

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу
Обозного Олександра Миколайовича
на тему «Удосконалення процесів передрейсової підготовки
локомотивів на основі електронного паспорту»,
поданої на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук
за спеціальністю 05.22.07 – рухомий склад залізниць та тяга поїздів

Актуальність теми дисертаційної роботи

У сучасних умовах розвиненої мережі залізниць в Україні, наявності великої кількості перевізників, реструктуризації залізничного транспорту України, широкого включення його в систему світових господарських зв'язків постає завдання підвищення ефективності роботи та забезпечення конкурентоспроможності вітчизняної залізничної галузі.

Залізничний транспорт – багатогалузеве господарство, де одне з головних місць по праву займає локомотивне господарство, злагоджена робота якого формує такі якісні параметри транспортної послуги, як ритмічність, надійність, безпечність, своєчасність тощо. На локомотивне господарство припадає більш ніж 36% експлуатаційних витрат галузі та майже одна п'ята частина контингенту працівників залізничного транспорту.

Зі зменшенням експлуатаційного парку локомотивів, старінням локомотивного парку та збільшенням середньодобового пробігу частішають випадки відмов на шляху прямування та, як наслідок, затримок в перевезенні вантажу та пасажирів, що зменшує конкурентну спроможність залізниці порівняно з іншими видами транспорту, й збільшує кількість непланових ремонтів, що веде до збільшення вартості експлуатації локомотива. З іншого боку, щоб утримувати локомотиви в справному стані на їх ремонт та обслуговування потрібно більше трудових та матеріальних витрат.

Робота Обозного О.М., направлена на удосконалення процесів передрейсової підготовки локомотивів шляхом використання електронного паспорту з метою недопущення до виконання рейсу локомотива, вузли якого можуть відмовити на шляху прямування, безумовно, є актуальною.

Ступінь обґрунтованості і достовірності наукових положень, висновків і рекомендацій

Обґрунтованість та достовірність наукових положень, розроблених у дисертації Обозного О.М., обумовлені логічною та послідовною структурою наукового дослідження, підтверджуються коректністю використання сучасного математичного апарату.

У процесі дослідження запропоновано заходи з удосконалення процесів передрейсової підготовки, що знайшли відображення у сформованому комплексі

математичних моделей, які пройшли перевірку на адекватність за допомогою сучасних методів.

В дисертації використовуються реальні дані, отримані у результаті натурних спостережень та обробки звітних даних АТ «Укрзалізниця».

Вищевказане дає підставу для висновку про достатню обґрунтованість та достовірність наукових положень, розроблених дисертантом.

Наукова новизна результатів роботи

У дисертаційній роботі Обозного О.М. вирішено наукове завдання удосконалення процесів передрейсової підготовки на основі електронного паспорту з урахуванням ризиків процесу експлуатації та запропонованого критерію можливості виконання рейсу локомотивом.

Дисертантом вперше на основі теорії мереж Петрі запропоновано метод передрейсової підготовки локомотивів із застосуванням електронного паспорту, який забезпечує визначення його фактичного технічного стану перед виходом в рейс.

Вперше розроблено математичну модель управління ризиками втрат в процесі експлуатації та запропоновано критерій для визначення можливості виконання рейсу локомотивом. Запропонований критерій враховує вплив експлуатаційних факторів на зміну технічних параметрів вузлів локомотива.

Автором вперше запропоновано математичну модель технічного стану локомотива, яка у реальному часі враховує зміни технічних параметрів його вузлів та їх взаємозв'язок в процесі експлуатації та дозволяє сформулювати структурну схему його електронного паспорту.

У дисертації знайшов подальший розвиток метод отримання залежності коефіцієнта можливості виконання рейсу для різних поєднань експлуатаційних факторів, який, на відміну від існуючих, дозволяє оцінити зміну фактичного технічного стану локомотива після виконання конкретного рейсу.

Крім того, автором удосконалено модель математичного опису процесу передрейсової підготовки як одноканальної системи масового обслуговування з неоднорідними потоками, яка, на відміну від існуючих, дозволяє зробити вибір рейсу, в процесі виконання якого не станеться відмови локомотива.

Методи дослідження

У дисертації автором використано широкий спектр сучасного математичного апарату. Аналіз транспортних подій та надійності роботи обладнання локомотивів виконано на основі методів математичної статистики. При розробці методу передрейсової підготовки із застосуванням електронного паспорту застосовувалися методи мереж Петрі. Для визначення ймовірностей перебування локомотивів та їх вузлів у кожному із станів автором було використано теорію графів. Також було застосовано методи повного факторного експерименту для отримання інтерполяційної формули для визначення коефіцієнта можливості виконання рейсу в залежності від впливу експлуатаційних факторів. Для оцінки економічної ефективності

запропонованих заходів дисертантом використано методи техніко-економічного аналізу.

Практичне значення результатів дисертації

Практичну значимість роботи підтверджено відповідними актами впровадження результатів дисертації у виробничий та навчальний процеси.

Впровадження зазначених результатів у виробничу діяльність підрозділів АТ «Укрзалізниця» дає можливість зменшити кількість відмов обладнання локомотивів на шляху прямування на 9% за рахунок того, що перед відправленням локомотива на лінію визначається можливість виконання рейсу із заданими параметрами конкретним локомотивом шляхом аналізу його фактичного технічного стану і впливу на зміну цього стану експлуатаційних параметрів.

Також результати дисертаційного дослідження Обозного О.М. впроваджено у навчальний процес Українського державного університету залізничного транспорту при вивченні дисциплін «АСУ і САПР в локомотивному господарстві», «Інформаційні технології в управлінській, науковій та викладацькій діяльності», «Експлуатація локомотивів та локомотивне господарство», «Технологія ремонту локомотивів» при підготовці бакалаврів та магістрів за спеціальністю 273 «Залізничний транспорт».

Повнота викладу матеріалів дисертації

Дисертація у повному обсязі відповідає поставленій меті та задачам. Основні результати дослідження викладено у 8 наукових статтях у фахових виданнях, затверджених МОН України, і 3 статті – у виданнях інших держав (три з них включені до бази Scopus). Результати дисертаційного дослідження доповідалися та обговорювалися на 12 наукових конференціях, у тому числі й міжнародних.

Основні результати дисертаційної роботи повною мірою представлені у зазначених наукових працях і доповідях. У дисертації та авторефераті чітко визначений особистий внесок здобувача у роботах із співавторами.

Ідентичність змісту автореферату та основних положень дисертації

Зміст дисертації, її основні положення, результати та висновки у повній мірі відображені в авторефераті. Зміст автореферату та дисертації ідентичний.

Аналіз змісту дисертації

Дисертаційна робота Обозного О.М. складається з анотації, вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та 3 додатків. Дисертація у повному обсязі відповідає меті та завданням згідно із затвердженою темою роботи.

Вступ містить загальну характеристику роботи відповідно до діючих вимог Міністерства освіти і науки України, зокрема обґрунтування актуальності теми, об'єкт і предмет дослідження, наукову новизну, практичну цінність роботи тощо.

У *першому розділі* автором на основі методів математичної статистики проведено аналіз безпеки руху та несправностей основного обладнання локомотивів на залізницях України. Відмічено, що основною причиною відмов вузлів локомотивів в експлуатації є те, що при відправленні локомотива в рейс недостатня увага приділяється визначенню його фактичного технічного стану. Проведено аналіз досліджень у напрямках застосування інформаційних технологій у локомотивному господарстві, визначення надійності роботи локомотивів, застосування систем діагностування та оптимізації системи утримання локомотивів. В результаті аналізу автором зроблено висновок про необхідність створення інформаційної системи, яка дозволила б проводити обробку даних про фактичний технічний стан кожного локомотива.

У *другому розділі* дисертантом відповідно до поставлених завдань проводилось розроблення структурної моделі електронного паспорту. В запропонованій структурі локомотив та його вузли пропонується розглядати як окремі об'єкти в базі даних, які мають певні властивості. По кожному об'єкту накопичується масив даних про зміну технічних параметрів, що в подальшому використовується при оцінці можливості виконання локомотивом конкретного рейсу.

У *третьому розділі* автором проводилася розробка методів та моделей проведення передрейсової підготовки локомотивів із застосуванням електронного паспорту. Дисертантом розроблено інформаційну модель процесу передрейсової підготовки локомотива із застосуванням електронного паспорту. На основі положень теорії графів було визначено ймовірності знаходження локомотивів та їх вузлів у кожному із можливих станів. Проведено дослідження потоків подій, що призводять до зміни станів локомотивів та їх вузлів. Запропоновано критерій для визначення можливості виконання рейсу локомотивом, що враховує вплив експлуатаційних факторів на зміну технічних параметрів вузлів локомотива. В результаті проведення повного факторного експерименту було отримано інтерполяційні формули визначення коефіцієнта можливості виконання рейсу при різних поєднаннях експлуатаційних факторів. Також автором сформовано цільову функцію управління ризиками в експлуатації, на основі якої запропоновано набір стратегій при відправленні локомотива в рейс.

У *четвертому розділі* сформовано систему підтримки прийняття рішень, яку запропоновано інтегрувати з автоматизованим робочим місцем чергового по депо. Автором було проведено розрахунок техніко-економічної ефективності впровадження результатів роботи, який показав позитивний результат.

Висновки до дисертації відповідають меті та завданням, поставленим у дисертаційній роботі.

У *додатках* до дисертаційної роботи наведено список публікацій здобувача, акти впровадження результатів дисертаційної роботи на виробництві та у навчальному процесі, фрагменти програмного коду електронного паспорту локомотива.

В цілому дисертаційна робота Обозного Олександра Миколайовича відповідає паспорту спеціальності 05.22.07 – рухомий склад залізниць та тяга поїздів.

Сукупність наукових результатів та її практичне значення дозволяє зробити висновок про завершеність роботи та оцінити особистий внесок здобувача у науку.

Зауваження до дисертації

1. На сторінці 44 автор використовує поняття «певної події», а також вказує, що «наповнення бази даних електронного паспорту відбувається через засоби технічного діагностування (переносні, стаціонарні, вбудовані), а при їх відсутності – вручну». Бажано було б відзначити, що наповнення електронного паспорту передбачає не тільки фіксацію подій як результатів діагностування, а і фіксацію проведення ТО та ПР, заміни вузлів і т.д.

2. На сторінці 57 автором наведено перелік подій (переходів) для мережі Петрі, зображеної на рисунку 2.7. Перехід t_3 відповідає виконанню планового виду ремонту. Доцільніше було б використовувати окрему подію та перехід для кожного виду ТО та ПР, які передбачені правилами ремонту локомотива.

3. При створенні мережі Петрі, яка описує процес експлуатації та ремонту рухомого складу (рисунком 2.7), автор спрощено розглянув технічні стани локомотива виділивши лише справний/ не справний стани. Відповідно ДСТУ 2860-94 «Надійність техніки. Терміни та визначення» бажано було розглянути додатково працездатний/ не працездатний стан, а також види несправностей (часткова, повна, критична, значна, не значна).

4. Автор використовує два різні види пробігу нормативний та номінальний. Слід було пояснити, що мається на увазі під номінальним пробігом на момент знаходження локомотива в несправному стані.

5. На сторінці 69 автор вказує: «Оцінка технічного стану конкретного локомотива після виконання рейсу пропонується здійснювати шляхом визначення коефіцієнта можливості виконання рейсу (Кмвр), який обчислюється для кожного визначального параметра». Коефіцієнт має розраховуватись для вузла, а не для визначального параметра. Бажано було навести, що автор розуміє під визначальним параметром.

6. При визначенні коефіцієнту можливості виконання рейсу автор розглядає об'єкт діагностування (вузол, агрегат систему локомотива) у вигляді послідовного з'єднання його складових частин. При цьому не враховується наявність резервування, взаємозв'язок вузлів, виникнення залежних відмов.

7. Автор пропонує виконувати процес підбору рейса для локомотива, враховуючи зміну параметру вузла локомотива після виконання рейсу на основі попередніх поїздок. При цьому не вказується за який період (яка кількість попередніх рейсів використовується для аналізу). Можливо доцільно враховувати історію попередніх поїздок з моменту виконання ТО або ПР. Інтервал для аналізу історії значно впливає на результат прогнозування.

