

КИРИЧЕНКО Н. Ф., СОПРОНЮК Ф. А.

МИНИМАКСНОЕ УПРАВЛЕНИЕ В ЗАДАЧАХ УПРАВЛЕНИЯ И НАБЛЮДЕНИЯ ДЛЯ СИСТЕМ С РАЗВЕТВЛЕНИЕМ СТРУКТУР

В работе излагается новое направление исследований систем управления с разветвляющимися структурами. Сформулированы постановки и предложены решения математических задач минимаксного управления и наблюдения для этих систем. Для линейных систем управления с разветвлением структур получены множества всех функций терминального управления и наблюдения.

Результаты работы могут быть использованы в САПР сложных объектов с наличием компьютерных средств управления как состоянием систем, так и изменением их структур.

На отрезке $[T_0, T_1]$ с разбиением $T_0 = t_0 < t_1 < \dots < t_N = T_1$ рассмотрим систему с переменной структурой (разветвлением структур) [1], [2]:

$$\frac{dx_{(j)}(t)}{dt} = A_j(t, u_j(t))x_{(j)}(t) + f_{(j)}(t), \quad t \in [t_{j-1}, t_j), \quad (1)$$

$$x_{(j)}(t_{j-1}) = C_j x_{(j-1)}(t_{j-1}) + D_j v_{(j)}, \quad j = 1, \dots, N, \quad (2)$$

где $A_j(t, u_j(t))$, C_j и D_j — известные $n_j \times n_j$, $n_j \times n_{j-1}$ и $n_j \times k_j$ матрицы, $x_{(j)}^T(t) = (x_{1j}, \dots, x_{n_{jj}})$ есть векторы состояния системы, $u_j(t)$ — неизвестные одномерные функции, $f_{(j)}^T(t) = (f_{1j}, \dots, f_{n_{jj}})$ есть постоянно действующие возмущения, $v_{(j)}^T = (v_{1j}, \dots, v_{k_{jj}})$ есть неизвестные векторы параметров в переключении структур, $C_1 = E_1$ есть $(n_1 \times n_1)$ -матрица тождественного преобразования, D_1 есть $(n_1 \times k_1)$ -нулевая матрица. Здесь и далее T обозначает операцию транспонирования.

Введем обозначения:

$$u^T(\cdot) = (u_1(\cdot), \dots, u_N(\cdot)), \quad Z^T = (x_{(0)}^T, v_{(1)}^T, \dots, v_{(N)}^T),$$

$$S_\lambda(t_N) = \left\{ (Z^T, f_{(1)}^T(\cdot), \dots, f_{(N)}^T(\cdot)) : \right.$$

$$\left. Z^T P Z + \sum_{j=1}^N \int_{t_{j-1}}^{t_j} f_{(j)}^T(\tau) G_j(\tau) f_{(j)}(\tau) d\tau \leq \lambda^2 \right\}, \quad (3)$$