

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет залізничного транспорту



ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ

VI МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

ПРОГРАМА КОНФЕРЕНЦІЇ



ITT2025

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ

**Тези доповідей 6-ої міжнародної
науково-технічної конференції**

«ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ»

Харків 2025

6-а міжнародна науково-технічна конференція «Інтелектуальні транспортні технології», Харків, 24–26 листопада 2025 р.: Тези доповідей. – Харків: УкрДУЗТ, 2025. – 300 с.

Збірник містить тези доповідей науковців вищих навчальних закладів України та інших країн, підприємств транспортної та машинобудівної галузей за чотирьма напрямками: розвиток інтелектуальних технологій при управлінні транспортними системами; транспортні системи та логістика; інтелектуальне проектування та сервіс на транспорті; функціональні матеріали та технології при виготовленні та відновленні деталей транспортного призначення.

© Український державний університет
залізничного транспорту, 2025

структурами. Такі сервіси знижують суб'єктивний вплив людського фактора, скорочують час перебування на станції та підвищують комфорт користувачів [2].

Використання методів системної інженерії та багатофакторного моделювання у процесі інтелектуального проєктування дає змогу оптимізувати розміщення обладнання, визначати необхідну кількість персоналу та технічних засобів контролю. Завдяки симуляційним інструментам можливо прогнозувати затримки, виявляти вузькі місця в технологічному процесі та розробляти адаптивні рішення для їх усунення.

Особливу увагу приділено людиноорієнтованому підходу до сервісу митного контролю. Впровадження ергономічних рішень у плануванні приміщень, зручних інтерфейсів для пасажирів і операторів, а також автоматизованих систем підтримки прийняття рішень для працівників митниці підвищує якість сервісу та рівень безпеки. Поєднання технологічних інновацій із комфортом користувача формує сучасну концепцію «розумної станції» нового покоління.

Удосконалення процесів інтелектуального проєктування сервісних систем митного контролю сприятиме створенню єдиної цифрової платформи транспортного сервісу, інтегрованої з митними, прикордонними та залізничними інформаційними системами. Це є основою побудови ефективного, безпечного та клієнтоорієнтованого середовища міжнародних перевезень.

[1] Стратегія цифрової трансформації транспортної галузі України до 2030 року. – Мінінфраструктури України, 2023.

[2] Державна митна служба України. Концепція «Розумний пункт пропуску». – URL: <https://customs.gov.ua>

УДК 629.463.027.27-048.35

УРАХУВАННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ЧИННИКІВ У МОДЕЛЮВАННІ ПРОЦЕСІВ ДІАГНОСТУВАННЯ ГАЛЬМОВИХ СИСТЕМ ПАСАЖИРСЬКИХ ВАГОНІВ

INCORPORATING OPERATIONAL FACTORS INTO THE DIAGNOSTIC MODELING OF PASSENGER CAR BRAKE SYSTEMS

Д.т.н., В.Г. Равлюк¹, к.т.н., В.М. Ільчишин², Я.В. Дерев'янчук¹

¹Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)

²Національний університет «Львівська політехніка» (м. Львів)

V. G. Ravlyuk¹ Dr. Sc. (Tech.), V. M. Ilchyshyn² PhD (Tech.), Ya. V. Derevianchuk¹

¹Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)

²National University "Lviv Polytechnic" (Lviv)

Забезпечення стабільної та безвідмовної роботи гальмової системи під час експлуатації пасажирських поїздів є важливою складовою системи ремонту та технічного обслуговування вагонів. Для своєчасного виявлення можливих

несправностей гальмового обладнання доцільним є впровадження сучасних діагностичних засобів, які підвищують рівень безпеки руху та запобігають транспортним подіям [1, 2]. Розроблення діагностичних систем для контролю роботи гальмового обладнання є важливим напрямом підвищення ефективності технічного обслуговування пасажирських вагонів. Основою створення таких систем є математична модель, яка відображає закономірності витрати повітря та зміни тиску у пневмомережах і забезпечує можливість порівняння розрахункових і експериментальних даних для виявлення відхилень у роботі гальмових пристроїв.

Типова математична модель пневматичного привода гальмової системи включає рівняння зміни тиску в порожнинах нагнітання та рівняння руху виконавчого органа. Ключовим елементом цієї моделі є опис процесів витікання повітря через дросельні елементи, які визначають динаміку заповнення резервуарів, камер і гальмових циліндрів. У моделі враховуються основні режими роботи пневмосистеми — ізотермічний, адіабатичний та політропний. Процес перетікання повітря, для спрощення розрахунків, розглядають як адіабатичний, що відповідає теплоізолюваному стану трубопроводів під час швидкоплинних перехідних процесів у гальмовій системі. В умовах адіабатичного потоку для розрахунку витрати газу G використовується модель Сен-Венана і Ванцеля [3]:

$$G = \mu \cdot f \cdot P_M \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot k}{(k-1) \cdot R \cdot T_M} \cdot \left[\frac{P_{II}^{\frac{2}{k}}}{P_B} - \frac{P_{II}^{\frac{k+1}{k}}}{P_B} \right]}, \quad (1)$$

де P_{II} — абсолютний тиск після дроселя, МПа; P_B — абсолютний тиск на вході дроселя, МПа; k — показник адіабати; μ — коефіцієнт витрати повітря; f — площа поперечного перетину дросельного отвору, м²; T_M — температура повітря у повітропроводі, К; R — універсальна газова стала; G — масова витрата, кг/с.

У термодинамічних розрахунках коефіцієнт витрати μ визначається як добуток коефіцієнта швидкості, що враховує втрати енергії потоку через тертя, і коефіцієнта стиснення, який характеризує зменшення ефективної площі перерізу струменя під час витікання робочого середовища. У практичних інженерних розрахунках цей коефіцієнт розглядають як відношення дійсної витрати до її теоретичного значення, отриманого для ідеальних умов течії. Таким чином, коефіцієнт витрати узагальнює вплив геометричних, гідродинамічних і теплотехнічних чинників, які не завжди можна точно врахувати аналітично.

З метою підвищення достовірності діагностування пневматичної системи гальмового обладнання пасажирських вагонів у подальшому розвитку діагностичної моделі (1) доцільно враховувати експлуатаційні чинники, серед яких особливо значущими є засмічення каналів і калібрувальних отворів. Це явище істотно впливає на стабільність параметрів повітряного потоку, змінює гідродинамічні характеристики системи та призводить до погіршення роботи окремих пневматичних елементів. Для урахування зазначених чинників у модель

(1) вводиться додатковий коефіцієнт, що характеризує погіршення проходження повітря через дроселі, калібрувальні отвори або канали внаслідок забруднення, відкладень або мікродеформацій. Використання такого коефіцієнта дає змогу точніше відображати реальний технічний стан пневматичної мережі, підвищити точність оцінювання працездатності системи та ефективність процесів діагностування.

Висновки. Математичне моделювання процесів у пневмомережах пасажирського рухомого складу створює теоретичну основу для розроблення діагностичних систем нового покоління. Такі системи забезпечують своєчасне виявлення несправностей, прогнозування стану гальмового обладнання та оптимізацію процесів технічного обслуговування. Урахування реальних умов експлуатації сприяє підвищенню надійності й безпеки гальмових систем пасажирських вагонів.

Визначено, що удосконалення діагностичної моделі шляхом урахування впливу засмічення каналів і калібрувальних отворів є перспективним напрямом підвищення точності моделювання та надійності контролю технічного стану пневматичних систем гальмового обладнання пасажирських вагонів.

[1] Інструкція з експлуатації гальм рухомого складу на залізницях України: ЦТ-ЦВ-ЦЛ-0015: Затв. нак. Укрзалізниці від 28.10.1997. № 264-Ц. Київ : 2004. 146 с.

[2] Бабаєв, А. М., Дмитрієв Д. В. Принцип дії, розрахунки та основи експлуатації гальм рухомого складу залізниць : навч. посіб. – Київ: ДЕТУТ, 2007. 176 с.

[3] Ravluyk V., Derevianchuk I., Afanasenko I., Ravluyk N. Development of electronic diagnostic system for improving the diagnosis reliability of passenger car brakes. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2016. 2(9(80)). P. 35–41. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2016.66007>

УДК 629.4

PLUG-IN ГІБРИДНА ЕНЕРГЕТИЧНА УСТАНОВКА ДЛЯ КАР'ЄРНОГО ЕЛЕКТРОВОЗУ З АВТОНОМНИМ РУХОМ

POWER UNIT FOR A QUARRY ELECTRIC LOCOMOTIVE WITH AUTONOMOUS MOTION

канд. техн. наук Є.С.Рябов¹, В.О.Яготін^{1,2}, А.С.Тихонов^{1,2}

*¹Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут» (м. Харків)*

²ТОВ «МТПЗ» (м. Миколаїв)

Ie.Riabov, PhD (Tech.)¹, V.Yahotin^{1,2}, A.Tykhonov^{1,2}

¹National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute» Kharkiv

²LLP «MLRP» Mykolaiv

На вітчизняних гірничо-збагачувальних комбінатах зі значними обсягами видобутку копалин використовується електрифікований транспорт, що в умовах