

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ПАКЕТА SCILAB ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Э. М. Виноградов

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Современные вычислительные средства позволяют без особого труда и затрат времени решать сложные задачи управления в технических системах не традиционными методами, а с использованием математического аппарата любой степени сложности. В настоящее время одним из самых мощных среди универсальных вычислительных пакетов является Matlab. Применение Matlab в учебных целях привлекательно, но крайне затруднено из-за его дороговизны. Выходом является использование бесплатного, свободно распространяемого программного продукта Scilab, который предназначен для выполнения инженерных и научных вычислений. К сожалению, очень мало русскоязычной литературы, посвященной Scilab, особенно его применения для решения задач автоматического управления.

В инженерной практике наиболее часто используется представление системы автоматического управления в виде структурной схемы, состоящей из типовых динамических звеньев, описываемых передаточными функциями. Scilab также позволяет использовать этот подход. В пакете Scilab имеется функция *syslin()*, которая определяет линейное динамическое звено (или систему) по ее передаточной функции $W(p)$ в виде $W = \text{syslin}('c', W(s))$, где параметр 'c' указывает, что система с непрерывным временем, а s – символьная переменная. Затем, используя обычные правила преобразования структурных схем, необходимо получить эквивалентную функцию всей системы управления.

В Scilab имеется функция $csim()$, с помощью которой можно рассчитать временные характеристики системы. Имеется два вида стандартных входных сигналов и соответственно два варианта функции $csim()$:

$$h = csim('step', t, W), w = csim('impulse', t, W),$$

где h – это переходная функция $h(t)$, а ‘step’ – входной единичный ступенчатый сигнал $1(t)$; w – это импульсно-переходная функция $w(t)$, а ‘impulse’ – входной бесконечный импульс (единичная функция Дирака).

В пакете Scilab имеется несколько функций, с помощью которых можно вычислить и построить графики различных частотных характеристик линейных систем. Наиболее часто используются следующие функции: $bode()$ – диаграмма Боде, $nyquist()$ – диаграмма (годограф) Найквиста, $gainplot()$ – вычисляет и строит логарифмическую амплитудную частотную характеристику, $phaseplot()$ – вычисляет и строит фазовую частотную характеристику. Эти функции удобно применять в сокращенном формате:

$$bode(W), nyquist(W), gainplot(W), phaseplot(W),$$

в котором диапазон частот для вычисления составляет от 10^{-3} до 10^3 Гц, что вполне достаточно для большинства реальных систем.

В Scilab имеется особая часть программ, называемая Xcos, которая позволяет осуществить визуальное математическое моделирование динамических систем различных объектов. Создавать модель в Xcos удобно непосредственно по структурной схеме системы управления. С помощью блочной модели можно исследовать поведение системы при различных видах входных сигналов – ступенчатом, импульсном, гармоническом.

В докладе приведен пример исследования с помощью пакета Scilab системы автоматического управления, состоящей из четырех динамических звеньев.