

Для $k=l=0$ дана різницева схема на кубічній сітці має другий порядок точності, для $k=\frac{1}{6}, l=0$ – четвертий, а для $k=\frac{1}{6}, l=\frac{1}{30}$ – шостий.

1. Самарский А.А. Теория разностных схем.-М.: Наука, 1989.-616с.

УДК 536.241

Л.М. Дяконюк, Я.Г. Савула

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕПЛОПЕРЕНЕСЕННЯ У ШАРІ З ТОНКИМ ПОКРИТТЯМ

Розглянемо ізотропний шар постійної товщини H з тонким покриттям, товщина якого h є малою в порівнянні з H . Теплофізичні характеристики покриття і шару є різними. Вважатимемо, що між покриттям і пластиною існує ідеальний тепловий контакт, бічна поверхня теплоізована, а на верхній і нижній лицевій поверхні заданий теплообмін за Ньютоном.

Потрібно знайти функцію розподілу температури, вважаючи відомим розподіл в початковий момент часу.

Для математичного моделювання даної задачі використаємо неklasичну комбіновану модель, яка враховує малість товщини покриття, що є особливо важливим для застосування чисельних методів. Для її побудови використано припущення, що функція розподілу температури в покритті змінюється за лінійним законом по товщині. Отримана модель складається з системи диференціальних рівнянь, що містять диференціальні оператори різної вимірності за просторовими змінними. Детальний опис даної моделі та її дослідження зроблені в роботах [1,2].

Для чисельного аналізу задачі використовуємо напіваналітичний метод скінченних елементів, з розкладом функції температури в шарі в ряд по товщині за функціями Бабушки [3] та МСЕ з двовимірними ізопараметричними квадратичними апроксимаціями за двома іншими просторовими координатами.

Наближення за часовою змінною здійснюється за схемою Кранка-Ніколсона.

Чисельні результати даної задачі отримані для шару з покриттям при таких даних:

товщина шару – $H=0.08$, товщина покриття – $h=0.008$, довжина і ширина 0.8, $\lambda = 3.85$, $\lambda_{\text{покp}} = 385$, $c\rho = 2100000$, $(c\rho)_{\text{покp}} = 3402000$, на верхній лицевій поверхні $\alpha = 900$, на нижній лицевій поверхні – $\alpha = 0$. (Всі дані подані в одиницях системи СІ).

Температура середовища на верхній лицевій поверхні задана функцією

$$T_c = (T_{\max} - T_p) \exp\left(-(\alpha_1 - 0.4)^2 - (\alpha_2 - 0.4)^2\right) / (1 - \exp(-0.16)) + (T_p - T_{\max} \exp(-0.16)) / (1 - \exp(-0.16))$$

На рис. 1 і рис. 2 зображені графіки розподілу температури для пластини з покриттям і без покриття відповідно в площині

перерізу $\alpha_3 = 0.3$ $\left(-\frac{H}{2} \leq \alpha_3 \leq \frac{H}{2}\right)$ в момент часу $\tau = 50c$ при

$\Delta\tau = 0.5c$.

Чисельні результати отримані при використанні сітки з 64 скінченних елементів та 7 функціях розкладу Бабушки [3] і показують збільшення плавності нагріву шару при наявності тонкого металічного покриття.

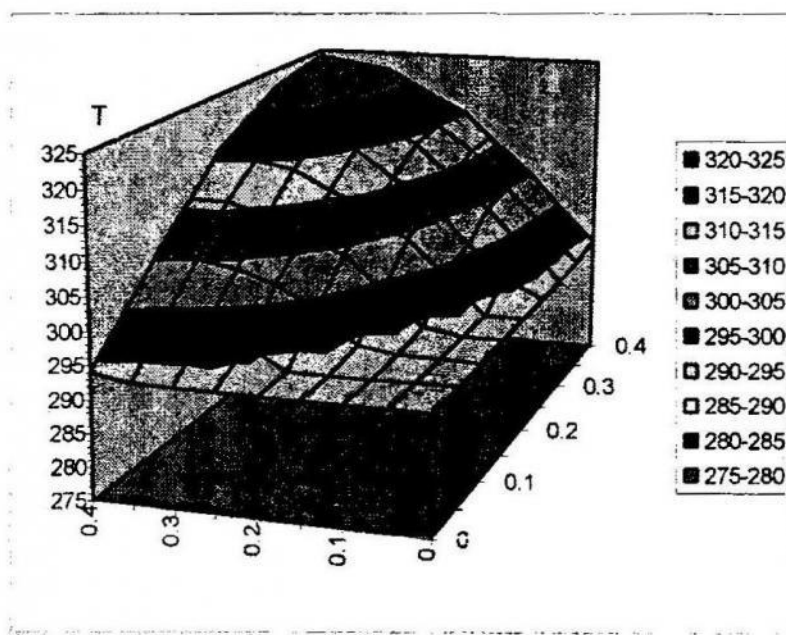


Рис.1. Розподіл температури в пластині без покриття.

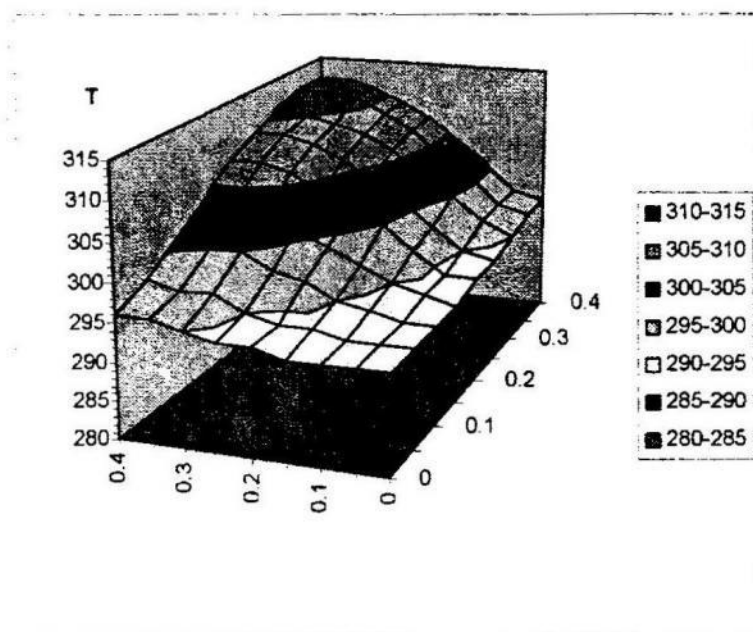


Рис.1. Розподіл температури в пластині з покриттям.

1. Я.Г. Савула. Математична модель теплоперенесення через тривимірне тіло з тонким плоским покриттям //Вісн. Львів. ун-ту. Сер. мех.-мат. 1995. Вип.42. С. 4-7. 2. Дяконюк Л.М., Савула Я.Г. Дослідження задачі теплоперенесення через тривимірне тіло з тонким плоским покриттям. //Вісн. Львів. ун-ту. Сер. Мех.-мат. Вип.44. 1996.,с.10-18. 3. B. Szabo, I. Babuska. Finite element analysis.-John waley and Sons, Inc,1991. P. 37.

УДК 519.689

П. Жежнич

ПРОБЛЕМИ ПОДАННЯ ЧАСОВИХ ДАНИХ В ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ (НА ПРИКЛАДІ СИСТЕМИ "ЕЛЕКТРОННОГО МУЗЕЮ")

Одними з пріоритетних напрямків наукових досліджень та практичних розробок науковців кафедри "Інформаційні системи та мережі" є проектування та побудова розподілених інформаційних систем, що базуються на використанні сучасних технологій баз даних та інформаційних мереж. Зокрема, до таких напрямків можна віднести проектування часових реляційних баз даних (бази даних, у