

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет
Наукове товариство студентів, аспірантів,
докторантів і молодих вчених СумДУ

ПЕРШИЙ КРОК У НАУКУ

Матеріали
VIII студентської конференції
(Суми, 11 грудня 2016 року)



Суми
Сумський державний університет
2016

ТЕПЛОПРОВІДНІСТЬ ПРИ КОНВЕКТИВНОМУ ТЕПЛООБМІНІ В НЕЛІНІЙНІЙ ПОСТАНОВЦІ

Дударенко В.О., студент; СумДУ, гр. СУ-51

Теплопружний стан тіла залежить від температури навантажень, а теплофізичні характеристики залежать від температури (коефіцієнт теплопровідності, теплоємність тощо).

При побудові математичної моделі такого процесу має місце нелінійна задача теплопровідності.

Постановка задачі

Напівобмежене термочутливе тіло нагрівається зовнішнім середовищем сталої температури шляхом конвективного теплообміну через обмежену поверхню, задана початкова температура тіла. Теплофізичні параметри залежать від температур.

Математична модель задачі

$$\frac{\partial}{\partial x}(\lambda(T) \frac{\partial T}{\partial x}) = C_v(T) \frac{\partial T}{\partial x}, T|_{x \rightarrow \infty} = T_H; \lambda(T) \frac{\partial T}{\partial x} |_{x \rightarrow \infty} = 0;$$

$$T|_{t=0} = T_H; (\lambda(T) \frac{\partial T}{\partial x} - \alpha(T-T_0) |_{x=0} = 0.$$

При введенні до розгляду змінної Кірхгоффа і припущення лінійності $\lambda(T)$ нелінійна задача теплопровідності зводиться до крайової задачі з нелінійними граничними умовами.

За допомогою інтегрального перетворення Лапласа по часу отримаємо розв'язок крайової задачі.

При аналізі отриманого рішення задачі проведено розрахунки і порівняння температури на поверхні напівобмеженого тіла при лінійній залежності $\lambda(T)$ і випадку $\lambda(T) = \text{const}$.

Керівник: Клименко В.А., викладач

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