

УДК 62-501.45

ПОСТРОЕНИЕ ЯВНЫХ СТАБИЛИЗИРУЮЩИХ РЕГУЛЯТОРОВ ДЛЯ СИСТЕМ НЕЙТРАЛЬНОГО ТИПА

А.А.Якименко
(БГТУ, г. Минск)

Задача построения стабилизирующих регуляторов является одной из важнейших задач синтеза линейных систем и хорошо изучена для объектов без последействия. Для систем с запаздывающим аргументом нейтрального типа, обладающих бесконечномерным пространством состояний, ситуация существенно усложняется. Используя средства современной компьютерной алгебры, автору удалось построить стабилизирующие регуляторы для двумерной системы управления нейтрального типа с одним запаздыванием.

Пусть объект управления описывается следующей системой дифференциально-разностных уравнений нейтрального типа:

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

где $A_i, i = 0, 1, 2$ – постоянные 2×2 - матрицы, b – ненулевой 2- вектор, $h > 0$ – постоянное запаздывание.

Присоединим к системе (1) регулятор вида

$$u(x) = q'_{00}x(t) + \sum_{i=1}^L \sum_{j=0}^M q'_{ij}x^{(j)}(t-ih) + \int_{-h}^0 g'(s)x(t+s)ds, \quad (2)$$

где $q_{ij}, i = 0, \dots, L, j = 0, \dots, M$ – 2- векторы; $g(s), s \in [-h, 0]$ – непрерывная

2- вектор-функция; $x^{(j)}(t) \stackrel{\text{def}}{=} \frac{d^j}{dt^j} x(t), x^{(0)}(t) \equiv x(t)$.

Для нахождения стабилизирующего регулятора вида (2) автор формально приравнивал характеристический квазиполином замкнутой системы (1), (2) к некоторому устойчивому квазиполиному. Далее, используя теорему Винсера-Пэли, а также средства современной компьютерной алгебры (пакет Maple 5.4), были получены регуляторы вида (2) в явном виде. В построении коэффициентов данных регуляторов участвуют лишь исходные параметры системы (1), а также решения некоторых алгебраических уравнений второй степени с коэффициентами из системы (1).