

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ MATLAB В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ И В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

К.П. Адбурахманов, В.С. Хамидов, У. Умаров

Узбекистан, Ташкент, ТУИТ

Среди большого числа пакетов прикладных программ система MatLab занимает особое место. Первоначально ориентированная на исследовательские проекты, система в последние годы стала рабочим инструментом не только ученых, но также инженеров-разработчиков и студентов. В сообществе радиоинженеров, физиков и связистов MATLAB получил необычайное распространение и по сути стал средством междисциплинарного и международного общения. Особенно широко, эффективно и эффективно система MATLAB применяется в области обработки сигналов, которая по необходимости затрагивает информатику и связь, управление, радиолокацию и радионавигацию, радиовещание и телевидение, медицинское приборостроение и измерительную технику, автомобильную и бытовую электронику и многое другое.

При изучении физических процессов основную роль в понимании результатов играет визуализация, причем от ее качества зависит эффективность работы студента, исследователя. Особенно важную роль визуализация должна играть в тех разделах современной физики, где поведение объекта исследования и его характеристик не всегда очевидно из описывающих какой-либо процесс формул. Эту проблему помогает решить система MATLAB, содержащая инструмент визуального моделирования Simulink.

Данной работе рассмотрим пакет моделирования динамических систем- Simulink. Пакет Simulink является ядром интерактивного программного комплекса, предназначенного для математического моделирования линейных и нелинейных динамических систем и устройств, представленных своей функциональной блок-схемой, именуемой S-моделью или просто моделью.

Для построения функциональной блок-схемы моделируемых устройств Simulink имеет обширную библиотеку блочных компонентов и удобный редактор блок-схем. Он основан на графическом интерфейсе пользователя и по существу является типичным средством визуального программирования. Интерфейс пакета Simulink показано на рис.1.

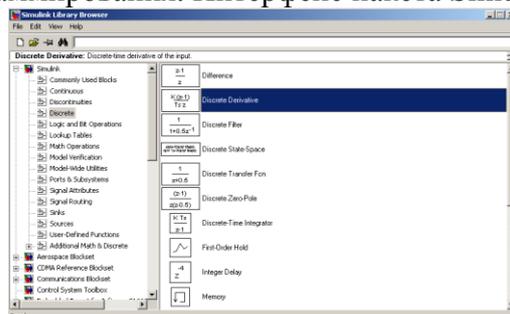


Рис.1.

В качестве примера рассмотрим тривиальную задачу моделирования работы идеального ограничителя на вход которого подается синусоидальное напряжение с амплитудой 10 В и частотой 100 рад/с. Допустим, что пороги ограничения составят +5 и -5 В. В данном случае очевидно, что основными блоками будет генератор синусоидальных сигналов и нелинейность, моделирующая передаточную характеристику ограничителя. Кроме того, к этому блоку надо добавить регистрирующий блок - осциллограф.

Создание модели в нашем примере начинается с активизации кнопки Simulink на панели инструментов окна MatLab. При этом откроется окно браузера библиотеки компонентов, представленное на рис.1.

Следующий этап выбор источника сигнала и сразу установим нужные параметры источника синусоидального сигнала (рис. 2). Надо установить заданную амплитуду 10 В и частоту 100 рад/с. Остальные параметры – фазу и время задержки- можно оставить нулевыми.

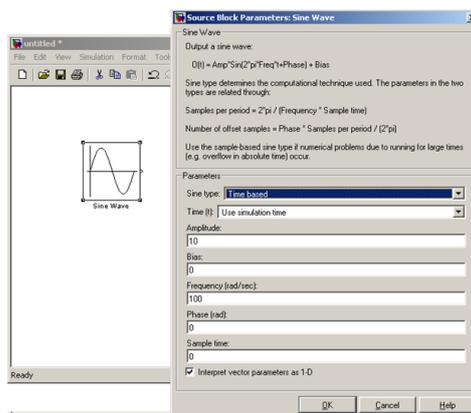


Рис.2. Установка параметров входного сигнала

Теперь надо выбрать блок Saturation (Ограничение) и надо установить верхний порог ограничения 5 В и нижний – 5В, это показана на рис.3.

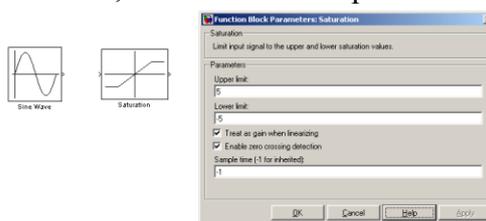


Рис.3. Установка параметров верхних и нижних порогов ограничителя

Аналогичным образом надо ввести блок осциллографа и соединить блоки друг с другом (рис. 4).

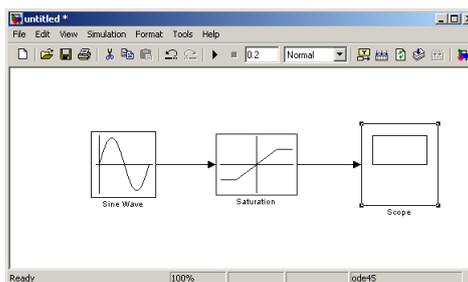


Рис. 4. Ввод блока осциллографа и создание соединений между блоками

До запуска модели мы должны изменить интервал времени на 0.2 с, потому что по умолчанию интервал времени задан 1 с, что слишком много для выбранной частоты сигнала в 100 рад/с. Для настройки запуска модели надо исполнить команду Parameters в меню Simulation пакета Simulink.

Теперь можно запустить модель, для этого надо нажать кнопку пуска (треугольник) на панели инструментов или исполнить команду start в меню Simulink. По завершении процесса моделирования активизация объекта - осциллографа выводит окно, в котором виден результат моделирования. Это показано на рис.5. и очень напоминает экран реального осциллографа.

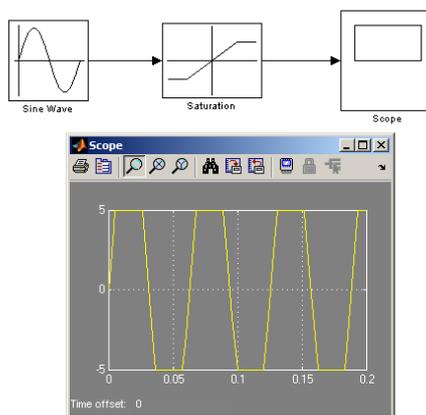
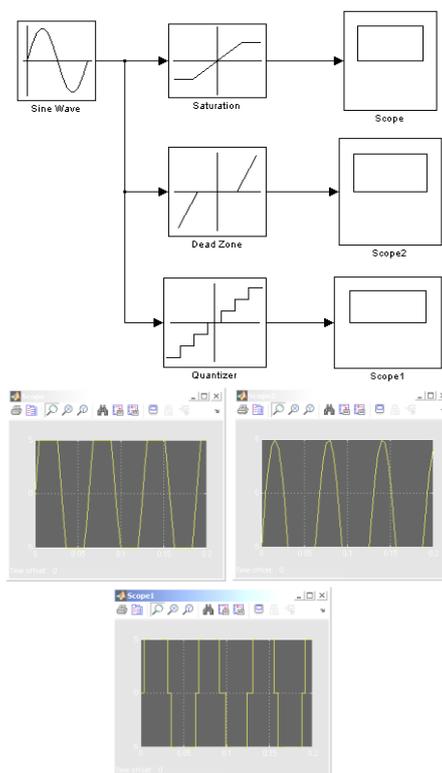


Рис. 5. Результат моделирования

Как и следовало ожидать, в результате моделирования получена синусоида с обрезанными на уровне 5 В вершинами. При этом результат получен мгновенно - см. данные в строке состояния окна модели (время моделирования - 0).

Можем также теперь усложнить наш модель, в которой к источнику синусоидального сигнала подключены уже три нелинейных устройства - ограничитель пиков, нелинейность типа «мертвая зона» и квантующее устройство. К каждому из них подключен свой осциллограф. Как видно из рис.6., теперь можно наблюдать сигналы с выхода всех трех нелинейных устройств.

Из перечисленных возможностей MatLab следует, что это система помогает студентам для углубления знаний по математике, физике.



Эту систему можно также использовать для проведения научных исследований.

В связи с этим необходимо, чтобы система MatLab была широко внедрена в высших учебных заведениях с привлечением внимания к освоению этой системы студентами. Естественно, что в первую очередь должны уметь работать в MatLab преподаватели различных областей.

Литература:

1. Дьяконов В. Круглов В. Математические пакеты расширения MATLAB. Специальный справочник. СПб.: Питер, 2001.-480 с.
2. Кунин С. Вычислительная физика. М.: Мир, 1992.
3. Поршнева С.В. Компьютерное моделирование физических процессов с использованием пакета MathCad. Москва, 2002.