

## РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

**Марченко Ю.И., студентка; Шлепнёв С.В., доц., к.т.н.; Алексеев Е.Р., доц., к.т.н.**  
(Донецкий национальный технический университет, г. Донецк, Украина)

Основными требованиями при современном проектировании системы электроснабжения (СЭС) становятся точность и адекватность расчетов, возможность визуализации их результатов и автоматизированный анализ процессов происходящих в системе.

При этом актуальными являются вопросы минимальной цены и адаптируемости к будущей модернизации предприятия — кардинальной или постепенной.

Решение задач автоматизации управления энергосистемами позволяет значительно повысить эффективность работы. Это достигается за счет снижения затрат времени и сил на проведения всех необходимых расчётов, построения графической части проекта, а также уменьшения вероятности аварий и максимального снижения последствий в случае возникновения КЗ.

### Разработка технического проекта

Разработка начинается с изучения технологических процессов, протекающих на предприятии, установления категории электроприемников по бесперебойности питания. Далее рассматриваются графики электрических нагрузок, определяются режимы работы электроприемников (длительный, повторно-кратковременный или кратковременный). Также оцениваются климатические условия местности, на которой расположено предприятие (район по гололёду, расчётные температуры земли и воздуха, роза ветров).

Следующим шагом является расчет электрических нагрузок электроприемников, цехов и всего предприятия. Отдельно рассчитывается осветительная нагрузка помещений и наружной территории предприятия.

В данной работе расчет электрических нагрузок ведется модифицированным статистическим методом.

Для присоединения предприятия к энергосистеме необходимы следующие данные:

- сведения о точке подключения к энергосистеме (электростанция, подстанция или линия электропередачи);
- класс напряжения электроприемников и питающих линий;
- требования к трассам линий электропередачи, учитывая перспективы развития электросети;
- необходимость постройки собственной электростанции;
- расчётные значения токов и мощностей короткого замыкания в точке присоединения;
- требования к релейной защите, автоматике и изоляции, включая сторону высшего напряжения [1].

Как правило, изначально намечается несколько вариантов построения системы электроснабжения, но окончательное решение принимается на основе экономических показателей.

Имея дело с двумя факторами противоположного действия – капитальными затратами и издержками – решаем оптимизационную задачу. Критерием оптимальности являются приведенные затраты.

### Выбор средств автоматизации

Для хранения необходимой информации используется разработанная авторами база данных, которая состоит из нескольких взаимосвязанных таблиц. Каждая из них содержит информацию об электротехническом оборудовании различного типа.

Хранение данных осуществляется в формате системы управления базой данных (СУБД) Access. Этот выбор обусловлен широтой распространения данного формата.

Адаптируемость разрабатываемого программного обеспечения состоит в возможности модифицировать базу данных. Для проектировщика предусматривается возможность добавления новых и удаление существующих записей таблицы.

В качестве системы разработки программного обеспечения для автоматизированного проектирования был выбран программный продукт Turbo C++ 2006 Explorer [2].

Основные факторы, повлиявшие на выбор:

- программа является бесплатной для некоммерческого использования, что является важным при учете требований минимальной цены конечного продукта;
- данное программное обеспечение позволяет разрабатывать графический интерфейс, проектировать СУБД и программировать классические инженерные расчёты.

На данном этапе решены следующие технологические задачи:

- разработана СУБД используемого электротехнического оборудования;
- проведен расчет электрических нагрузок предприятия модифицированным статистическим методом;
- рассчитана осветительная нагрузка отдельных цехов предприятия и его территории;
- определены потери напряжения, активной и реактивной мощности, активной и реактивной электроэнергии на всех участках распределительной сети.

### Перечень ссылок

1. В.Н. Винославский, В.И. Тарадай, У. Бутц, Д. Хайнце. Автоматизация проектирования систем электроснабжения. – К.: 1988. – 208 с.
2. Культин К.Б. Основы программирования в Turbo C++. - СПб., 2007. – 464 с.