

**СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ЗАРЯДЖАННЯ ЗБІРКИ LI-ION  
АКУМУЛЯТОРІВ**

*Вакарчук К.А. – гр. БДАКТ-22, бакалавр, kamillavakarchuk@gmail.com*

*Павленко В.М. – к.т.н., доц., pavlenko.vm@knuutd.edu.ua*

*Київський національний університет технологій та дизайну*

**Метою роботи** є розроблення та дослідження апаратно-програмного комплексу системи контролю заряджання літій-іонних акумуляторних батарей, що дасть змогу отримати збільшення терміну роботи літій-іонних акумуляторних елементів методом пасивного балансування кожного елемента.

Нові тенденції використання альтернативних джерел електроенергії обумовлені потребою у зберіганні енергії, оскільки такі джерела працюють не постійно, а лише в певні періоди (наприклад, при наявності сонячної чи вітрової енергії). Одним з методів зберігання електроенергії є використання літій-іонних акумуляторів. Ці батареї містять багато окремих комірок, які для ефективного та тривалого використання потребують системи контролю режимів заряду та розряду. Цю функцію виконує система управління батареєю (Battery Management System - BMS). BMS відстежує режими заряду та розряду батареї, захищає її від перезаряду та перерозряду, що критично для літій-іонних акумуляторів. Крім того, важливою функцією BMS є балансування комірок батареї, що підвищує ефективність та тривалість її роботи. Цю технологію активно використовують у розробці різноманітних транспортних засобів, від безпілотників до електромобілів, що дозволяє збільшити запас ходу на 20%. Отже, важливим завданням є створення комп'ютерної системи керування та балансування літій-іонних акумуляторних батарей, яка б забезпечувала не лише функції BMS, але й мала можливість обміну даними з контролером вищого рівня та розширення архітектури при збільшенні ємності батареї. Для цього необхідно вирішити такі завдання: забезпечити роботу батареї та захист від перезаряду та перерозряду; здійснити балансування комірок батареї, враховуючи особливості їхньої роботи та старіння; забезпечити гнучкість архітектури для змін при збільшенні ємності батареї. Найскладнішим є друге завдання, оскільки існуючі алгоритми балансування мають або низьку точність, або вимагають складних налаштувань, що ускладнює їх ефективне використання.

Алгоритм, що використовує оцінку значення SoC, є технічно найбільш складним методом балансування. Він базується на аналізі історії SoC кожної комірки та розрахунку часу, необхідного для балансування кожної комірки за методикою. За використання цього алгоритму розбалансування комірок АКБ

## **Платформа: ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНІ СИСТЕМИ. ЕНЕРГЕТИЧНІ СИСТЕМИ. ВІДНОВЛЮВАЛЬНА ЕНЕРГЕТИКА ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ**

можна знизити до 1.6% , однак його впровадження складне через потребу у високій точності обчислень енергії кожної комірки та часу балансування, зберігаючи величину енергії під час зарядки та розрядки. Оптимальний баланс АКБ можна досягти шляхом поєднання методів балансування за напругою та OCV. Цей модифікований алгоритм спочатку визначає внутрішній опір кожної комірки при запуску системи. Якщо різниця внутрішніх опорів перевищує допустиме значення при однаковій напрузі, це свідчить про неможливість балансування такої комірки через її деградацію. В іншому випадку система визначає внутрішню енергію комірок за допомогою таблиць OCV і розпочинає балансування. Модифікований алгоритм можна ефективно використовувати з сучасними мікросхемами балансування літій-іонних акумуляторів, особливо, якщо кола для вимірювання напруги та балансування є незалежними. Така система використовує модифікований алгоритм, який поєднує два існуючі методи балансування. В результаті енергетичні втрати на балансування зменшуються, а час, витрачений на цей процес, скорочується.

### **Висновки:**

Використання модифікованого алгоритму балансування, який поєднує методи керування напругою та OCV, призвело до підвищення ефективності систем зберігання електричної енергії для рухомих об'єктів з електричним приводом на 15-20%. Цей алгоритм дозволяє зменшити енергетичні втрати на балансування та скоротити час цього процесу, що призводить до рівномірного старіння комірок АКБ та підвищує їхню експлуатаційну та ефективну роботу. Для подальшого оцінювання ефективності цього алгоритму рекомендується порівняти його з іншими методами балансування за допомогою спеціалізованого обладнання з високою точністю

## **Л і т е р а т у р а**

1. Щербаков І. Р. Модернізація системи живлення акумуляторної викрутки / І. Р. Щербаков, В. М. Павленко // Електромеханічні та інформаційні системи : матеріали Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції молодих учених та студентів, присвячена 90-й річниці заснування Київського національного університету технологій та дизайну, м. Київ, 21 квітня 2020 року. – Київ : КНУТД, 2020. – С. 44-46.

<https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/16573>

2. Кремлянець І. М. Догляд та експлуатація літій-іонних акумуляторів / І. М. Кремлянець, В. З. Барсуков // Тези доповідей XV Всеукраїнської наукової конференції молодих учених та студентів "Наукові розробки молоді на сучасному етапі". Т. 1 : Секція "Нові наукомісткі технології виробництва матеріалів, виробів широкого вжитку та спеціального призначення" : 28-29 квітня 2016 р. – К. : КНУТД, 2016. – С. 351.

<https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/4630>