

**ВЛАСТИВІСТЬ МАРКОВОСТІ ЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ**

Багато об'єктів в енергетиці можна розглядати як системи масового обслуговування. Основна задача дослідження таких систем – оптимізація їх роботи. Ця задача породжує цілу низку похідних задач, пов'язаних із аналізом процесів, що містять інформацію про ті чи інші сторони системи. Авторами пропонується обґрунтування моделі енергонавантажень у вигляді періодичного ланцюга Маркова та розробка на базі цієї моделі відповідних методів їх аналізу. При цьому постає питання про можливість вважати електропостачальні системи СМО марківського типу.

Як відомо [1], до основних структурних складових СМО відносяться: вхідний потік замовлень; тривалості обслуговування замовлень; правила обслуговування замовлень; якісні показники обслуговування замовлень. Згідно [1], СМО можна віднести до систем марківського типу, якщо властивості марковості мають вхідний потік замовлень та тривалості їх обслуговування. Потік замовлень може бути описаний декількома способами. Наведемо два із них: послідовністю випадкових моментів часу  $t_i, i=0,1,2,\dots, t_0=0$ , в які надходять замовлення; послідовністю інтервалів  $\tau_i, i=1,2,\dots$ , де  $\tau_i=t_i-t_{i-1}$  інтервал між  $i-1$ -м та  $i$ -м замовленнями. Тривалості обслуговування замовлень описуються послідовністю випадкових величин  $s_i, i=1,2,\dots$ , де  $s_i$  – тривалість обслуговування  $i$ -го замовлення. Якщо послідовності інтервалів  $\tau_i, i=1,2,\dots$ , та  $s_i, i=1,2,\dots$ , розподілена за показниковим розподілом із параметрами  $\lambda_1$  і  $\lambda_2$  відповідно, то таку СМО можна віднести до систем марківського типу.

Для обґрунтування марковості електропостачальних систем розглянуто питання її вхідного потоку. Дослідити у всіх деталях вхідний потік електропостачальної системи міста практично неможливо. Але в даному випадку було запропоновано наступний підхід – дослідити процес спочатку на невеликій підсистемі електропостачальної системи. Для реалізації цього підходу підсистемою була обрана локальна електромережа м. Тернополя – мережа ТНТУ ім. І.Пулюя. Були проведені дослідження, які показали, що вхідний потік замовлень задовольняє умовам відсутності наслідків і ординарності, а на певних проміжках часу і умові стаціонарності. Природно припустити, що такі ж умови виконуються для всіх локальних електромереж.

Щоб зробити висновки щодо вхідного потоку системи в цілому, скористаємося теоремою Хінчина, суть якої полягає в наступному. Якщо потік  $\zeta(t)$  являє собою суму великого числа незалежних між собою стаціонарних і ординарних потоків, кожний із яких вносить малий внесок в загальну суму, то при одній умові аналітичного характеру потік  $\zeta(t)$  буде близьким до найпростішого.

Для найпростішого потоку послідовність інтервалів  $\tau_i, i=1,2,\dots$ , що описує вхідний потік, має показниковий розподіл. В частинному випадку, якщо всі інтервали однаково розподілені, то їх функція розподілу  $F(x)=1-e^{-\lambda x}$ . Одна із основних властивостей цього розподілу – це відсутність наслідків або, іншими словами, – марковість. Це є підставою стверджувати, що моделлю вхідного потоку електропостачальної системи є марківський процес  $\zeta(t), t \geq 0$ . Використовуючи подібні міркування, може бути обґрунтована і модель послідовності  $s_i, i=1,2,\dots$ , – тривалостей обслуговування замовлень. Отже електропостачальна система в цілому є СМО марківського типу

1. Гнеденко Б.В., Коваленко И.Н. Введение в теорию массового обслуживания. – М.: Наука, 1987. – 336с.