tau \le \tau_{\max}. \qquad (1)$$

Одномерная схема численного решения задачи для промежуточных слоев имеет вид:

$$T_{n+1}^{j} - \left[2 + \frac{c\rho h^2}{\lambda \Delta \tau}\right] T_n^j + T_{n-1}^j + \frac{h^2}{\lambda}\left[\frac{c\rho}{\Delta \tau} T_n^{j-1} + q_v\right] = 0. \qquad (2)$$

Функции теплофизических параметров модели заданы методом аппроксимации полиномом Ньютона. Система линейных уравнений решалась методом прогонки.

Разработана компьютерная программа, дающая возможность расчета нагрева образца из твердого материала с учетом фронта деструкции и выделения горючих газов.