Литература

[1] *R.Gabasov, F.M.Kirillova.* Synthesis of dynamical systems with the given limit cycles // Book of Abstracts. Intern. Conference "Differential Equations and Releted Topics". – Moscow University Press (May 22-27). – 2001. – P.136–137.

[2] *Ружицкая Е.А.* Построение обратных связей в задаче следящих систем для осуществления заданных движений динамических систем // Еругинские чтения-VIII: Тез. докл. междунар. мат. конф. (20-23 мая 2002 г., Брест). – Брест: Издатель С.Б.Лавров, 2002. – С.156–157.

К ВОПРОСУ ОБ УСТОЙЧИВОСТИ И СТАБИЛИЗАЦИИ ГИБРИДНЫХ СИСТЕМ

В.М. Марченко (ПБ, Белосток, Польша, БГТУ, Минск),
А.А. Якименко (БГТУ, Минск)

Рассмотрим простейшую гибридную систему в нормальной форме:

$$\begin{cases} \dot{x}(t) = A_{11}x(t) + A_{12}y(t) + B_1u(t), \\ y(t) = A_{21}x(t) + A_{22}y(t-h) + B_2u(t), \end{cases} \quad t \geq 0, \tag{1}$$

где $A_{11} \in \mathbb{R}^{n\times n}$, $A_{12} \in \mathbb{R}^{n\times m}$, $A_{21} \in \mathbb{R}^{m\times n}$, $A_{22} \in \mathbb{R}^{m\times m}$, $B_1 \in \mathbb{R}^{n\times r}$, $B_2 \in \mathbb{R}^{m\times r}$, $0 < h$ – постоянное запаздывание.

Начальные условия для системы (1) зададим в виде:

$$x(+0) = x(0) = x_0, \qquad y(\tau) = \psi(\tau) \quad \text{для} \quad \tau \in [-h, 0),$$

где $x_0 \in \mathbb{R}^n$ and ψ — кусочно-непрерывная на промежутке $[-h, 0], m$ – вектор-функция.

Присоединим к системе (1) линейную обратную связь вида:

$$u(t) = Q_1x(t) + Q_2y(t-h), \ t > 0, \tag{2}$$

где $Q_1 \in \mathbb{R}^{r\times n}$, $Q_2 \in \mathbb{R}^{r\times m}$.

В работе исследуется проблема асимптотической и экспоненциальной устойчивости разомкнутой ($u(t) = 0$) системы (1), а также стабилизация замкнутой системы (1), (3). При этом, как и в случае обыкновенных линейных стационарных систем, важное значение играет характеристическое уравнение разомкнутой системы (1):

$$\Delta(\lambda) = \det \begin{bmatrix} \lambda I_n - A_{11} & -A_{12} \\ A_{21} & I_m - A_{22} \end{bmatrix} = 0. \tag{3}$$

Имеет место утверждение.

Теорема. *Для разомкнутой системы (1) с $m = n = 1$ следующие предложения эквивалентны:*

1) система асимптотически устойчива;

2) система экспоненциально устойчива;

3) $|a_2| < 1$, и уравнение (3)

$$\Delta(\lambda) = \lambda + a_0 + a_1 e^{-\lambda h} + a_2 \lambda e^{-\lambda h} = 0,$$

где $a_0, a_1, a_2 \in \mathbb{R}$, не имеет корней с неотрицательными действительными частями;

4) выполнены следующие условия:

i) $|a_2| < 1$,

ii) точка(a_0, a_1) принадлежит области Ω, ограниченной кривыми:

(a) $a_0 + a_1 = 0$;

(b) $\begin{cases} a_0 = -\frac{y(\cos yh + a_2)}{\sin yh}, \\ a_1 = \frac{y(1 + a_2 \cos yh)}{\sin yh}, \end{cases} \quad y \in (0, \frac{\pi}{h})$;

(c) *точка* $(1, 0)$ *принадлежит* Ω.

О КОНСТРУКТИВНОМ РЕШЕНИИ ДВОЙСТВЕННЫХ ЗАДАЧ ИДЕНТИФИЦИРУЕМОСТИ И УПРАВЛЯЕМОСТИ ДЛЯ ЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ С ЗАПАЗДЫВАНИЕМ

С.А. Минюк (ГрГУ, Гродно), А.В. Метельский (БНТУ, Минск)

Рассмотрим систему наблюдения Σ :

$$\dot{x}(t) = A(t)x(t) + A_1(t)x(t-h), \; y(t) = G(t)x(t), t \in T = [t_0, t_1],$$

$$x(t) = \varphi(t), \varphi(\cdot) \in \mathcal{C}([-h, 0], R^n). \tag{1}$$