

Юлія Шулле (Вінниця)

ВИКОРИСТАННЯ АСКОЕ ТА ФРАКТАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ЕЛЕКТРИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ

Ймовірнісний характер змін навантаження є однією з істотних особливостей процесу електроспоживання. Внаслідок наявності випадкової складової, природного росту навантаження та впливу різних факторів, строгої періодичності в графіках навантаження немає. Раніше запропоновані методи аналізу та прогнозування електричного навантаження на практиці зустрічаються з певними труднощами, що обумовлює актуальність розроблення нових методів.

Постановка задачі. Необхідно запропонувати підхід дослідження динаміки електричних навантажень.

Для **розв'язання задачі** може бути використаний інструмент фрактального аналізу часових рядів – метод нормованого розмаху або R/S -аналіз. Даний метод дозволяє виявити і чисельно оцінити фундаментальні характеристики часових рядів: наявність довготривалої пам'яті, її глибину, трендостійкість, хаотичність або стохастичність аналізованого процесу [1].

Графіки електричних навантажень (ГЕН) мають фрактальну структуру, або є самоподібними. Властивість фрактальності полягає в тому, що мала частина системи поводить себе так само, як і вся ціла система (така властивість ще має назву самоподібності).

На першому етапі здійснення аналізу передбачається збирання та оброблення даних про електроспоживання за допомогою АСКОЕ. Основне призначення АСКОЕ полягає в точному обліку та оперативному контролі спожитої електроенергії, забезпеченні можливості зберігання отриманих даних, протягом певного часу і доступу до них для проведення розрахунків. Важливою складовою АСКОЕ є можливість обробки даних, їх аналіз та прогноз (коротко-, середньо- і довгостроковий) [2]. Після збору інформації про електроспоживання передбачається її аналіз за наведеними нижче показниками. У класичному вигляді показник Херста може бути отриманий із співвідношення:

$$R/S = (a \cdot N)^H, \quad (1)$$

де R – максимальний розмах навантаження; S – середньоквадратичне відхилення; N – час досліджень (або об'єм вибірки), a – деяка постійна; H – показник Херста.

Величина коефіцієнта H характеризує відношення сили тренда (детермінований фактор) до рівня шуму (випадковий фактор). Сила тренда і рівень шуму можуть бути оцінені тим, як змінюється нормований розмах з часом, або, іншими словами, на скільки величина H перевершує 0,5. Показник Херста може бути перетворений у фрактальну розмірність D :

$$D = 2 - H. \quad (2)$$

Фрактальна розмірність є показником складності графіка навантаження. Аналізуючи чергування ділянок з різною фрактальною розмірністю і те, як на систему електроспоживання впливають зовнішні і внутрішні фактори, можна навчитися передбачати поведінку системи і, що найголовніше, діагностувати і передбачати нестабільні стани.

Вплив теперішнього на майбутнє для ГЕН може бути виражений кореляційним співвідношенням:

$$C = 2^{2H-1} - 1, \quad (3)$$

де C – міра кореляції, H – показник Херста.

Висновок. Запропоновано новий підхід використання АСКОЕ та фрактального аналізу для дослідження динаміки електричних навантажень, який би мав місце для практичного застосування як на рівні промислових підприємств, так і на рівні цивільних об'єктів. Описано процедуру проведення такого аналізу.

Список літературних джерел:

1. Шулле Ю.А. Прогнозування електричних навантажень з використанням r/s -аналізу часових рядів / Ю.А. Шулле // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2011.–№6.–С.53–56.
2. Шулле Ю. А. Використання АСКОЕ для підвищення ефективності енерговикористання на промислових підприємствах / Ю. А. Шулле , І. С. Рогозянський // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія, 2016. – №35. – С.60-63.