

# ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕНЕРГОВИКОРИСТАННЯ ПАТ «МОГИЛІВ-ПОДІЛЬСЬКИЙ МАШИНОБУДІВНИЙ ЗАВОД ІМ. С. М. КІРОВА» ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ ЕЛЕКТРОСПОЖИВАННЯ

Вінницький національний технічний університет

## *Анотація*

*Досліджено методи і засоби інформаційного забезпечення задач контролю, обліку і керування режимами електроспоживання ПАТ «Могилів-Подільський машинобудівний завод ім. С. М. Кірова».*

**Ключові слова:** електроспоживання, ефективність, енерговикористання, підприємство.

## *Abstract*

*Methods and means of information support of control, accounting and management of power consumption modes of PAT «Mogyliv-Podilskiy engineering factory named Kirov».*

**Keywords:** electricity consumption, efficiency, energy, enterprise.

## **Вступ**

На сьогоднішній день існує необхідність вдосконалення методів та засобів інформаційного забезпечення задач керування режимами електроспоживання, підвищення точності і достовірності обліку електроенергії і контролю поточних параметрів режимів електроспоживання (ППРЕ), розробки і виробництва сучасних засобів обліку та контролю за використанням електричної енергії, засобів і систем збору та обробки даних, математичного та програмного забезпечення автоматизованих систем комерційного обліку електроспоживання підприємств. Забезпечення достовірного обліку електроенергії і оперативного контролю ППРЕ, на основі яких можливе керування режимами електроспоживання підприємств та проведення комплексних розрахунків за електроенергію з врахуванням її споживчих властивостей, обумовлює актуальність цього дослідження.

## **Результати досліджень**

Створена автоматизована система обліку електроенергії, контролю та управління режимами електроспоживання, оцінки ефективності енерговикористання дозволить отримувати дані вимірювань параметрів електроспоживання і параметрів якості електромережі з електронних лічильників електроенергії, що згруповані по агрегатам та цехам, і на основі цих даних можуть контролюватися коефіцієнти потужності електричних двигунів, видаватись рекомендації по зміні режимів їх роботи, збільшенню або зниженню завантаження силових трансформаторів та двигунів, давати команди на включення або відключення батарей статичних конденсаторів.

Експлуатаційний контроль необхідний для інформування оперативного персоналу про ППРЕ підприємства. При відхиленні контрольованих параметрів від нормативних значень і виникненні аварійних режимів роботи системи електропостачання на основі результатів контролю встановлюються причини порушення режиму електропостачання і розробляються заходи, що направлені на їх усунення. Результати експлуатаційного контролю дозволяють також розробляти різні заходи режимного характеру. Такий контроль можна розглядати як нижню ланку загальної розподіленої автоматизованої системи обліку електроенергії і контролю поточних параметрів режимів електроспоживання.

При цьому автоматизована система контролю, обліку та управління режимом електроспоживання має являти собою комплекс технічних, математичних, алгоритмічних і програмних методів і засобів, призначених для здійснення поставлених цілей та завдань.

Для розрахунку ефективності встановлення автоматичної системи комерційного обліку електроенергії необхідно мати добові та місячні графіки електричних навантажень підприємства до та після встановлення АСКОЕ. Вихідні дані візьмемо з ПАТ «Могилів-Подільський машинобудівний завод ім. С. М. Кірова». Отримані результати використовують для порівняння рівня поточного навантаження із встановленим договірним рівнем потужності.

Дані, надані АСКОЕ та зняті в ручну, дозволять показати ефективність АСКОЕ та здійснити контроль ефективності електроспоживання підприємства шляхом розрахунку наступних параметрів:

- середньодобове навантаження;
- середньоквадратичне навантаження;
- дисперсія;
- середньоквадратичне відхилення;
- час використання максимальної потужності;
- коефіцієнт форми;
- коефіцієнт заповнення графіка;
- коефіцієнт максимуму добового навантаження;
- коефіцієнт нерівномірності;
- рівень потужності в години ранкового максимуму;
- рівень потужності в години вечірнього максимуму.

Отримані дані зведемо до таблиці 1.

Таблиця 1 - Значення поточних параметрів режиму електроспоживання

Показник	Без АСКОЕ, кВт	З АСКОЕ, кВт	Похибка, %
Середньодобове навантаження	47,02	46,08	2,04
Середньоквадратичне навантаження	47,45	46,7	1,61
Дисперсія	40,62	57,5	29,35
Середньоквадратичне відхилення	6,37	7,58	15,96
Час використання максимальної потужності	21,8	21,26	2,54
Коефіцієнт форми	1,011	1,014	0,29
Коефіцієнт заповнення графіка	0,91	0,88	3,41
Коефіцієнт максимуму добового навантаження	1,099	1,128	2,57
Коефіцієнт нерівномірності	0,812	0,804	0,99
Рівень потужності в години ранкового максимуму	48,98	51,77	5,39
Рівень потужності в години вечірнього максимуму	51,67	51,2	0,92

Отже, було показано необхідність контролю ефективності використання електричної енергії та розраховано основні параметри режимів електроспоживання без використання АСКОЕ та з АСКОЕ. З розрахунків можна побачити, що дійсне середньодобове навантаження підприємства менше на 2,04%, ніж вважалося раніше. Також дещо меншими є середньоквадратичне навантаження та час використання максимальної потужності. Середньоквадратичне відхилення та коефіцієнт форми показує, що дійсний графік електричних навантажень є більш нерівномірний. Отримані значення коефіцієнтів нерівномірності свідчать про незначний спад навантаження в нічні години доби і є характерним для підприємств із змінним режимом роботи.

### Висновки

У роботі наведено вирішення актуальної науково-прикладної задачі підвищення ефективності енерговикористання на ПАТ «Могилів-Подільський машинобудівний завод ім. С. М. Кірова» за результатами контролю параметрів електроспоживання. Проведені наукові дослідження дозволили отримати наступні основні результати та висновки.

1. Проаналізовано завдання та переваги автоматизованих систем комерційного обліку електроенергії.
2. Запропоновано програмно-апаратну систему обліку електроенергії, контролю та управління режимами електроспоживання, оцінки ефективності енерговикористання. Дана система дає можливість більш точно зрозуміти, оцінити та спрогнозувати електричні навантаження.
3. Здійснено контроль ефективності електроспоживання підприємства шляхом розрахунку параметрів режимів електроспоживання (без АСКОЕ і з АСКОЕ).

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Авраменко В.М. Програмні засоби для автоматизації оперативного диспетчерського керування енергосистем / В. М. Авраменко, В.Л. Прихно, П.О. Черненко // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. – 2005. – № 3. С 21 – 26. – ISSN 1999-9941.

2. АСКОВ двадцать первого века [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://escosys.narod.ru/2004\\_12/art01.htm](http://escosys.narod.ru/2004_12/art01.htm)
3. Власов Б. В., Ковалев А. П. Автоматизированные системы управления предприятиями массового производства / Б. В. Власов, А. П. Ковалев. – М.: Высшая школа. 1987. – 423 с.
4. Гельман Г. А. Автоматизированные системы управления электроснабжением промышленных предприятий / Г. А. Гельман. // – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 255 с.
5. Гордеев В.И. Регулирование максимума нагрузки промышленных электрических сетей. Экономия топлива и электроэнергии / О. В. Коцарь. – М.: Энергоатомиздат, – 1986. – 184 с.
6. Егупова Н.Д. Методы классической и современной теории автоматического управления: В 3-х томах. Т.3.: Методы современной теории автоматического управления / Под ред. Н.Д. Егупова. – М.: Изд. МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2000. – 748 с.
7. Основні завдання й функції АСКОВ в умовах енергоринку [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: [http://life-prog.ru/ukr/1\\_347\\_osnovni-zavdannya-y-funktsiyi-askoe-v-umovah-energorinku.html](http://life-prog.ru/ukr/1_347_osnovni-zavdannya-y-funktsiyi-askoe-v-umovah-energorinku.html)
8. Праховник А. В. Концептуальні положення побудови АСКОВ в умовах запровадження перспективних моделей енергоринку України / А. В. Праховник, О. В. Коцар // Енергетика та електрифікація. – 2009. - № 2. – С. 45-50.
9. Приклад реалізації автоматизованої системи контролю та комерційного обліку електроенергії [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <http://www.svaltera.ua/solutions/typical/energy/6613.php>
10. Про затвердження Правил користування електричною енергією [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0417-96>
11. Самсонов В. С. Автоматизированные системы управления в энергетике / В. С. Самсонов. – М. Высшая школа, 1990. – 400 с., 2 экз.
12. Сучасні автоматизовані системи комерційного обліку енергоресурсів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <http://energetika.in.ua/ua/books/book-5/part-4/section-6>

**Кравець Володимир Сергійович** – студент групи ЗЕЕ-18б, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: [qwertyxcvbnm30@gmail.com](mailto:qwertyxcvbnm30@gmail.com).

Науковий керівник: **Шуллє Юлія Андріївна** – кандидат технічних наук, доцент кафедри електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, e-mail: [shullye.y.a@vntu.edu.ua](mailto:shullye.y.a@vntu.edu.ua).

**Kravets Volodymyr** – student of group ЗЕЕ-18b, Faculty of Electrical Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [qwertyxcvbnm30@gmail.com](mailto:qwertyxcvbnm30@gmail.com).

Supervisor: **Shulle Yuliya** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Electrical Systems of Power Consumption and Energy Management of Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [shullye.y.a@vntu.edu.ua](mailto:shullye.y.a@vntu.edu.ua).