

This permits one to suggest a common approach to the statement of a controllability problem for control systems of the form (1a), (1b) in the sense of controllability of their states and to construct a dual observation system and justify the principle of duality between controllability and observability problems as well.

УДК 517.977

И.М. Борковская, доц., канд. физ.-мат. наук (БГТУ, г. Минск)

СТАБИЛИЗИРУЕМОСТЬ СИСТЕМ С ЗАПАЗДЫВАЮЩИМ АРГУМЕНТОМ ТРЕТЬЕГО ПОРЯДКА ВОЗДЕЙСТВИЕМ РАЗНОСТНЫХ РЕГУЛЯТОРОВ

Наличие свойства стабилизируемости – одно из основных требований, предъявляемых к реальным системам регулирования. Оно гарантирует существование линейной обратной связи, обеспечивающей асимптотическую устойчивость замкнутой системы управления. В докладе исследуется стабилизируемость систем третьего порядка с запаздывающим аргументом.

Рассмотрим систему с запаздывающим аргументом вида:

$$\begin{aligned} \dot{x}(t) &= Ax(t) + A_1x(t-h) + bu(t), t > 0, \\ u(\cdot) &\in R, x(\cdot) \in R^3, A \in R^{3 \times 3}, A_1 \in R^{3 \times 3}. \end{aligned} \quad (1)$$

Присоединим к системе (1) линейную обратную связь в виде разностного регулятора

$$u(t) = q'_0x(t) + q'_1x(t-h), \quad q_0, q_1 \in R^3. \quad (2)$$

Систему (1) назовем стабилизируемой регулятором (2), если найдется линейная обратная связь вида (2), что замкнутая система (1), (2) является асимптотически устойчивой.

В докладе представлены результаты, представляющие собой достаточные условия системы с запаздывающим аргументом третьего порядка.

Утверждение. Система (1) стабилизируема регулятором (2), если выполняются следующие условия:

$$1) \quad a_{13} = -a_{12}, \quad a_{13}^1 = -a_{12}^1;$$

$$2) \quad (-a_{11}, -a_{11}^1) \in \Omega, \quad (-a_{22} - a_{23}, -a_{22}^1 - a_{23}^1) \in \Omega, \quad (-a_{22} + a_{23}, -a_{22}^1 + a_{23}^1) \in \Omega,$$

где Ω - область, границы которой описываются линиями

$$\beta = -\alpha, \quad \begin{cases} \alpha + \beta \cosh g, \\ g - \beta \sinh g, \end{cases} \quad 0 < g < \frac{\pi}{h},$$

где a_{ij}, a_{ij}^1 - элементы матриц A и A_1 соответственно.

Предложены формулы для подсчета коэффициентов стабилизирующих регуляторов.