

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ОЦІНКИ РАЦІОНАЛЬНОГО СПОЖИВАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ З РІЗНИХ ДЖЕРЕЛ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Здійснено короткий огляд можливих джерел постачання електроенергії. Зазначено переваги та обмеження кожного з них. Запропоновано математичну модель для раціонального поєднання різних джерел електроенергії. Модель реалізовано з використанням принципу оптимальності на основі метода динамічного програмування в поєднанні з теорією нечітких множин. Вказано на необхідність налаштування нечіткої моделі в умовах конкретного електроспоживання.

Ключові слова: джерела електроенергії, математична модель, метод динамічного програмування, теорія нечітких множин.

Abstract

A brief overview of possible sources of electricity supply is provided. The advantages and limitations of each of them are indicated. A mathematical model is proposed for the rational combination of different sources of electricity. The model is implemented using the optimality principle based on the dynamic programming method in combination with fuzzy set theory. The need to adjust the fuzzy model in the conditions of specific electricity consumption is indicated.

Keywords: sources of electricity, mathematical model, dynamic programming method, fuzzy set theory.

Відомо, що в сучасних умовах розвитку електроенергетичної галузі споживачі електроенергії можуть отримувати електроенергію, куплену на енергоринку. Крім того, іншим джерелом електроенергії може бути сонячна електростанція або акумуляторний накопичувач електроенергії. Виникає питання – якому джерелу електроенергії віддати перевагу. Як мінімізувати вартість отриманої електроенергії?

Електроенергія з енергоринку є досить стабільним джерелом постачання з певними відхиленнями вартості електроенергії від усередненого значення.

Сонячна електростанція може генерувати основний потік електроенергії у світлий час доби. Умовно можна вважати цю електроенергію безкоштовною, однак витрати на створення сонячної електростанції та її утримання вимагають значних капіталовкладень і потрібно добре зважувати доцільність її використання та термін окупності.

Електроенергія, використовувана з накопичувача електроенергії, є порівняно з ринком дешевшою, однак створення самих накопичувачів також вимагає значних капіталовкладень при значній потужності. В залежності від обсягів споживання електроенергії у разі об'єктивного обґрунтування можливо оптимальним чином використовувати такий накопичувач, забезпечуючи зарядку акумуляторів по зонному тарифу електроенергії.

Окрім висвітлених питань є ще ціла низка супутніх питань, які вимагають вирішення в процесі споживання електроенергії.

В роботі пропонується математична модель, яка в певній мірі дозволяє поєднати зазначені канали використання електроенергії, зважаючи на необхідність капіталовкладень для створення зазначеного комплексу електропостачання. Модель побудована з використанням принципу динамічного програмування в поєднанні з теорією нечітких множин [1,2].

Абстрактний приклад реалізації такої моделі свідчить про можливість її застосування, однак для кожного окремого випадку електропостачання нечітку модель необхідно налаштовувати.

В подальшому планується використовувати нейронну мережу для налаштування параметрів математичної моделі в цілому.

Висновки

Зроблено короткий аналіз можливих джерел електропостачання та їх особливості реалізації.

Запропоновано математичну модель на основі метода динамічного програмування в поєднанні з теорією нечітких множин.

Зроблено висновок про необхідність налаштування моделі в умовах конкретного електроспоживання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Оптимальні системи управління: навч. посіб./О.А. Стенін, В.П. Пасько, А.Д. Лемешко, О.М. Польшакова – К.: КПІ ім Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2017. – 172 с.

2. Желдак Т. А.. Нечіткі множини в системах управління та прийняття рішень :навчальний посібник /Т.А. Желдак, Л.С. Коряшкіна, С.А. Ус ; за редакцією С.А. Ус .– Дніпро: НТУ ДП, 2020. – 386 с.

Грабко Володимир Віталійович – д.т.н., професор, професор кафедри комп'ютеризованих електромеханічних систем і комплексів, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, grabko@vntu.edu.ua

Grabko Volodymyr V. – Dr Sc. (Eng.), Professor, Professor of the Department of Computerized Electromechanical Systems and Complexes, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, grabko@vntu.edu.ua

MATHEMATICAL MODEL FOR ASSESSING RATIONAL CONSUMPTION OF
ELECTRICITY FROM VARIOUS SOURCES