

Секція:

Математика

УДК 517.9

Громовик М. – ст. гр. КІ-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МОДЕЛЮВАННЯ ЗАДАЧ МАТЕМАТИЧНОЇ ФІЗИКИ ЗА ДОПОМОГОЮ MATHCAD

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

Hromovyk M.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

MODELING OF PROBLEMS OF MATHEMATICAL PHYSICS BY MEANS OF MATHCAD

Supervisor: Habrusiev H. V.

Ключові слова: дифузія, диференціальні рівняння, частинні похідні.

Keywords: diffusion, differential equations, partial derivative.

Математичні моделі, що описують різного роду процеси дуже часто є задачами, які містять диференціальні рівняння з частинними похідними. У більшості випадків поставлені задачі математичної фізики допускають точне розв'язання за допомогою широкого кола аналітичних методів. Проте для полегшення інженерних розрахунків у певних випадках доцільним є застосування наближених чисельних методів, зокрема засобів системи автоматизованого проектування *MATHCAD*. Розглянемо для прикладу задачу про дифузію у плоскому нерухомому шарі товщиною L , поверхнями рівної концентрації якого у будь-який момент часу є паралельні до граничних площини, за умови, що на граничних площинах концентрація речовини підтримується рівною нулю.

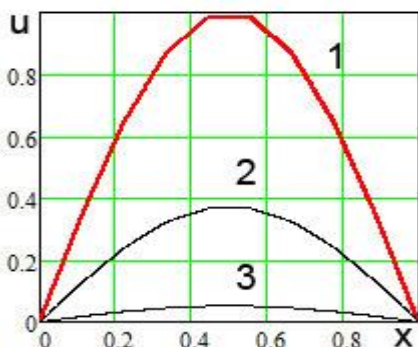


Рис.1. Розподіл речовини в шарі у різні моменти часу

Виберемо координатну вісь перпендикулярно до шару. Для визначення функції, що описує концентрацію речовини в шарі отримаємо параболічне рівняння

$$u_t(x,t) = Du_{xx}(x,t), \quad 0 \leq x \leq L, \quad t > 0,$$

із початковою умовою

$$u(x,0) = f(x),$$

та граничними умовами

$$u(0,t) = u(L,t) = 0,$$

де D – коефіцієнт дифузії, $f(x)$ – функція, що описує початкову концентрацію речовини в шарі.

На рис. 1 наведено результат застосування вбудованої функції *PDESOLVE* для розв'язання поставленої задачі. Криві 1 – 3 описують концентрацію речовини у шарі для різних моментів часу $t_1 = 0$, $t_2 = 1$, $t_3 = 3$ при $D = 0.4$.

Література.

1. Марущак П. Моделювання експлуатаційного термоциклування ролика МБЛЗ на малогабаритному автоматизованому стенді / Марущак П., Габрусев Г., Баран Д., Біщак Р., Готович Ю. // Вісник ТНТУ. — 2011. — Том 17. — № 2. — С.24-29.