

НЕСТАЦИОНАРНА ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ ИЗОТРОПНОЙ ПЛАСТИНЫ

Бабак Б.О., студент; СумГУ, гр.ИТ-31

Некоторые процессы, сопровождаемые экзотермическими или эндотермическими эффектами в теплопроводности представляют особый интерес с точки зрения нестационарного характера. Анализ таких процессов позволяет сделать оценку кинематических и термодинамических характеристик процесса с последующей оптимизацией некоторых параметров.

Постановка задачи:

В неограниченной пластине заданной толщины, в начальный момент времени $t=0$ равномерно распределена температура T_0 . Пластина находится в среде постоянной температуры $T_c < T_0$. Поверхностный теплообмен пластины происходит с постоянными коэффициентами теплоотдачи α . Необходимо определить распределение поля температур в пластине $T(x, t)$. При заданных условиях распределения температуры по толщине пластины $\frac{\partial T(0, x)}{\partial t} = 0$.

Математическая модель поставленной задачи имеет вид:

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 \theta}{\partial x^2},$$

Разрешающее дифференциальное уравнение $\theta = T - T_c$;

Краевые условия:

Начальные условия: $t=0, \theta(x, 0) = T_0$; Граничные условия: $x=\delta$,
 $\left(\frac{\partial \theta}{\partial t}\right)_{x=\delta} = -\frac{\alpha}{\lambda} \theta_{x=\delta}$; $\left(\frac{\partial \theta}{\partial t}\right)_{x=0} = 0$.

Условие симметрии: $x=0$,

Методом разделения переменных с учетом краевых условий получено распределение температуры через безразмерные критерии подобия.

При реализации математической модели получены зависимости температуры и количества тепла в зависимости от времени в неограниченной пластине в замкнутом виде, что позволило осуществить численную реализацию поставленной задачи.

Руководитель: Клименко В.А., *ст. преподаватель*