

О ПРОБЛЕМЕ СТАБИЛИЗАЦИИ ДЕСКРИПТОРНЫХ СИСТЕМ С ЗАПАЗДЫВАНИЕМ

И.М. Борковская

Белорусский государственный технологический университет, ул. Свердлова 13а, 220630, Минск, Беларусь
and1325@yandex.ru

Проблема стабилизации - одна из основных в качественной теории управления динамическими системами. С помощью воздействия регулятора, построенного по принципу обратной связи, необходимо обеспечить устойчивость замкнутой системы. В настоящей работе рассматривается задача стабилизации дескрипторных систем с запаздывающим аргументом. Теория дескрипторных систем - развивающийся раздел качественной теории управления, такие системы достаточно достоверно описывают в физически реальных переменных работу систем автоматического управления и технологические процессы.

Рассмотрим систему вида

$$\begin{aligned} S \dot{x}(t) &= A_0 x(t) + A_1 x(t-h) + bu(t), \quad t > 0, \\ u(\cdot) &\in R, x(\cdot) \in R^n, S, A_i \in R^{n \times n}, i = 0, 1 \end{aligned} \quad (1)$$

при воздействии линейной обратной связи

$$u(t) = q'_0 x(t) + q'_1 x(t-h), \quad (2)$$

$$q_0, q_1 \in R^n$$

Для разрешимой относительно производной системы в двумерном случае получены достаточные условия стабилизируемости системы (1) при воздействии регулятора разностного типа (2). Если вопрос о существовании разностного регулятора остается открытым, рассмотрена возможность стабилизации исходной системы с помощью линейной интегральной обратной связи (подход основывается на теореме Винера-Пэли для целых функций экспоненциального типа).

Рассмотрим далее систему (1), не разрешенную относительно производной.

Определение 1. Систему (1) назовем $Sx(t)$ -стабилизируемой регулятором вида (2), если существует регулятор (2) такой, что замкнутая система (1),(2) является $Sx(t)$ -асимптотически устойчивой.

С использованием канонических форм для систем с запаздывающим аргументом получены достаточные условия $Sx(t)$ -стабилизируемости для случая двумерных систем.

В случае, когда $\det[b, Sb] \neq 0$, найдется такая матрица D , что преобразование $x = Dy$ упрощает исходную систему. Далее проводится исследование возможности стабилизации в зависимости от значений элементов полученных матриц. Для обеспечения асимптотической устойчивости и получения достаточных условий стабилизируемости используются условия, при которых отрицательны действительные части корней квазиполинома $\lambda + \alpha + \beta e^{-\lambda h}$, полученные с помощью метода D -разбиений.

Разработаны алгоритмы построения линейной обратной связи в виде разностных регуляторов вида (2) для обеспечения $Sx(t)$ -асимптотической устойчивости замкнутой системы.

Ставится задача стабилизации n -мерных дескрипторных систем с запаздывающим аргументом вида (1).

Список литературы

1. Борковская И.М., Марченко В.М. О стабилизации линейных двумерных систем с запаздывающим аргументом // Труды БГТУ. 1995. Вып. II, физ.-мат. науки. С. 23-33.