

УДК 004.031.6:621.317.7

**Ю. Лещишин, Н. Романишин, В. Волоський, канд. техн. наук**

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

## **АЛГОРИТМ БАЛАНСУВАННЯ LI-ION АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ НА ОСНОВІ ПОТОЧНОЇ НАПРУГИ ТА НАПРУГИ ПРИ РОЗІМКНЕНОМУ КОЛІ**

UDC 004.031.6:621.317.7

**Yu. Leshchyshyn, N. Romanishin, V. Voloskyi, Ph.D.**

## **LI-ION BATTERY BALANCING ALGORITHM BASED ON CURRENT VOLTAGE AND OPEN CIRCUIT VOLTAGE**

Сучасні транспортні засоби і не тільки, використовують Li-ion акумуляторні батареї (АКБ). Однак напруга однієї Li-ion комірки є низькою, тому електромобілі та накопичувачі енергії великої потужності використовують напругу у сотні вольт для оптимізації продуктивності силових систем. Тобто батареї таких систем будуть мати велику кількість комірок, з'єднаних послідовно і паралельно.

Хоча комірки батареї, як правило виготовлені за однакових умов, однак найменша різниця у внутрішньому опорі комірок, чи номінальній ємності, чи рівні старіння або температури навколишнього середовища призведе до дисбалансу заряду цих елементів батареї. Такий дисбаланс комірок батареї призводить до зменшення її ємності та пошкодження комірок внаслідок перерозряду або перезаряду. Уникають дисбалансу шляхом балансування комірок за алгоритмами, які базуються на: поточній напрузі комірки батареї, напрузі комірки при розімкненому колі Open-circuit voltage (OCV), і рівні заряду комірки State of charge (SoC).

Запропонований алгоритм об'єднує в собі алгоритми балансування які базуються на поточній напрузі комірки батареї та на напрузі комірки при розімкненому колі (OCV). Цей алгоритм при старті системи визначає внутрішній опір кожної комірки. Якщо різниця внутрішніх опорів при однаковій напрузі більша допустимого значення, робота такої системи є неможливою бо комірка є надто деградованою і АКБ може не балансуватись, в іншому випадку система визначає внутрішню енергію комірок за допомогою таблиць OCV та розпочинає роботу. Старт балансування комірок відбувається, із початком зарядки АКБ. Балансуватимуться усі комірки, які мають різницю напруг більшу за задане значення  $\Delta V$ . Час балансування таких комірок буде складати 75% часу зарядки АКБ. Такий, модифікований алгоритм доцільно використовувати при використанні сучасних спеціалізованих мікросхему LTC6810, особливо, якщо кола вимірювання напруг та балансування будуть незалежними [1].

Застосування розробленого алгоритму для побудови систем зберігання електричної енергії та електроавтомобілів підвищує їх ефективність на 15–20% за рахунок повнішого накопичення і віддачі енергії АКБ. Сама ж АКБ матиме рівномірне старіння комірок та захист від перерозряду або перезаряду, що підвищить її термін експлуатації. В подальшому необхідно визначити криві заряду та ефективність балансування запропонованого алгоритму у порівнянні з іншими подібними алгоритмами, що потребує спеціалізованого вимірювального обладнання з високою точністю.

### **Література.**

1. Волоський В.П. Комп'ютерна система контролю та балансування літій-іонних акумуляторних батарей // В.П. Волоський, Ю.З. Лещишин, Н.Р. Романишин // Зб. тез доповідей X-ї Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій» – Тернопіль: ТНТУ, 2021.