

ВИЗНАЧЕННЯ ФУНКЦІЇ НАЛЕЖНОСТІ РОЗВ'ЯЗКУ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЗАДАЧІ ЗА ВІДОМОЮ ФУНКЦІЄЮ НАЛЕЖНОСТІ ВИХІДНИХ ДАНИХ

Ковальчук О. О.

Науковий керівник – доц., к.т.н. Камінський В. В.

Розв'язання енергетичних задач може відбуватись в умовах невизначеності частини вихідних даних. Особливо це притаманно задачам прогнозування та проектування електропостачальних систем (ЕПС), оскільки майбутні значення змінюваних в часі параметрів ЕПС не можуть бути точно відомими.

Невизначені параметри ЕПС можна задати у вигляді нечітких множин або лінгвістичних змінних. Це дасть можливість значно зменшити рівень невизначеності цих параметрів. Однак в цьому випадку виникає необхідність визначення нечітких результатів розв'язку задачі за нечітко заданими вихідними даними. Для цього використовують так звані принципи узагальнення, обсяг та складність розрахунків нечіткого розв'язку задачі згідно яких суттєво залежить від виду функціональних зв'язків між вихідними даними та результатами розрахунку. Найбільш складним з точки зору поставленої задачі є випадок сюр'єктивних функціональних зв'язків $f: X \rightarrow Y$. В цьому випадку, запропонований американським вченим Л. Заде, принцип узагальнення для визначення образу нечіткої множини $\tilde{A} \subseteq X$ при відображенні f має вигляд:

$$\forall y \in Y \mu_{f(A)}(y) = \begin{cases} \sup_{x \in f^{-1}(y)} \mu_A(x), & \text{якщо } y \in f(X), \\ 0, & \text{якщо } f^{-1}(y) = \emptyset. \end{cases},$$

де $\mu: X \rightarrow [0; 1]$ – функція належності нечітко заданого параметра A .

Значно простішим, з точки зору складності та обсягу обчислень, є випадок сюр'єктивних та особливо бієктивних функціональних зв'язків. В останньому випадку принцип узагальнення Л. Заде має вигляд:

$$\forall y \in Y (\mu_{f(A)}(y) = \mu_A(f^{-1}(y))). \quad (1)$$

В даній роботі досліджено види функціональних зв'язків типових енергетичних задач і показано, що в переважній більшості ці зв'язки мають бієктивний характер і тому для них можна використовувати принцип (1). В роботі показано, що використання цього принципу не тільки спрощує чисельний розрахунок функції належності розв'язку енергетичних задач, але й дає можливість розв'язати цю задачу аналітично. Наводиться розроблений авторами алгоритм аналітичного визначення функції належності розв'язку енергетичної задачі за відомою функцією належності вихідних даних, а також приклад використання запропонованого алгоритму для визначення втрат активної потужності в повітряній лінії електропередач в умовах нечітко заданого навантаження цієї лінії.