

УДК 621.311.6.03

АВТОМАТИЗАЦИЯ КОМПЛЕКСНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ВНЕШНЕГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Горновский И.Ю., Кульчинский Н.Н.
Научный руководитель – Колосова И.В.

Целью данной работы было создание программы по автоматическому расчету систем внешнего электроснабжения промышленного предприятия. Энергетика характеризуется работой с большими объемами информации. Ее основной особенностью является постоянное обновление во времени. К таким данным можно отнести параметры, а также режимы работы энергетического оборудования, технологических процессов, электрических и т.д. Информация об электропотреблении позволяет оценить качество и оптимальность проекта систем электроснабжения и точность применяемой методики определения расчетных нагрузок, осуществить прогноз максимальной мощности на заданный период.

Программа может выполнять расчет электрических нагрузок предприятия, строить и исследовать графики нагрузок. В ближайшем будущем планируется расширить функциональные возможности программы путем программных дополнений: прогнозирования нагрузок методом Байеса, расчета потерь мощности и энергии, параметров качества напряжения и т.д.

Электрические нагрузки определяются приближенным методом коэффициента спроса (k_c), коэффициента реактивной мощности ($tg\varphi$) и установленной мощности P_n [1]. При расчетах электроснабжения используются характерные суточные (рабочего и выходного дня) и годовые графики нагрузок. Эти графики показывают характер изменения нагрузок во времени, свойственный предприятию данной отрасли промышленности, т.е. типовой суточный график нагрузки. Типовой график, как правило, представляется в процентах по отношению к максимальной нагрузке. С помощью программы пересчитывается типовой график в именованных единицах (МВт), принимая $P_p = 100\%$. Данные расчеты являются основными для последующего выбора мощности трансформаторных подстанций и т.д.

Метод Байеса позволяет произвести прогнозирование заявляемой мощности за определённый период, с использованием в качестве исходных данных серии ежесуточных замеров максимальной получасовой мощности в течение 6-ти и более кварталов. Алгоритм прогноза мощности условно разделён на три этапа. В течение указанного времени ежесуточно вводится в базу данных максимальная получасовая мощность и при предварительном прогнозе путем расчета получаем заявляемую максимальную мощность.

Расчет параметров качества напряжения планируется реализовывать при помощи статистических методов оценки качества напряжения, таких как закон нормального распределения случайной величины [2].

На начальном этапе проектирования было решено реализовывать данный проект при помощи web языков программирования и верстки, а именно:

- HTML;
- CSS;
- JavaScript;
- Библиотека JQuery;
- Библиотека JQuery UI;
- Библиотека HighCharts.js.

Мы выбрали HTML5 по нескольким причинам: доступность из любой точки мира благодаря интернету; кроссплатформенность (любое устройство с поддержкой HTML и JavaScript); малый объем данных (с подключением библиотек удаленно – 40

кБ); отсутствие баз данных, требований к площадке размещения; работоспособность без установки дополнительного программного обеспечения.

Литература

1. Коновалова Л.Л., Рожкова Л.Д. Электроснабжение промышленных предприятий и установок.- М.: Энергоатомиздат, 1989.-528с.
2. Гук Ю.Б. Теория надежности в электроэнергетике.- Л.: Энергоатомиздат, 1990.-208с.
3. Правила устройства электроустановок. - М.: Энергоатомиздат, 1985.-640с.