

РЕЦЕНЗІЯ

доктора технічних наук, професора,
професора кафедри вагонів та вагонного господарства
Державного університету інфраструктури та технологій
Міністерства освіти і науки України,

Фоміна Олексія Вікторовича

на дисертаційну роботу **Заїки Дениса Олександровича:**

**«Вдосконалення управління тяговою передачею маневрових локомотивів
шляхом використання методів штучного інтелекту»,**

яку подано на здобуття наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності
273 – Залізничний транспорт (галузь знань 27 – Транспорт)

Актуальність теми дисертації. Протягом останніх років суттєво погіршились основні експлуатаційні показники роботи залізничного транспорту: вантажообіг, пасажирообіг, середньодобова продуктивність локомотивів. Тепловози, які на динний час експлуатуються при маневровій роботі використовують здебільшого режими часткового навантаження, за рахунок неможливості працювати на повну потужність.

Загальна кількість маневрових тепловозів в АТ «Укрзалізниця» складає 1247 одиниць з яких 1014 – це маневрові локомотиви ЧМЕЗ. Загальна кількість локомотивів даної серії в експлуатації 736 одиниць. Дані показники говорять, що даний тип локомотивів є найрозповсюдженішим в АТ «Укрзалізниця», тому впровадження нових сучасних методів інтелектуального автоматизованого управління та діагностики локомотивів даної серії є перспективним напрямком для дослідження, за допомогою якого можна покращити ефективність експлуатації, та зменшити витрати палива на маневрову роботу.

В сучасному транспорті інтелектуальні системи управління відіграють ключову роль у вирішенні різноманітних завдань, спрямованих на покращення ефективності, безпеки та сталого розвитку системи транспорту. Використання даних систем на залізничному транспорті сприяє підвищенню безпеки,

покращенню ефективності роботи локомотивів та сприяє загальній модернізації транспортної інфраструктури.

Зважаючи на проблематику розглянутої теми та маючи на увазі всі переваги, що має інтелектуальне керування тяговим рухомим складом у порівнянні з високоавтоматизованим керуванням, вважаю напрям та тему дисертаційного дослідження актуальними.

Аналіз структури та змісту дисертації. Дисертація Заїки Дениса Олександровича містить наступні структурні елементи: вступ, розділи і підрозділи роботи, в яких представлено огляд сучасного стану проблеми, що досліджується, власні дослідження та їх аналіз, загальні висновки, список використаних джерел та додатки.

В анотації, поданій українською та англійською мовами, розкрито зміст і основні отримані результати дослідження; наведено ключові слова, а також список наукових праць дисертанта за темою роботи. Загальний текст дисертаційної роботи викладено на 180 сторінках, з яких 103 сторінки основного тексту; в роботі наведено 10 таблиць та 50 рисунків; список використаних джерел складає 100 найменувань на 13-ти сторінках. Структура дисертаційної роботи визначається її метою, розділи роботи взаємопов'язані. Сформульовані мета і завдання узгоджені з предметом та об'єктом дослідження. Виклад тексту характеризується послідовністю, логічністю, наявністю достатнього ілюстрованого матеріалу у вигляді графіків, рисунків та таблиць.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків, рекомендацій, сформульованих у дисертації. Наукові положення, висновки та рекомендації, сформульовані в дисертаційному дослідженні, є достатньо аргументованими. Поставленій меті роботи відповідають сформульовані завдання для її вирішення. Здобувач достатньо володіє матеріалом, вдало використовує сучасні методи наукового дослідження, зокрема метод

статистичного збору та оброблення даних для аналізу існуючих проблем в сучасних умовах, графічні методи для побудови аналітичних ілюстративних графіків та діаграм, методи наукової ідентифікації та аналізу при опрацюванні літературних джерел і дослідженні еволюції проблеми, яка вивчається, та ступінь її розв'язання, методи апроксимації, методи тягових розрахунків, методи штучного інтелекту, методи моделювання, класичні методи системного аналізу, метод експертних оцінок та інші. Робота відповідає вимогам, що висуваються до змісту та оформлення дисертацій на здобуття ступеню доктора філософії. Структура дисертації є логічною і відповідає обраній темі дослідження.

Висновки в роботі вказують на успішне вирішення поставлених перед дослідженням задач. Надані пропозиції і рекомендації можуть бути використанні як теоретично, так і практично. Достовірність підтверджено актами про впровадження, авторськими публікаціями та результатами апробації дисертації.

Зв'язок роботи з державними науковими (галузовими) програмами, планами, темами. Наукові результати отримані при виконанні науково-дослідних робіт, зокрема: «Модернізація маневрових тепловозів типу ЧМЕЗ шляхом впровадження системи дистанційного управління і контролю» (№ДР0121U107991) та «Розробка наукових засад комплексного підвищення безпеки, ефективності експлуатації та управління критичними об'єктами залізничного транспорту в умовах післявоєнного розвитку України» (проект за грантової підтримки Національного фонду досліджень України, реєстраційний номер проєкту 2022.01/0224), у яких здобувач є виконавцем і автором звітів.

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження. В дисертаційній роботі вирішено актуальне наукове завдання – вдосконалення управління тяговою передачею маневрових локомотивів шляхом використання

методів штучного інтелекту, яка обумовлена покращенням експлуатаційних характеристик та зниженням витрат палива.

Вперше:

- розроблено математичну модель для визначення тягово-енергетичних показників маневрового локомотива ЧМЕЗ, яка дозволяє розрахувати основні параметри локомотива на різних варіантах роботи тягової електричної передачі. Із застосуванням моделі отримано теоретично обґрунтовані дані для реалізації інтелектуальної системи управління тяговою електричною передачею локомотива у всьому діапазоні навантажень;

- створено систему інтелектуального управління тяговою передачею маневрових локомотивів ЧМЕЗ шляхом використання методів нечіткої логіки та методів теорії експертних оцінок. При створенні моделі використано метод Мамдані та пакет прикладних програм MATLAB Fuzzy Logic.

Набув подальшого розвитку метод тягових розрахунків для маневрової роботи шляхом врахування різної кількості підключених тягових електричних двигунів (n_{ted}) відповідно до поїзної ситуації.

Відсутність порушення академічної доброчесності. У розділах дисертації достатньо повно викладено зміст власних досліджень Заїки Дениса Олександровича, зроблено посилання, в тому числі і на власні наукові праці. Перелік цих праць наведено окремо перед змістом роботи, а також містяться у списку використаних джерел.

У роботі не виявлено ознак академічного плагіату та інших порушень, що могли б поставити під сумнів самостійний характер виконаного автором дослідження. Таким чином, можна стверджувати, що дисертація виконана здобувачем самостійно, сформульовані в ній положення і висновки обґрунтовано на основі особистих досліджень, всі положення, що виносяться на захист достатньо розкриті і оприлюднені у відкритих публікаціях дисертанта.

Достовірність головних наукових результатів дисертаційної роботи підтверджується їх впровадженням на виробництві та в навчальний процес, а

також апробацією на міжнародних науково-практичних конференціях, в яких здобувач приймав участь з 2022 по 2024 роки.

Зауваження та дискусійні положення.

1. В дисертації не вдало сформульовано об'єкт дослідження. Формулювання повинно відповідати нормативній вимозі, що «Об'єкт дослідження – це процес або явище, що породжує проблемну ситуацію й обране для вивчення».

2. При розгляді історичного розвитку систем штучного інтелекту, автор так і не надав власне розуміння поняття цього терміну.

3. В роботі не достатньо уваги приділено питанню впливу на механічні властивості тягової передачі запропонованих режимів керування локомотивом з різними варіантами підключення тягових електричних двигунів.

4. В математичній моделі для визначення тягового-енергетичних показників маневрового локомотива ЧМЕЗ було закладено коефіцієнт корисної дії редуктора. Ця величина не є постійною, а залежить від моменту, що передається редуктором. В подальших дослідженнях слід врахувати це для підвищення точності моделювання.

5. На сторінці 55 в реченні: «Досліджено роботу системи міського рейкового транспорту...» слід було вжити «прогнозування несправності».

6. В тексті дисертації мають місце окремі помилки стилістики викладення, комп'ютерного редагування та орфографічного характеру, на які здобувачу вказано особисто.

Незважаючи на вказані недоліки дисертація має достатні науковий рівень та практичне значення.

Загальний висновок.

Аналіз тексту дисертації, а також публікацій здобувача за темою роботи дозволяє зробити наступні загальні висновки.

Дисертаційне дослідження Заїки Дениса Олександровича на тему: «Вдосконалення управління тяговою передачею маневрових локомотивів шляхом використання методів штучного інтелекту» свідчить про те, що робота виконана самостійно, на відповідному теоретичному і методологічному рівні, має наукову новизну і практичну значущість. Робота відповідає вимогам Постанови Кабінету Міністрів України № 44 від 12.01.2022 р. «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», а її автор Заїка Денис Олександрович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 273 – Залізничний транспорт галузі знань 27 – Транспорт.

Рецензент,

доктор технічних наук, професор,

професор кафедри вагонів та

вагонного господарства

Державного університету

інфраструктури та технологій



Олексій ФОМІН

