О. А. Перегудова, Д. Ю. Моторина (Ульяновск, УлГУ). **К задаче стабилизации движений механических систем при учете динамики приводов.**

Рассматривается задача стабилизации движения объекта управления вида

$$\mathbf{H}(t,\mathbf{q})\ddot{\mathbf{q}} = \mathbf{Q}(t,\mathbf{q},\dot{\mathbf{q}}) + \mathbf{M}, \quad \dot{\mathbf{M}} = \Phi(t,\mathbf{q},\dot{\mathbf{q}},\mathbf{M}) + \mathbf{U}, \tag{1}$$

где первое уравнение описывает динамику самой механической системы, а второе уравнение —- динамику ее приводов, $\mathbf{q} \in \mathbf{R}^n$ — вектор обобщенных координат, $\mathbf{H}(t,\mathbf{q}) \in \mathbf{R}^{n\times n}$ — матрица инерции, $\mathbf{Q}(t,\mathbf{q},\dot{\mathbf{q}}) \in \mathbf{R}^n$ — вектор с непрерывными ограниченными элементами, $\mathbf{M} \in \mathbf{R}^n$ — вектор управляющих сил, действующих на механическую систему со стороны управляющих устройств, $\mathbf{U} \in \mathbf{R}^n$ — вектор входных сигналов, поступающих на управляющие устройства, $\Phi(t,\mathbf{q},\dot{\mathbf{q}},\mathbf{M}) \in \mathbf{R}^n$. Система (1) преобразуется к эквивалентному виду

$$\mathbf{H}(t,\mathbf{q})\,\dddot{\mathbf{q}} = \mathbf{Q}_1(t,\mathbf{q},\dot{\mathbf{q}},\ddot{\mathbf{q}}) + \mathbf{U},$$

и с помощью линеаризации записывается в отклонениях в виде

$$\dddot{\mathbf{x}} + \mathbf{A}(t)\ddot{\mathbf{x}} + \mathbf{B}(t)\dot{\mathbf{x}} + \mathbf{C}(t)\mathbf{x} = \mathbf{D}(t)\mathbf{U},$$

где $\mathbf{x} = \mathbf{q} - \mathbf{q}^*(t)$ есть отклонение истинного движения от программного. С использованием результатов работ [1], [2] задача стабилизации программного движения системы (1) решена на основе релейного закона управления

$$\mathbf{U} = \mathbf{K}(t)\,\mathrm{sign}\{\mathbf{x} + \mathbf{F}^{-1}\dot{\mathbf{x}} + \mathbf{G}^{-1}\dot{\mathbf{x}} + \mathbf{G}^{-1}\mathbf{F}^{-1}\ddot{\mathbf{x}}\},$$

где $\mathbf{K}(t) \in \mathbf{R}^{n\times n}$ — матрица, подлежащая определению, где $\mathbf{F}, \mathbf{G} \in \mathbf{R}^{n\times n}$ — такие постоянные невырожденные матрицы, что для соответствующих логарифмических матричных норм выполняются неравенства: $\mathrm{lgn}\| - \mathbf{F}\| < 0$, $\mathrm{lgn}\| - \mathbf{G}\| < 0$. Решение этой задачи достигается с применением линейного преобразования системы и построения вектор-функции Ляпунова с компонентами вида векторных норм. Такой подход позволил получить новые оценки области начальных возмущений и дополнить известные результаты [3], которые были получены с применением функции Ляпунова энергетического типа. Работа построенных алгоритмов продемонстрирована на примерах моделирования движений двузвенных манипуляторов на подвижном основании.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект № 08-01-00741.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Андреев А. С.*, *Перегудова О. А.* К методу сравнения в задачах об асимптотической устойчивости. — ПММ, 2006, т. 70, в. 6, с. 965–976.
2. *Перегудова О. А.* Уравнения сравнения в задачах об устойчивости движения. — Автоматика и телемеханика, 2007, № 9, с. 56–63.
3. *Матюхин В. И.*, *Пятницкий Е. С.* Управление движением манипуляционных роботов на принципе декомпозиции при учете динамики приводов. — Автоматика и телемеханика, 1989, № 9, с. 67–82.