

УДК 621.3

ПАКЕТ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ТЕХНИЧЕСКИХ ВЫЧИСЛЕНИЙ MATLAB

Журкевич В.В.

Научный руководитель – Климкович П.И.

MatLab (Matrix Laboratory) – это пакет прикладных программ, предназначенный для решения задач технических вычислений.

Как язык программирования MatLab был разработан в конце 1970-х годов Кливом Моулером, в университете Нью-Мексико. MatLab – это высокоуровневый интерпретируемый язык программирования, отличительной особенностью которого является оперирование с векторами и матрицами.

На сегодняшний день насчитывается более одного миллиона пользователей MatLab.

Simulink – это система имитационного блочного моделирования динамических систем, являющаяся подсистемой MatLab. Средства моделирования Simulink основываются на программных средствах MatLab, но позволяют обойтись без использования в явном виде языка MatLab и создавать модели из стандартных блоков в графическом виде. При необходимости дополнительные блоки могут быть написаны пользователем как на языке MatLab, так и на других языках (С, VHDL и др.).

Визуальное представление дает возможность значительно упростить процесс создания модели, поиска ошибок, модификации модели другими пользователями, что в целом позволяет добиваться результатов гораздо быстрее, чем при использовании языка MatLab в чистом виде. Кроме того, пользователю предоставляется возможность автоматической генерации кода на языках С++, VHDL, Verilog по созданной модели, что позволяет переносить модель системы сразу после отладки на кристалл (микроконтроллеры, ПЛИС).

Вычислительная система MatLab предназначена для выполнения сложных инженерных, научно-технических расчетов практически в любой области науки и техники, и особенно подходит для математического моделирования в области электротехники, радиотехники, автоматики. В MatLab входит система динамического моделирования Simulink, которая содержит большое количество библиотечных модулей различных радиотехнических, электронных и электротехнических элементов и устройств.

При составлении моделей сложных систем может использоваться в нужном количестве библиотечные модули источников сигналов, функциональных элементов систем автоматического регулирования, устройств электроэнергетических систем, в том числе и в трехфазном исполнении (синхронные и асинхронные электродвигатели, генераторы, трансформаторы, линии электропередачи, выключатели и др.).

Важнейшей особенностью MatLab является возможность создания пользователем своих библиотечных модулей, которые включаются в состав библиотеки Simulink.

При проведении исследований в среде MatLab переходных и аварийных режимов электроэнергетических систем не всегда удается получить результаты, в точности, совпадающие с результатами математического моделирования, полученными традиционным способом.

Это отличие получается вследствие различной степени точности представления реальных объектов математическими моделями, используемыми в MatLab и при реализации программ вычислительного эксперимента разными авторами.

Компьютерные системы, такие как MatLab, позволяют исследовать различные режимы работы электротехнических и электронных устройств, проводя вычислительный эксперимент в среде самой системы динамического моделирования. При этом используются модели, имеющиеся в библиотеке моделирующей системы, а математические уравнения моделей устройств или сложных систем, формируются и решаются автоматически.

Таким образом, при использовании систем динамического моделирования исключаются такие этапы математического моделирования, как составление математического описания объектов, разработка алгоритмов решения математических моделей и написание компьютерных программ вычислительного эксперимента.

Эти этапы заменяются в системах динамического моделирования этапом создания модели исследуемого объекта из стандартных модулей, имеющихся в библиотеке моделирующей системы.

Основным недостатком такого способа реализации математического моделирования является либо отсутствие в библиотеке системы динамического моделирования стандартных модулей, необходимых для построения модели реального устройства, либо упрощенное представление объекта библиотечным модулем, неприемлемое в условиях исследования конкретных режимов его работы.

Устранение этого недостатка может решаться созданием новых модулей самим пользователем и включением их в библиотеку. Возможность пополнения библиотеки модулями пользователя придает системам динамического моделирования практически безграничные возможности по проведению вычислительного эксперимента.

Программа Simulink является приложением к пакету MatLab. При моделировании с использованием Simulink реализуется принцип визуального программирования, в соответствии с которым, пользователь на экране из библиотеки стандартных блоков создает модель устройства и осуществляет расчеты. При этом, в отличие от классических способов моделирования, пользователю не нужно досконально изучать язык программирования и численные методы математики, а достаточно общих знаний, требующихся при работе на компьютере и, естественно, знаний той предметной области в которой он работает.

Simulink является достаточно самостоятельным инструментом MatLab. В нем имеются библиотеки блоков для разных областей применения (например, Power System Blockset - моделирование электротехнических устройств, Digital Signal Processing Blockset – набор блоков для разработки цифровых устройств и т. д.).

При моделировании можно выбирать метод решения дифференциальных уравнений, а также способ изменения модельного времени (с фиксированным или переменным шагом). В ходе моделирования имеется возможность следить за процессами, происходящими в системе. Для этого используются специальные устройства наблюдения, входящие в состав библиотеки Simulink. Результаты моделирования могут быть представлены в виде графиков или таблиц.

Преимущество Simulink заключается также в том, что он позволяет пополнять библиотеки блоков с помощью подпрограмм написанных как на языке MatLab, так и на языках C++, Fortran и Ada.

Литература

1. Черных, И.В. Моделирование электротехнических устройств в MatLab SimPowerSystems и Simulink / И.В. Черных. – М. : ДМК Пресс, 2007. – 288 с.