

ОПИС СТОХАСТИЧНОГО РИТМІЧНОГО ХАРАКТЕРУ НАВАНТАЖЕННЯ ЕЛЕКТРОМЕРЕЖ

Толбатов А.В., асп.

При аналізі функціонування електростанцій і електричних мереж важливу роль грає розробка математичних моделей їхнього енергоспоживання. Така модель істотно використовується при аналізі роботи автоматизованої системи керування (АСК) [1].

У даній роботі буде описаний стохастичний ритмічний характер енергоспоживання електростанцій і електричних мереж.

Коротко зупинимось на основних факторах формування енергонавантажень.

Циклічність роботи електростанції з часовим циклом $T_0 = 24$ години обумовлена циклічним обертанням нашої планети Земля і відповідним циклом життєдіяльності земної цивілізації. Значення циклу $T_0 = 24$ години підтверджено значною кількістю спостережень і результатами практичних вимірювань характеристик роботи електростанцій і енергетичних мереж. Так, наприклад, загальна властивість таких характеристик електростанцій, як мінімальні і максимальні діапазони змін значень струмів, часові інтервали їх змін і їх тривалість. Самі значення таких характеристик при різних циклах не співпадають і це пояснюється випадковою природою їх формування. Під терміном “стохастична періодичність”, як правило, розуміють властивість того чи іншого досліджуваного об’єкту (динамічні характеристики об’єкту), “повторюваності у середньому” або “повторюваності у статистичному сенсі”.

Випадковість або стохастичність формування енергонавантажень обумовлюється дією значної кількості випадкових факторів, а саме: включення та виключення енергоспоживачів у різні моменти часу, з різною тривалістю по часу, інтенсивністю, а також різної їх кількості.

Припустимо, що стохастична компонента енергоспоживання описується випадковим процесом $\xi(\omega, t)$.

Такий характер формування сумарного енергоспоживання можна показати реалізаціями елементарних складових стохастичної компоненти енергоспоживання $\xi(\omega, t)$ при фіксованих $\omega \in \Omega$ з вероятностного простору (Ω, \mathcal{F}, P) - області визначення $\xi(\omega, t)$. Позначимо ці реалізації функціями

$$\{x(t) / \omega_j, \omega_j \in \Omega, j = 5\} \quad (1)$$

Приведені функції формування енергоспоживання є наочним прикладом стохастичної природи, тому що елементарні складові $\xi(\omega, t)$ складові випадкові в часі при включенні та виключенні, випадкові по інтенсивності.

Модель енергонавантаження будемо представляти у виді суми двох компонентів: детермінованої і випадкової, а саме

$$\xi(\omega, t) = i(t) + \xi(\omega, t), \quad \omega \in \Omega, \quad t \in T \quad (2)$$

де $i(t)$ - детермінована, а $\xi(\omega, t)$ - випадкова компоненти енергонавантаження, t - поточний час спостережень, (Ω, \mathcal{F}, P) - заданий ймовірнісний простір визначення параметричної послідовності

$\xi(\omega, t)$ – випадкового процесу, Ω – простір елементарних подій, \mathcal{F} – алгебра (σ – алгебра) підмножин Ω , P – ймовірність.

Передбачається, що в загальному виді випадковий процес $\xi(\omega, t)$ як параметрична за часом послідовність випадкових величин, задана скінченновимірною послідовністю законів розподілу і є сепарабельним. При подальшому розгляді компонента $\xi(\omega, t)$ буде описана лінійним випадковим процесом [2,3] з урахуванням властивостей і характеру факторів формування динамічного навантаження. Відзначимо, що випадок, коли $\xi(\omega, t) \equiv 0$ не розглядається через занадто спрощену модель навантаження, тобто, така модель на сьогодні не є актуальною.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Толбатов А.В., Червяков В.Д., Щербак Л.Н. Задачи анализа функционирования автоматизированной системы управления технологическим процессом. Інформаційно-діагностичні системи: Матеріали V Міжнародної науково-технічної конференції Авіа-2003. - Т. 1. – К.:НАУ, 2003.- с. 11.1 – 11.4.
2. Марченко Б.Г. Метод стохастических интегральных представлений и его приложения в радиотехнике. – Киев, Наукова думка, 1973. – 191 с.
3. Гнеденко Б.В. Теоретико-вероятностные основы статистического расчета электрических нагрузок промышленных предприятий // Изв. Вузов. Электромеханика. - 1973. - №1. – с. 90-99.