ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з навчальної роботи
Національного технічного
університету України
"Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського"
к.т.н., доц.

_____ Тетяна ЖЕЛЯСКОВА

"28" лютого 2025 р.

ВИТЯГ

з протоколу № 17 від 25 лютого 2025 р. розширеного засідання
кафедри електронних пристроїв та систем
Національного технічного університету України
"Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

БУЛИ ПРИСУТНІ:

- з кафедри електронних пристроїв та систем: Зав. каф., д.т.н., проф., Вербицький Є.В., проф., д.т.н., проф., Жуйков В.Я., проф., д.т.н., проф., Кузьмичєв А.І., проф., д.т.н., проф., Писаренко Л.Д., проф., д.т.н., проф., Мельник І.В., проф., д.т.н., проф., Ромашко В.Я., проф., д.т.н., проф., Терещенко Т.О., проф., д.т.н., проф., Ямненко Ю.С., доц., к.ф.н., доц., Абакумова О.О., доц., к.т.н., доц., Батрак Л.М., доц., к.т.н., доц., Бондаренко О.Ф., доц., к.т.н., доц., Клен К.С., доц., к.т.н., доц., Михайлов С.Р., доц., к.т.н., доц., Хижняк Т.А., доц., к.т.н., доц., Цибульський Л.Ю., доц., к.т.н., доц., Сафронов П.С., доц., к.т.н., доц., Чадюк В.О., ст. викл. Бевза О.М., ст. викл., к.т.н., Заграничний А.В., доц., к.т.н. Олійник О.О., доц., к.т.н. Сидоренко С.Б., доц., к.т.н., Тугай С.Б., вчений секретар Соколов А.А.

Запрошені з інших організацій:
1. Інститут електродинаміки НАН України, завідувач відділу транзисторних перетворювачів, доктор технічних наук, професор, Юрченко Олег Миколайович.
2. Національний університет "Чернігівська політехніка", доцент кафедри електроніки, автоматики, робототехніки та мехатроніки, кандидат технічних наук, доцент, Городній Олексій Миколайович.
3. Національний університет "Чернігівська політехніка", провідний науковий співробітник науково-дослідної частини, кандидат технічних наук, доцент, старший дослідник, Степенко Сергій Анатолійович.

СЛУХАЛИ:

1. Повідомлення аспіранта кафедри електронних пристроїв та систем Ліпка Дмитра Олеговича за матеріалами дисертаційної роботи "Системи керування акумуляторними батареями з функцією збільшення їх експлуатаційного ресурсу", поданої на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 17 – Електроніка та телекомунікації за спеціальністю 171 – Електроніка, Освітньо-наукова програма – Електроніка.
Тему дисертаційної роботи "Системи керування акумуляторними батареями з функцією збільшення їх експлуатаційного ресурсу" затверджено на засіданні Вченої ради факультету електроніки (протокол № 11/2021 від "29" листопада 2021 року) та перезатверджено на засіданні Вченої ради факультету електроніки (протокол № 01/2025 від "20" січня 2025 року).

Науковим керівником затверджений: к.т.н, доцент, Бондаренко О.Ф.

2. Запитання до здобувача.
Запитання по темі дисертації ставили:
Д.т.н., професор Вербицький Є.В., д.т.н., професор Терещенко Т.О., д.т.н., професор Жуйков В.Я., к.т.н., доцент Клен К.С., д.т.н., професор Юрченко О.М., к.т.н., доцент Городній О.М., к.т.н., доцент Степенко С.А.

3. Виступи за обговореною роботою.
В обговоренні дисертації взяли участь:
Д.т.н., професор Мельник І.В., д.т.н., професор Терещенко Т.О., д.т.н., професор Юрченко О.М., к.т.н., доцент Городній О.М., к.т.н., доцент Бондаренко О.Ф., к.т.н., доцент Степенко С.А.

УХВАЛИЛИ:

ПРИЙНЯТИ такий висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертаційного дослідження:

1. Актуальність теми дослідження

В останні роки активно зростає виробництво акумуляторних батарей на основі літію, через широке застосування їх в побутових та промислових портативних пристроях, стаціонарних накопичувачах енергії та електротранспорті. Ресурс акумуляторних батарей обмежений, після його вичерпування потрібна їх заміна. Доступної та ефективної технології перероблення відпрацьованих акумуляторних батарей на цей час не існує, а доступні технології утилізації можуть наносити дуже велику шкоду навколишньому середовищу. Таким чином, продовження ресурсу вже наявних акумуляторних батарей є досить актуальною задачею, оскільки дозволяє відтермінувати процес їх перероблення або утилізації, і своєю чергою, надає додатковий час для розробки нових сучасних та ефективних методів перероблення акумуляторних батарей.

2. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Дослідження за темою дисертаційної роботи виконувалися в Національному технічному університеті України «Київський політехнічний

інститут імені Ігоря Сікорського» МОН України відповідно до пріоритетного напряму розвитку науки і техніки України "Енергетика та енергоефективність" і планів виконання науково-дослідних робіт кафедри електронних пристроїв та систем за темами:

– ДБ № 0120U101285 "Енергоефективні системи швидкого заряду комбінованих ємнісних накопичувачів енергії типу суперконденсатор-акумуляторна батарея";

– ДБ № 0122U001522 "Наукові засади створення портативних електронних приладів контактного зварювання біологічних тканин з автономним живленням";

– ДБ № 0124U001411 "Модульні перетворювачі для систем накопичення енергії автономних мікро- та наномереж постійного струму".

У перерахованих науково-дослідних роботах автором запропоновано методи продовження ресурсу АБ шляхом обмеження діапазону розрядно-зарядного циклу; розроблено прототип активного балансира з покращеними характеристиками.

3. Наукова новизна отриманих результатів

У дисертації вперше одержані такі нові наукові результати:

1. Вперше було визначено область на зарядно-розрядних характеристиках акумуляторних батарей при роботі в якій можливий приріст загального ресурсу на 114%, шляхом вибору ділянки на якій реалізується частковий цикл, а саме при глибині розряду 30-50% в діапазоні рівнів заряду 75-25%.

2. Вперше запропоновано топологію активного балансира з покращеними властивостями, а саме з дубльованою системою комутаторів та можливістю підключення додаткового джерела живлення, що дає змогу проводити активне балансування на всіх ієрархічних рівнях багатомодульних акумуляторних батарей.

3. Вперше показано що запропонована топологія балансира має відмовостійкі властивості, що при виході з ладу декількох комутаторів забезпечує працездатність балансира, а також вибір найвищої швидкості балансування шляхом вибору найкращого із доступних методів балансування.

4. Теоретичне та практичне значення результатів роботи, впровадження

1. Запропоновано рекомендації щодо модернізації внутрішньої системи електротранспорту, що дозволить тримати акумуляторну батарею максимальний проміжок часу в зарядно-розрядній області, в якій забезпечується приріст загального ресурсу.

2. Запропонована схема покращеного активного балансира може використовуватись у наявних акумуляторних батареях електротранспорту, шляхом заміни пасивної системи балансування, яка використовується зараз, без внесень змін в конструкцію цих акумуляторних батарей.

3. Запропонована схема покращеного активного балансира може використовуватись в системах де необхідна підвищена надійність, яка досягається шляхом дублювання системи комутаторів, що дає змогу забезпечувати працездатність при виході з ладу певної кількості комутаторів.

5. Апробація результатів дисертації Основні положення дисертаційної роботи обговорювались на міжнародних науково-технічних конференціях:

XXIII міжнародній науково- практичній конференції «Сучасні інформаційні та електронні технології» (CIET-2022) (м. Одеса, 2022); XXIV міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні інформаційні та електронні технології» (CIET-2023) (м. Одеса, 2023); XXV міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні інформаційні та електронні технології» (CIET-2024) (м. Одеса, 2024); 2023 IEEE 4th KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek) (2023, м. Харків); 2024 IEEE 7th International Conference on Smart Technologies in Power Engineering and Electronics (STEE) (м. Київ, 2024); на наукових семінарах НАН України «Аналіз процесів у приладах, пристроях та системах електроніки», секція 1 «Перетворення параметрів електричної енергії» у 2022, 2023 та 2024 роках.

6. Дотримання принципів академічної доброчесності

За результатами науково-технічної експертизи дисертація Ліпка Д.О. визнана оригінальною роботою, яка не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та запозичень.

7. Перелік публікацій за темою дисертації із зазначенням особистого внеску здобувача. За результатами досліджень опубліковано 9 наукових публікацій, у тому числі:

- 0 одноосібних монографій, 0 одноосібних розділів у колективних монографіях;
- 3 статті у наукових фахових виданнях України за спеціальністю 171 – Електроніка;

в т.ч. 0 статей у яких число співавторів (разом із здобувачем) більше двох осіб;

- 1 стаття у періодичному науковому виданні проіндексованому у базі Scopus;
- 0 патентів України на винахід, що пройшли кваліфікаційну експертизу;
- 0 патентів України на корисну модель;
- 5 тез виступів на наукових конференціях;
- 0 статей, що додатково відображають результати дисертації.

Статті у наукових фахових виданнях України

1. Ліпко Д. О., Бондаренко О. Ф. Використання часткового зарядно-розрядного циклу акумуляторної батареї для збільшення її ресурсу. Технологія та конструювання в електронній апаратурі, 2023, № 3 – 4, с. 9 – 15, DOI: 10.15222/TKEA2023.3-4.09. Особистий внесок автора – проведено дослідження впливу часткового циклу на ресурс АБ.

2. Ліпко Д. О., Бондаренко О. Ф. Модифікований активний балансир для застосування в багатомодульних акумуляторних батареях. Технологія та конструювання в електронній апаратурі, 2024, № 1–2, с. 11 –23, DOI:10.15222/ TKEA2024.1-2.11. Особистий внесок автора – створено удосконалену топологію активного балансира для застосування в модульних АБ.

3. Ліпко Д. О., Бондаренко О. Ф. Розробка DC-DC перетворювача для використання в системах активного балансування акумуляторних батарей в межах студентських змагань. Мікросистеми, електроніка та акустика, 2024, том 30, № 3, С. 1-8, DOI: 10.20535/2523-4455.mea.316127. Особистий внесок автора – досліджено практичну реалізацію DC-DC перетворювача для застосування в модульному активному балансирі.

Статті у періодичних наукових виданнях проіндексованих у базах WoS та/або Scopus

4. D. Lipko and O. Bondarenko, "Modified Active Balancer for Multi-Module Battery Pack," 2024 19th Biennial Baltic Electronics Conference (BEC), Tallinn, Estonia, 2024, pp. 1-5, DOI: 10.1109/BEC61458.2024.10737985. Особистий внесок автора – проведено моделювання процесу балансування модульного активного балансира з покращеною топологією в різних режимах роботи.

Доповіді та тези на наукових конференціях

5. D. Lipko, I. Yamnenko, A. Manzhelii and O. Bondarenko, "Possibilities and Challenges of Partially Using a Charge-Discharge Cycle of Battery to Increase Its Resource," 2023 IEEE 4th KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek), Kharkiv, Ukraine, 2023, pp. 1-5, DOI: 10.1109/KhPIWeek61412.2023.10312983. Особистий внесок автора – проведено дослідження впливу часткового циклу на ресурс АБ.

6. Anton Manzhelii, Dmytro Lipko, and Oleksandr Bondarenko, "Comparative Analysis of DC-DC Converters for Micro-Mobility Vehicles," 2024 IEEE 7th International Conference on Smart Technologies in Power Engineering and Electronics (STEE), Kyiv, Ukraine, 2024, pp. 1-5. DOI: 10.1109/STEE63556.2024.10748120. Особистий внесок автора – проведено аналітичний огляд науково-технічної літератури та наукових праць, за тематикою дослідження перетворювачів для мікромобільного транспорту.

7. Ліпко Д.О., Бондаренко О.Ф. Вдосконалений пристрій для діагностування стану акумуляторних батарей. Сучасні інформаційні та електронні технології (CIET-2022): праці XXIII міжнар. наук.-практ. конф., м. Одеса, 23-27 травня 2022 р. Одеса, 2022. С. 32—33. Особистий внесок автора – запропоновано вдосконалений пристрій діагностування стану АБ електромобілів.

8. Ліпко Д. О., Бондаренко О. Ф. Збільшення ресурсу акумуляторної батареї при частковому використанні зарядно-розрядного циклу. Сучасні інформаційні та електронні технології (CIET-2023): праці XXIV міжнар. наук.-практ. конф., м. Одеса, 29-31 травня 2023 р. Одеса, 2023. С. 46—47. Особистий внесок автора – виконано аналітичний огляд науково-технічної літератури та наукових праць.

9. Ліпко Д.О., Бондаренко О.Ф. Активний балансир для застосування в багатомодульних акумуляторних батареях. Сучасні інформаційні та електронні технології (CIET-2024): праці XXV міжнар. наук.-практ. конф., м. Одеса, 27-29 травня 2024 р. Одеса, 2024. С. 51—52. Особистий внесок автора – проведено моделювання процесу балансування модульного активного балансира з покращеною топологією в різних режимах роботи, побудовано діаграми.

Якість та кількість публікацій відповідають "Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії", затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44.

ВВАЖАТИ, що дисертаційна робота Ліпка Д.О. "Системи керування акумуляторними батареями з функцією збільшення їх експлуатаційного ресурсу", що подана на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 17 – Електроніка та телекомунікації за спеціальністю 171 – Електроніка за своїм науковим рівнем, новизною отриманих результатів, теоретичною та практичною цінністю, змістом та оформленням повністю відповідає вимогам, що пред'являють до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії та відповідає напрямку наукового дослідження освітньо-наукової програми КПІ ім. Ігоря Сікорського Електроніка зі спеціальності 171 – Електроніка.

РЕКОМЕНДУВАТИ:

1. Дисертаційну роботу "Системи керування акумуляторними батареями з функцією збільшення їх експлуатаційного ресурсу", подану Ліпком Дмитром Олеговичем на здобуття наукового ступеня доктора філософії, до захисту у разовій спеціалізованій вченій раді.

2. Вченій раді КПІ ім. Ігоря Сікорського утворити разову спеціалізовану вчену раду у складі:

Голова:

Д.т.н., професор, завідувач кафедри електронних пристроїв та систем, КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вербицький Євген Володимирович.

Члени:

Рецензенти:

1. Д.т.н., проф., професор кафедри електронних пристроїв та систем, КПІ ім. Ігоря Сікорського, Терещенко Тетяна Олександрівна;
2. К.т.н., доцент, доцент кафедри електропостачання, КПІ ім. Ігоря Сікорського, Бєлоха Галина Сергіївна;

Офіційні опоненти:

1. Д.т.н., професор, завідувач відділу транзисторних перетворювачів, Інституту електродинаміки НАН України, Юрченко Олег Миколайович;
2. К.т.н., доцент, доцент кафедри електроніки, автоматики, робототехніки та мехатроніки, Національний університет "Чернігівська політехніка", Городній Олексій Миколайович.

Головуючий на засіданні
д.т.н., професор, завідувач кафедри
електронних пристроїв та систем,
КПІ ім. Ігоря Сікорського _____ Євген ВЕРБИЦЬКИЙ

Вчений секретар
кафедри електронних
пристроїв та систем _____ Андрій СОКОЛОВ