

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВОЛНЫ ГОРЕНИЯ СВ-СИНТЕЗА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЯДЕРНОЙ ТЕХНИКИ

Балачков М.М., Пермикин А.А.

Томский политехнический университет

E-mail: mmb2@tpu.ru

Научный руководитель: Чурсин С.С.,
асистент Томского политехнического университета, г.Томск

В настоящее время в качестве топлива для ядерных реакторов применяют диоксид урана, который имеет ряд недостатков. Одной из альтернатив является использование дисперсионного топлива, представляющего собой однородное по составу вещество, в котором содержится две фазы: ядерное топливо и неделяющаяся матрица.

Технология самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС) имеет ряд преимуществ перед традиционными методами производства дисперсионного топлива: малое потребление энергии на подогрев системы из-за использования энергии экзотермических реакций; высокая скорость синтеза веществ и др. [1].

При протекании СВС существуют сложные зависимости фазообразования от температуры протекания реакции, давления прессования шихты и т.п. [1]. Для предсказания свойств синтезируемых материалов необходимо построить математическую модель протекания СВС. Для этого использовалось нестационарное уравнение теплопроводности:

$$\frac{\partial u}{\partial t} - \alpha^2 \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \right) = f(x, y, z, t), \quad (1)$$

где $u = u(x, y, z, t)$ – функция температуры;

α – коэффициент температуропроводности;

$f(x, y, z, t)$ – функция тепловых источников.

Для задания сеточной функции использовалась декартова система координат. Волна горения имитировалась подвижным источником тепла с постоянной скоростью распространения по образцу.

Литература

1. Амосов А.П. и др. Порошковая технология самораспространяющегося высокотемпературного синтеза материалов, М.: Машиностроение, 2007, 471 с.