

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. ректора Українського державного
університету залізничного транспорту

Сергій ПАНЧЕНКО

«20» лютого 2025 р.



ВИСНОВОК

**про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів
дисертації Панченка Владислава Вадимовича на тему
«РОЗВИТОК НАУКОВИХ ОСНОВ ФОРМУВАННЯ
РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧИХ МЕТОДІВ, ТЕХНОЛОГІЙ
ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЛОКОМОТИВІВ»,
подану на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук
з галузі знань 27 – Транспорт за спеціальністю
05.22.07 – рухомий склад залізниць та тяга поїздів
(273 – Залізничний транспорт)**

Обґрунтування вибору теми дослідження та її зв'язок із планами наукових робіт університету. Сучасний залізничний транспорт є одним із ключових сегментів транспортної інфраструктури, який забезпечує перевезення вантажів і пасажирів з високою ефективністю та екологічною безпекою. Однак, приблизно 70% локомотивів експлуатуються вже понад 30 років, що перевищує встановлені нормативні терміни їхньої служби. В таких умовах одним із пріоритетних завдань є подовження життєвого циклу тягового рухомого складу. Застосування ресурсозберігаючих методів і технологій у процесі експлуатації локомотивів сприятиме зниженню експлуатаційних витрат, підвищенню надійності роботи ТРС та мінімізації значних фінансових витрат на його оновлення. У зв'язку з цим, актуальним є завдання розробки науково обґрунтованих підходів до формування ресурсозберігаючих методів, технологій та технічних засобів, що сприятимуть підвищенню ефективності експлуатації локомотивного парку.

Дисертація виконувалась відповідно до Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року, затвердженої розпорядженням Кабінету Міністрів України (КМУ) від 07.04.2021 р. № 321-р., наукового дослідження в рамках грантової програми «UK-Ukraine R&I twinning» за темою «Комплексна оптимізація залізничних вантажних перевезень в Україні: залізничні шпали, рухомий склад та логістика» (ДР № 0123U102700) у якому автор брав участь в якості відповідального виконавця та науково-дослідних робіт, у яких автор брав участь у якості виконавця, а саме: «Система стандартів безпеки праці. Вимоги безпеки під час технічного обслуговування і

ремонту вантажних вагонів та рефрижераторного рухомого складу» (ДР №0122U000287) та «Розроблення програмного забезпечення для убезпечення конфіденційної інформації» (ДР №0125U001109).

Мета, завдання та методи дослідження. Об'єкт та предмет дослідження.

Метою роботи є вирішення науково-прикладної проблеми формування ресурсозберігаючих технологій експлуатації локомотивів шляхом впровадження інноваційних методів і технічних засобів моніторингу та контролю у реальному часі технічного стану їхнього тягового обладнання.

Для досягнення заданої мети в роботі поставлено такі задачі наукових досліджень:

- провести аналіз сучасних вітчизняних і закордонних методів і технічних засобів експлуатації локомотивів та існуючих наукових підходів щодо їхнього удосконалення;

- розробити математичну модель електричних перехідних процесів у частотно-керованому асинхронному тяговому електродвигуні (ТЕД), що дозволить провести аналітичний та числовий опис технічного стану обмоток статора АД шляхом аналізу спектрального складу струму ПЧ – АД;

- розробити імітаційну модель АД для аналізу пускових та несиметричних режимів роботи і формування зразкових баз даних системи моніторингу його технічного стану в процесі експлуатації;

- провести імітаційне моделювання процесу векторного керування асинхронним ТЕД для дослідження впливу аварійних режимів експлуатації двигунів на їхні енергетичні показники, робочі характеристики та життєвий цикл;

- запропонувати завадостійкі методи моніторингу та контролю технічного стану асинхронних ТЕД в умовах дії складних завад;

- провести синтез пристрою оцінювання параметрів зондувального синусоїдного сигналу, адитивно змішаного з одиночною імпульсною завадою, для виявлення пошкоджень обмоток асинхронного ТЕД у реальному часі;

- провести синтез пристрою оптимального приймання зондувального сигналу обмоток тягових двигунів на тлі адитивної п'ятикомпонентної завади для здійснення моніторингу технічного стану ТЕД під час експлуатації;

- розробити математичну модель процесу розповсюдження зондувальних сигналів, що дозволить провести аналітичний та числовий опис їхніх параметрів у будь-якій вітці схеми заміщення тягового двигуна постійного струму і контролювати його технічний стан під час експлуатації;

- розробити метод моніторингу ТЕД постійного струму для вчасного виявлення можливих ушкоджень двигунів у процесі експлуатації та вжиття заходів щодо їх усунення;

- синтезувати нейрорегулятор NARMA-L2 для системи векторного керування ТЕД для визначення показників характеристик двигунів з метою оптимізації режимів їхньої роботи;

- удосконалити систему моніторингу електрообладнання локомотивів для підвищення її завадостійкості та точності контролю технічного стану ТЕД у

реальному часі та енергоефективності експлуатації в умовах локомотивного депо;

– провести техніко-економічне обґрунтування ефективності впровадження ресурсозберігаючих методів, технологій та технічних засобів в експлуатаційному парку локомотивів.

Об'єкт дослідження – процес експлуатації тягового рухомого складу в умовах дії обмежень щодо наявності енергетичних та матеріальних ресурсів.

Предмет дослідження – завадостійкі методи і технічні засоби моніторингу та контролю в реальному часі технічного стану тягового обладнання локомотивів.

При виконанні дисертаційної роботи використовувались такі методи досліджень: теорія електричних кіл, теорія диференціальних рівнянь та чисельні методи розрахунків для моделювання електричних перехідних процесів у частотно-керованому асинхронному двигуні; теорія електричних машин, теорія прямого та зворотного комплексного перетворення Фур'є, використання пакетів моделювання ANSYS, MathCAD, Matlab/Simulink для моделювання впливу перехідних процесів і аварійних режимів роботи на технічний стан тягових двигунів локомотивів; теорія оптимального приймання сигналів і математична статистика для синтезу пристрою оптимального приймання зондувального сигналу контролю технічного стану ТЕД; методи гармонічного аналізу для створення моделей завод, що впливають на роботу систем моніторингу ТЕД; основи теорії нейронних мереж для синтезу нейрорегулятора NARMA-L2 асинхронного ТЕД.

Формування наукової проблеми, нове розв'язання якої отримано в дисертації. У дисертації Панченка Владислава Вадимовича розвинуто наукові основи для створення ефективних ресурсозберігаючих методів, технологій та технічних засобів експлуатації локомотивів, що забезпечують подовження їх життєвого циклу. Актуальність проблеми зумовлена високим рівнем зносу ТРС, перевищенням нормативних термінів служби більшістю локомотивів та значними експлуатаційними витратами, пов'язаними з їхнім технічним обслуговуванням і ремонтом. У дисертаційному дослідженні запропоновано нове розв'язання цієї проблеми шляхом розвитку наукових підходів до формування ресурсозберігаючих технологій, що ґрунтуються на моніторингу технічного стану локомотивів, оптимізації режимів їх експлуатації та впровадженні інноваційних технічних засобів. Результати дослідження дозволяють підвищити ефективність використання тягового рухомого складу, знизити витрати на його експлуатацію та подовжити строк служби локомотивів без втрати їх надійності.

Наукові положення, розроблені особисто дисертантом, та їх новизна.

Розвинуто наукові основи з формування ресурсозберігаючих технологій експлуатації локомотивів шляхом впровадження інноваційних методів і технічних засобів моніторингу та контролю у реальному часі технічного стану їхнього тягового обладнання, що дозволить подовжити «життєвий цикл» локомотивів і забезпечить збільшення обсягів перевезень вантажів у сучасних умовах.

Вперше:

- розроблено математичну модель електричних перехідних процесів у частотно-керованому асинхронному ТЕД, що дозволило провести аналітичний та числовий опис технічного стану обмоток статора АД шляхом аналізу спектрального складу струму ПЧ – АД;

- розроблено імітаційну модель АД, яка дозволяє виконати аналіз пускових та несиметричних режимів роботи для формування зразкових баз даних системи моніторингу його технічного стану в процесі експлуатації;

- запропоновано завадостійкий метод моніторингу та контролю технічного стану асинхронних ТЕД в умовах дії складних завад, що дозволило виявляти пошкодження двигунів на ранній стадії їх утворення;

- синтезовано пристрій оцінювання параметрів зондувального синусоїдного сигналу, адитивно змішаного з одиночною імпульсною завадою, що дозволило виявляти пошкодження обмоток асинхронного ТЕД у реальному часі;

- запропоновано метод моніторингу ТЕД постійного струму, який базується на введенні в кола живлення двигунів зонduючого гармонічного сигналу і спостереження викликаного ним струму, що дозволило вчасно виявляти їх можливі ушкодження в процесі експлуатації та вживати заходів щодо їх усунення;

- розроблено математичну модель процесу розповсюдження зондувальних сигналів, що дозволило провести аналітичний та числовий опис їхніх параметрів у будь-якій вітці схеми заміщення тягового двигуна постійного струму і виконати синтез пристрою контролю його технічного стану під час експлуатації в умовах дії завад.

Дістали подальшого розвитку:

- імітаційна модель процесу векторного керування асинхронним ТЕД, що дозволило дослідити результати впливу аварійних режимів експлуатації двигунів на їхні енергетичні показники, робочі характеристики та життєвий цикл;

- синтез нейрорегулятора NARMA-L2 для системи векторного керування ТЕД, що дозволило визначити показники регулювання частоти обертання та електромагнітного моменту ТЕД як в перехідних процесах, так і при стрибкоподібному накиданні навантаження з метою оптимізації режимів роботи двигуна.

Удосконалено:

- пристрій оптимального приймання зонduючого сигналу обмоток тягових двигунів на тлі адитивної п'ятикомпонентної завади, що дозволило визначити їхні характеристики та здійснювати моніторинг технічного стану ТЕД під час експлуатації;

- систему моніторингу електрообладнання локомотивів, що дозволило підвищити її завадостійкість і точність контролю технічного стану ТЕД в реальному часі та енергоефективність в умовах локомотивного депо.

Обґрунтованість та достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій, які захищаються. Наукові положення, висновки та

рекомендації обґрунтовані на належному рівні, опубліковані в періодичних наукових виданнях, апробовані на науково-технічних, науково-практичних міжнародних і всеукраїнських конференціях та круглих столах.

Обґрунтованість та достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій, які захищаються в дисертаційному дослідженні, підтверджуються використанням сучасних наукових методів дослідження, зокрема математичного моделювання, імітаційного моделювання та системного підходу до оцінки технічного стану локомотивів. Теоретичні положення базуються на фундаментальних законах електромеханіки, термодинаміки та теорії надійності технічних систем, а їх відповідність реальним умовам експлуатації підтверджена результатами імітаційного моделювання та впровадженням. Достовірність отриманих результатів також забезпечується кореляцією теоретичних розрахунків із експериментальними даними. Практичне впровадження запропонованих ресурсозберігаючих технологій та технічних засобів довело їхню ефективність у підвищенні надійності та продовженні життєвого циклу локомотивів, що підтверджує наукову і практичну цінність дослідження.

Наукове та практичне значення роботи. Наукове значення дисертаційної роботи полягає в розвитку теоретичних основ формування ресурсозберігаючих методів експлуатації локомотивів та використанні нових технологій та технічних засобів моніторингу їх технічного стану в умовах дії складних адитивних завад.

Практичне значення одержаних результатів полягає в науковому обґрунтуванні та практичному спрямуванні пропозицій здобувача щодо моніторингу та контролю у реальному часі параметрів ТЕД в процесі експлуатації в умовах наявності складних завад, а саме:

- запропоновано практичні рішення, спрямовані на скорочення витрат електроенергії на тягу поїздів шляхом оптимізації режимів роботи ТЕД;
- розроблено підходи для виявлення ушкоджень ТЕД на ранній стадії завадити появі аварійних режимів їх роботи та зупинці поїздів на ділянках залізниць;
- створені передумови для здійснення технічного обслуговування та ремонту ТЕД за фактичним станом.

Розроблені імітаційні моделі пускових, несиметричних та аварійних режимів роботи асинхронних ТЕД дозволяють сформувати зразкові бази даних для подальшого контролю та моніторингу їхнього технічного стану в процесі експлуатації. Визначено залежності обсягів вантажних залізничних перевезень від кількості магістральних локомотивів та вантажних вагонів експлуатаційного парку, що дозволило адекватно оцінити вплив збільшення обсягів вантажних перевезень на величину ВВП ПКС за рахунок подовження «життєвого циклу» вантажних локомотивів.

Використання результатів роботи. Результати наукових досліджень, отримані в роботі, доцільно використовувати конструкторськими, експлуатаційними та проектними організаціями на магістральному, промисловому транспорті та метрополітенах, а також у навчальному процесі

за спеціальністю (J7) 273 – залізничний транспорт.

Практичне значення отриманих результатів роботи підтверджено тим, що їх було розглянуто і успішно впроваджено в навчальний процес кафедри «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» та Навчально-наукового центру освіти дорослих Українського державного університету залізничного транспорту, а також на підприємствах, що входять до складу регіональної філії «Південна залізниця» АТ «Українська залізниця».

Повнота викладення матеріалів дисертації у публікаціях та персональний внесок в них здобувача. Усі результати дисертаційної роботи, які виносяться на захист, отримані особисто здобувачем або за його безпосередньої участі. З наукових праць, опублікованих у співавторстві, в дисертації використано лише ті ідеї і положення, що є результатом особистої роботи здобувача.

Основні положення дисертаційної роботи і результати досліджень опубліковано та апробовано в 36 наукових працях, у тому числі: основних праць – 21 статей у наукових виданнях, з яких 4 статей, що включені до наукометричних баз даних Scopus Q3, та WoS Core Collection, додаткових праць – 15. Згідно до Наказу МОН України “Про опублікування результатів дисертацій на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук” № 1220 від 23.09.2019 (зі змінами), наукова публікація у виданні віднесеному до третього квартиля (Q3) прирівнюється до двох публікацій. Загальна кількість основних праць складає 25, де 17 статей у виданнях категорії “Б” та чотири статті у виданнях з індексацією Scopus Q3 та WoS Core Collection – $4 \times 2 = 8$ публікацій. Зазначена кількість публікацій відповідає вимогам до дисертацій на здобуття ступеня доктора наук.

Список публікацій здобувача за темою дисертації.

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

1. Супрун О. Д., Семененко О. І., Панченко В. В., Семененко Ю. О. Дослідження електромагнітних перехідних процесів у частотно-керованому електроприводі перемикальних пристроїв трансформаторів тягових підстанцій. *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*. 2017. № 6. С. 25–36. <https://doi.org/10.18664/ikszt.v0i6.119929>.

2. Акімов О. І., Заїка Л. В., Панченко В. В., Панютін О. М. Розподілення тягових підстанцій по дистанціях електропостачання при впровадженні швидкісного руху. *Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту*. 2018. Вип. 181. С. 43–50. <https://doi.org/10.18664/1994-7852.181.2018.156417>.

3. Ананьєва О. М., Бабаєв М. М., Давиденко М. Г., Панченко В. В. Оптимальне приймання інформаційних сигналів в умовах дії п'ятикомпонентної завади. *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*. 2021. № 1. С. 24–29. <https://doi.org/10.18664/ikszt.v26i1.229062>.

4. Панченко В. В., Туренко О. Г. Дослідження прямого пуску тягового асинхронного електродвигуна за допомогою імітаційної моделі. *Інформаційно-*

керуючі системи на залізничному транспорті. 2021. № 3. С. 3–6. <https://doi.org/10.18664/ikszt.v26i3.240446>.

5. Панченко В. В., Харін Р. О. Дослідження втрат енергії в сонячній електростанції на тяговій підстанції. *Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту*. 2021. Вип. 196. С. 149–160. <https://doi.org/10.18664/1994-7852.196.2021.242262>.

6. Панченко В. В., Туренко О. Г. Дослідження роботи тягового асинхронного двигуна при несиметрії живильної напруги та аварійних режимах роботи. *Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту*. 2021. Вип. 198. С. 145–150. <https://doi.org/10.18664/1994-7852.198.2021.256648>.

7. Панченко С. В., Балака Є. І., Панченко В. В., Резуненко М. Є. Еволюція транспорту та сучасна проблема української залізниці. *Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту*. 2022. Вип. 199. С. 89–98. <https://doi.org/10.18664/1994-7852.199.2022.258816>.

8. Панченко С. В., Балака Є. І., Панченко В. В., Резуненко М. Є. Вплив подовження «життєвого циклу» локомотивів на ВВП країни та економіку залізничної галузі. *Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту*. 2022. Вип. 200. С. 36–48. <https://doi.org/10.18664/1994-7852.200.2022.262696>.

9. Ананьєва О. М., Бабаєв М. М., Давиденко М. Г., Панченко В. В. Моделювання електричних перехідних процесів у частотно-керованому асинхронному двигуні. *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*. 2022. № 2. С. 23–33. <https://doi.org/10.18664/ikszt.v27i2.259696>.

10. Луценко І. М., Рухлова Ю. Н., Кириченко М. С., Панченко В. В., Циган П. С. Підвищення енергоефективності режимів розподільчих мереж із фотоелектричними станціями. *Науковий вісник Національного гірничого університету*. Дніпро : НТУ «ДП», 2023. № 1 (193). С. 99–106. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2023-1/099>. (видання індексується в базі Scopus, Q3).

11. Панченко С. В., Панченко В. В., Туренко О. Г. Дослідження аварійних режимів роботи тягового асинхронного електропривода. *Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту*. 2023. Вип. 203. С. 56–63. <https://doi.org/10.18664/1994-7852.203.2023.277955>.

12. Панченко В. В., Харін Р. О. Моделювання та техніко-економічний розрахунок роботи сонячної електростанції на тяговій підстанції. *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*. 2023. № 2. С. 3–13. <https://doi.org/10.18664/ikszt.v28i2.283295>.

13. Панченко В. В., Харін Р. О. Дослідження впливу деградації сонячних панелей на ефективність роботи сонячної електростанції. *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*. 2023. № 3. С. 73–82. <https://doi.org/10.18664/ikszt.v28i3.290140>.

14. Ананьєва О. М., Бабаєв М. М., Давиденко М. Г., Панченко В. В. Частотна локалізація та оцінювання параметрів сигналу тестування обмотки статора трифазного асинхронного двигуна. *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*. 2023. № 4. С. 28–37. <https://doi.org/10.18664/iksz.v28i4.296413>.

15. Ананьєва О. М., Бабаєв М. М., Давиденко М. Г., Панченко В. В. Оцінювання параметрів неперервного зондуючого сигналу при тестуванні обмотки статора трифазного асинхронного двигуна. *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*. 2024. № 2. С. 52–60. <https://doi.org/10.18664/iksz.v29i2.307682>.

16. Ананьєва О. М., Бабаєв М. М., Давиденко М. Г., Панченко В. В. Синтез пристрою оцінювання параметрів синусоїдного сигналу, адитивно змішаного з одиночною імпульсною завадою. *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*. 2024. № 3. С. 25–32. <https://doi.org/10.18664/iksz.v29i3.313625>.

17. Панченко В. В., Туренко О. Г. Синтез нейрорегулятора NARMA-L2 для системи тягового асинхронного електропривода. *Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту*. 2024. Вип. 208. С. 180–187. <https://doi.org/10.18664/1994-7852.208.2024.308623>.

18. Buriakovskiy S. G., Maslii A. S., Panchenko V. V., Pomazan D. P., Denis I. V. The research of the operation modes of the diesel locomotive CHME3 on the imitation model. *Electrical Engineering & Electromechanics*. 2018. No 2. P. 59–62. <https://doi.org/10.20998/2074-272X.2018.2.10>. (видання індексується в базі *Web of Science*).

19. Panchenko S., Ananieva O., Babaiev M., Davidenko M., Panchenko V. Synthesis of a device for anti-jamming reception of signals of tonal rail circuits on the background of additive five-component interference. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2021. Vol. 3, Issue 9 (111). P. 94–102. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.235835>. (видання індексується в базі *Scopus, Q3*).

20. Відмовостійкий колійний індуктивний датчик : пат. 127127 Україна : МПК B61L1/08, B61L25/00, G08G7/00; № a201906666 ; заявл. 20.06.2019 ; опубл. 10.05.2023, Бюл. № 23.

Публікації у виданнях інших держав

21. Mezitis M., Panchenko V., Yatsko S., Vashchenko A., Sidorenko A., Sansyzbajeva Z. Selection of mathematical model of on-board capacity energy storage as element of hybrid traction unit of motor car rolling stock. *Journal of Measurements in Engineering*. 2021. Vol. 9, № 2. P. 71–86. <https://doi.org/10.21595/jme.2021.21818>. (видання індексується в базі *Scopus Q3*, закордонне видання).

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:

22. Buriakovskiy S., Maslii A., Pomazan D., Panchenko V., Overianova L., Omelianenko H. Multi-criteria Quality Evaluation of Energy Storage Devices for Rolling Stock Using Harrington's Desirability Function. *2020 IEEE 7th International*

Conference on Energy Smart Systems (ESS). 2020. P. 158–163. <https://doi.org/10.1109/ESS50319.2020.9160105>. (включено до наукометричної бази Scopus).

23. Panchenko V. V., Masliy A. S., Kharin R. O. Prospects of introducing alternative sources of energy on Ukrainian railways : International Scientific Conference Energy Efficiency in Transport. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*. 2020. P. 1–10. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1021/1/012008> (включено до наукометричної бази Scopus).

24. Akimov A. I., Akimova J. A., Panchenko V. V., Odiehov M. M. The composite functional statistical criterion for evaluating the effectiveness of the automatic control process and system. Published under licence by IOP Publishing Ltd IOP Conference Series : Materials Science and Engineering, *International Scientific Conference Energy Efficiency in Transport (EET 2020) 18th-20th November, Kharkiv, Ukraine*. [Citation A. I. Akimov] *et al* 2021. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2021. Vol. 1021. P. 1–6. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1021/1/012001>. (включено до наукометричної бази Scopus).

25. Яцько С. І., Карпенко Н. П., Панченко В. В., Ващенко Я. В. Розвиток обладнання розподільних пристроїв тягового електропостачання. Частина І. *Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту*. 2017. Вип. 172. С. 37–48.

26. Plakhtii O., Trubchaninova K., Panchenko V., Anannieva O. Improving the Energy Efficiency of Railway Electrical Traction by Creating Smart Grid System. *ICTE in Transportation and Logistics 2019 (Lecture Notes in Intelligent Transportation and Infrastructure)*. 2019. P. 337–343. https://doi.org/10.1007/978-3-030-39688-6_42.

27. Панченко В. В., Харін Р. О Модернізація систем електропостачання залізниць шляхом застосування альтернативних джерел енергії. *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті* : тези стендових доповідей та виступів учасників 32-ї міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті» (Харків, 24–25 жовтня, 2019 р.). Харків : УкрДУЗТ, 2019. № 4 (додаток). С. 36–37.

28. Бабаєв М. М., Панченко В. В., Туренко О. Г. Дослідження роботи тягового електродвигуна 1AL4668DT у програмному комплексі Ansys. *Інформатика, управління та штучний інтелект* : тези дев'ятої міжнародної науково-технічної конференції. Харків : НТУ «ХПІ», 2022. С. 12.

29. Балака Є. І., Панченко В. В., Резуненко М. Є. Подовження «життєвого циклу» локомотивів шляхом їх модернізації як фактор впливу на економічний розвиток. *Міжнародні економічні відносини. Сталий розвиток України в умовах глобалізації та Європейської економічної інтеграції : проблеми, перспективи, ефективність. ФЕНІКС-2022* : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 31 травня 2022 р. Харків : НТУ «ХПІ», 2022. С. 67–70.

30. Балака Є. І., Панченко В. В., Резуненко М. Є. Пріоритетний напрямок технічної політики Укрзалізниці в теперішній період. *Технологія-2022*

: XXV матеріали міжнар. наук.-техн. конф., 27 травня 2022 р., м. Сєвєродонецьк / укл. : Тарасов В. Ю., Зубцов Є. І. Сєвєродонецьк : Східноукр. нац. ун-т ім. В. Даля, 2022. С. 118–119.

31. Панченко С. В., Балака Є. І., Панченко В. В., Резуненко М. Є. Ефективність автоматизації оперативного контролю технічного стану локомотивів. *Міжнародна транспортна інфраструктура, індустриальні центри та корпоративна логістика* : матеріали 18-ї науково-практичної міжнародної конференції (2-3 червня 2022 р.). Харків : УкрДУЗТ, 2022. С. 94–96.

32. Панченко В. В., Туренко О. Г. Застосування штучних нейронних мереж в системі керування тяговим електроприводом. *Стан та перспективи розвитку електричного транспорту* : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 23-25 листопада 2022 р. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2022. С. 158–160

33. Панченко В. В., Туренко О. Г. Порівняльний аналіз типів регуляторів для керування електродвигунами змінного струму. *Матеріали шістнадцятої міжнародної науково-практичної конференції «Інтегровані інтелектуальні робототехнічні комплекси» ІТРК-2023, 23-24 травня*. Київ : НАУ, 2023. С. 221–222.

34. Панченко С. В., Панченко В. В., Туренко О. Г. Аналіз роботи системи тягового асинхронного електропривода електрорухомого складу з різними типами регуляторів швидкості. *Матеріали п'ятнадцятої міжнародної науково-практичної конференції студентів і молодих вчених імені Георгія Кірпи «Сучасні транспортні технології»* : збірник наукових праць / під загальною редакцією І. Кравця, О. Возняка ; НУЛП. Львів. 2023. С. 74–76

35. Ananieva O. M., Babaiev M. M., Panchenko V. V., Davydenko M. H. Justification of the selection of the frequency range for the location of the test signal of the stator windings of a three-phase asynchronous electric motor. *Інформатика, управління та штучний інтелект* : тези одинадцятої міжнародної науково-технічної конференції. Харків : НТУ «ХПІ», 2024. С. 4.

36. Спосіб ідентифікації поїзда під час руху : пат. 133387 Україна : МПК В61L1/00, В61L25/02. № u201808240 ; заявл. 26.07.2018 ; опубл. 10.04.2019, Бюл. № 7.

У наукових роботах, опублікованих у співавторстві, дисертанту належить: [1] – визначення характеру комутаційних процесів в системі ПЧ-АД; [2] – визначення середньорічного споживання електричної енергії на тягу при впровадженні швидкісного руху; [3] – формування виразу цільової функції відповідно до визначеного критерію оптимальності; [4] – імітаційна модель асинхронного двигуна в нерухомій системі координат; [5] – визначення річних втрат потужності сонячної електростанції тягової підстанції; [6] – моделювання впливу несиметрії мережі на характеристики тягового асинхронного двигуна; [7] – порівняльний аналіз показників роботи залізничного та автомобільного транспорту України; [8] – алгоритм прогнозування оцінки зростання ВВП ПКС під впливом збільшення обсягів перевезень вантажів завдяки подовженню «життєвого циклу» локомотивів; [9] – отримання виразу для визначення струму

конденсатора трифазного, автономного, дворівневого інвертора напруги через струми фаз навантаження; [10] – врахування додаткових втрат потужності, спричинених дією вищих гармонік струму в обладнання електротехнічного комплексу фотоелектричної станції; [11] – розроблення імітаційної моделі векторного керування з просторово векторною ШІМ тяговим асинхронним електроприводом; [12] – розроблення 3D моделі та дослідження роботи статичної фотоелектричної системи встановленої на даху тягової підстанції; [13] – одержання характеристик фотоелектричної станції за зміни температурного режиму та ступеня опромінення фотомодулів; [14] – отримання діаграми зайнятості частотної області струмами завод; [15] – визначення часових співвідношень між сигналом та імпульсною заводою з урахуванням початку та кінця інтервалу спостереження; [16] – конкретизація сформованої цільової функції стосовно ситуацій наявності та відсутності зондувального сигналу; [17] – реалізація алгоритму навчання нейромережі регулятора на основі авторегресії з ковзаючим середнім NARMA-L2; [18] – визначення спектру вхідних параметрів та задавання їхніх величин для блоку пульту керування моделі тепловозу ЧМЕЗ; [19] – синтез оптимального приймаючого пристрою інформаційних сигналів тональних рейкових кіл, які спостерігаються на фоні адитивної п'ятикомпонентної завод; [20] – розроблення функціональної схеми реєстратора відмовостійкого колійного індуктивного датчика; [21] – аналіз фаз роботи пристрою накопичення енергії у разі його бортового розміщення при оптимізації пікового споживання тягової потужності електропоїзда метрополітену; [22] – проведений аналіз застосування різних типів накопичувачів енергії на рухомому складі; [23, 27] – дослідження варіантів впровадження альтернативних джерел в системи електропостачання рухомого складу залізниць та 3D модель будівлі тягової підстанції з інсталюваними сонячними панелями; [24] – визначення узагальненого критерію оцінки ефективності, який характеризує інформаційну спроможність процесу автоматичного управління і контролю тягового рухомого складу; [25] – проведений аналіз систем накопичення тягової енергії локомотивів; [26] – розроблення концепції інтелектуальної системи тягового електропостачання, яка забезпечує моніторинг і керування переданням електроенергії до тягової мережі; [28, 32] – моделювання двигуна постійного струму в програмному комплексі ANSYS та дослідження можливостей використання нейрорегулятора в системі керування тяговим електроприводом; [29-31] – оцінка якісних властивостей кореляційно-регресійної моделі залежності обсягів вантажних залізничних перевезень від кількості магістральних локомотивів та вантажних вагонів експлуатаційного парку та вартісна оцінка доцільності впровадження системи контролю технічного стану вітчизняних локомотивів; [33, 34] – порівняльний аналіз різних типів регуляторів швидкості та часові характеристики активної та реактивної потужностей тягового електродвигуна локомотива з нейрорегулятором швидкості та ПІ-регулятором швидкості; [35] – аналіз можливості формування тестового сигналу в діапазоні частот струму, заводи мають малі амплітуди; [36] – визначення переліку параметрів кожної з

рухомих одиниць, які визначаються за допомогою точкових колійних датчиків. Дослідження, висвітлені в усіх наукових працях, проводилися в УкрДУЗТ.

Текст дисертаційної роботи пройшов перевірку на наявність текстових запозичень академічної антиплагіатної системи StrikePlagiarizm. За результатами перевірки, виявлено відсутність текстових запозичень без належного посилання на джерело та встановлено, що дисертаційна робота Панченка Владислава Вадимовича на тему «Розвиток наукових основ формування ресурсозберігаючих методів, технологій та технічних засобів експлуатації локомотивів» відповідає принципам **академічної доброчесності**. Основні положення, які були захищені здобувачем у дисертації на здобуття ступеня кандидата наук, на захист у даної дисертації не винесено.

Апробація результатів дисертації. Основні матеріали результатів дисертаційної роботи доповідалися, обговорювалися та отримали схвалення на 12 наукових конференціях: 9th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT 2019) (Czech Republic, Ceske Budejovice); IEEE 7th International Conference on Energy Smart Systems (ESS 2020) (Ukraine, Kyiv); International Scientific Conference Energy Efficiency in Transport (EET 2020) (Ukraine, Kharkiv); 32 Міжнародній науково-практичній конференції «Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті» (Україна, м. Харків); 9 Міжнародній науково-технічній конференції «Інформатика, управління та штучний інтелект», НТУ «ХПІ», 2022 (Україна, м. Харків); Міжнародній науково-практичній конференції ФЕНІКС-2022 «Міжнародні економічні відносини. Сталий розвиток України в умовах глобалізації та Європейської економічної інтеграції: проблеми, перспективи, ефективність» НТУ «ХПІ», 2022 (Україна, м. Харків); XXV Міжнародній науково-технічній конференції «Технологія-2022», Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, 2022 (Україна, м. Северодонецьк); 18 Науково-практичній міжнародній конференції «Міжнародна транспортна інфраструктура, індустріальні центри та корпоративна логістика», УкрДУЗТ, 2022 (Україна, м. Харків); Всеукраїнській науково-практичній конференції «Стан та перспективи розвитку електричного транспорту», ХНУМГ, 2022 (Україна, м. Харків); 16 Міжнародній науково-практичній конференції «Інтегровані інтелектуальні робототехнічні комплекси», ІТРК, НАУ, 2023 (Україна, м. Київ); 15 Міжнародній науково-практичній конференції студентів і молодих вчених імені Георгія Кірпи «Сучасні транспортні технології», НУ ЛП, 2023 (Україна, м. Львів), 11 Міжнародній науково-технічній конференції «Інформатика, управління та штучний інтелект» НТУ «ХПІ», 2024 (Україна, м. Харків).

У повному обсязі результати дисертаційної роботи обговорені та схвалені на розширеному семінарі кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки УкрДУЗТ.

Оцінка мови та стилю дисертації. Зміст дисертації відповідає визначеним дослідженням, розкриває тему роботи і свідчить про її цілісність і завершеність. Дисертація написана діловою українською мовою, у ній простежується авторський стиль, матеріал викладено грамотно з використанням наукової фахової термінології.

Загальний висновок.

Розглянувши докторську дисертацію, наукові публікації, в яких висвітлені основні наукові результати дисертації та за результатами фахового семінару вважаємо, що:

1. Дисертаційна робота Панченка Владислава Вадимовича на тему: «Розвиток наукових основ формування ресурсозберігаючих методів, технологій та технічних засобів експлуатації локомотивів» є завершеною самостійною науковою працею, що містить обґрунтовані результати, наукову новизну, теоретичне та практичне значення та відповідає вимогам до дисертацій, зокрема, що передбачені пунктами 7 та 9 «Порядку присудження та позбавлення наукового ступеня доктора наук», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України № 1197 від 17 листопада 2021 р. (зі змінами).

2. Дисертація Панченка Владислава Вадимовича на тему: «Розвиток наукових основ формування ресурсозберігаючих методів, технологій та технічних засобів експлуатації локомотивів» повністю відповідає паспорту спеціальності 05.22.07 – рухомий склад залізниць та тяга поїздів (273 – залізничний транспорт) та може бути рекомендована до подання та захисту у докторській спеціалізованій вченій раді на здобуття наукового ступеня доктора наук за спеціальністю 05.22.07 – рухомий склад залізниць та тяга поїздів.

РЕЦЕНЗЕНТИ:

доктор технічних наук, професор,
професор кафедри експлуатації та ремонту
рухомого складу
Українського державного
університету залізничного
транспорту



Денис ЖАЛКІН

доктор технічних наук, професор,
професор кафедри транспортного
зв'язку
Українського державного
університету залізничного
транспорту



Микола ШТОМПЕЛЬ

доктор технічних наук, доцент
доцент кафедри експлуатації та ремонту
рухомого складу
Українського державного
університету залізничного
транспорту



Юрій ДАЦУН