

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ РЕЖИМОВ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

Т.Т. Валиев, Н.М. Космынина

Научный руководитель доцент Н.М. Космынина

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Энергоснабжение газовых и нефтяных месторождений осуществляется от электростанций разного вида: тепловых, гидравлических, атомных. Выдача мощности от электростанции зависит от графиков нагрузок потребителей (максимальная нагрузка, минимальная нагрузка), состояния энергоблоков и силовых трансформаторов (в работе, выведены из работы) – все выше перечисленное описывается как эксплуатационные режимы. Выходные характеристики эксплуатационных режимов – перетоки мощности через силовые трансформаторы, на основании которых производится выбор электрооборудования [4].

На рисунке 1 показан пример структурной схемы электростанции с трехобмоточными трансформаторами связи (обозначенные, как T_4 и T_5) с преимущественным распределением электроэнергии на повышенном напряжении.

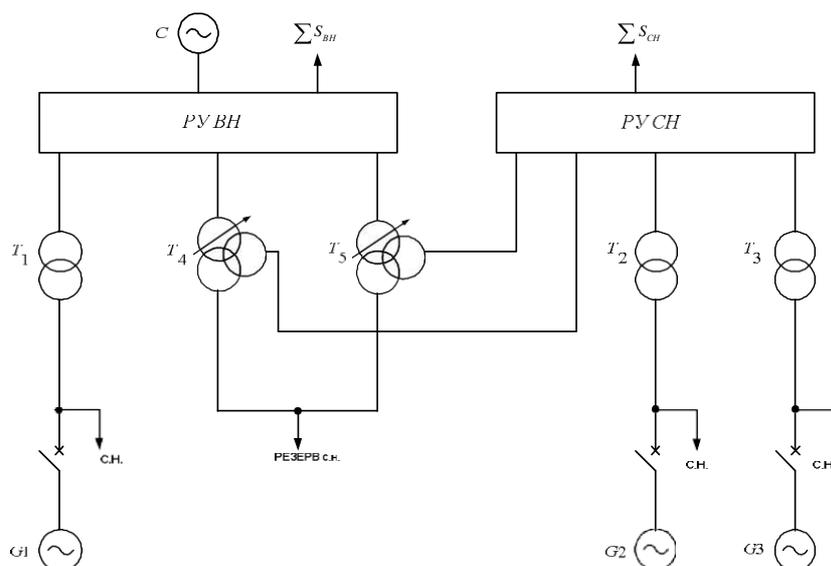


Рис.1 Структурная схема электростанции с трехобмоточными трансформаторами связи

Генераторы электростанции (G1, G2, G3) подключены через повышающие трансформаторы к распределительным устройствам высшего (РУ ВН) и среднего (РУ СН) напряжений, откуда по линиям производится передача электроэнергии на подстанции и далее к удаленным потребителям. Отсутствие потребителей вблизи таких электростанций позволяет отказаться от генераторного распределительного устройства. Все генераторы соединяются в блоки с повышающими трансформаторами. Электроэнергия выдается на высшем и среднем напряжениях, связь между распределительными устройствами осуществляется трехобмоточными трансформаторами связи [2].

Для автоматизации расчета эксплуатационных режимов электростанции на кафедре электроэнергетических систем Энергетического института Национального исследовательского Томского политехнического университета разработана специализированная программа в системе визуального объектно-ориентированного программирования Delphi 7.

Среди преимуществ Delphi по сравнению с аналогичными продуктами наиболее значимые следующие: быстрота разработки приложения; высокая производительность разработанного приложения; низкие требования разработанного приложения к ресурсам компьютерам; наращиваемость за счет встраивания новых компонент и инструментов в среду; возможность разработки новых компонент и инструментов собственными средствами; удачная проработка иерархии объектов [1,3].

В программе имеются окна (разделы):

- общие сведения о программе (назначение, ограничения, разработчики);
- ввод данных по генераторам, установленным на электростанции;
- ввод данных по внешним потребителям (нагрузкам);
- формирование структурной схемы;
- выбор эксплуатационного режима;
- результаты расчета – протокол работы программы с последующим сохранением его в виде файла.

В качестве примеров на рис. 2 приведено окно для ввода параметров генераторов электростанции; на рис. 3 – окно формирования структурной схемы.

Окно ввода параметров генератора содержит следующие поля – характеристики номинальной активной мощности генератора, напряжения обмотки статора, коэффициента мощности ($\cos \phi$), расхода электроэнергии на собственные нужды электростанции, количества генераторов данного типа на станции). В программе предусмотрена возможность увеличения числа типов генераторов до пяти.

№ типа	Номинальная мощность, МВт	Напряжение, кВ	cosφ	Общее количество
1	220	15.75	0.85	1
2	63	10.5	0.8	2

Рис.2 Окно ввода параметров генераторов электростанции

Для формирования структурной схемы электростанции пользователю необходимо выполнить ввод количества трансформаторов связи (от 1 до 3) и блоков генератор-двухобмоточный трансформатор, подключенных к РУ СН и РУ ВН.

Рис.3 Окно формирования структурной схемы электростанции

В помощь пользователю в программе предусмотрены проверки по техническим характеристикам оборудования; величинам, характеризующим структуру электростанции и возможные эксплуатационные режимы. Так проверяются номинальные мощности генераторов, коэффициенты расхода мощности на собственные нужды (внутренние потребители); коэффициенты мощности для линий нагрузки внешних потребителей; коэффициенты одновременности максимумов нагрузок для внешних потребителей; величины напряжений распределительных устройств; количество блочных генераторов, используемых в структурной схеме; реализуемость эксплуатационного режима, заданного пользователем для конкретной структурной схемы.

В настоящее время ведется внедрение программы в учебный процесс Энергетического института Томского политехнического университета.

Литература

1. Архангельский А.Я. Программирование Delphi 7. – М.: Бинوم, 2003. – 1152 с.
2. Васильев А.А. Электрическая часть станций и подстанций. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 575 с.
3. Сухарев М.В. Основы Delphi. Профессиональный подход. – СПб.: НиТ, 2004. – 603 с.
4. Электрификация блочно-комплектных установок нефтяной промышленности / С. И. Бак, С. П. Читипаховян. – Москва: Недра, 1989. – 183 с.