

Максим БУКАЙ

магістрант

Наукові керівники:

к.т.н., доцент Ігор ГАРАСИМЧУК

к.т.н., доцент Павло ПОТАПСЬКИЙ

Подільський державний

аграрно-технічний університет

м. Кам'янець-Подільський

ПРОГНОЗУВАННЯ РЕЖИМІВ РОЗПОДІЛЬНИХ МЕРЕЖ

Прогнозування електричного навантаження являється невід'ємною частиною планування режимів роботи при складанні балансів електроенергії і потужності та керуванні режимами роботи розподільних мереж. Ця задача стає актуальною при імплементації в існуючі мережі джерел розподільної генерації, що призводить до необхідності прогнозу потужності, що генерується для можливості керування режимами мережі, утому числі, і в реальному часі.

Існує безліч методів прогнозування в залежності від інтервалу випередження. Це обумовлено вимогами до певного виду задач при плануванні режимів Оператором системи розподілу. У відповідності до термінології [1], в залежності від встановлених інтервалів прийнята наступна класифікація методів прогнозування навантаження:

- оперативне – від кількох хвилин до декількох годин в межах поточної доби;
- короткострокове – від однієї до декількох діб;
- довгострокове поточне – від одного до декількох місяців, кварталів і до одного року;
- довгострокове – від одного до п'яти років;
- перспективне – на п'ять років і більше.

В практиці західноєвропейських країн [2] зазвичай використовується класифікація, подібна зазначеній але з незначною відмінністю в найменуваннях:

- *very short-term load forecasting* (найбільш короткострокове прогнозування) – з інтервалом до 24-х годин;
- *short-term load forecasting* (короткострокове прогнозування) – з інтервалом від 24-х до 168-и годин (від однієї доби до тижня);
- *mid-term forecasting* (середньострокове прогнозування) – з інтервалом від одного тижня до року;
- *long-term forecasting* (довгострокове прогнозування) – з інтервалом більше одного року.

Точність прогнозу залежить від математичних моделей і методів, які для цього застосовуються. Взагалі, формування електричного навантаження являється комплексним нестационарним стохастичним процесом [3], який обумовлений наявністю регулярної та випадкової складових [4]. Регулярна складова визначається сезонними коливаннями метеофакторів (частково

температури повітря і природнім освітленням) на протязі року, режимами роботи підприємств, а також режимом роботи та відпочинку населення. Нерегулярна складова визначається наявністю в сучасних системах розподілення енергії відновлюваних джерел електроенергії, які в свою чергу напряму залежать від різкозмінних метеоумов та факторів. Також можна включити в цей список різноманітні соціально-економічні фактори, що також мають певний вплив на нерегулярну складову.

Кількість факторів, які впливають на процес формування навантаження, дуже велика. Найчастіше їх розділяють на наступні групи: погодні, часові, економічні, випадкові і т. д. [5].

Найбільш істотний вплив на процес формування електричного навантаження мають метеофактори, а саме: температура повітря, природні освітленість, вологість, швидкість і направлення вітру і т. д. Як показано в [7, 8], вони суттєво визначають сезонні коливання і добову нерівномірність графіків навантаження. Найбільш сильний вплив має температура повітря та природне освітлення [6, 9]. Вплив температури повітря на величину навантаження обумовлено в основному масовим ввімкненням різноманітної кліматичної техніки і установок в зимовий та літній сезони року. Основна частина витрат електроенергії в зимовий період припадає на опалювальні потреби, а в літній – кондиціонування житлових і промислових приміщень, застосування резервних холодильних установок на підприємствах тощо.

Список використаних джерел

1. Бокс, Дж. Анализ временных рядов. Прогноз и управление. В 2 ч. Ч. 1 / Дж. Бокс, Г. Дженкинс; под ред. В. Ф. Писаренко. – М.: Мир, 1974. – 406 с.
2. Кильдишев Г. С. Анализ временных рядов и прогнозирование / Г. С. Кильдишев, А. А. Френкель. – М.: Статистика, 1973. – 104 с.
3. Дуброва Т. А. Статистические методы прогнозирования: учеб. пособие для вузов / Т. А. Дуброва. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003 – 206 с.
4. Гросс, Дж. Краткосрочное прогнозирование нагрузки / Дж. Гросс, Ф. Д. Гальяны// ТИИЭР. – 1987. – Т.75, №12. – С. 6-21.
5. Губский С. О. Краткосрочное прогнозирование электропотребления в операционной зоне регионального диспетчерского управления с учетом фактора освещенности: дис. канд. техн. Наук: 05.14.02 / Губский Сергей Олегович. – Новочеркасск, 2012. – 231 с.
6. Влияние колебаний метеорологических факторов на энергопотребление энергообъединений / Б. И. Макоклюев, В. С. Павликов, А. И. Владимиров, Г. И. Фефелова // Энергетик. – 2003. – №6 – С. 14-19.
7. Макоклюев Б. И. Учет влияния метеорологических факторов при прогнозировании электропотребления энергообъединений/ Б. И. Макоклюев, В. Ф. Еч / Энергетик. – 2004. – №6. – С. 15-16.
8. Шумилова Г. П. Прогнозирование нагрузки ЭЭС на базе новых информационных технологий / Г. П. Шумилова, Н.Э. Готман, Т.Б. Старцева // Новые информационные технологии в задачах оперативного управления электроэнергетическими системами: Сб. научн. тр. – Екатеринбург: УрО РАН, 2002. – С. 127-156.
9. Шумилова Г. П. Прогнозирование активной и реактивной нагрузки узлов ЭЭС с использованием инверсии искусственной нейронной сети / Г. П. Шумилова, Н. Э. Готман, Т. Б. Старцева // Управление электроэнергетическими системами – новые технологии и рынок: Сб. научн. тр. – Сыктывкар: Коми НЦ УрО РАН, 2004. – С. 115-122.