

УДК 681

А.В. Сенча (4 курс, каф. АиВТ), А.Г. Леонтьев, к.т.н., доц.

МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕХАТРОННОЙ СИСТЕМЫ “ПЕРЕВЕРНУТЫЙ МАЯТНИК” С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПАКЕТА MODEL VISION STUDIUM

При реализации современных электромехатронных систем важное значение имеет моделирование. Оно позволяет получить дополнительную информацию о состоянии и поведении системы, устранить неполадки на ранних этапах проектирования, оценить точность работы, быстродействие системы и т.д.

Целью данной работы является исследование возможностей мехатронной системы типа двухзвенного манипулятора путем построения ее компьютерной модели. Разрабатываемая мехатронная система должна переводить манипулятор в заданную фазовую точку.

Исходными данными при построении модели являются следующие параметры:

φ_{1k} – конечный угол поворота первого звена манипулятора относительно горизонтали;

ω_{1k} – конечная угловая скорость первого звена манипулятора;

φ_{2k} – конечный угол поворота второго звена манипулятора относительно первого;

ω_{2k} – конечная угловая скорость второго звена манипулятора.

Так как исходные данные задаются пользователем, то существует несколько ситуаций в поведении звеньев манипулятора:

- 1) одновременное достижение звеньями заданных конечных состояний;
- 2) первое звено заканчивает движение раньше второго;
- 3) второе звено манипулятора заканчивает движение раньше первого.

В работе рассмотрены все возможные ситуации и приведено математическое описание движения звеньев манипулятора. На начальном этапе моделирования происходит анализ параметров и в соответствии с полученным результатом имеет место то или иное поведение.

Управление объектом осуществляет терминальная система управления конечным состоянием, реализующая закон управления с обратной связью:

$$u = (V_k^2 - V^2) / [2(S_k - S)], \quad (1)$$

где $u = \text{const}$ – управление с постоянным ускорением, V_k , V – конечная и текущая скорости объекта, S_k , S – конечная и текущая координаты объекта.

Закон управления (1) имеет особенность: по прибытии управляемого объекта в конечную фазовую точку знаменатель выражения обращается в нуль. В [1] приведено несколько способов устранения этой особенности. В данной работе управление прекращаем при достижении знаменателем некоторого малого значения ε , т.е. система обладает незначительной ошибкой по управлению. Спроектированная система управления манипулятором состоит из двух независимых блоков, реализующих закон управления (1) для каждого звена в отдельности.

В качестве среды моделирования используется пакет «Model Vision», позволяющий численно моделировать поведение сложных динамических объектов и предоставляющий широкий набор компонент для отображения информации в реальном времени.

Разработанная компьютерная модель мехатронной системы типа “перевернутый маятник” является открытой, т.е. возможна ее дальнейшая модернизация. Также возможно ее использование в учебном плане при реализации реального электромеханического объекта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Байтенко А.П. Управление конечным состоянием движущихся объектов. М.: Советское радио, 1977. 256с.