

## **ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА КОМПЛЕКСНОГО РАСЧЕТА РЕЖИМОВ РАБОТЫ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ**

**Соломатова А. В.,**

**научный руководитель: Янковская Т. А., канд. физ. - мат. наук, доцент  
Ачинский филиал ФГОУ ВПО «Сибирский федеральный университет»**

***Институт космических и информационных технологий***

Современные карьеры – полностью электрифицированные горные предприятия с установленной мощностью до нескольких десятков МВА. Характерная их особенность – расположение карьерных электроустановок на значительной площади. Экскаваторы, буровые станки непрерывно или периодически перемещаются, эксплуатируются на открытом воздухе, в запылённой среде, подвергаясь значительным механическим воздействиям при взрывах, передвижениях и т.п.

Решение проектных и эксплуатационных задач промышленного электроснабжения горных предприятий связано с применением различных математических методов. Основными вопросами электроснабжения, требующими математического анализа, являются: расчеты режимов систем электроснабжения и их оптимизация; выбор рационального напряжения электроснабжения, сечений проводов, шин и кабелей; определение показателей электрических нагрузок и др. На стадии проектирования инженер сталкивается с необходимостью решения задачи выбора схемы, конфигурации электрической сети и ее элементов, а на стадии эксплуатации – повышения экономичности работы системы электроснабжения, т. е. оптимизации режима.

Возрастающая роль математического моделирования процессов в промышленной электроэнергетики обусловлена характерными особенностями развития энергетических систем и, в частности, систем электроснабжения. Это прежде всего усложнение систем электроснабжения, жесткие технико-экономические условия, требования высокого качества напряжения и надежности функционирования систем.

Математическое моделирование опирается на большое количество вычислений, объем, и сложность которых существенно зависят от решаемых задач. Создание ЭВМ позволило проводить сложные вычисления с учетом большого числа влияющих факторов, имеющих место при решении инженерно-технических задач. Так, оптимальное проектирование систем электроснабжения промышленных предприятий, оптимизация режима эксплуатации связаны с переработкой большого объема входной информации и выбором наилучшего решения.

В настоящее время стала актуальной задача автоматизации расчетов режимов работы системы электроснабжения как на стадии проектирования, так и на стадии ее эксплуатации.

При оптимальном проектировании систем электроснабжения необходимо решить ряд задач. Основными из этих задач являются:

- 1) выбор элементов систем электроснабжения (числа и мощности трансформаторов, сечений проводов, шин и жил кабелей и т. д.);
- 2) выбор основных параметров систем электроснабжения (электрических нагрузок, рационального напряжения);
- 3) определение оптимальной топологии электрической сети;
- 4) выбор режимов работы систем электроснабжения.

Цель оптимального проектирования систем электроснабжения заключается в снижении начальных капитальных или эксплуатационных затрат, повышении надежности проектируемой системы. Чаще всего это сокращение приведенных годовых затрат.

По заказу кафедры «Электрификации горно-металлургических предприятий» Института горного дела геологии и геотехнологий Сибирского Федерального Университета разработана информационная система для комплексного расчета режимов работы системы электроснабжения.

В результате разработки программного средства «Информационная система автоматизации расчета электроснабжения карьера открытых горных работ» были решены следующие задачи:

- разработана функциональная модель информационной системы;
- даталогическая модель информационной системы (структура базы данных, базы маркировок, сопротивлений, моделей);
- выполняются расчеты режимов систем электроснабжения;
- выполняется расчет токов короткого замыкания;
- программное средство включает инструкцию для пользователя и имеет возможность сохранения и чтения полученных результатов не только в формате данной программы, но и для формата основных текстовых редакторов.

Функциональная модель информационной системы приведена на рис. 1.



Рис. 1 Функциональная модель информационной системы.

Даталогическая модель базы данных информационной системы приведена на рис. 2.

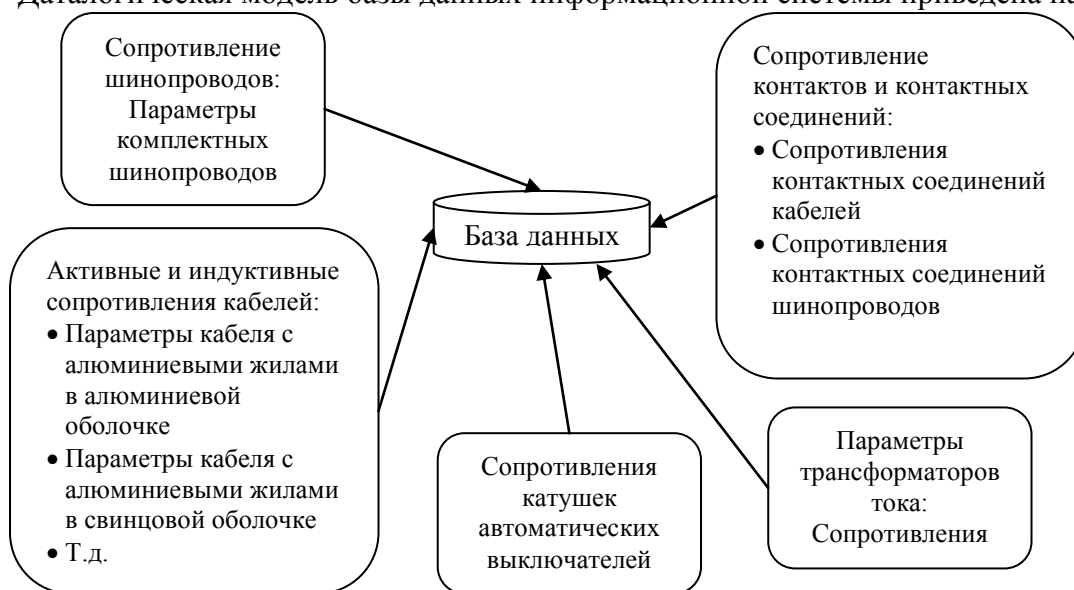


Рис. 2 Даталогическая модель информационной системы

Расчеты режимов систем электроснабжения карьера и расчет токов короткого замыкания в программном средстве ведется согласно указаниям ГОСТ 28249-93 «Короткие замыкания в электроустановках. Методы расчета в электроустановках переменного тока напряжением до 1 кВ».

В программном средстве рассмотрена следующая обобщенная схема электроснабжения карьера (рис.3): трансформаторная подстанция (тп)  $\Rightarrow$  линия –л1  $\Rightarrow$  распределительное устройство 0,4 кВ (ру)  $\Rightarrow$  линия - л2  $\Rightarrow$  силовой распределительный щит (сщ)  $\Rightarrow$  электроприемник (эп).

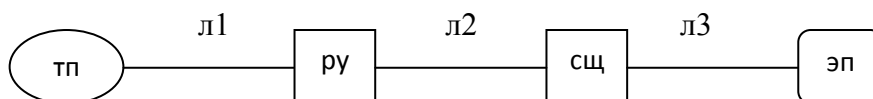


Рис.3. Схема электроснабжения карьера

Схема замещения, соответствующая приведенной схеме электроснабжения, приведена на рис.4.

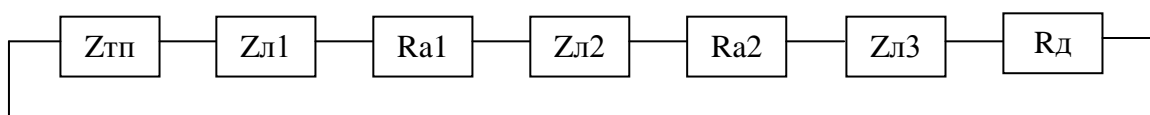


Рис.3. Схема замещения

В состав схемы замещения входят следующие элементы:

- $Z_{тп}$  - полное сопротивление трансформатора;
- $Z_{л1}$  - полное сопротивление линии л1;
- $R_{a1}$  – активное сопротивление контактов автоматических выключателей РУ - 0,4 (в приближенных расчетах может не учитываться);
- $Z_{л2}$  - полное сопротивление линии л2;
- $R_{a2}$  – активное сопротивление контактов автоматических выключателей распределительного или щита (в приближенных расчетах может не учитываться);
- $Z_{л3}$  - полное сопротивление линии Л3;
- $R_{д}$  – активное сопротивление дуги (учитывается при необходимости уточненных расчетов).

Разработанное программное средство имеет дружелюбный пользователю и интуитивно понятный интерфейс, а так же характеризуется высокими показателями достоверности и наглядности.

В настоящее время информационная система автоматизации расчета электроснабжения карьера открытых горных работ проходит апробацию на кафедре «Электрификации горно-металлургических предприятий» Института горного дела геологии и геотехнологий СФУ.