Ермолаева В.В., Шимко А.А., Шевченко Д.А.

Математическое моделирование в системах электроснабжения

*Саратовский Государственный технический университет имени Ю.А.Гагарина
(Россия, Саратов)*

doi: 10.18411/lj-11-2019-35

idsp: lj-11-2019-35

Аннотация

Статья посвящена теме математического моделирования, с помощью которого выявляются важные факторы, формирующие некоторые свойства объекта. Рассмотрено программное обеспечение для математического моделирования в электроснабжении и электротехнологических процессах. Приведены основные этапы моделирования.

Ключевые слова: моделирование, электроснабжение, электротехнологические процессы

Abstract

The article is devoted to the topic of mathematical modeling, which identifies important factors that form some properties of the object. The software for mathematical modeling in power supply and electrotechnological processes is considered. The main stages of modeling are given.

Keywords: modeling, power supply, electrotechnological processes

Математическое моделирование

В настоящее время математическое моделирование считается наиболее востребованным видом моделирования. Все естественные и общественные науки, которые используют математический аппарат, фактически, занимаются математическим моделированием, то есть заменяют объект изучения его математической моделью и далее её анализируют. С помощью математических методов описывается, обычно, идеальный объект или процесс, построенный на этапе содержательного моделирования. Метод математического моделирования стремительно развивается и охватывает новые сферы.

По сравнению с прямым исследованием, математическое моделирование имеет нижеуказанные преимущества:

- возможность изменения временных рамок;
- экономность по затратам времени и по стоимости;
- моделирование сложных, не осуществленных в природе объектов и процессов;
- возможность благодаря одной модели произвести решение целого класса задач;
- легкость и практичность универсального технического и программного обеспечения.

Математическую модель реального объекта, системы или процесса изобразить в виде системы функциональных зависимостей, связывающих входные и выходные переменные модели через множество ее параметров (рис.1) Множество параметров модели S и их значений показывают внутреннее содержание рассматриваемого объекта – структуру и принципы функционирования. Количественная мера свойств модели представляет собой множество характеристик Y , которые она проявляет под влияние внешних воздействий X .

Рис.1. Общее представление математической модели

Формирование модели – это сложный творческий процесс, требующий от исследователя опыта, интуиции, знания предметной области и возможностей современной компьютерной техники для принятия компромиссных решений и получения эффективной модели.

Рис.2. Формирование эффективной модели

При математическом моделировании физика рассматриваемых процессов не сохраняется. Моделирование базируется на способности математических уравнений описывать различные по своей природе физические явления, другими словами, на изоморфизме. В настоящее время разработано программное обеспечение для математического моделирования в электроснабжении и электротехнологических процессах. Эти программы были написаны на разных алгоритмических языках (Паскаль, MathCad). Не смотря на это, наиболее подходящим пакетом прикладных программ является пакет, реализованный в системе MATLAB.

Приложение MATLAB представляет собой удобный ввод данных для моделирования, для удобства есть дерево объектов моделирования и поля ввода исходных данных. Это приложение осуществляет связь с базой данных, которая разработана на платформе Sql Server 2010. В основе MATLAB лежит модель процесса с заданными данными. В базе данных сохраняются исходные параметры для каждого процесса, передающиеся в математическую модель, благодаря Matlab Runtime Compiler. Модель рассчитывает и возвращает результаты в клиентское положение.

Основные типы задач моделирования в электроснабжении

Большинство разнообразных задач, вычисляемых при проектировании и эксплуатации систем электроснабжения промышленных предприятий на основании

методов математического моделирования, делятся относительно на два больших класса:

- анализ режимов;
- оптимизация.

Главной задачей анализа режимов систем электроснабжения является определение предельных параметров режима в обычных и аварийных условиях труда-результатов токов, напряжений и мощностей в отдельных ветвях и узлах системы. Исходя из параметров такого режима, происходит выбор основного электрооборудования: объема и мощности силовых трансформаторов, сечений проводников питающих линий, номинальной информации и установки защитных систем.

Целью оптимизации в электроснабжении является выбор приемлемого решения с экономической точки зрения из всех достойных решений. Потребность осуществления оптимизирующих расчетов при выполнении проектирования электроснабжения объясняется тем, что множество, вычисляемых при проектировке заданий являются многофакторными. Возможен выбор различных сечений проводников, мощности и объема силовых трансформаторов, расположения основного электрооборудования. Выбор оптимального варианта не всегда получается на основании обычных технико-экономических расчетов. В таких ситуациях используется теория оптимизации, для использования которой необходим специализированный математический аппарат.

Основные этапы моделирования

1) Постановка задачи.

Определение цели анализа и пути ее достижения и выработки подхода к исследуемой проблеме. В этом пункте требуется глубокое понимание данной задачи. Правильно поставить задачу не так тяжело, как ее решить.

2) Изучение теоретических основ и сбор данных об объекте.

В данном пункте подбирается или разрабатывается подходящая теория. Если ее нет, устанавливаются причинно - следственные связи между переменными описывающими объект. Определяются входные и выходные переменные.

3) Формализация.

Формализация заключается в выборе системы условных обозначений и с их помощью записывать отношения между составляющими объекта в составе математических выражений. Устанавливается класс задач, к которым будет отнесена полученная математическая модель объекта.

4) Выбор метода решения.

В этом пункте вводятся конечные параметры моделей с учетом условия функционирования объекта. Для полученной математической задачи выбирается метод решения или разрабатывается отдельный метод. При выборе метода учитываются знания пользователя, его предпочтения, а также предпочтения разработчика.

5) Реализация модели.

Создав алгоритм, пишется программа, которая отлаживается, тестируется и выдаётся решение нужной задачи.

6) Анализ полученных данных.

Сравнивается полученное и предполагаемое решение, проводится контроль качества погрешности моделирования.

7) Проверка адекватности реального объекту.

Результаты, которые получают по модели сопоставляются либо с имеющейся об объекте информацией или проводится опыт и его результаты сопоставляются с расчётными.

Заключение.

Традиционно развивающиеся методы исследования систем электроснабжения ориентированы на физические и аналоговые модели и имеют ряд ограничений: по составу и точности представления элементов, по схемам соединения элементов, по кругу решаемых задач, по возможностям развития. Главная особенность моделирования заключается в том, что интересующий исследователя объект изучается не напрямую, а с помощью специального созданного инструмента – модели, эксперименты над которой позволяют ему получить необходимые знания о предмете исследования.

1. Веников В.А. Теория подобия и моделирование / В.А. Веников, Г.В.Веников. – М.: Высш. шк., 1984. – 243 с.: ил.
2. Мышкис А.Д. Элементы теории математических моделей. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: КомКнига, 2007. – 192 с
3. Кабышев А.В., Обухов С.Г. Расчет и проектирование систем электроснабжения объектов и установок: учеб. пособие. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2006. – 248 с.
4. Даценко В.А. Математическое моделирование в системах электроснабжения: учеб. пособие / В.А. Даценко, В.Т. Гетманов, А.Н. Выблов. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2003. – 120 с.
5. Советов Б.Я. Моделирование систем: учеб. для вузов / Б.Я.Советов, С.А.Яковлев. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2001. – 343 с.: ил.

Кочкарова П.А., Кочкаров Н.О.**Разработка базы данных для анализа криминогенной ситуации в регионе***Северо-Кавказская государственная академия
(Россия, Черкесск)**doi: 10.18411/lj-11-2019-36**idsp: ljjournal-11-2019-36***Аннотация**

В статье рассматривается вопрос о проектировании базы данных для криминологического анализа в регионе на примере Карачаево-Черкесской республики. Сформулированы цели и задачи проектируемой базы данных. Разработаны структура базы данных и программное приложение для доступа к данным.

Ключевые слова: криминология, криминологический анализ, Microsoft Access, схема данных, интерфейс.

Abstract

The article considers the issue of designing a database for criminological analysis in the region on the example of the Karachay-Cherkess Republic. The goals and objectives of the projected database are formulated. Database structure and software application for data access have been developed.

Keywords: criminology, criminological analysis, Microsoft Access, data schema, interface.

Наука, изучающая преступность, личность преступника, причины и условия преступности, методы и средства ее предупреждения называется криминологией.

Криминогенная обстановка в регионе определяется как совокупность условий, созданная в результате деятельности криминальных структур, их активности, слияния с государственными и правоохранительными органами.

Для анализа криминогенной ситуации нужно рассмотреть статистическую структурированную информацию, которая отражает: