

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНФОРМАТИКА, МАТЕМАТИКА,  
АВТОМАТИКА

**ІМА :: 2013**

**МАТЕРІАЛИ  
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 22-27 квітня 2013 року)

Суми  
Сумський державний університет  
2013

## Нелинейная задача теплопроводности при конвективном теплообмене

Клименко В.А., *ст. преп.*; Лысенко И.С., *студ.*  
Сумский государственный университет, г. Сумы

Термоупругое состояние тел зависит от температурных нагрузок а также теплофизических характеристик, зависящих от температуры (коэффициент теплопроводности, теплоемкость и т.д.).

В этом случае при построении математической модели процесса теплообмена имеют место нелинейные задачи теплопроводности.

### Постановка задачи.

Полуограниченное, термочувствительное тело нагревается внешней средой постоянной температуры путем конвективного теплообмена через ограничивающую поверхность, задана начальная температура тела. Теплофизические характеристики зависят от температуры. Определить поле температур.

### Математическая модель задачи.

$$\frac{\partial}{\partial x} \left( \lambda(T) \frac{\partial T}{\partial x} \right) = C_v(T) \frac{\partial T}{\partial t}, \quad T|_{x \rightarrow \infty} = T_n; \quad \lambda(T) \frac{\partial T}{\partial x} \Big|_{x \rightarrow \infty} = 0;$$

$$T|_{t \rightarrow 0} = T_n; \quad \left( \lambda(T) \frac{\partial T}{\partial x} - \alpha(T - T_c) \right) \Big|_{x=0} = 0.$$

При введении в рассмотрение переменной Кирхгоффа и предположении линейности  $\lambda(T)$ , нелинейная задача теплопроводности сводится к краевой задаче с нелинейными граничными условиями.

С помощью интегрального преобразования Лапласа по времени получаем решение краевой задачи.

При анализе полученного решения задачи проведены расчеты и сравнения температуры на поверхности полуограниченного тела при линейной зависимости  $\lambda(T)$  и случая  $\lambda(T) = \text{const}$ .

1. Лыков А.В. *Теория теплопроводности* (М.: Высшая школа, 1967).
2. Чиркин В.С. *Теплофизические свойства материалов ядерной техники*. Справочник (М.: Физматгиз, 1968).