де $A, B \in \mathbb{R}^{n\times n}$, $w(t)$ - скалярний стандартний вінерівський процес;
2) стохастичних різницевих рівнянь з дискретним часом k,

$$x(k+1) = [A + B\xi(k)]x(k), \quad k = 0, 1, 2, \ldots, \quad x(0) = x_0, \tag{2}$$

де $\xi(k) = w(k+1) - w(k)$ - випадковий процес із статистичними характеристиками $\mathrm{M}\{\xi(k)\} = 0$, $\mathrm{M}\{\xi^2(k)\} = 1$, $\mathrm{M}\{\xi(k)\xi(j), k \neq j\} = 0$;
3) стохастичних різницевих рівнянь з неперервним часом t,

$$x(t+1) = [A + B\xi(t)]x(t), \quad 0 \leq t_0 \leq t < \infty, \quad x(t_0) = x_0, \tag{3}$$

де $\xi(t)$ - випадковий процес із статистичними характеристиками $\mathrm{M}\{\xi(t)\} = 0$, $\mathrm{M}\{\xi^2(t)\} = 1$, $\mathrm{M}\{\xi(t)\xi(t_1)$, $t \neq t_1\} = 0$.

Матричні рівняння Сільвестра будуються безпосередньо по матрицях коефіцієнтів A і B і мають вигляд (E - одинична матриця):

$$A^T X + XA + B^T XB = -E \quad \text{(для системи (1))},$$

$$X - A^T XA - B^T XB = E \quad \text{(для систем (2) і (3))}.$$

Для стохастичних диференціальних рівнянь Іто ефект дестабілізації раніше (1960-і роки) дискутувався в роботах T.K.Gaughey, J.K. Dienes, J.L.Bogdanoff, F.Kozin, S.T.Ariaratnam, P.W.U.Graeffe, Ю.Л.Работнікова, Р.З.Хасьмінського і був доведений лише для скалярних рівнянь Іто.

Список літератури

1. Кореневский Д.Г. Устойчивость динамических систем при случайных возмущениях параметров. Алгебраические критерии. - Киев: Наукова думка, 1989.

ІНТЕГРУВАННЯ БАГАТОТОЧКОВИХ КРАЙОВИХ ЗАДАЧ МЕТОДОМ ПОЛІНОМІАЛЬНИХ НАБЛИЖЕНЬ

Король І. І.
Ужгородський національний університет, Ужгород
e-mail:math1@univ.uzhgorod.ua

Розглядається система нелінійних диференціальних рівнянь

$$\frac{dx}{dt} = f(t, x, x'), \quad x, f \in R^n, \quad t \in [0, T] \times R^n \times R^n \to R^n$$

з багатоточковими крайовими умовами

$$A_0 x(0) + \sum_{k=1}^{q} A_k x(t_i) + A_{q+1} x(T) = d,$$

$$0 = t_0 < t_1 < \ldots < t_q < t_{q+1} = T, \quad \det \left[\sum_{k=1}^{q+1} A_k \frac{t_k}{T} \right] \neq 0.$$

У даній доповіді для дослідження такої крайової задачі пропонується метод послідовних поліноміальних наближень [1], [2], коли наближений розв'язок шукається у вигляді алгебраїчного полінома по t. Цей метод дає змогу побудувати алгоритми практичного відшукання наближень до точного розв'язку, які легко можна реалізувати на комп'ютері за допомогою сучасних систем символьної математики.

Доведено збіжність побудованих таким чином послідовних наближень до точного розв'язку крайової задачі, встановлено оцінки похибки, а також необхідні та достатні умови існування розв'язку.

Список літератури

1. Самойленко А. М., Ронто Н. И. Численно-аналитические методы исследования решений краевых задач. – К.: Наук. думка, 1985. – 224 с.

2. Король І. І., Король І. Ю. Застосування методу послідовних наближень для інтегрування багатоточкових крайових задач // Вісник УжДУ. Серія Математика, 1999. – С. 70–78.

РОЗВ'ЯЗАННЯ МЕТОДОМ ПРОГОНКИ ОДНОГО ТИПУ БАГАТОТОЧКОВОЇ КРАЙОВОЇ ЗАДАЧІ ЗА УМОВАМИ СПРЯЖЕННЯ

Король І. Ю., Гапак О. М.

Ужгородський національний університет

Розглядається багатоточкова крайова задача [1]:

$$W_i^{IV} + 4k_i^4 W_i(x) = \frac{q(x)}{EI_i}, \quad i = 1, 2, \ldots, n; \tag{1}$$

$$\begin{gathered} W_{i+1}(0) = W_i(l_i), \quad W'_{i+1}(0) = W'_i(l_i), \quad EI_{i+1}W''_{i+1}(0) = EI_i W''_i(l_i), \\ EI_{i+1}W'''_{i+1}(0) = EI_i W'''_i(l_i), \quad i = 1, 2, \ldots, n-1; \end{gathered} \tag{2}$$

$$\begin{cases} W_i(0) = 0, \\ -\frac{D(1+v)}{R^3} W'_1(0) + \frac{EI_1}{R^2} W''_1(0) = \frac{q(x)}{8}; \\ W_n(l_n) = 0, \\ -\frac{D(1+v)}{R^3} W'_n(l_n) + \frac{EI_n}{R^2} W''_n(l_n) = \frac{q(x)}{8}. \end{cases} \tag{3}$$

До такої задачі можна звести задачу про розрахунок залізобетонних корпусів атомних реакторів за фрагментарною схемою [2].

Загальний розв'язок рівняння (1) на i-й ділянці $(0 < x < l_i)$, будемо шукати у вигляді

$$\begin{aligned} W_i(x) = {} & C_{i1}e^{-k_i x} \cos k_i x + C_{i2}e^{-k_i x} \sin k_i x + \\ & + C_{i3}e^{-k_i(l_i - x)} \cos k_i x + C_{i4}e^{-k_i(l_i - x)} \sin k_i x + W_{0i}(x), \end{aligned} \tag{4}$$

де C_{ij} $(i = 1, 2, \ldots, n;\ j = 1, 2, 3, 4)$ – довільні сталі, $W_{0i}(x)$ – частинний розв'язок неоднорідного рівняння на i-й ділянці.

Для визначення $4n$ сталих C_{ij} маємо $4n$ рівнянь, $4(n-1)$ із яких одержимо з умов спряження (2), а ще чотири – з крайових умов (3). Для уникнення розв'язання системи алгебраїчних рівнянь $4n$-го порядку пропонується метод прогонки за умовами спряження [1].

Список літератури

1. Korol' I. On the factorization for solving boundary value problem with variable parameters // Publ. Univ. of Miskolc, seris D. Natural Sciences, Mathematics. – 1995. – **36**, No. 1. – P. 41–47.

2. Медовиков А. И., Каразина Л. А., Шаринский В. И.,Филиппов Ю. А., Сорокин В. А. Расчет корпусов ядерных реакторов по фрагментарной схеме. Сб. Сопротивление материалов и теория сооружений. Вып. XXIII – К.: Будівельник, 1974. – С. 38–48.