

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з наукової роботи
Харківського національного автомобільно-дорожнього
університету

“21”

05

2024 року



ВИСНОВОК

Харківського національного автомобільно-дорожнього університету про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Сохіна Павла Андрійовича на тему «Підвищення ефективності роботи зарядної інфраструктури електричних автотранспортних засобів», 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. Леонтєв 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. Бороденко 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. Багач Р.В., 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 Сохіна Павла Андрійовича за результатами дисертації «Підвищення ефективності роботи зарядної інфраструктури електричних автотransпортних засобів» 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 Сохін Павло Андрійович представив презентацію за основними положеннями дисертації: «Підвищення ефективності роботи зарядної інфраструктури електричних автотransпортних засобів», поданої на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 274 – Автомобільний транспорт з галузі знань 27 – Транспорт.

Сохін Павло Андрійович 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 Сохіна П.А. присутніми на захисті фахівцями були поставлені низка питань.

Питання до дисертаційної роботи задавали: доц. Бороденко Ю.М., проф. Богаєвський В.Б., проф. Двадненко В.Я., проф. Смирнов О.П., проф. Аргун Щ.В., доц. Чаплигін Є.О., доц. Плахтій О.А.,

Відповідаючи на питання, Сохін П.А. 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 Сохіна Павла Андрійовича.

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

Доктор технічних наук, професор Сараєв О.В.

Враження, яке в мене склалося після ознайомлення з роботою таке, що робота є цілісною, виконана дуже послідовно, розділи пов'язані між собою й я вважаю, що вона є завершеною роботою. Хоча є й деякі зауваження, які необхідно виправити. Наприклад, ключові слова підібрати так, щоб вони співпадали з

ключовими словами наукових праць, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації здобувача. Також є деякі незначні зауваження по оформленню 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 реальне практичне застосування результатів дисертаційних досліджень в тому числі і для військових потреб, що не аби як є актуальним і нагальним у цей не простий для України час. Також, ще одною перевагою є велика кількість публікацій здобувача за результатами досліджень.

Дисертація Сохіна П.А. 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 енергоефективності та екологічної чистоти автотранспортних засобів та їх зарядної інфраструктури. Також їх варто використовувати у навчальному процесі при вивченні альтернативних, поновлювальних джерел електроенергії та принципів їх побудови.

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 доцільно до пункту «Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами» додати Закон України № 3715-VI від 08.09.2011р. «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні», бо робота повністю відповідає зазначеним пріоритетним напрямкам. Крім того, визначати або виправити деякі поняття, що використовуються, наприклад таке «чарунка акумуляторної батареї» пропоную замінити на «комірка акумуляторної батареї».

Дисертація Сохіна П.А. на тему «Підвищення ефективності роботи зарядної інфраструктури електричних автотранспортних засобів» 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 Сохіна П.А. 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 фізико-математичних наук, доц. Бороденко Ю.М.

Заслухавши доповідь по роботі та відповіді на поставлені запитання, хочу відмітити два аспекти. Перший, це здобувачу слід визначитись з формулюваннями, що таке «інвертор», що таке «блок перетворювачів» і що розуміється під поняттям «інфраструктура». 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, були підкреслені аспекти – у чому полягають результати роботи. А саме: адаптація харківської інфраструктури; актуальність під час військових дій; перспективи розвитку. Якщо це чітко виділити, то багато питань, що сьогодні виникало знімаються самі собою. Саму ж роботу я підтримаю і вважаю її актуальною і нагальною.

доктор технічних наук, професор Богаєвський В.Б.

Хочу підтримати Павла Андрійовича. Робота дуже гарна, та хочу звернути увагу на те, що в роботі є дуже цікаві ідеї і їх технічна реалізація, які на сьогоднішній момент можуть бути використані при проектуванні та побудові зарядної інфраструктури для електричного автомобільного транспорту. Тому тема роботи є дуже актуальною.

Також, є 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 Аргун Щ.В.

Шановні колеги, хочу відмітити, що вже сучасний, а особливо майбутній, автомобільний транспорт буде, в основному, гібридний або електричний. І це визнають та декларують вже всі провідні виробники автомобільного транспорту. Дисертаційна робота Павла Андрійовича розкриває аспекти ефективного використання такого виду транспорту і розбудови для нього зарядної інфраструктури, що наразі, є надзвичайно актуальним.

В роботі є технічна новизна, що підтверджена поданими патентами, і саме на цьому хочу зробити акцент. І 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, доц. Чаплигін Є.О.

Цілком приєднуюсь до слів всіх виступаючих на обговоренні. Можу лише порадити здобувачу під час доповіді зосередитись на інфраструктурі, і менше приділяти уваги електромобілям, бо у вас робота направлена саме на інфраструктуру електромобілів. Тим паче, ви маєте гарні наукові результати що підвищують ефективність роботи зарядної інфраструктури електричних автотранспортних засобів. Я вважаю доцільним підтримати роботу і

рекомендувати її до захисту у разовій спеціалізованій вченій раді.

доктор технічних наук, професор Смирнов О.П.

Я ознайомився з дисертаційною роботою Павла Андрійовича і хочу йому порадити вставити посилання по тексту дисертації на свої публікації, особливо на статтю, що індексується в н.б.д. Scopus. Також, передивіться і переформатуйте перший розділ дисертаційної роботи так, щоб він мав обсяг не більше 20 % від загального обсягу дисертації. Ви розглядаєте вентильні електричні машини в автотранспорті, і це правильно. Але, я не знайшов чіткого обґрунтування, навіщо ви це зробили. Будь ласка зверніть на це увагу і доповніть цим вашу роботу. На мій погляд, це тільки її поліпшить і зробить завершеною. В цілому, вважаю представлену роботу актуальною і рекомендую її направлення до захисту за спеціальністю 274 «Автомобільний транспорт» у разову спеціалізовану вчену раду.

СОХІНА П.А.: Пане головуючий, 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 Сохіна Павла Андрійовича на тему «Підвищення ефективності роботи зарядної інфраструктури електричних автотранспортних засобів», поданої на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 274 – Автомобільний транспорт з галузі знань 27 – Транспорт

Обґрунтування вибору теми дослідження.

У всьому світі і, зокрема, в Україні спостерігається невідпинне зростання електричного автомобільного транспорту. У 2023 р. продажі електричних автотранспортних засобів у світі зросли на 31%. Очікується, що у 2024 р. глобальне зростання продажів електромобілів становитиме від 25% до 30%.

При сучасному розвитку автомобільного парку електричних автотранспортних засобів, все більш нагальним стає питання щодо розбудови їх зарядної інфраструктури. При використанні даного виду транспорту у містах, найбільшої актуальності набувають вимоги щодо екологічності, енергоефективності, безпеки та зручності експлуатації даного обладнання. Проведений аналіз науково-технічної літератури та досліджень щодо розбудови зарядної інфраструктури для електричного автомобільного транспорту показали, що на цей час відсутня ефективна методика щодо підвищення ефективності роботи елементів цієї інфраструктури особливо в умовах коли наявне обмеження в електропостачанні та нестачі електроенергії.

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» (2021-2022рр. Номер державної реєстрації: 0121U109611).

Метою дослідження є підвищення енергоефективності та екологічної чистоти автотранспортних засобів та їх зарядної інфраструктури шляхом розробки пристроїв і систем енергозбереження та генерації електроенергії з використанням альтернативних поновлюваних джерел енергії.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- виконати теоретичні дослідження тенденцій розвитку сучасного енергоефективного автомобільного транспорту;
- провести дослідження щодо принципу дії та особливостей конструкції пристроїв та системи генерації електричної енергії для електричного автомобільного транспорту та його зарядної інфраструктури;
- виконати розробку та провести практичне дослідження енергогенеруючої плити для електричного автомобільного транспорту та його зарядної інфраструктури;
- виконати розробку та дослідити роботу автономних джерел живлення для електричного автомобільного транспорту та його зарядної інфраструктури, запропонувати спосіб активного балансування при заряді-розряді Li-ion АКБ.

Об'єкт дослідження - процес перетворення різних видів енергії в електричну для електричного автомобільного транспорту та його зарядної інфраструктури.

Предмет дослідження - підвищення ефективності роботи зарядної інфраструктури електричних автотранспортних засобів.

Методи дослідження. При вирішенні завдань використані сучасні математичні методи розв'язання диференціальних рівнянь та статистичної обробки даних, основні положення теоретичних основ електротехніки, теорії електроприводу та електричних машин. Експериментальні дослідження реалізовано з використанням діагностично-вимірювального комплексу, адаптованого для визначення основних електричних характеристик пристроїв та системи генерації електричної енергії для автомобільного транспорту та його зарядної інфраструктури. Для визначення ефективної працездатності функціональних систем автономного джерела живлення та пристроїв і системи генерації електричної енергії застосовано методи натурних випробувань.

Наукова новизна отриманих результатів. У дисертаційній роботі вирішено науково-практичне завдання з енергозбереження та застосування енергоефективних технологій на електричному автомобільному транспорті та його зарядній інфраструктурі шляхом інтеграції в електричну систему поновлювальних автономних джерел електроживлення та ефективного розподілу в ній балансу потужності.

Вперше:

- розроблено науково-практичні методи енергозбереження та застосування енергоефективних технологій на електричному автомобільному транспорті та його зарядній інфраструктурі, які відрізняється від існуючих тим, що дозволяють впроваджувати ефективний розподіл балансу потужності за рахунок інтеграції в електричну систему поновлювальних автономних джерел електроживлення;
- розроблено метод визначення енергетичного балансу потужності, що враховує різні режими роботи автономного джерела живлення для електричного автомобільного транспорту та його зарядної інфраструктури.

Удосконалено:

- методи побудови систем енергозбереження та генерації електричної енергії на електричному автомобільному транспорті та його зарядній інфраструктурі, які дозволяють враховувати ступінь перетворення різних видів енергії в електричну та ємнісні й індуктивні зв'язки між провідниками цих систем.

Набув подальшого розвитку:

- метод активного балансування Li-ion акумуляторних батарей під час їх заряду та розряду, що забезпечує заряд у два етапи, як від загального, так і від індивідуального джерела зарядного струму, причому, на другому етапі загальне джерело зарядного струму відключається.

Практичне значення отриманих результатів. Робота має теоретичне та практичне значення, оскільки результати проведених досліджень формують основи науково-практичного напрямку енергозбереження та застосування енергоефективних технологій на електричному транспорті та його зарядній інфраструктурі. Практична цінність отриманих результатів полягає у наданні суб'єктам ринку, нових, прогресивних та ефективних методів щодо енергозбереження та генерації електричної енергії, зокрема, розроблену та ефективно діючу систему генерації електричної енергії, яка може бути використана як малопотужне децентралізоване поновлювальне джерело електроживлення. Також, запропоновано та розроблено декілька варіантів автономного джерела живлення для електричних АТЗ та їх зарядної інфраструктури, яке може отримувати енергію від фотоелектричних модулів. Запропоновані в роботі розрахункові співвідношення можуть бути використані при визначенні електрорушійної сили в зарядному контурі систем живлення електромобілів.

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 енергозбереження та застосування енергоефективних технологій на

електричному автомобільному транспорті та його зарядній інфраструктурі та метод активного балансування Li-ion акумуляторних батарей під час їх заряду та розряду;

- у ТОВ «АРТСІТІ» методи побудови систем енергозбереження та генерації електричної енергії на електричному автомобільному транспорті та його зарядній інфраструктурі;

- у ТОВ «АКУТЕК» методи побудови систем енергозбереження та генерації електричної енергії на електричному автомобільному транспорті та його зарядній інфраструктурі, а також метод активного балансування Li-ion акумуляторних батарей під час їх заряду та розряду.

Особистий внесок здобувача. Результати, які виносяться на захист, отримані автором самостійно та викладено в роботах [1–13]. У роботах, опублікованих у співавторстві, авторові належать: математичне моделювання електромагнітних та електромеханічних перехідних процесів, що відбуваються у статорі при його живленні від блоку суперконденсаторів [1]; техніко-економічний розрахунок генерації електроенергії сонячною зарядною станцією як для власного споживання, так і для живлення електромобілів та продажу у загальну мережу за «зеленим тарифом» [2]; складено математичну модель та проведено розрахунок потужності тягового електродвигуна для переобладнання автомобіля з двигунами внутрішнього згорання (ДВЗ) в електромобіль [3, 8]; запропоновано та реалізовано комплексний підхід до оцінки ефективності використання альтернативних видів енергії на автомобільному транспорті, з боку енергетичних, економічних та екологічних показників [4]; розроблено математичну модель, що описує різні режими роботи автономних джерел живлення, та проведено аналіз ефективності використання комірок Li-ion батарей для автономних джерел живлення електромобілів та їх зарядної інфраструктури [6]; у магістерську програму подвійних дипломів між РТУ та ХНАДУ «Електромобілі та енергозберігаючі технології» в дисципліну «Електричні системи екологічно чистих АТЗ» впроваджено методи побудови систем енергозбереження та генерації електричної енергії на електричному автомобільному транспорті та його зарядній інфраструктурі [7, 11]; визначення динамічних характеристик тягового електроприводу електромобіля на базі асинхронного двигуна [9, 10]; розрахунок генерації електроенергії автономною сонячною електростанцією [12]; спосіб балансування Li-ion акумуляторних батарей під час їх заряду та розряду [13].

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:

- IV міжнародна науково-методична конференція «Комп'ютерні технології і мехатроніка» (м. Харків, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Україна, 26 травня 2022 р., форма участі - очна);

- 13-а, 14-а, 15-а 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.; 16 - 18 березня 2023 р.; 13 - 15 березня 2024 р., форма участі - заочна);

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

– 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» (м. Харків, Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, Україна, 25 – 27 жовтня 2023 р., форма участі - очна);

– Міжнародна науково-практична конференція до Дня автомобіліста та дорожника «Сучасні технології в автомобілебудуванні, транспорті та при підготовці фахівців» (м. Харків, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Україна, 23 – 25 жовтня 2023 р., форма участі – очна);

– Міжнародна науково-практична конференція «Енергетичні установки та альтернативні джерела енергії» (м. Харків, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Україна, 11 – 12 березня 2024 р., форма участі – очна).

Публікації. Основні положення дисертаційної роботи опубліковані у 13 наукових роботах, у тому числі: 6 статей у наукових фахових виданнях України та інших держав (з них 1 – у виданнях, що включені до наукометричної бази Scopus (Quartiles – Q2)); 7 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), 111, p.19–25, DOI:10.15587/1729-4061.2021.232423 (Scopus, Quartiles – Q2).

Статті у наукових фахових виданнях України:

2. Hnatov A.V., Arhun S.V., Hnatova H.A., & Sokhin P.A. (2021). Technical and economic calculation of a solar-powered charging station for electric vehicles. *Automobile Transport*, (49), 71-78. DOI: 10.30977/AT.2019-8342.2021.49.0.05;

3. Гнатів А. В., Аргун І. В., Гнатова Г. А., & Сохін П. А. (2022) Переобладнання автомобіля з ДВЗ в електромобіль. *Автомобіль і електроніка. Сучасні технології*, (21), 1-9. DOI: 10.30977/VEIT.2022.21.0.1;

4. Borodenko Y. M., Hnatov A. V., Arhun S. V., & Sokhin P. A. (2023) Energy aspects of automobile transport development. *Automobile Transport*, (53), 37-50. DOI: 10.30977/AT.2219-8342.2023.53.0.05;

5. Сохін П.А. (2023) Дослідження автономної сонячної електростанції для автокемпера. *Автомобіль і електроніка. Сучасні технології*, (24), 6–14. DOI: 10.30977/VEIT.2023.24.0.1;

6. Гнатов А. В., Аргун Щ. В., Сохін П. А., & Ульянець О. А. (2024) Дослідження автономного джерела живлення для електромобілів та їх зарядної інфраструктури. *Вісник ХНАДУ*, (104), 130–139. DOI: 10.30977/BUL.2219-5548.2024.104.1.130.

Опубліковані праці апробаційного характеру:

7. Гнатов А.В., Аргун Щ.В., Гнатова Г.А., & Сохін П.С. (2022) Інтеграція кібер-фізичних систем у навчальний процес для спеціальностей транспортного спрямування. «Комп'ютерні технології і мехатроніка» Збірка матеріалів IV Міжнародної науково-методичної конференції (Харків, 26 травня 2022 р.). Харків : ХНАДУ, 22-26;

8. Аргун Щ.В., Гнатов А.В., Сохін П.А., & Гнатова Г.А. (2022) Переобладнання бензинового автомобіля в автомобіль з тяговим електродвигуном. «Сучасні енергетичні установки на транспорті і технології та обладнання для їх обслуговування» СЕУТТОО-2022. Тринадцята Міжнародна науково-практична конференція (Херсон, 7-9 вересня 2022 р.). Херсон: ХДМА, 43-46;

9. Гнатов А.В., Аргун Щ.В., Гнатова Г.А., Сохін П.А., & Тарасов К.С. (2022) Електропривод для електромобілів та гібридних автомобілів. «Автомобіль і електроніка. Сучасні технології» Збірка матеріалів VIII Міжнародної науково-технічної Інтернет-конференції (Харків, 21-22 листопада 2022 р.). Харків : ХНАДУ, 101-103;

10. Гнатов А.В., Теміров Т.Б. & Сохін П.А. (2023) Дослідження тягового електроприводу для міського електромобіля на базі асинхронного двигуна. «Новітні технології – для захисту повітряного простору»: тези доповідей XIX міжнародна наукова конференція Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба (Харків, 12-13 квітня 2023 р.). Харків: ХНУПС ім. І. Кожедуба, 524;

11. Гнатов А. В., & Сохін П.А. Енергоефективні та енергозберігаючі технології на транспорті. «Світові тенденції ресурсозбереження на електричному транспорті» Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. (Харків, 25-27 жовтня 2023 р.) Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 23-25;

12. Гнатов А.В., Сохін П.А., & Долгій М.О. (2023) Дослідження обладнання автокемпера автономною сонячною електростанцією. «Сучасні технології в автомобілебудуванні, транспорті та при підготовці фахівців» Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції до Дня автомобіліста та дорожника (Харків, 23–25 жовтня 2023 р.). Харків : ХНАДУ, 238-242;

13. Гнатов А.В., Сохін П.А., & Ульянець О.А. (2023) Спосіб балансування Li-ion акумуляторних батарей під час їх заряду та розряду. «Сучасні енергетичні установки на транспорті і технології та обладнання для їх обслуговування» 15-а

Міжнародна науково-практична конференція (Херсон, 13-15 березня 2024 р.). Херсон: ХДМА, 11-14.

Опубліковані праці, що додатково відображають наукові результати дисертації:

14. Мигаль, В., Аргун, Щ., Гнатов, А., Гнатова, Г., & Сохін, П. (2022). Інтелектуальне діагностування транспортних засобів. Автомобіль і електроніка. Сучасні технології, (22), 72–80. DOI: 10.30977/VEIT.2022.22.0.5;

15. Мигаль В.Д., Аргун, Щ. В., Гнатов, А. В., Гнатова, Г. А., & Сохін, П. А. (2023) Підвищення якості тягових електродвигунів для електротранспорту. Автомобіль і електроніка. Сучасні технології, (23), С. 6–14. DOI:10.30977/VEIT.2023.23.0.1;

16. Аргун Щ. В., Гнатов А. В., & Сохін П. А. (2024) Ефективність енергогенеруючих плиток з різними типами мультиплікаторів. Автомобіль і електроніка. Сучасні технології, (23), 42–52. DOI:10.30977/VEIT.2024.25.0.5.

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 165 сторінок, у тому числі 4 додатків на 19 сторінках. Обсяг основного тексту дисертації становить 112 сторінок. Робота ілюстрована 65 рисунками та містить 6 таблиць. Список використаних джерел нараховує 91 найменувань на 11 сторінках.

Характеристика особистості здобувача. В процесі роботи над дисертаційним дослідженням Сохін П.А. 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 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.

У результаті попередньої експертизи дисертації Сохіна Павла Андрійовича і повноти публікації основних результатів дослідження

УХВАЛЕНО

1. Затвердити висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Сохіна Павла Андрійовича на тему: «Підвищення ефективності роботи зарядної інфраструктури електричних автотransпортних засобів».

2. Вважати, що за актуальністю, ступенем наукової новизни, обґрунтованістю, науковою та практичною цінністю здобутих результатів дисертація Сохіна П.А. 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 Сохіна П.А. на тему: «Підвищення ефективності роботи зарядної інфраструктури електричних автотransпортних засобів» 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: Леонт'єв 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 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 Сохіна Павла Андрійовича:

«За» - 26

«Проти» - немає

«Утримались» - немає

Головуючий на засіданні

Професор кафедри автомобільної електроніки

Доктор технічних наук, професор



Олег СМІРНОВ

Секретар засідання



Дар'я МАРЧЕНКО