

# АЛГОРИТМІЧНІ МЕТОДИ РОЗРАХУНКУ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ СИСТЕМ АВТОНОМНОГО БЕЗПЕРЕБІЙНОГО ЖИВЛЕННЯ У ВЕБЗАСТОСУНКАХ

Вінницький національний технічний університет

## Анотація

*Розглянуто алгоритмічні методи розрахунку та оптимізації систем автономного безперебійного живлення у вебзастосунках. Проаналізовано підходи до визначення електричного навантаження, розрахунку автономності та підбору компонентів системи. Описано реалізацію алгоритмів у вебзастосунку, що дозволяє автоматизувати процес проектування систем резервного живлення. Показано ефективність використання методів оптимізації для підвищення точності розрахунків та зменшення витрат ресурсів.*

**Ключові слова:** автономне безперебійне живлення, вебзастосунок, електричне навантаження, оптимізація, алгоритми, енергосистема.

## Abstract

*The paper considers algorithmic methods for calculation and optimization of autonomous uninterruptible power supply systems in web applications. Approaches to determining electrical load, autonomy calculation, and component selection are analyzed. The implementation of algorithms in a web application is described, enabling automation of power system design. The effectiveness of optimization methods in improving calculation accuracy and reducing resource consumption is demonstrated.*

**Keywords:** uninterruptible power supply, web application, electrical load, optimization, algorithms, power system.

## Вступ

Сучасні інформаційні технології активно застосовуються у сфері енергетики, зокрема для автоматизації розрахунків параметрів систем автономного безперебійного живлення. У зв'язку зі зростанням потреби в резервному електроживленні актуальним є створення програмних засобів, що дозволяють швидко та точно виконувати інженерні розрахунки [1].

Однією з основних задач є визначення оптимальної конфігурації системи на основі параметрів електроспоживання. Така задача включає розрахунок сумарного навантаження, визначення необхідної ємності акумуляторних батарей та підбір інверторів [2]. З математичної точки зору це можна розглядати як задачу оптимізації з обмеженнями, де необхідно знайти найбільш ефективне рішення за заданими критеріями.

## Основна частина

Процес розрахунку систем автономного безперебійного живлення базується на алгоритмічному підході, що включає декілька послідовних етапів.

На першому етапі виконується обчислення сумарної потужності навантаження на основі параметрів споживачів [3]. Далі визначається добове енергоспоживання, яке враховує тривалість роботи кожного пристрою.

Наступним кроком є розрахунок необхідної ємності акумуляторної системи з урахуванням коефіцієнтів запасу, ефективності та допустимої глибини розряду. Також визначається необхідна потужність інвертора з урахуванням пускових навантажень [4].

Оптимізація конфігурації системи здійснюється шляхом вибору компонентів, що задовольняють технічні обмеження та забезпечують мінімізацію витрат. Для цього використовуються методи перебору варіантів і порівняння їх характеристик.

Реалізація зазначених алгоритмів у вебзастосунку дозволяє користувачеві вводити параметри системи та отримувати результати розрахунків у автоматизованому режимі. Це значно спрощує процес проектування та зменшує ймовірність помилок [5].

До переваг такого підходу належать:

- підвищення точності розрахунків;
- скорочення часу проектування;
- зменшення перевитрат ресурсів;
- зручність використання для користувачів.

### Висновок

Алгоритмічні методи розрахунку та оптимізації є ефективним інструментом для проектування систем автономного безперебійного живлення. Реалізація таких методів у вебзастосунках дозволяє автоматизувати складні інженерні розрахунки та забезпечити отримання точних і практично значущих результатів. Подальший розвиток таких систем може передбачати використання більш складних методів оптимізації та розширення функціональних можливостей.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Lasseter R. H. Microgrids // IEEE Power Engineering Society Winter Meeting. – 2002. – Vol. 1. – P. 305–308.
2. Divya K. C., Østergaard J. Battery energy storage technology for power systems – An overview // Electric Power Systems Research. – 2009. – Vol. 79. – P. 511–520.
3. Nguyen T. A., Crow M. L. Stochastic optimization of renewable-based microgrid operation // IEEE Transactions on Power Systems. – 2016. – Vol. 31. – P. 2289–2296.
4. Chapman S. J. Electric Machinery Fundamentals. – 5th ed. – New York : McGraw-Hill, 2012. – 688 p.
5. Kabalci E. A survey on smart metering and smart grid communication // Renewable and Sustainable Energy Reviews. – 2016. – Vol. 57. – P. 302–318.

**Рейда Олександр Миколайович** – к.т.н., доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [reyda@vntu.edu.ua](mailto:reyda@vntu.edu.ua)

**Атрошко Роман Андрійович** – студент групи ІПІ-22б, Факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: [duberormusic@gmail.com](mailto:duberormusic@gmail.com)

**Reida Oleksandr Mykolayovych** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Software, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

**Atroshko Roman Andriyovych** – student of the group IPI-22b, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.