

УДК 681.3

К.А.Изотов (6 курс, каф. АиВТ), А.Г.Леонтьев, к.т.н. доц.

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАТРОННОГО УСТРОЙСТВА С ХАОТИЧЕСКИМ ПОВЕДЕНИЕМ

Одним из подходов создания такого рода систем является синтез динамических систем 3-го порядка с динамической нелинейной обратной связью, на базе уравнения Лоренца следующего вида [1]:

$$\begin{aligned}\dot{x}_1 &= \sigma(x_2 - x_1) \\ \dot{x}_2 &= rx_1 - T_1x_2 - a_1x_1x_3 \\ \dot{x}_3 &= -bx_3 + a_2x_1x_2\end{aligned}$$

Решения системы при некоторых значениях параметров выглядят как нерегулярные колебания, а траектории в пространстве состояний могут приближаться к предельному множеству. Частотный спектр хаотических траекторий является непрерывным. Во многих случаях подобные нерегулярные, непериодические колебания лучше отражают свойства процессов, протекающих в реальных системах [2].

В работе производится исследование поведения модели электромеханического осциллятора состоящего из электромеханического объекта управления, описываемого дифференциальным уравнением второго порядка вида

$$\ddot{x} + 2h\dot{x} + w_0^2x = U$$

и микропроцессорной системы управления, осуществляющей нелинейную динамическую обратную связь.

Представим исходную систему уравнений в виде объекта управления второго порядка и управляющего устройства. Пусть $x = x_1$, тогда

$$\ddot{x} + \sigma\dot{x} - \sigma rx = -\sigma T_1x_2 - \sigma a_1xx_3,$$

$$\ddot{x} + 2h\dot{x} + w_0^2x = -\sigma\dot{x} + \sigma rx - \sigma T_1x_2 - \sigma a_1xx_3 + 2h\dot{x} + w_0^2x.$$

Отсюда управление, вырабатываемое микропроцессорной системой, должно зависеть от координат следующим образом:

$$U = (\sigma r + w_0^2)x + (2h - \sigma)\dot{x} - \sigma T_1x_2 - \sigma a_1xx_3$$

По полученным результатам было проведено моделирование в системе MATLAB. Результаты моделирования позволяют принять эту модель в качестве исходной для разработки структуры и алгоритмов функционирования данной мехатронной системы.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Андриевский Б.Р., Фрадков А.Л. Избранные главы теории автоматического управления с примерами на языке MATLAB. - СПб.: Наука, 1999. 467 с..

2. Анищенко В.С. Сложные колебания в простых системах: Механизмы возникновения, структура и свойства динамического хаоса в радиofизических системах. М.: Наука., 1990. 312 с.