УДК 517.977

О задаче оптимального управления линейной гибридной системой с множественной неопределенностью в начальном состоянии

Габасова О.Р.
Белорусский национальный технический университет

Рассматривается линейная задача оптимального управления гибридной системой

$$J(u,v) = c_x' x(t^*) + c_y' y(t^*) \to \max_{u(\cdot),v(\cdot)},$$

$$\begin{cases} \dot{x} = A_x(t)x + b_x(t)u, t \in T; \\ y(t+h_v) = A_y(t)y(t) + b_y(t)u(t), t \in T_v, H_x x(t^*) \geq g, \end{cases} \quad (1)$$

с неполностью определенным начальным состоянием $x(t_*)$, которое принадлежит множеству

$$\breve{X}_0 = \left\{ x \in R^n : Gx = f, d_* \leq x \leq d^* \right\}, y(t_*) = y_0. \quad (2)$$

Функции $(u(\cdot), v(\cdot))$ принадлежат красу дискретных управляющих воздействий: $u_* \leq u \leq u^*, \upsilon_* \leq \upsilon \leq \upsilon^*$. Здесь: t_*, t^* фиксированы, $H_x \in R^{m \times n_x}, c_x \in R^{n_x}$, $c_y \in R^{n_y}$; $g \in R^m$; $u_*, u^* \in R^{r_u}$, $\upsilon_*, \upsilon^* \in R^{r_\upsilon}$ – заданные матрицы и векторы; $A_x(t) \in R^{n_x \times n_x}$, $b_x(t) \in R^{n_x \times r_u}$, $b_y(t) \in R^{n_y \times r_v}$, $t \in T,$ – заданные матрица и векторы.

Множество (2) называется априорным распределением начального состояния x_0.

Одним из способов уменьшения неопределенности (2) является наблюдение и обработка реализовавшихся процессов. Для этого вводится измерительное устройство

$$z(t) = Kx(t) + \xi(t),$$

где $\xi(t), t \in T,$ – ошибки измерения.

Для вычисления оценок априорного распределения терминальных состояний используется формула Коши. Показано, что при оптимальном управлении гибридной системой (1) – (2) с неполностью определенным начальным состоянием справедлив принцип разделения процессов управления и наблюдения, который базируется на вычислении оценок неопределенности и решениях детерминированной задачи оптимального управления