

О.В. Тарасенко, В.П. Яковець (Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна; Вищий державний навчальний заклад "Університет менеджменту освіти", Київ, Україна)

Про асимптотичний розв'язок виродженої сингулярно збуреної задачі оптимального управління

Розглядається питання про побудову асимптотичного розв'язку задачі оптимального управління

$$\varepsilon^h B(t) \frac{dx}{dt} = A(t, \varepsilon)x + C(t, \varepsilon)u, \quad (1)$$

$$x(0, \varepsilon) = x_1(\varepsilon), \quad x(T, \varepsilon) = x_2(\varepsilon), \quad (2)$$

$$J = \frac{1}{2\varepsilon^h} \int_0^T (D(t, \varepsilon)u, u) dt \rightarrow \min_u, \quad (3)$$

де $A(t, \varepsilon)$, $B(t)$ — квадратні матриці n -го порядку, $C(t, \varepsilon)$, $D(t, \varepsilon)$ — матриці розмірністю $(n \times m)$ і $(m \times m)$ відповідно, $x(t, \varepsilon)$ — n -вимірний вектор стану, $u(t, \varepsilon)$ — m -вимірний вектор управління, $\varepsilon \in (0, \varepsilon_0]$ — малий параметр: $\varepsilon_0 \ll 1$; $h \in \mathbb{N}$, $t \in [0; T]$.

Передбачається, що матриці $A(t, \varepsilon)$, $C(t, \varepsilon)$, $D(t, \varepsilon)$ допускають рівномірні асимптотичні розвинення за степенями малого параметра ε :

$$A(t, \varepsilon) \sim \sum_{k \geq 0} \varepsilon^k A_k(t), \quad C(t, \varepsilon) \sim \sum_{k \geq 0} \varepsilon^k C_k(t), \quad D(t, \varepsilon) \sim \sum_{k \geq 0} \varepsilon^k D_k(t),$$

коефіцієнти яких нескінченно диференційовні на відрізку $[0; T]$. Матриця $D(t, \varepsilon)$ — додатно визначена на $[0; T]$. Область допустимих значень збігається з усім заданим m -вимірним простором. При цьому $\det B(t) \equiv 0$ на $[0; T]$.

Досліджуються випадки, коли в'язка граничних матриць $(A_0(t) - \lambda B(t))$ має просте власне значення λ_0 та кратне власне значення, якому відповідає один елементарний дільник відповідної кратності.

Використовуючи результати асимптотичного аналізу загального розв'язку вироджених сингулярно збурених систем, проведеного в [1], доведено, що задача (1)–(3) має єдиний розв'язок, який зображається відповідними асимптотичними формулами.

[1] Самойленко А.М., Шкіль М.І., Яковець В.П. Лінійні системи диференціальних рівнянь з виродженнями. — К.: Вища школа, 2000. — 294 с.