

УДК 681.3

А.М. Мендельсон, Е.А. Югай (5 курс, каф. АиВТ), Л.В. Бабко, проф.

## ИССЛЕДОВАНИЕ АВТОКОЛЕБАНИЙ В НЕЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ MATLAB

Характерными периодическими процессами в нелинейных системах являются автоколебания. Исследование автоколебаний является важным этапом процесса проектирования САУ. Знание параметров автоколебаний позволяет представить картину возможных процессов в нелинейной системе и, в частности, определить условия устойчивости.

Целью данной работы является разработка программы исследования автоколебаний в нелинейных системах автоматического управления в среде Matlab. Исследование автоколебательного режима осуществляется методом гармонической линеаризации. На основании данного метода разработана программа для расчета на ПЭВМ параметров симметричных автоколебаний и определения их устойчивости, а также вычисления коэффициентов гармонической линеаризации нелинейностей при несимметричных автоколебаниях.

Программа разработана на базе пакета Matlab 5.2/5.3 и имеет простой и дружелюбный интерфейс, удобна в работе. Использование программы не требует каких-либо дополнительных знаний в области программирования.

Программа позволяет определять параметры автоколебаний алгебраическим и частотным методами и построить для выбранного нелинейного звена зависимости коэффициентов гармонической линеаризации от амплитуды колебаний. При выборе алгебраического способа определения автоколебаний программа позволяет рассчитать и представляет в виде графиков следующие зависимости:

- параметров автоколебаний от коэффициента усиления линейной части системы;
- параметров автоколебаний от коэффициентов числителя и знаменателя передаточной функции линейной части;
- параметров автоколебаний от параметров нелинейности.

Можно также выполнить проверку гипотезы фильтра.

В случае нечетно-симметричных нелинейностей при существовании двух периодических решений программа находит оба решения и исследует на устойчивость. При построении любых из вышеперечисленных зависимостей выводятся как устойчивая, так и неустойчивая ветви этих зависимостей.

Перед работой с программой необходимо выделить в исследуемой нелинейной системе линейную часть и нелинейный элемент. Далее исходные данные задаются в следующем виде: линейная часть системы - в виде коэффициентов полиномов числителя и знаменателя передаточной функции, а нелинейное звено выбирается из библиотеки нелинейностей, которая включает 13 типовых характеристик, среди которых есть симметричные и несимметричные, непрерывные и кусочно-непрерывные нелинейности (насыщение, зона нечувствительности, реле, зазор и т.д.).

В программе реализованы возможности ввода исходных данных, как из файла, так и из самой программы. После ввода данных выбором соответствующего пункта меню можно произвести моделирование нелинейной системы. В работе приводятся примеры исследования различных нелинейных систем.

Таким образом, разработанная программа позволяет исследовать режимы автоколебаний в системах с различными видами нелинейностей. Она может

использоваться в учебном процессе при разработке курсовых и дипломных проектов, связанных с исследованием нелинейных систем автоматического управления.