

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з наукової роботи
Харківського національного автомобільно-дорожнього університету
для ДИПТІСВ

“21”



ВИСНОВОК

Харківського національного автомобільно-дорожнього університету про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Багача Руслана Володимировича на тему «Підвищення ефективності експлуатації автомобільного електротранспорту з використанням зарядних станцій постійного струму», поданої на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 274 – Автомобільний транспорт з галузі знань 27 – Транспорт

Витяг

з протоколу № 14 розширеного засідання кафедри автомобільної електроніки від «21» травня 2024 року

ГОЛОВУЮЧИЙ: д.т.н., проф. Смирнов О.П.

СЕКРЕТАР: ст. лаборант Марченко Д.В.

ПРИСУТНІ:

Харківський національний автомобільно-дорожній університет:

- декан автомобільного факультету д.т.н., проф. Леонтьєв Д.М.;
- кафедра автомобільної електроніки: завідувач кафедри д.т.н., проф. Гнатов А.В., заступник завідувача кафедри к.т.н., доц. Дзюбенко О.А., д.т.н., проф. Смирнов О.П., д.т.н., проф. Богаєвський О.Б., д.т.н., проф. Двадненко В.Я., д.т.н., проф. Аргун Щ.В., к.ф.-м.н., доц. Борошенко Ю.М., к.т.н., доц. Трунова І.С., к.т.н., доц. Нечаус А.О., ст. лаборант Марченко Д.В., ас. Ульянець О.А., ас. Сохін П.А., ас. Латвинський В.Д.;
- кафедра технічної експлуатації та сервісу автомобілів ім. проф. М.Я. Говорущенка: к.т.н., доц. Кривошапов С.І.;
- кафедра фізики: к.т.н., доц. Чаплигін Є.О., к.т.н., доц. Шиндерук С.О.;
- кафедра автомобілів ім. А.Б. Гредескула: д.т.н., проф. Сараєв О.В., к.т.н., доц. Холодов М.П.;
- кафедра двигунів внутрішнього згорання: завідувач кафедри д.т.н., проф. Воронков О. І., к.т.н., доц. Нікітченко І. М., ас. Тесленко Е.В., д.т.н., доц. Мануйло В.М.;

Державний біотехнологічний університет

- кафедра тракторів і автомобілів: д.т.н., проф. Мигаль В.Д.;

Український державний університет залізничного транспорту:

- кафедра «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»: к.т.н., доц. Плахтій О.А.

ПОРЯДОК ДЕННИЙ:

Обговорення наукової доповіді здобувача кафедри автомобільної електроніки Харківського національного автомобільно-дорожнього університету Багача Руслана Володимировича за результатами дисертації «Підвищення ефективності експлуатації автомобільного електротранспорту з використанням зарядних станцій постійного струму» на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 27 – Транспорт за спеціальністю 274 – Автомобільний транспорт.

Науковий керівник – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри автомобільної електроніки Гнатов Андрій Вікторович.

Дисертація виконувалась на кафедрі автомобільної електроніки Харківського національного автомобільно-дорожнього університету. Тема дисертації затверджена на засіданні Вченої ради автомобільного факультету Харківського національного автомобільно-дорожнього університету (протокол № 4 від 28 жовтня 2020 року).

ВИСТУПИЛИ:

Здобувач Багач Руслан Володимирович представив презентацію за основними положеннями дисертації: «Підвищення ефективності експлуатації автомобільного електротранспорту з використанням зарядних станцій постійного струму», поданої на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 274 – Автомобільний транспорт з галузі знань 27 – Транспорт.

Багач Руслан Володимирович виклав основні положення своєї дисертації, акцентуючи увагу на актуальності теми дослідження, предметі, об'єкті, завданнях, науковій новизні та на результатах отриманого дослідження.

Після закінчення презентації Багача Р.В. присутніми на захисті фахівцями були поставлені низка питань.

Питання до дисертаційної роботи задавали: к.т.н., доц. Чаплигін Є.О., д.т.н., проф. Двадненко В.Я., к.ф.-м.н., доц. Бороденко Ю.М., д.т.н., проф. Богаєвський О.Б., д.т.н., проф. Смирнов О.П., д.т.н., проф. Аргун Щ.В., к.т.н., доц. Плахтій О.А.

Відповідаючи на питання, Багач Р.В. показав достатнє осмислення проблеми, його відповіді були вичерпними, містили достатньо обґрунтовані пояснення.

Після відповідей на запитання **ВИСТУПИЛИ:**

Науковий керівник – доктор технічних наук, професор Гнатов А.В. Розповів про життєвий шлях здобувача Багача Руслана Володимировича.

Рецензенти дисертаційної роботи, які наголосили на позитивних аспектах дослідження та висловили свої побажання і зауваження.

Доктор технічних наук, професор Сараєв О.В.

Мої враження після перегляду роботи такі - дисертація є цілісною і послідовною. Розділи логічно взаємопов'язані, і я вважаю дану роботу завершеною. Проте є деякі зауваження, які потрібно врахувати. У дисертації занадто стисла анотація, що займає менше однієї сторінки, не містить короткого опису актуальності, мети, об'єкту дослідження, відсутні стислі основні результати

дослідження, є лише наукова новизна та практична значимість. Анотацію треба розширити та після її версії українською мовою вставити перелік власних публікацій з апробаціями, переклад анотації та переліку публікацій англійською мовою.

На слайді 14 приведена «Температурна картина батареї під час заряду струмом 2С», але не зазначено як цей розподіл температур впливає на ефективність роботи акумуляторної батареї. Також є деякі мінімальні зауваження щодо оформлення самої роботи.

В цілому, наявні недоліки не знижують науково та практичну значимість роботи. Робота виглядає цілісною, послідовною та закінченою. Відповідає усім вимогам, які пред'являються до робіт на здобуття наукового ступеню доктора філософії. Має беззаперечну наукову новизну та практичне значення. Вирішує актуальну науково-практичну задачу. Так слід зазначити одну з найбільших переваг цієї роботи - це зменшення втрат енергії при заряді електромобілів при застосуванні запропонованих здобувачем технологій. Також, слід відзначити велику кількість публікацій здобувача за результатами досліджень, особливо в виданнях, що входять до наукометричних баз даних Scopus і Web of Science.

Дисертація Багача Руслана Володимировича за рівнем теоретичної обґрунтованості, новизною та практичним значенням її результатів є завершеною самостійно виконаною науковою працею, а її автор заслуговує на присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 27 – «Транспорт» за спеціальністю 274 – «Автомобільний транспорт».

Кандидат технічних наук, доцент Холодов М.П.

Робота має теоретичне та практичне значення. Запропоновані в роботі рішення можуть бути використані для підвищення ефективності експлуатації автомобільного електротранспорту з використанням зарядних станцій постійного струму, а саме для збільшення ефективності заряду тягових акумуляторних батарей електромобілів та гібридів. Також, результати даної дисертаційної роботи варто використовувати у навчальному процесі при вивченні систем заряду сучасного екологічно-чистого автомобільного електротранспорту та його зарядної інфраструктури.

Отримані автором результати розширюють наукові напрацювання за даною тематикою. Після ознайомлення з роботою я вважаю, що вона є завершеною роботою. Хоча є й деякі зауваження, які необхідно виправити.

На мій погляд пункт «Практичне значення отриманих результатів» потрібно розширити з зазначенням конкретних аспектів використання отриманих результатів саме щодо їх практичного значення. Наприклад, при їх використанні при створенні нових зарядних станцій для електричного автомобільного транспорту.

Дисертація Багача Руслана Володимировича на тему «Підвищення ефективності експлуатації автомобільного електротранспорту з використанням зарядних станцій постійного струму» відповідає вимогам «Порядку присудження ступеню 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. Дисертація оформлена згідно з вимогами освітньо-наукової програми «Автомобільний транспорт», яка реалізовується в Харківському національному автомобільно-дорожньому університеті і не суперечить вимогам Наказу МОН України від 17.01.2017 року № 40. Дисертація Багача Руслана Володимировича за рівнем теоретичної обґрунтованості, новизною та практичним значенням її результатів є завершеною, самостійно виконаною науковою працею, а її автор заслуговує на присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 27 – «Транспорт» за спеціальністю 274 – «Автомобільний транспорт».

При обговоренні дисертаційної роботи виступили:
кандидат технічних наук, доц. Чаплигін Є.О.

Заслухавши доповідь по роботі, хочу відмітити три аспекти. Перший, це здобувачу слід визначитись з формулюваннями, екологічності електромобіля як транспортного засобу та енергетичних процесів в цілому. Бо при обговоренні співрозмовники можуть не до кінця один одного зрозуміти, хоча говорять про одне і те саме.

Друге, бажано, щоб у доповіді одразу, або поетапно, акцентувалася увага саме на назву тягова акумуляторна батарея. Тому що можна розцінювати різні типи акумуляторних батарей.

Третє, бажано виносити посилання на слайді стосовно формул та розрядних характеристик акумуляторної батареї типу NCR-18650b. Я вважаю доцільним підтримати роботу і рекомендувати її до захисту у разовій спеціалізованій вченій раді.

доктор технічних наук, професор Двадненко В.Я.

Заслухавши доповідь по роботі, хочу порадити здобувачу більш ширше розкрити питання що до активного коефіцієнта потужності. Тому що саме це і є головна частина дисертаційного напрямку дослідження.

Також привести більш поширене пояснення індуктивності яка використовується в запропонованій схемі електричній принциповій. Я вважаю доцільним підтримати роботу і рекомендувати її до захисту у разовій спеціалізованій вченій раді.

кандидат фізико-математичних наук, доц. Бороденко Ю.М.

Заслухавши доповідь по роботі та відповіді на поставлені запитання, хочу відмітити що здобувач розуміє усі теоретичні та практичні питання які розглядалися у роботі. Звертаю увагу що, здобувачу слід визначитись на питанні електромагнітної сумісності та перелік видів різних завод.

Також звернути увагу на всі існуючі методи заряду тягових акумуляторних батарей. Здобувачем був розглянутий метод заряду постійний струм, постійна напруга. Якщо розглянути усі існуючі методи заряду та провести їх порівняльний аналіз, то багато питань, що сьогодні виникали, знімаються самі собою. Саму ж роботу я підтримаю і вважаю її актуальною і нагальною.

доктор технічних наук, професор Богаєвський В.Б.

Заслухавши доповідь по роботі та відповіді на поставлені запитання, хочу

відмітити правильні розгорнуті відповіді які надавалися здобувачем.

Також, була спроектована комп'ютерна модель зарядної станції, за допомоги якої було правильно вираховані параметри та побудована Matlab-модель. Слід врахувати, що похибка в розрахунку SOC - (поточний стан заряду батареї), струму та напруги на ній були мінімальні. Також, була представлена спроектована модель батарейного відсіку, яку здобувач детально розглянув та представив в своїй доповіді.

Здобувач представив наукові результати, які отримані вперше, удосконалені та отримали подальший розвиток. В цілому, робота актуальна, заслуговує рекомендації щодо направлення до захисту у разовій спеціалізованій вченій раді за спеціальністю 274 «Автомобільний транспорт».

доктор технічних наук, професор Смирнов О.П.

Хочу підтримати Руслана Володимировича. Робота дуже гарна, та хочу звернути увагу на те, що в роботі є цікаві ідеї і їх технічна реалізація, які на сьогоднішній момент можуть бути використані при проектуванні швидких зарядних станцій постійного струму. Тому, тема роботи є досить актуальною на сьогоднішній день.

В роботі наявні всі формальні признаки та зазначені наукові результати. В цілому, робота актуальна, заслуговує рекомендації щодо направлення до захисту у разовій спеціалізованій вченій раді за спеціальністю 274 «Автомобільний транспорт».

Я ознайомився з дисертаційною роботою Руслана Володимировича і хочу йому порадити вставити посилання по тексту дисертації на свої публікації, особливо на статтю, що індексується в н.б.д. Scopus.

доктор технічних наук, професор Аргун Щ.В.

Цілком приєднуюсь до слів всіх виступаючих на обговорені. Шановні колеги, хочу відмітити, що вже поступово зарядні станції для електромобілів стає все більше і більше з кожним місяцем. Ця тенденція, з огляду на європейські країни та США і далі буде зберігатися і особливо це стосується більш швидких та більш потужних станцій постійного струму. Про це говорять вже всі провідні виробники зарядних станцій для електромобілів. Дисертаційна робота Руслана Володимировича розкриває аспекти ефективного використання зарядних станцій постійного струму, що наразі, є надзвичайно актуальним.

В роботі є технічна новизна, маю надію, що здобувач і в подальшому буде працювати в цьому напрямку. В цілому – це закінчена науково-дослідна робота, яка відповідає вимогам МОН України за спеціальністю 274 «Автомобільний транспорт» Я підтримаю здобувача і представлену ним дисертаційну роботу на здобуття наукового ступеня доктора філософії.

Кандидат технічних наук, доцент Плахтій О.А.

Заслухавши доповідь з дисертаційної роботи Руслана Володимировича хочу йому порадити вставити пояснення що до схем електричних принципів. Також, передивіться і переформатуйте другий розділ дисертаційної роботи так, щоб він

мав обсяг не більше 20 % від загального обсягу дисертації. Ви розглядаєте зарядні станції постійного струму, використовуєте активний випрямляч. Але, також частково розглядали технологію Vehicle to Grid (V2G) це технологія, яка передбачає використання автомобіля в якості своєрідної ємності для зберігання електроенергії і в подальшому передачі її назад до електричної мережі. Тут мова йде про тягові АКБ електромобілів, але я не знайшов чіткого обґрунтування, навіщо ви це розглядали. Будь ласка зверніть на це увагу. В цілому, вважаю представлену роботу актуальною і рекомендую її направлення до захисту за спеціальністю 274 «Автомобільний транспорт» у разову спеціалізовану вчену раду.

БАГАЧ Р.В.: Пане головуєчий, шановні члени розширеного засідання, дякую вам за ті зауваження, які ви висловили стосовно моєї дисертаційної роботи. Я обов'язково їх врахую і ще краще підготуюсь до її представлення на захист у разовій спеціалізованій вченій раді.

Дякую вам!

УХВАЛИЛИ:

ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Багача Руслана Володимировича на тему «Підвищення ефективності експлуатації автомобільного електротранспорту з використанням зарядних станцій постійного струму», поданої на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 274 – Автомобільний транспорт з галузі знань 27 – Транспорт

Обґрунтування вибору теми дослідження.

Електрифікація автомобільного транспорту є головним трендом у розвитку автомобільної галузі. Дослідники та виробники акцентують увагу на розробці електромобілів та зарядних станцій. Майже всі великі автомобільні корпорації (BMW, Opel, Mercedes, Tesla, Nissan) вкладають суттєві кошти у розвиток електромобілебудування, через його прогресивність. У 2015 році частка електромобілів в світовому автопарку складала лише 0,1 %, але за прогнозами до 2030 р. становитиме близько 10 %, а до 2040 р. – близько 50 %. Це пов'язано з тим, що електроенергія на сьогодні є найдешевшим енергоресурсом у світі. Наприклад, електромобілі Tesla в середньому споживають 17 кВт·год на 100 км, у той час як "бензинові" автомобілі в середньому - 7 літрів палива на 100 км. Україна є однією з країн, де електроенергія дешевша за паливо: на 2024 рік електроенергія коштує 2,64 грн за 1 кВт·год, паливо - у середньому 54,4 грн за літр. Крім того, значною перевагою електромобілів є вища економічність та екологічність експлуатації, на відміну від автомобілів з ДВЗ.

Одним з ключових елементів, що визначає перспективи розвитку електромобілів, є тенденція зниження вартості акумуляторних батарей. Саме від техніко-економічних параметрів акумуляторної батареї в найбільшій мірі залежить, з одного боку, потенційна дальність пересування електромобілів на одній зарядці, з

іншого боку – різниця в ціні з традиційними автомобілями з ДВЗ. До недавнього часу значним недоліком електромобілів була висока вартість літій-іонних батарей. Проте існує тенденція зменшення вартості літій-іонних батарей. Так за прогнозами на 2030 рік вартість 1 кВт·год в літій-іонному накопичувачі знизиться на 35% і буде коштувати 62 \$.

Разом з ростом кількості електромобілів виникає питання про створення енергоефективних зарядних станцій та систем зарядних станцій електромобілів, що вимагає високого ККД, коефіцієнта потужності близького до одиниці, високих стандартів електромагнітної сумісності та можливості швидкого заряду. Тому актуальним є покращення показників енергоефективності зарядних станцій, зокрема зниження втрат потужності та емісії вищих гармонік, забезпечення високого коефіцієнта потужності та можливість працювати в режимі регульованого джерела струму та напруги для швидкого заряду.

Зв'язок роботи з науковими програмами, науково-дослідними планами, темами.

Дисертаційна робота виконана на кафедрі автомобільної електроніки Харківського національного автомобільно-дорожнього університету. Робота виконана відповідно Закону України № 3715-VI від 08.09.2011р. «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні», Розпорядженню від 30.05.2018р. № 430-р м. Київ «Про схвалення національної транспортної стратегії України на період до 2030 р.» і є складовою частиною науково-дослідної роботи кафедри автомобільної електроніки. Наукові положення, розробки, висновки і рекомендації сформульовані в дисертації, використані при виконанні держбюджетної роботи Міністерства освіти і науки України «Розробка комбінованої енергетичної установки на базі пневмодвигуна з використанням поновлювальних джерел енергії для міського автотранспорту» (2021-2022 р. Номер державної реєстрації: 0121U109611).

Метою дослідження є розробка методів підвищення енергетичних показників зарядних станцій для електротранспорту шляхом використання активних випрямлячів з корекцією коефіцієнта потужності, що дозволяє покращити характеристики електромагнітної сумісності перетворювачів зарядних станцій електромобілів з мережею електроживлення.

Для досягнення поставленої мети по підвищенню ефективності системи зарядних станцій необхідно вирішити наступні завдання:

- проаналізувати недоліки та шляхи покращення існуючих топологій зарядних станцій електромобілів, а також провести аналіз вимог вітчизняних та міжнародних стандартів в області електромагнітної сумісності перетворювачів зарядних станцій електромобілів;

- розробити електричну схему та математичну модель зарядної станції електромобілів на базі трифазного активного випрямляча напруги з широтно-імпульсною модуляцією, а також розробити уточнюючу математичну модель, яка описує зарядно-розрядні характеристики літій-іонних накопичувачів з урахуванням струму заряду та температури. Отримані вирази підтвердити фізичним дослідом;

– виконати синтез регулятора вихідної напруги та вихідного струму активного випрямляча зарядної станції, що працює в ковзаючому режимі;

– виконати розробку комп'ютерної моделі запропонованої топології активного випрямляча зарядної станції та провести дослідження енергоефективності та показників електромагнітної сумісності.

Об'єкт дослідження. Електромагнітні та енергетичні процеси в перетворювальному агрегаті зарядної станції для електромобілів.

Предмет дослідження. Підвищення ефективності експлуатації автомобільного електротранспорту з використанням зарядних станцій постійного струму.

Методи дослідження. При вирішенні поставлених завдань використовувалися наступні методи: класичної теорії електричних кіл і методи гармонійного аналізу при дослідженні електромагнітних процесів в перетворювальному агрегаті, працюючому в симетричному та несиметричних режимах; теорія автоматичного регулювання; pqr-теорією миттєвої потужності; елементи цифрової обробки сигналів; метод найменших квадратів в поліноміальній апроксимації енергетичних характеристик літій-іонних накопичувачів; імітаційне моделювання для дослідження ефективності роботи паралельних силових активних фільтрів та активних випрямлячів в середовищі MATLAB.

Наукова новизна отриманих результатів. Основні наукові результати, які виносяться на захист.

Вперше встановлено:

– запропоновано структуру зарядних станцій для електромобілів на базі дворівневого активного чотириквadrантного випрямляча, яка дозволяє реалізувати заряд літійових батарей в режимі «постійний струм-постійна напруга» (CC-CV), що на відміну від існуючих аналогів дозволить підвищити показники ККД системи зарядної станції та забезпечити вимоги електромагнітної сумісності згідно міжнародних стандартів IEEE-519, IEC 61000-3-2, IEC 61000-4-3, і двонаправлену передачу електричної енергії;

– розроблено аналітичний метод, що описує зарядно-розрядні характеристики літій-іонних тягових акумуляторних батарей для електромобілів, який на відміну від існуючих, враховує залежність напруги, струму та температури батареї від величини її розряду.

Удосконалено:

– метод синтезу регуляторів вихідної та вихідної напруги зарядної станції електромобілів з активними чотириквadrантними випрямлячами, що на відміну від існуючих дозволяє підвищити швидкодію регулювання вихідної напруги та струму.

Набув подальшого розвитку:

– аналітичний метод визначення інтегрального значення ККД процесу передачі електроенергії при заряді батареї способом CC-CV, що на відміну від існуючих дозволяє визначити ККД циклу заряду.

Практичне значення отриманих результатів. Результати дисертаційної роботи, (аналітичні співвідношення та комп'ютерні моделі) рекомендуються для практичного використання при модернізації та розробці нових перетворювальних

агрегатів зарядних станцій електромобілів з метою підвищення якості електричної енергії та ККД.

Основні наукові положення дисертаційної роботи використані:

- у навчальному процесі ХНАДУ при підготовці бакалаврів та магістрів за освітньо-професійними програмами «Електромобілі та автомобільна електроніка» та «Електромобілі та енергозберігаючі технології»;

- у діяльність компанії «Elcars» використовуються науково-практичні методи підвищення ефективності експлуатації автомобільного електротранспорту в міських умовах експлуатації та застосування енергоефективних технологій на електричному автомобільному транспорті та його зарядній інфраструктурі. Апробація і впровадження зазначених результатів дисертаційних досліджень дозволяє створювати нові силові перетворювачі для зарядних станцій електромобілів з підвищеним ККД ;

- у ТОВ «АВТОДОМ ХАРКІВ» впровадження результатів дисертаційних досліджень дозволяють провести побудову зарядних станцій для електромобілів на базі дворівневого активного чотириквadrантного випрямляча. Це забезпечить дотримання вимог електромагнітної сумісності згідно міжнародних стандартів і двонаправлену передачу електричної енергії в зарядній станції.

- у компанії ТОВ «АКУТЕК» результати роботи впроваджені при розробці джерела безперебійного живлення ІБП60К, що містить літій-іонні накопичувачі та має систему автоматичного заряду.

Перелік актів про впровадження результатів дослідження наведено у додатку Б.

Особистий внесок здобувача. Результати, які виносяться на захист, отримані автором самостійно та викладено в роботах [1–19]. У роботах, опублікованих у співавторстві, авторові належать: Серед них: встановлення закономірностей у сумісних електромагнітних і електромеханічних перехідних процесах [1]; аналіз найбільш поширених методів визначення стійкості енергетичних систем [2]; підвищення точності моделювання перехідних процесів і розрахунку втрат потужності напівпровідникових перетворювачів у програмному середовищі NI Multisim [3]; розглядається можливість розробки та впровадження спільної освітньої програми подвійних дипломів у навчальний процес ВНЗ. Як приклад обрано магістерську програму подвійного диплому «Електромобілі та енергозберігаючі технології» в яку впроваджено результати дисертаційних досліджень [7]; дослідження акумуляторних блоків електромобілів і зарядної станції на основі випрямляча джерела струму [8]; економічний та екологічний вплив електромобілів [10]; проведений аналіз енергозбереження у секторі міського електротранспорту [13]; визначені сучасні технології мобільних зарядних станцій для електромобілів [14]; проаналізовані перспективи та розвиток літєвих акумуляторів в Україні [17]; використання трифазних активних випрямлячів напруги з функцією рекуперації енергії [18]; дослідження параметрів енергоефективності зовнішньої зарядної станції EV постійного струму з використанням активного випрямляча [19].

Апробація результатів дисертації. Дисертаційна робота обговорена на міжкафедральному семінарі, який було проведено на кафедрі автомобільної електроніки ХНАДУ. Основні положення і результати теоретичних та

експериментальних досліджень доповідалися, обговорювалися і отримали позитивну оцінку на наступних науково-технічних конференціях:

- 62 Міжнародна наукова конференція з енергетики та електротехніки. (Ризького технічного університету RTUCON, Латвія, Рига, 16 листопада 2021 р., форма участі - заочна);

- 63 Міжнародна наукова конференція з енергетики та електротехніки. (Ризького технічного університету RTUCON, Латвія, Рига, 10-12 жовтня 2022 р., форма участі - заочна);

- VII Міжнародної науково-технічної Інтернет-конференції «Автомобіль і електроніка. Сучасні технології» (м. Харків, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Україна, 23 – 24 листопада 2020 р., форма участі - очна);

- Всеукраїнська науково-практична конференція «Стан та перспективи розвитку міського електричного транспорту». (Харків, Україна 14-16 квітня 2021 р.) Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, 2021., форма участі - очна);

- IV Міжнародна науково-практична конференція «Автомобільний транспорт та інфраструктура» , (м. Київ, Україна, 21–23 квітня 2021 року ,форма участі - заочна);

- Міжнародна науково-практична Інтернет-конференції магістрів, аспірантів і молодих вчених вищих технічних навчальних закладів. Внесок молодих учених в науку майбутнього. «Проблеми громадської безпеки сучасних електромобілів в Україні» Іноземна мова. (м. Харків, Харківський національний автомобільно-дорожній університет ХНАДУ, 11-12 березня 2021 р., форма участі - очна);

- Міжнародна науково-практична конференція присвячена 90-річчю Харківського автомобільно-дорожнього університету та 90-річчю автомобільного факультету «Новітні технології в автомобілебудуванні, транспорті та при підготовці фахівців» (Харків, ХНАДУ, 27-29 жовтня 2021 р., форма участі - очна);

- XIII Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні енергетичні установки на транспорті і технології та обладнання для їх обслуговування СЕУТТОО. (м. Херсон, Херсонська державна морська академія, Україна: 07 - 09 вересня 2022 р., форма участі - заочна);

- 63-я Міжнародна наукова конференція з енергетики та електротехніки Ризького технічного університету RTUCON. (жовтень 2022., форма участі - заочна);

- VIII Міжнародної науково-технічної Інтернет-конференції. «Автомобіль і електроніка. Сучасні технології» (м. Харків, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Україна, 21 – 22 листопада 2022 р., форма участі - очна);

- XIV Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні енергетичні установки на транспорті і технології та обладнання для їх обслуговування» СЕУТТОО. (м. Херсон, Херсонська державна морська академія, Україна: 16 - 18 березня 2023 р., форма участі - заочна)

- XIX міжнародна наукова конференція Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба “Новітні технології – для захисту повітряного простору” (м. Харків, Харківський національний університет

Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, Україна, 12 – 13 квітня 2023р., форма участі - заочна);

– Всеукраїнська науково-практична конференція «Світові тенденції ресурсозбереження на електричному транспорті» (Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова. Харків, 25–27 жовтня 2023 р., форма участі - очна);

– XV Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні енергетичні установки на транспорті і технології та обладнання для їх обслуговування» СЕУТТОО. (м. Херсон, Херсонська державна морська академія, Україна: 13 - 15 березня 2024 р., форма участі - заочна)

Публікації. Основні положення дисертаційної роботи опубліковані у 19 наукових роботах, у тому числі: 1 монографія ; 5 статей у наукових фахових виданнях України та інших держав (з них 1 – у виданнях, що включені до наукометричної бази Scopus (Quartiles – Q2)); 13 тез доповідей у збірниках доповідей на наукових конференціях.

Основний зміст дисертації опубліковано в роботах

Статті у виданнях іноземних держав або у виданнях України, які включені до міжнародних наукометричних баз:

1. Panchenko, A., Smyrnov, O., Nechaus, A., Trunova, I., Borysenko, A., Sokhin, P., & Bagach, R. (2021). Establishing patterns in the compatible electromagnetic and electromechanical transition processes when the starter is powered by a supercapacitor. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3(5), 19–25. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.232423> (Scopus, Quartiles – Q2).

Статті у наукових фахових виданнях України:

2. Гнатов, А. В., Аргун, Щ. В., Багач, Р. В., Гнатова, Г. А., Тарасова, В. В., & Ручка, О. О. (2021). Аналіз найбільш поширених методів визначення стійкості енергетичних систем. *Автомобіль і електроніка. Сучасні технології: електронне наукове спеціалізоване видання*, (20), 17–26. <https://doi.org/10.30977/VEIT.2021.20.0.02>;

3. Нерубацький, В. П., Плахтій, О. А., Гордієнко, Д. А., Філіп'єва, М. В., & Багач, Р. В. (2023). Підвищення точності моделювання перехідних процесів і розрахунку втрат потужності напівпровідникових перетворювачів у програмному середовищі NI Multisim. *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*, (2), 22–35. <https://doi.org/10.18664/ikszt.v28i2.283312>;

4. Багач, Р. (2023). Дослідження акумуляторних блоків електромобілів та зарядних станцій на основі активного трифазного випрямляча струму. *Автомобіль і електроніка. Сучасні технології*, (24), 62–71. <https://doi.org/10.30977/VEIT.2023.24.0.2>;

5. Багач, Р. (2024). Підвищення електромагнітної сумісності і енергоефективності зарядної станції електромобілів. *Автомобіль і електроніка. Сучасні технології*, (25), 53–62. <https://doi.org/10.30977/VEIT.2024.25.0.6>;

6. Багач Р. (2024). Синтез математичної моделі зарядної станції для електромобілів. *Стале виробництво та споживання у ланцюгах створення*

вартості : монографія. За заг. ред. А. В. Павличенка та Л. Л. Палехової. Дрезден, 2024.(с. 205-238).

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

7. Hnatov, A., Arhun, S., Hnatova, H., Bagach, R., Patlins, A., & Zabasta, A. (2021). Implementation of the double degree master's program on the example of the Erasmus project CybPhys. *Proceedings of the 2021 IEEE 62nd International Scientific Conference on Power and Electrical Engineering of Riga Technical University* (pp. 277-282). Riga, Latvia: Riga Technical University; Piscataway: IEEE. ISBN 978-1-6654-3805-6, e-ISBN 978-1-6654-3804-9. doi:10.1109/RTUCON53541.2021.9711716;

8. Plakhtii, O., Prokhorova, V., Bagach, R., Zhuchenko, O., Yermilova, N., & Perets, K. (2023). Research of Accumulator Blocks of Electric Vehicles and Charging Station Based on Current Source Rectifier. *2023 IEEE 4th KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek)* (pp. 1-6). IEEE. doi:10.1109/KhPIWeek61412.2023.10312968;

9. Багач, Р.В. (2020). Загальні питання стосовно опалення електромобіля. *Автомобіль і електроніка. Сучасні технології* [Збірка матеріалів VII Міжнародної науково-технічної Інтернет-конференції] (23-24 листопада 2020 р., м. Харків) ХНАДУ, 2020. 36–38;

10. Hnatova, A., Bagach, R., & Sokhin, P. (2021). Economic and environmental impact of electric vehicles. *Proceedings of the Fourth International Scientific and Practical Conference "Automotive Transport and Infrastructure"* (pp. 215-217). Kyiv;

11. Bagach, R. V. (2021). Community safety issues of modern Electric Vehicles in Ukraine. *KhNAHU. Студентство. Наука. Іноземна мова: Збірник наукових праць студентів, аспірантів та молодих науковців* (Vol. 13, No. 2, pp. 125-128). Харків: ХНАДУ;

12. Багач, Р.В. (2021). Перспективи подальшого вдосконалення акумуляторних батарей для електромобілів. Міжнародна науково-практична конференція присвячена 90-річчю Харківського автомобільно-дорожнього університету та 90-річчю автомобільного факультету "Новітні технології в автомобілебудуванні, транспорті та при підготовці фахівців" (pp. 346-349). Харків: ХНАДУ;

13. Багач, Р.В., & Гнатов, А.В. (2022). Енергозбереження у секторі міського електротранспорту. *Тринадцята Міжнародна науково-практична конференція "Сучасні енергетичні установки на транспорті і технології та обладнання для їх обслуговування СЕУТТОО-2022"* (с. 105–108). Херсон: ХДМА;

14. Багач, Р.В., Ульянець, О.А., Stella Hadjistassou, Irina Ciornei, & Lenos Hadjidemetriou. (2022). Сучасні технології мобільних зарядних станцій для електромобілів. *Збірка матеріалів VIII Міжнародної науково-технічної Інтернет-конференції* (с. 56–59). ХНАДУ. https://dl2022.khadi-kh.com/pluginfile.php/416773/mod_resource/content/1/%D0%97%D0%B1;

15. Багач, Р.В. (2023). Використання зарядних станцій для електромобілів у Харківській області. *Сучасні енергетичні установки на транспорті і технології та обладнання для їх обслуговування: 14-а Міжнародна науково-практична конференція* (с. 323–327). Херсон: Херсонська державна морська академія;

16. Багач, Р.В. (2023). Загальні проблеми енергетичного забезпечення робототехнічних пристроїв. *XIX міжнародна наукова конференція Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба "Новітні*

технології – для захисту повітряного простору”: тези доповідей, 12–13 квітня 2023 року (с. 527–528). Харків: ХНУПС ім. І. Кожедуба;

17. Багач, Р.В., & Кальченко, О.О. (2023). Перспективи та розвиток літєвих акумуляторів в Україні. *Світові тенденції ресурсозбереження на електричному транспорті: матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., Харків, 25–27 жовт. 2023 р.* (с. 31–34). Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова;

18. Багач, Р.В., Гнатов, А.В., & Аргун, Щ.В. (2024). Використання трифазних активних випрямлячів напруги з функцією рекуперації енергії. *Сучасні енергетичні установки на транспорті і технології та обладнання для їх обслуговування: 15-а Міжнародна науково-практична конференція, 13–15 березня 2024 р.* (с. 128–132). Херсон: Херсонська державна морська академія;

19. Bahach, R. (2024). Study of the efficiency of a charging station for electric vehicles using an active rectifier in a micro-grid system. A. Pavlychenko & L. Paliekhova (Eds.), *Sustainable production and consumption in industry: Challenges and opportunities. Collection of scientific articles* (с. 126–133). Dresden.

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:

20. Hnatov, A., Arhun, Shch., Bagach, R., Nechaus, A., Tarasova, V., Ruchka, O., Don, A., & Patlins, A. (2021). Electrical power unit of the transformer oil centrifugal cleaning unit. *Автомобільний транспорт*, 48, 101-112. <https://doi.org/10.30977/AT.2219-8342.2021.48.0.101>;

21. Mygal, V., Arhun, S., Hnatov, A., Bagach, R., & Kunicina, N. (2022, October). Methods for Diagnosing Vehicles by an Operator-Diagnostician. *2022 IEEE 63th International Scientific Conference on Power and Electrical Engineering of Riga Technical University (RTUCON)* (pp. 1-6). IEEE DOI:10.1109/RTUCON56726.2022.9978906;

22. Латвинський, В.Д., & Багач, Р.В. (2024). Аналіз технологій безпілотного електромобільного транспорту. *Сучасні енергетичні установки на транспорті і технології та обладнання для їх обслуговування: 15-а Міжнародна науково-практична конференція, 13–15 березня 2024 р.* (с. 256–260). Херсон: Херсонська державна морська академія.

Результати дисертаційної роботи повністю відображено в публікаціях.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається зі вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Повний обсяг дисертації складає 179 сторінок, у тому числі 2 додатків на 7 сторінках. Обсяг основного тексту дисертації становить 131 сторінку. Робота ілюстрована 78 рисунками та містить 16 таблиць. Список використаних джерел нараховує 95 найменувань на 13 сторінках.

Характеристика особистості здобувача. В процесі роботи над дисертаційним дослідженням Багач Р.В. зарекомендував себе як цілеспрямована особа з високою працездатністю та відповідальним відношенням до своїх обов’язків, про що свідчить успішне виконання індивідуального навчального плану за спеціальністю.

Оцінка мови та стилю дисертації. Дисертація виконана фаховою українською мовою, текстове подання матеріалу відповідає стилю науково-дослідної літератури.

Рецензенти рекомендують: відповідно до п. 15 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, пропонується такий склад разової ради:

Голова разової ради: **Леонтєв Дмитро Миколайович**, доктор технічних наук, професор, (спеціальність 05.22.02 – автомобілі та трактори), декан автомобільного факультету Харківського національного автомобільно-дорожнього університету;

Рецензенти:

Сараєв Олексій Вікторович, доктор технічних наук, професор, (спеціальність 05.22.02 – автомобілі та трактори), професор кафедри автомобілів ім. А.Б. Гредескула Харківського національного автомобільно-дорожнього університету;

Холодов Михайло Павлович, кандидат технічних наук, доцент, (спеціальність 05.22.02 – автомобілі та трактори) доцент кафедри автомобілів ім. А.Б. Гредескула Харківського національного автомобільно-дорожнього університету.

Офіційні опоненти:

Далека Василь Хомич, доктор технічних наук, професор, (спеціальність 05.13.22 – управління проєктами та розвиток виробництва), професор кафедри електричного транспорту Харківського національного університету міського господарства імені О.М. Бекетова;

Дембіцький Валерій Миколайович, кандидат технічних наук, доцент, (спеціальність 05.22.02 – автомобілі та трактори) доцент кафедри автомобілів і транспортних технологій Луцького національного технічного університету.

У результаті попередньої експертизи дисертації Багача Руслана Володимировича і повноти публікації основних результатів дослідження

УХВАЛЕНО

1. Затвердити висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Багача Руслана Володимировича на тему: «Підвищення ефективності експлуатації автомобільного електротранспорту з використанням зарядних станцій постійного струму».

2. Вважати, що за актуальністю, ступенем наукової новизни, обґрунтованістю, науковою та практичною цінністю здобутих результатів дисертація Багача Р.В. відповідає спеціальності 274 – Автомобільний транспорт з галузі знань 27 – Транспорт та вимогам **Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах)**, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 р. № 261, п.п. 6, 7, 8 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.

3. Рекомендувати дисертацію Багача Р.В. на тему: «Підвищення ефективності експлуатації автомобільного електротранспорту з використанням зарядних станцій постійного струму» до захисту на здобуття ступеня доктора філософії у разовій спеціалізованій вченій раді за спеціальністю 274 – Автомобільний транспорт.

4. Рекомендувати вченій раді затвердити склад разової спеціалізованої вченої ради:

Голова разової ради: Леонтьєв Дмитро Миколайович, доктор технічних наук, професор, (спеціальність 05.22.02 – автомобілі та трактори), декан автомобільного факультету Харківського національного автомобільно-дорожнього університету;

Рецензенти:

Сарасв Олексій Вікторович, доктор технічних наук, професор, (спеціальність 05.22.02 – автомобілі та трактори), професор кафедри автомобілів ім. А.Б. Гредескула Харківського національного автомобільно-дорожнього університету;

Холодов Михайло Павлович, кандидат технічних наук, доцент, (спеціальність 05.22.02 – автомобілі та трактори) доцент кафедри автомобілів ім. А.Б. Гредескула Харківського національного автомобільно-дорожнього університету.

Офіційні опоненти:

Далека Василь Хомич, доктор технічних наук, професор, (спеціальність 05.13.22 – управління проектами та розвиток виробництва), професор кафедри електричного транспорту Харківського національного університету міського господарства імені О.М. Бекетова;

Дембіцький Валерій Миколайович, кандидат технічних наук, доцент, (спеціальність 05.22.02 – автомобілі та трактори) доцент кафедри автомобілів і транспортних технологій Луцького національного технічного університету.

Результати голосування щодо рекомендацій до захисту дисертації Багача Руслана Володимировича:

«За» - 26

«Проти» - немає

«Утримались» - немає

Головуючий на засіданні

Професор кафедри автомобільної електроніки
Доктор технічних наук, професор


Олег СМІРНОВ

Секретар засідання


Дар'я МАРЧЕНКО