

Асимптотическая устойчивость нелинейной системы управления интервально заданным объектом с запаздыванием

Е. Т. Аяганов

Ряду объектов механики, биологии, медицины, экономики, различных технологических процессов, комплексов металлургической, химической промышленности и т. д. присущи такие характерные особенности и свойства, как наличие запаздывания, параметрическая неопределенность интервального типа и наличие разнорежимных (аварийной и допустимой) областей функционирования.

Параметрическая неопределенность интервального типа характеризуется принадлежностью истинных значений параметров объекта некоторым интервалам с известными, закрепленными границами, поэтому математические модели таких объектов могут быть представлены с использованием правил и терминологии аппарата интервальной математики.

Интервально заданный объект управления с запаздыванием можно представить как некоторое семейство стационарных объектов управления с запаздыванием, т. е.

$$W = \{x(t) \in R^n | (\exists A \in \mathbf{A}) (\exists A_h \in \mathbf{A}_h) (\exists b \in \mathbf{b}) (\dot{x}(t) = Ax(t) + A_h x(t-h) + bu(t))\}.$$

Определенное распространение для решения задачи качественного управления подобными объектами получил класс бинарных систем управления.

Решение задачи обеспечения свойства асимптотической устойчивости траекторий движения интервально заданного объекта управления с запаздыванием осуществляется в классе бинарных систем управления.

В работе получено достаточное условие асимптотической устойчивости рассматриваемой системы управления интервально заданным объектом с запаздыванием с использованием аппарата интервального анализа [1], интервального аналога прямого метода Ляпунова [2], подхода Разумихина [3] и принципа бинарности [4]. Решена задача параметрического синтеза и приведены результаты имитационного эксперимента по моделированию переходных процессов в исследуемой нелинейной системе управления.

Литература

- [1] Г. Алефельд, Ю. Херцбергер, *Введение в интервальные вычисления*, Мир, Москва, 1987.

- [2] В. М. МАТРОСОВ, Л. Ю. АНАПОЛЬСКИЙ, *Вектор-функции Ляпунова и их построение*, Наука, Новосибирск, 1980.
- [3] Б. С. РАЗУМИХИН, *Устойчивость эрмитовых систем*, Наука, Москва, 1988.
- [4] С. В. ЕМЕЛЬЯНОВ, *Бинарные динамические системы автоматического управления*, Препринт МНИИ ПУ, *Бинарные динамические системы*, вып. 1, МНИИ ПУ, Москва, 1984.

ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ИНФОРМАТИКИ И УПРАВЛЕНИЯ МОН
E-mail: Ayaganov@mail.ru