

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНФОРМАТИКА, МАТЕМАТИКА,
АВТОМАТИКА

ІМА :: 2017

**МАТЕРІАЛИ
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 17–21 квітня 2017 року)



Суми
Сумський державний університет
2017

Температурний стан стержня при конвективному теплообміні з навколишнім середовищем

Тихоненко О.Ю., студент
Сумський державний університет, м. Суми

На бічній поверхні стержня здійснюється конвективний теплообмін з середовищем температури T_c , на кінцях стержня задано сталі теплові потоки. Знайти розподіл температури у стержні.

Математична модель задачі може бути сформульована у вигляді крайової задачі:

- 1) Рівняння теплопровідності: $\frac{\partial T}{\partial \tau} = \alpha \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} - H \cdot T; 0 < x < l; \tau > 0;$
 $H = a/\lambda;$
- 2) Граничні умови: $\lambda \frac{\partial T(0;\tau)}{\partial x} = q_1; \lambda \frac{\partial T(l;x)}{\partial x} = q_2; T(x; 0) = f(x).$
Розв'язок задачі шукаємо у вигляді:

$$T(x; \tau) = T_{ст}(x) + \theta(x; \tau),$$

де $T_{ст}(x)$ – розв'язок відповідної стаціонарної задачі з неоднорідними граничними умовами; $\theta(x; \tau)$ – розв'язок нестаціонарної задачі з однорідними граничними умовами та відповідною початковою умовою:

$$T_{ст} = \sqrt{\frac{a}{H}} \cdot Q_1 \cdot \operatorname{sh} \sqrt{\frac{H}{a}} \cdot x + \frac{Q_2 - Q_1 \cdot \operatorname{ch} \sqrt{\frac{H}{a}} \cdot l}{\sqrt{\frac{H}{a}} \cdot \operatorname{sh} \sqrt{\frac{H}{a}} \cdot l} \cdot \operatorname{ch} \sqrt{\frac{H}{a}} \cdot x;$$

$$\theta(x; \tau) = \frac{a_0}{2} e^{-H\tau} + \sum_{n=1}^{\infty} A_n \cdot \cos \frac{\pi n x}{l} \cdot e^{-\frac{H + \pi^2 n^2 a}{l^2} \tau};$$

$$Q_1 = -\frac{q_1}{\lambda}; Q_2 = -\frac{q_2}{\lambda}; A_n = \frac{2}{l} \int_0^l [f(x) - T_{ст}(x)] \cos \frac{\pi n x}{l} dx.$$

Аналіз поля температур даної моделі та графічні залежності наведені у доповіді.

Керівник: Клименко В.А., старший викладач