

жидкой фазе. К недостаткам относится то, что габариты таких устройств резко возрастают при больших расходах газа.

УДК 004.42+519.886.5

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМ КОМПЬЮТЕРНОЙ МАТЕМАТИКИ ПРИ РЕШЕНИИ ИНЖЕНЕРНЫХ ЗАДАЧ

Погирницкая С.Г., БНТУ

При подготовке студентов специальности «Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент» большое внимание уделяется внедрению компьютерных технологий в процесс изучения инженерных дисциплин.

Современный инженер должен уметь выполнять сложные технические расчеты, моделировать технологические процессы и устройства. Для выполнения инженерных расчетов и моделирования на смену языкам программирования пришли специализированные программные продукты – системы компьютерной математики – программы, предназначенные для решения и визуализации математических задач. Применение систем компьютерной математики существенно повышает производительность интеллектуального труда инженеров, позволяет использовать современные средства компьютерных технологий для более глубокого изучения общеинженерных и специальных дисциплин. Современные системы компьютерной математики реализуют множество стандартных и специальных математических операций, снабжены мощными графическими средствами и обладают собственными языками программирования. Наибольшую известность получили системы Mathcad, Matlab, Mathematica, Maple, Derive.

Для студентов специальности «Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент» введена дисциплина «Компьютерные технологии решения инженерных задач». Основная цель дисциплины состоит в том, чтобы дать знания о математических методах решения инженерных задач, обучить применению современных информационных технологий в практической деятельности инженера. В рамках этой дисциплины

студенты изучают один из наиболее эффективных программных комплексов – пакет Matlab.

Система MATLAB (MATrix LABoratory – матричная лаборатория) занимает среди систем компьютерной математики особое место как по степени универсальности, так и по сложности решаемых задач. Matlab по обилию функций и скорости вычислений превосходит большинство подобных систем и является бесспорным лидером в области численных расчетов и математического моделирования различных систем и устройств. Система Matlab построена на расширенном представлении и применении матричных операций, что нашло отражение в названии системы. Матричная форма представления операций делает запись команд и программирование в среде Matlab очень лаконичным, что снижает трудоемкость работ и повышает скорость вычислений.

Работа в Matlab может осуществляться как в командном режиме диалога, так и путем вызова программ. Matlab имеет развитую систему помощи и диагностики ошибок, коллекцию демонстрационных примеров, электронные ресурсы.

Возможности программы Matlab могут быть существенно расширены за счет подключения к ней дополнительных программных модулей – так называемых расширений. Популярности системы MATLAB способствует расширение Simulink, предоставляющее пользователю удобные и простые средства визуального объектно-ориентированного программирования, для блочного моделирования линейных и нелинейных динамических систем. Система Matlab предназначена для выполнения численных расчетов, однако расширение Symbolic на базе ядра пакета Maple позволяет производить символьные вычисления и аналитические преобразования.

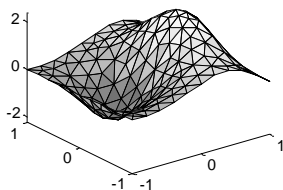
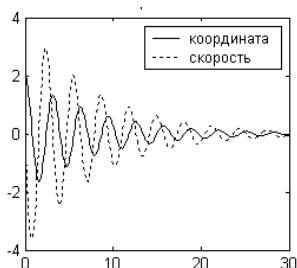
При выполнении лабораторных работ осуществляется практическое освоение методов работы в среде MATLAB, приобретаются навыки решения конкретных инженерных задач.

Студенты выполняют, например, сложные термодинамические расчеты, используя встроенные математические функции Matlab. Большинство функций Matlab позволяют работать с аргументами в виде векторов и матриц, вычисляя значения для каждого их элемента. Постановка задачи в матричном виде обеспечивает

упрощение записи операций, производимых одновременно над всеми элементами матриц, и повышение скорости их выполнения.

Математическая модель объекта или технологического процесса представляет собой совокупность математических зависимостей, отражающих их сущность. Многие инженерные задачи, например, расчет электрических цепей, трубопроводов в гидравлике сводятся к решению систем уравнений. В Matlab реализованы численные алгоритмы решения задач линейной алгебры, уравнений.

Динамику объектов исследования описывают с помощью дифференциальных уравнений. Так, колебательные системы, процессы тепломассобмена описываются дифференциальными уравнениями. Matlab имеет средства для решения обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений с частными производными.



Важнейшей инженерной задачей, решаемой в Matlab, является аппроксимация и анализ данных. Задача аппроксимации состоит в том, чтобы построить функцию, которая оптимальным образом проходит через заданные точки. Matlab позволяет находить коэффициенты аппроксимирующей функции.

Задача инженера – находить оптимальные параметры и режимы функционирования устройств и процессов. В этом ему тоже поможет пакет Matlab.

Matlab обладает хорошо развитыми возможностями визуализации двумерных и трехмерных данных, позволяет создавать собственный графический интерфейс пользователя.

Знания и навыки работы с системами компьютерной математики, приобретенные студентами при изучении дисциплины «Компьютерные технологии решения инженерных задач»,

используются при освоении последующих специальных дисциплин, в курсовом и дипломном проектировании.

УДК 621.311.24; 621.313

ПРОБЛЕМЫ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ РАБОТЫ АСИНХРОННЫХ И СИНХРОННЫХ ГЕНЕРАТОРОВ

Червинский В.Л., БНТУ

Одним из возможных путей наращивания генерации электроэнергии, потребность в которой постоянно растет, служат возобновляемые источники энергии, в частности энергия ветра.

По мнению директора ООО «АэроллаЭнрего» к.т.н. В.А.Пашкова, которое он высказал в феврале этого года на Международном семинаре экспертов по возобновляемым источникам энергии: «Коммерческий ветер начинается с высоты 60 метров». Именно там средняя скорость ветра превышает 5,5 м/с, а, как известно, выработанная электрическая мощность, отдаваемая ветроустановкой в сеть, ориентировочно пропорциональна кубу скорости ветра.

В настоящее время в ветроэнергетике используются различные типы генераторов. Основные из них – это асинхронный и синхронный. При работе асинхронных генераторов ветроустановок совместно с синхронными генераторами, традиционно используемыми на тепловых электростанциях, имеются некоторые особенности.

Первая особенность заключается в том, что асинхронный генератор при своей работе нуждается в намагничивающем реактивном токе, т.е. в реактивной мощности. Величина этой потребляемой мощности пропорциональна намагничивающему току и может достигать до 45% от мощности асинхронного генератора. Для того, чтобы не допустить потребления этой мощности из сети и связанных с этим электрических потерь, в традиционных схемах применяют компенсацию реактивной мощности путем установки батарей статических конденсаторов.