

ОПЕРАТИВНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ РЕЖИМА ЭЭС С УПРЕЖДЕНИЕМ НА СУТКИ

В.Н. Зуева¹⁾, Э.О. Дохойн²⁾

1) к.т.н., доцент Армавирского механико-технологического института (филиала) ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Армавир, Россия

2) студент Армавирского механико-технологического института (филиала) ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Армавир, Россия

Аннотация: В статье рассматриваются задачи оперативного планирования режима электроэнергетической системы с упреждением на сутки, т.е. решение задачи прогнозирования параметров режима ЭЭС.

Ключевые слова график нагрузки, прогнозирование графика нагрузки, регрессионные методы прогнозирования.

OPERATIVE PLANNING OF MODE OF EES PREDICTOR ON TWENTY-FOUR HOURS

V.N. Zueva¹⁾, E.O. Dohoyan²⁾

1) Ph. D., associate Professor, Armavir Institute of Mechanics and Technology (branch) of Federal State Budgetary Institution of Higher Education Dohoyan ion “Kuban State Technological University”, city of Armavir, Russia

2) the student Armavir Institute of Mechanics and Technology (branch) of Federal State Budgetary Institution of Higher Education “Kuban State Technological University”, city of Armavir, Russia

Abstract: In the article the tasks of the operative planning of the mode of the electroenergy system are examined predictor on twenty-four hours, i.e. decision of task of prognostication of parameters of the mode of EES.

Keywords: load graph; the load curve forecasting; regression forecasting methods.

Прогнозирование графиков нагрузки энергосистемы является важной задачей стратегического управления режимами энергосистемы. На основе прогноза нагрузок определяют количество и мощность генерирующих источников, работающих в базовом и пиковом режиме, состав основного технологического оборудования, параметры характерных режимов. По

прогнозу нагрузок также находят оптимальные режимы энергосистемы, выбирают состав работающего оборудования и распределяют резервы, рассматривают заявки на ремонт оборудования и дают соответствующее разрешение на его проведение. Прогнозирование электрической нагрузки обеспечивает основную исходную информацию для принятия решений при управлении электроэнергетическими системами в процессе планирования их нормальных электрических режимов. Краткосрочное и оперативное прогнозирование графиков нагрузки электропотребления является на сегодняшний день одним из наиболее важных направлений исследований в электроэнергетике [1, 3, 4].

Задача прогнозирования электропотребления состоит в анализе объективных факторов, влияющих на изменение нагрузки, и расчет будущих графиков нагрузки электропотребления [2, 3]. Основными элементами прогноза электрических нагрузок потребителей энергии являются следующее: графики активных и реактивных нагрузок для различных временных циклов: суточных, сезонных, годовых; потребление электроэнергии за определённые периоды в функции времени; основные характеристики графиков нагрузок за заданные периоды времени в перспективе.

Современные методики построения прогнозных моделей базируются на статистическом анализе и моделировании временных рядов [1, 2, 4].

Любое потребление электроэнергии описывается временным рядом, представленное мгновенными значениями потребляемой мощности в дискретные моменты времени. Модели данного типа обладают достаточно высокой степенью адекватности для решения многих задач прогнозирования процессов в электроэнергетике и не только.

Для анализа временных рядов выделяют следующие компоненты [1, 2]:

- тренд (Т) – плавно изменяющаяся компонента, описывающая влияние долговременных факторов;
- сезонная компонента (S) – циклические колебания изучаемого процесса;
- случайная составляющая (ϵ) – компонента, показывающая влияние случайных факторов.

Традиционными статистическими методами прогнозирования электропотребления являются: метод авторегрессии, метод сезонных кривых, факторный анализ и другие [2, 3, 4].

В контексте спроса на энергию краткосрочный прогноз нагрузки определяется как объединенная нагрузка, прогнозируемая в ближайшем будущем для различных частей сети (или сети в целом) [3, 4]. В этом контексте краткосрочным считается период от 1 до 24 часов. В некоторых случаях можно установить период в 48 часов. Краткосрочный прогноз нагрузки - распространенный прогноз для рабочего сценария использования сети.

Краткосрочный прогноз нагрузки может использоваться для решения следующих задач [1, 2]:

- балансировка спроса и предложения;
- поддержка торговли энергией;
- рыночная деятельность (назначение цены на электроэнергию);
- рабочая оптимизация сети;
- регулирование спроса;
- прогнозирование пикового спроса;
- управление спросом;
- балансировка нагрузки и предотвращение перегрузки;
- обнаружение сбоев и аномалий;
- сокращение (выравнивание) пиков.

Модели краткосрочного прогноза преимущественно основаны на недавних (за последний день или неделю) сведениях об энергопотреблении. В качестве основного прогностического фактора используется прогнозируемая температура. Сегодня получение точного прогноза температуры на час и даже на сутки вперед не составляет особой проблемы. Эти модели менее чувствительны к сезонным изменениям или долгосрочным тенденциям потребления.

Для построения среднесуточного прогноза необходимо определить среднесуточное потребление электроэнергии. Исключить из анализируемой ретроспективы выходные дни и праздники, поскольку потребление в эти дни нехарактерно. По выборке необходимо построить график зависимости и изменения потребляемой мощности и добавить линию тренда – устойчивого изменения. При обработке данных также необходимо выполнить сглаживание временного ряда.

При построении модели прогнозирования важно определить погрешности модели:

- абсолютная погрешность;
- средняя погрешность;
- максимальная погрешность;
- среднеквадратичное отклонение .

Экстраполируя модель (линию тренда) можно определить среднесуточную мощность на прогнозный день.

При выборе метода прогноза необходимо учитывать специфику прогнозирования электропотребления. Характер изменения нагрузки во времени зависит от характера потребления электрической нагрузки, на который оказывает влияние множество факторов, приводящих к тому, что электрическая нагрузка проявляет изменчивый характер во времени. Эта изменчивость формируется в основном под действием природных явлений и принятых человеком понятий рабочего и выходного дня.

Список использованной литературы:

1. Зуева В.Н., Никитина Ю.Ю. Анализ методов прогнозирования графиков нагрузки электрооборудования / В.Н. Зуева, Ю.Ю. Никитина // Сборник докладов победителей и лауреатов XXII студенческой научной конференции АМТИ 2016. С. 119-122.
2. Зуева В.Н. Регрессионные методы прогнозирования графика нагрузки электрооборудования // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2017. № 126. С. 119-130.
3. Зуева В. Н., Трухан Д. А. Нейросетевое прогнозирование графиков нагрузки электрооборудования предприятий, организаций и учреждений: монография / Кубан. гос. технол. ун-т. - Краснодар, Изд. ФГБОУ ВО «КубГТУ», 2017. – 131 с.
4. Соловьева И.А. Прогнозирование электропотребления с учетом факторов технологической и рыночной среды / И.А. Соловьева, А.П. Дзюба // Научный диалог. – 2013. – №7(19).