

МНОГОТОЧЕЧНАЯ ЗАДАЧА УПРАВЛЕНИЯ С КВАЗИРАЗДЕЛЕННЫМИ КРАЕВЫМИ УСЛОВИЯМИ В КРИТИЧЕСКОМ СЛУЧАЕ

В.Н. Лаптинский

Институт технологии металлов НАН Беларуси, Могилев, Беларусь

lavani@tut.by

Рассматривается задача управления [1]:

$$\frac{dx}{dt} = A(t)x + Q(t)u, \quad (1)$$

$$\sum_{i=0}^p K_i x(t_i) = 0, \quad (2)$$

$$x(a_s) = h_s, \quad s = 0, 1, \dots, m, \quad (3)$$

где $x \in \mathbb{R}^n$, $u \in \mathbb{R}^r (r \leq n)$, $A \in \mathbb{C}(I, \mathbb{R}^{n \times n})$, $Q \in \mathbb{C}(I, \mathbb{R}^{n \times r})$, $I = [0, \tilde{T})$, $0 < \tilde{T} \leq \infty$, $K_i \in \mathbb{R}^{n \times n}$, $h_s \in \mathbb{R}^n$, $0 = t_0 < t_1 < \dots < t_p = T < \tilde{T}$, $0 < a_0 < a_1 < \dots < a_m < T$; K_i , h_s , t_i , a_s — заданные величины типа [1], $\{t_i\} \cap \{a_s\} = \emptyset$.

В работе [1] установлено, что в некритическом случае методика [2] с использованием [3] может быть развита применительно к задаче (1)–(3), представляющей интерес в связи с рядом задач естественных наук (физика, химия и др.), техники (автоматика, робототехника и др.), экономики (например, управление финансовыми потоками).

В данной работе изучается случай, когда однородная система $d\varphi/dt = A(t)\varphi$ имеет нетривиальные решения, удовлетворяющие условию (2). Тогда возникают дополнительные условия интегрального типа, аналогичные условию ортогональности в периодической краевой задаче (см., например, [4, с. 217]). В частности, в полном критическом случае типа [2, гл. 2] имеет место дополнительное условие $\sum_{j=1}^p K_j \Phi(t_j) \int_0^{t_j} \Phi^{-1}(\tau) Q(\tau) u(\tau) d\tau = 0$, а также условия, вытекающие из (3), $\int_0^{a_s} \Phi^{-1}(\tau) Q(\tau) u(\tau) d\tau = \Phi^{-1}(a_s) h_s - c$, $s = 0, 1, \dots, m$, где $\Phi(t)$ — фундаментальная матрица однородной системы, c — произвольный постоянный вектор.

Литература

1. Лаптинский В. Н. *Многоточечная задача управления с квазиразделенными краевыми условиями* // Материалы, оборудование и ресурсосберегающие технологии: материалы междунар. науч.-техн.конф., Могилев, 16–17 апреля 2015 г. Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2015. С. 325.
2. Лаптинский В. Н. *Конструктивный анализ управляемых колебательных систем*. Мн.: ИМ НАН Беларуси, 1998.
3. Бондарев А. Н. *Многоточечная краевая задача для уравнения Ляпунова в случае сильного вырождения краевых условий* // Дифференц. уравнения. 2011. Т. 47, № 6. С. 776–784.
4. Демидович Б. П. *Лекции по математической теории устойчивости*. М.: Наука, 1967.