

Секція:
УДК 517.9

Математика

Гливий В. – ст. гр. МБ-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ ДЛЯ СТЕРЖНЯ ЗАСОБАМИ MATHCAD

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доц. Габрусев Г. В.

Нлувиу V.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

SOLUTION OF THE HEAT CONDUCTION PROBLEM FOR A ROD BY MEANS OF MATHCAD

Supervisor: Habrusiev H. V.

Ключові слова: теплопровідність, диференціальні рівняння, частинні похідні.

Keywords: heat conduction, differential equations, partial derivative.

Для підвищення точності розрахунків, при проектуванні різного роду конструкцій, необхідно враховувати максимальну кількість чинників, що впливають на їх міцність, зокрема температурне поле. Тому важливою складовою роботи конструктора є розв'язання задач теплопровідності. Розглянемо для прикладу задачу відшукування температури стержня довжиною L , вважаючи, що на його боковій поверхні відбувається теплообмін із зовнішнім середовищем, температура якого u_0 . Один кінець стержня теплоізований, а на іншому – відбувається теплообмін. Початкова температура стержня описується функцією $\varphi(x)$.

Розв'язок поставленої задачі зводиться до розв'язання диференціального рівняння в частинних похідних

$$\frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - h(u(x,t) - u_0), \quad 0 \leq x \leq L, \quad t > 0, \quad (1)$$

із початковою умовою $u(x,0) = \varphi(x)$ та граничними умовами $u_x(0,t) = 0$, $u_x(L,t) - h_1(u(x,t) - u_0) = 0$.

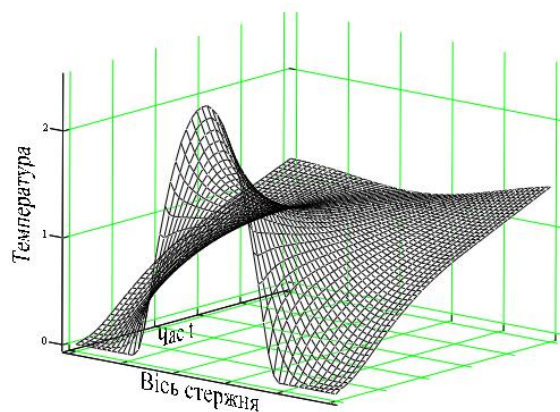


Рис.1. Залежність температури від часу.

При проведенні інженерних розрахунків не обов'язковим є відшукування точного розв'язку (1), достатньо отримати його розв'язок одним із чисельних методів.

Для розв'язання диференціальних рівнянь та їх систем у середовищі *Mathcad* передбачено декілька засобів. Один із них – обчислювальний блок *Given/Pdsolve*. На рис. 1 зображено побудовану за його допомогою поверхню $z = u(x,t)$, що описує розподіл температури всередині стержня у різні моменти часу t .