Для того щоб в рамках статті [I] побудувати динамічні термопружні поля в плиті, зумовлені скінченною швидкістю поширення тепла, у момент часу достатньо віддалений від початкового, потрібно [4] виконати у розв"язках /5/-/7/ граничний перехід при $\beta \to 0$. Ця границя існує, оскільки $B_n(t)$ експоненціально спадає при $t \to -\infty$ і визначальний $A_n(t)$ інтеграл рівномірно збігається.

Список літератури: I. Н а в а л И.К. Термоупругие волны в слое при конечной скорости распространения тепла. - Изв. АН МССР. Сер. физ.тех. и мат. наук, 1972, № 2, с.78-80. 2. П о д с т р і г а ч Я.С., К о л я н о Ю.М. Обобщенная термомеханика.- К.; Наук. думка, 1976. - 312 с. 3. Т и х о н о в А.Н. Теоремы единственности для уравнения теплопроводности. - Мат.сб., 1935, т.42, № 2, с.198-216. 4. Т и х о н о в А.Н., С а м а р с к и й А.А. Уравнения мат. физики. - М.: Наука, 1966. - 724 с.

Стаття надійшла до редколегії 30.05.83

УДК 517.944:947

Марія Д.Мартиненко

ЗАДАЧА БЕЗ ПОЧАТКОВИХ УМОВ ДЛЯ ОДНОВИМІРНОГО РІВНЯННЯ ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ ЗІ ЗМІННИМИ КОЕФІЦІЄНТАМИ

В області $\Pi = \{(x,t) : 0 \leq x \leq \ell; -\infty < t \leq T\}$ /ℓ, T - сталі/ розглянемо задачу про визначення обмеженого класичного розв"язку рівняння

$$\frac{\partial u}{\partial t} = a(t)\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - b(t)u + f(x,t), \qquad /1/$$

що задовольняє умови

$$|u(x,t)| < +\infty \qquad (x,t) \in \Pi \qquad /2/$$

$$u\big|_{x=0} = \varphi_1(t), \quad u\big|_{x=\ell} = \varphi_2(t), \quad -\infty < t \leq T. \qquad /3/$$

Мають місце такі теореми.

Теорема 1. Нехай неперервні функції $a(t)$, $b(t)$, $\varphi_i(t)(i=1,2)$, $f(x,t)$ задовольняють наступні умови:

1/ функції $\varphi_i(t)$ неперервно-диференційовані та обмежені при $t \in]-\infty, T]$, $T = const > 0$;

2/ $a(t)$, $b(t)$ неперервні та обмежені при $t \in]-\infty, T]$, причому $a(t) > 0$, $b(t) \geq 0$;

3/ $f(x,t)$ неперервна та обмежена в області

$$\Pi=\{(x,t):\ 0\leq x\leq \ell,\ -\infty<t\leq T\},$$

причому ряди Фур"є

$$\sum_{k=1}^{\infty} f_k(t)\sin\frac{k\pi}{\ell}x,\qquad \sum_{k=1}^{\infty} f_k(t)\left(\frac{k\pi}{\ell}\right)^2\sin\frac{k\pi}{\ell}x,$$

де

$$f_k(t)=\frac{2}{\ell}\int_0^{\ell}\left\{f(x,t)-\left[\varphi_1'(t)+\frac{x}{\ell}\left(\varphi_2'(t)-\varphi_1'(t)\right)\right]\right\}\sin\frac{k\pi}{\ell}x\,dx$$

рівномірно збігаються у області Π . Тоді в області $\Pi=\{(x,t):\ 0\leq x\leq \ell;-\infty<t\leq T\}$ існує обмежений класичний розв"язок рівняння

$$\frac{\partial u}{\partial t}=a(t)\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}-b(t)u+f(x,t), \qquad /1/$$

який задовольняє граничну умову

$$u\big|_{x=0}=\varphi_1(t),\qquad u\big|_{x=\ell}=\varphi_2(t). \qquad /2/$$

Тут термін "класичний розв"язок рівняння /I/" означає, що цей розв"язок є неперервною функцією своїх аргументів, яка має дві похідні по x і одну похідну по t , що неперервні в області, де розглядається рівняння /I/.

З теореми I випливає наступна теорема.

Теорема 2. Нехай:

I/ функції $\varphi_i(t)$ $(i=1;2)$ обмежені та неперервно - диференційовані при $t\in\,]-\infty,T]$;

2/ $a(t)$, $b(t)$ - неперервні та обмежені при $t\in\,]-\infty,T]$, причому $a(t)>0$, $b(t)\geq 0$;

3/ $f(x,t)$ двічі неперервно-диференційована по x та неперервна по t у області Π , причому $f_1(0,t)=f_1(\ell,t)=0$, де

$$f_1(x,t)=f(x,t)-\left\{\varphi_1(t)+\frac{x}{\ell}\left[\varphi_2(t)-\varphi_1(t)\right]\right\}.$$

Тоді в області $\Pi=\{(x,t):\ 0\leq x\leq \ell;\ -\infty<t\leq T\}$ існує класичний обмежений розв"язок рівняння /I/, який задовольняє умову /2/.

Зауваження. Умови обмеженості на функції $f(x,t)$, $\varphi_1(t)$, $\varphi_2(t)$, $a(t)$, $b(t)$ можна замінити умовами обмеженого росту при $t \to -\infty$.

Стаття надійшла до редколегії 04.01.84

УДК 519.24 + 681.3.06

А.І.Кардаш, О.П.Коркуна

ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ДЕЯКИХ ЗАДАЧ ПЛАНУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ В РЕГРЕСІЙНОМУ АНАЛІЗІ

Під час створення складних технічних систем у сучасних умовах виникає проблема ідентифікації й оптимізації зразків нової техніки [4]. Для її розв"язання необхідна велика кількість дослідів, які треба обробляти в реальному масштабі часу [5].

Задача дослідження складних систем полягає у виявленні залежності між вхідними параметрами /факторами/ та вихідними параметрами /показниками якості функціонування системи/, а також визначенні рівнів факторів, які оптимізують вихідні параметри системи. Вона має статистичний характер, тому як модель об"єкта вибираємо рівняння регресії

$$y = b_0 x_0 + \sum_{i=1}^{k} b_i x_i \,, \qquad /1/$$

де $x_0 = 1$ – фіксована змінна; $x_i (i = 1, 2, \ldots, k)$ – фактори; y – відгук. Рівняння /1/ лінійне. Це не зменшує загальності, оскільки добутки двох і більшого числа змінних можна замінити новими змінними.

Задача регресійного аналізу полягає в експериментальному визначенні коефіцієнтів регресії шляхом спостереження за характером зміни вхідних змінних $x_1, x_2, \ldots, x_k$ і вихідної змінної y.

Проведенню експериментів передує вибір плану випробувань, який базується на схемі повного факторного експерименту та його дробових репліках [2]. Оцінки коефіцієнтів регресії дістаємо з допомогою метода найменших квадратів. Стосовно нашого випадку отримуємо систему нормальних рівнянь

$$\sum_{i=0}^{k} b_i \sum_{u=1}^{N} x_{iu} x_{ju} = \sum_{u=1}^{N} x_{ju} y_u \,, \quad j = 0, 1, \ldots, k, \qquad /2/$$