

В.М.Марченко, И.М.Борковская, А.А.Якименю (Минск)

Об устойчивости и стабилизируемости систем
дифференциально-разностных уравнений¹

Рассматривается вопрос об отыскании коэффициентных критериев устойчивости для специального класса дифференциально-разностных уравнений нейтрального типа на основе известного для систем с запаздыванием метода D-разбиений. Результаты исследования используются для получения эффективных условий стабилизируемости управляемых систем с запаздывающим аргументом. В частности, на примере двумерной системы

$$\dot{x}(t) = A_0 x(t) + A_1 x(t-h) + A_2 \dot{x}(t-h) + u(t), \quad t > 0, \quad (1)$$

(здесь $x(t), b \in \mathbb{R}^2$, $u(t) \in \mathbb{R}$, $A_i \in \mathbb{R}^{2 \times 2}$, $i = 0, 1, 2$, $h > 0$) запаздывающего типа ($A_2 = 0$) анализируется проблема стабилизации при воздействии линейной обратной связи вида

$$u(t) = q_0' x(t) + q_1' x(t-h) + q_2' \dot{x}(t-h), \quad t > 0, \quad (2)$$

(штрих (') означает транспонирование) с $q_2 = 0$, не выводящей замкнутую систему за пределы рассматриваемого класса.

В случае, когда вопрос о разрешимости задачи стабилизации остается открытым, предложен эффективный путь построения интегрального регулятора на основе теоремы Винера-Полли. При этом бесконечномерная задача построения такого регулятора сводится к конечномерной.

В качестве обобщения полученных результатов представлены достаточные условия стабилизируемости многовыходных линейных стационарных систем с запаздывающим аргументом при воздействии регулятора с запаздыванием по состоянию и управлению.

Для системы (1) нейтрального типа ($A_2 \neq 0$) стабилизирующие регуляторы приходится рассматривать в общем виде с $q_2 \neq 0$. В работе приводятся достаточные условия стабилизируемости системы (1), в частности, если $\det[(A_0 + e^{-\lambda h} A_1 + \lambda e^{-\lambda h} A_2)b, b] \equiv \text{const} \neq 0$, $\lambda \in \mathbb{C}$, то система (1) стабилизируема при любом положительном h .

o

¹Исследование частично финансируется Международным научным фондом (грант MW 3000)