

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.