

Существование большого числа элементов с разным набором характеристик определяет необходимость хранения шаблонных наборов. При работе с программой пользователю предоставляется возможность использования уже имеющихся в базе данных элементов. Предусматривается добавление собственных элементов с новым набором характеристик и занесением их в хранилище данных.

Важной частью проектирования является возможность сохранения промежуточных результатов, что позволит модифицировать разработанные схемы. Разработанная программа предоставит возможность сохранения данных как о спроектированной сети, так и расчетных показателях, полученных в ходе использования.

Для решения поставленной задачи предлагается модель функционирования разрабатываемой системы, представленная на рисунке 1.

### Литература

1. Электрические системы. Электрические сети : учебник для электроэнергетических специализированных вузов / В.А. Веников, А.А. Глазунов, Л.А. Жуков и др. : под ред. В.А. Веникова, В.А. Строева. – 2-ое изд., пераб. и доп. – М. : Высш. шк., 1998. – 511 с.: ил.

**Ю. В. Белявский** (УО «ГГТУ имени П.О. Сухого», Гомель)

Науч. рук. **В. И. Токочаков**, канд. техн. наук, доцент

### МОДЕЛИРОВАНИЕ КОРОТКИХ ЗАМЫКАНИЙ В СИСТЕМЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКОГО РАЙОНА

Вопросы расчёта токов коротких замыканий электрических распределённых сетях напряжением в 6–10 кВ и способы обеспечения их более надёжной работы являются актуальными с научной и практической точки зрения. Вероятность КЗ (коротких замыканий) довольно высока, так как каждое ответвление к жилому дому не имеет никакой защиты. Традиционный способ защиты – это контроль токов короткого замыкания посредством автоматического выключателя в распределительном устройстве КТП (комплектных трансформаторных подстанциях). Автоматические выключатели подбираются согласно величине токов нормального режима и коротких замыканий, поэтому создание модели системы для вычисления значений токов КЗ – важная задача.

Наиболее подходящим способом моделирования переходных процессов при коротких замыканиях и сопровождающих их перенапряжениях является математическое моделирование на ЭВМ.

Существует множество программ, которые позволяют строить схемы сети электроснабжения и производить анализ токов КЗ[1]. Среди них:

1. Project StudioCS Электрика;
2. PSupply;
3. Power system suite.

Особенностями этих программ является сложный пользовательский интерфейс, ориентированность на промышленность или определённую отрасль промышленности, платность.

Система электроснабжения сельского района не требует многочисленных расчётов, большого набора элементов сети и должна быть понятной и простой в использовании.

Рассмотрим возможную архитектуру системы моделирования коротких замыканий. В состав системы входят следующие модули:

- 1) графический интерфейс (как средство управления);
- 2) модуль построения схемы системы электроснабжения;
- 3) модуль расчёта токов короткого замыкания;
- 4) модуль анализа результатов и формирования статистики;
- 5) модуль работы с базой данных.

Схема взаимосвязей модулей между собой представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Схема взаимосвязей модулей в системе моделирования коротких замыканий

Проанализируем детально каждый модуль.

Графический интерфейс – это средство взаимодействия с пользователем, которое выполняет роль управления остальными модулями и предоставляет пользователю результаты их работы. В графический интерфейс должен входить элемент отображения схемы,

панель элементов схемы, меню с функциональными возможностями (печать анализа результатов и выполнение расчётов).

Модуль построения схемы электроснабжения – отвечает за формирование связей между элементами сети на программном уровне в виде, который будет понятен для остальных модулей.

Модуль расчёта токов КЗ – позволяет осуществлять расчёт величин токов КЗ на основе характеристик элементов сети и их взаимного расположения.

Модуль анализа результатов и формирования статистики – предназначен для фиксирования величин токов КЗ при различных внешних условиях (расположению элементов в сети электроснабжения, нагрузок) и формирования статистики в различных форматах. К основным форматам можно отнести файлы типа xls (MS Excel), txt.

База данных – позволяет хранить справочную информацию, необходимую для расчётов. Данные, хранимые в ней, используются остальными модулями.

Управляющие инструкции – это реакция программных модулей на действия пользователя.

Описанная архитектура является обобщённой, поэтому выбор языка программирования не ограничен. По архитектуре можно спроектировать программное средство, которое решит задачу расчёта токов КЗ в системе электроснабжения сельского района и будет проста в использовании.

## Литература

1. Программа Project StudioCS Электрика [Электронный ресурс]: Электрон. текстовые дан. – режим доступа: <http://pro-spo.ru/-cad-cam-windows/1316-project-studiocs-437>.

2. Программы для энергетика [Электронный ресурс]: Электрон. текстовые дан. – режим доступа: [energsoft.info/soft\\_electrotex\\_121\\_130.html](http://energsoft.info/soft_electrotex_121_130.html).

**К.Д. Бондарь** (УО «ГГУ имени Ф. Скорины», Гомель)

Науч. рук. **Е.А. Дей**, канд. физ.-мат. наук, доцент

## КОМПЬЮТЕРНАЯ ОБРАБОТКА ГРАФОВ ПРИ РЕШЕНИИ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ

Графом называется структура данных, представляющая собой совокупность множества вершин и множества ребер [1–3]. Граф называется взвешенным, если его ребру поставлено в соответствие