

**А. С. Андреев, О. Г. Дмитриева** (Ульяновск, УлГУ). **О синтезе управления нелинейной механической системой.**

Исследуются задачи построения управления голономной управляемой механической системой, обеспечивающего стабилизацию программного (любого из заданного спектра таких движений) движения таким образом, что каждое возмущенное движение системы приводится к программному за конечный промежуток времени.

Поставленная задача может быть сведена к задаче синтеза управления для нулевого положения равновесия системы, кинетическая энергия которой в обобщенных координатах  $(q_1, q_2, \dots, q_n) = \mathbf{q}'$  (( $'$ ) — операция транспонирования) имеет вид

$$T = \dot{\mathbf{q}}' A(t, \mathbf{q}) \dot{\mathbf{q}} + B'(t, \mathbf{q}) \dot{\mathbf{q}} + T_0(t, \mathbf{q})$$

$$A \in \mathbf{R}^{n \times n}, \quad B \in \mathbf{R}^n, \quad T_0 : \mathbf{R}^+ \times \mathbf{R}^n \rightarrow \mathbf{R}.$$

Уравнения движения такой системы могут быть приведены к виду

$$A(t, \mathbf{q}) \ddot{\mathbf{q}} = Q + U,$$

где  $U$  — управляющие воздействия,  $Q$  — совокупность иных действующих на систему сил, включая инерционные. Полагается, что и те, и другие силы являются ограниченными.

Основой для построения искомых управлений  $U$  принимаются решения задач синтеза управления  $V$  для систем с одной или двумя степенями свободы с учетом действия различных внешних сил.

Методика, разработанная в работах [1–3], позволяет решить задачу синтеза управления для системы (1) в виде  $U = CV$ , где  $C = C(t, q)$ ,  $C \in \mathbf{R}^{n \times n}$  есть матрица взаимодействия, выбираемая, исходя из дополнительных требований к управлению,  $V = (V_1(q_1, \dot{q}_1), V_2(q_2, \dot{q}_2), \dots, V_n(q_n, \dot{q}_n))$ ,  $V_k(q_k, \dot{q}_k)$  — управления, решающие указанную выше задачу для системы с одной степенью свободы.

Работа, представленная данным докладом, выполнена при финансовой поддержке АБЦП «Развитие научного потенциала высшей школы» (2.1.1/6194) и ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009–2013 гг» (НК-408П, П/2230).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Румянцев В. В., Андреев А. С. О стабилизации движения нестационарной управляемой системы. — Докл. Академии наук, 2007, т. 416, № 5.
2. Андреев А. С., Беликова Е. И. Задача о синтезе управления в автономной нелинейной системе. — Обзорение прикл. и промышл. матем., 2008, т. 15, в. 4, с. 652–653.
3. Андреев А. С., Беликова Е. И. Метод знакопостоянных функций Ляпунова в задачах о стабилизации и синтезе управления для нелинейной управляемой системы. — Автоматизация процессов управления, 2009, № 1(15), с. 52–59.