ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

на дисертацію Дацуна Юрія Миколайовича «Розвиток наукових основ формування інтелектуалізованої системи ремонту локомотивів», подану на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.22.07 – рухомий склад залізниць та тяга поїздів

Актуальність теми дисертації. Ритмічна та стійка робота залізничного транспорту в великій мірі обумовлюється надійністю тягового рухомого складу та ефективністю його використання. Надійність локомотивів в експлуатації забезпечується рядом технічних заходів, якість яких залежить від рівня технічного оснащення та організації локомотиворемонтного виробництва.

Низькі показники надійності локомотивів викликані експлуатацією рухомого складу, що вичерпав свій ресурс та незадовільним станом ремонтних підприємств. Крім того, для організації ремонту локомотивів використовують стратегічні та тактичні підходи, що формувались в середині минулого століття для зовсім інших умов господарювання та експлуатаційної роботи.

Сьогодні ремонтні підприємства працюють в жорстких умовах браку коштів, недостатнього обсягу постачання запасних частин і матеріалів, відтоку кваліфікованих кадрів тощо. Такі умови спонукають до застосування адаптивних підходів в організації ремонту, зокрема, інтелектуальних інформаційних технологій. Є нагальною науково-прикладна проблема формування інтелектуалізованої системи ремонту локомотивів, що базується на принципах системного підходу та враховує фактичний технічний стан рухомого складу і його вузлів і технічний ремонтних виробництв.

Тема дисертації та отримані результати відповідають Транспортній стратегії України на період до 2030 року (розпорядження Кабінету Міністрів України від 30.05.2018 р. № 430-р), планів імплементації Директив ЄС у сфері залізничного транспорту, схваленими розпорядженням КМУ від 26.11.2014 № 1148-р, основних аспектів стратегії АТ «Укрзалізниця» на 2019-2023 роки, а також науково-дослідним роботам за темами, в яких автор брав безпосередню участь як керівник чи відповідальний виконавець.

Отже розглянута робота з розвитку наукових основ формування інтелектуалізованої системи ремонту локомотивів є актуальною.

Загальна характеристика дисертаційної роботи.

Дисертація викладена на 354 сторінках, з яких 265 сторінок – основний текст, та складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел із 299 найменувань та 8 додатків.

В анотації роботи стисло викладені основні наукові положення та результати дисертаційної роботи.

Вступ містить всі необхідні елементи загальної характеристики дисертації: сформульовано науково-технічну проблематику дослідження, обґрунтована її актуальність та важливість, сформульована мета і основні завдання, наведена наукова новизна і практичне значення, вказано особистий внесок здобувача, наведено відомості про апробацію роботи.

У першому розділі проведений аналіз технічного стану локомотивів, загального рівня локомотиворемонтних підприємств залізниць, основних

концептуальних підходів формування стратегії та організації ремонту локомотивів. Показано, що локомотивний парк залізниць зношений майже на 99%. Його утримання пов'язано із значними матеріальними втратами та погіршенням показників безпеки руху. Кількість транспортних подій в локомотивному господарстві залишається на значному рівні і навіть має тенденцію до зростання в окремі періоди. Їх основними причинами є неякісний ремонт (49-56%), дії локомотивних бригад (20-24%) та технічні причини (12-16%). Для організації ремонту застосовуються підходи, що морально застаріли та не відповідають сучасним викликам.

У другому розділі розроблена концепція адаптивної інтелектуалізованої системи ремонту локомотивів, що базується на OWL-онтології, та включає моделі і методи для забезпечення об'єктивності визначення оптимальних процесів організації і технології ремонту локомотивів. Показано, що об'єднання інформаційних потоків про технічний стан локомотивів і рівні локомотиворемонтного виробництва дає можливість особі, що приймає рішення автоматизованого вибору варіантів організаційних рішень. Розроблена когнітивна модель функціонування виробничої системи ремонту локомотивів дозволила визначити кількісну оцінку взаємовпливу її складових. Визначено, що технічний стан локомотива до ремонту і технічний рівень виробництва мають найбільший коефіцієнт впливу на виробничу систему ремонту і характеризуються максимальними значеннями показника централізації впливу. Система здійснює максимальний вплив на ремонт локомотива і стан локомотива після ремонту.

У третьому розділі розроблено комплексний показник технічного рівня виробництва, що враховує кількісну оцінку впливу типу технологічних процесів, виду вузлів локомотивів і компонентів ремонтного виробництва. Визначено кількісну оцінку ступеня впливу різних технологічних операцій на справність відремонтованих вузлів в експлуатації. Показано, що найбільший коефіцієнт впливу мають технологічні процеси, що виконуються на заключних етапах ремонту. Проведено дослідження для визначення кількісної оцінки ступеню впливу різних технологічних процесів на справність відремонтованих вузлів в експлуатації. Показано, що найбільший коефіцієнт впливу мають технологічні процеси, які виконуються на заключних етапах ремонту.

У четвертому розділі розроблено метод формування індивідуальних стратегій ремонту вузлів локомотивів, який передбачає застосування адаптивної інтелектуалізованої системи на основі нечітких алгоритмів, яка враховує технічний стан вузлів локомотивів і рівень ремонтного виробництва. Проведено параметричну ідентифікацію нечіткого класифікатора за статистичними даними та навчальною вибіркою експериментальних даних. Дослідження розробленої теоретико-ігрової моделі ремонту вузла локомотива показали, що завдання формування оптимальної технології ремонту не може бути вирішено в чистих стратегіях.

У п'ятому розділі запропоновано удосконалений метод формування віртуальних виробництв по ремонту локомотивів, що будується на принципі доповнення технологічних можливостей виробництв-агентів. Максимальної

ефективності віртуальне локомотиворемонтний виробництво може досягти за умови формування його за принципом Беллмана-Заде, який не допускає компенсацію нестачі рівня одних критеріїв оцінки підприємств надлишком інших. З метою реалізації адаптивної інтелектуалізованої системи ремонту локомотивів також вдосконалений метод оцінки технічного рівня локомотиворемонтного виробництва, заснованого на структурі експертної системи, яка узагальнює та формалізує експертні оцінки технічного рівня виробництва. Проведені розрахунки економічної доцільності від впровадження отриманих результатів у ремонтне виробництво.

У загальних висновках приводяться наукові результати, що були отримані автором. Наведені висновки свідчать що усі поставлені в дослідженні завдання виконані.

Автореферат викладений на 40 сторінках та розкриває усі основні положення дослідження, мету, завдання, наукові та практичні результати, отримані автором в дисертації. Зміст автореферату відповідає змісту дисертації.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій дисертаційної роботи.

Обґрунтованість наукових положень висновків і рекомендацій дисертаційної роботи Дацуна Ю.М. підтверджуються узгодженістю теоретичних та експериментальних даних, що були отримані із використанням сучасних методів дослідження.

Наукові положення базуються на використанні системного підходу, сучасних методів математичного моделювання, об'єктно-орієнтованого, логіко-ймовірнісного, онтологічного і когнітивного аналізу, нечіткої логіки, генетичних алгоритмів, теорії ігор. Основні положення дисертаційного дослідження пройшли апробацію в наукових виданнях та конференціях різних країн.

Достовірність та новизна наукових положень і висновків дисертації. Достовірність наукових положень і висновків дисертації підтверджується використанням перевірених методів отримання і обробки експериментальних даних. В процесі досліджень використовувались математичні і аналітичні пакети програм MS Excel, Protégé, IGLA, Fuzzy Logic Toolbox (MATLAB).

Дисертаційна робота оригінальна, включає нові підходи до визначення технічного стану локомотиворемонтних виробництв та формування стратегії, технології і організації ремонту локомотивів, що дозволяють отримувати достовірну інформацію.

Наукова новизна дисертаційної роботи полягає в тому що автором вперше розроблено:

- концепцію адаптивної інтелектуалізованої системи ремонту локомотивів на основі OWL-онтології, що дозволяє встановлювати її взаємозв'язки та базується на сформованих моделях і методах, які забезпечують об'єктивність і обґрунтованість вибору альтернативних рішень;

- когнітивну модель функціонування виробничої системи ремонту локомотивів з представленням кількісної оцінки взаємного впливу її складових,

зокрема: технічного стану локомотива до та після ремонту, технічного рівня виробництва, процесу ремонту локомотива із застосуванням експертних оцінок. Це дозволяє реалізувати нечіткий підхід до аналізу, моделювання і прийняття рішень в умовах слабкоструктурованої системи;

- метод формування індивідуальних стратегій ремонту вузлів локомотивів, який реалізовує адаптивний інтелектуалізований підхід шляхом застосування нечіткої класифікації на основі технічного стану вузлів локомотивів та рівня ремонтного виробництва;

- комплексний показник технічного рівня локомотиворемонтного виробництва у вигляді потрійної адитивної згортки, що враховує кількісну оцінку впливу типу технологічних процесів, виду вузлів локомотивів та компонентів ремонтного виробництва;

- метод кількісної оцінки ступеню впливу різних технологічних процесів на справність відремонтованих вузлів в експлуатації із застосуванням моделі розвитку подій і обчислення показників структурної значимості її елементів;

- теоретико-ігрова модель ремонту вузла локомотива, що дозволяє досліджувати формування технологій його ремонту в залежності від фактичного технічного стану за критеріями максимального виграшу та мінімального ризику.

Також в роботі доопрацьовано:

- метод формування віртуальних виробництв з ремонту локомотивів за принципом доповнення технологічних можливостей підприємств-агентів;

- метод оцінки технічного рівня локомотиворемонтного виробництва та його окремих підрозділів, шляхом розробки структури інтелектуалізованої експертної системи, що узагальнює та формалізує оцінки технічного стану виробництва та дозволяє реалізовувати адаптивний інтелектуалізований підхід до організації ремонту локомотивів.

Отримані в дисертації наукові результати повністю відповідають паспорту спеціальності 05.22.07 – рухомий склад залізниць та тяга поїздів.

Повнота викладу наукових результатів дисертаційної роботи в опублікованих працях.

За матеріалами дисертаційного дослідження опубліковано 67 наукових праць, з яких: 24 наукових статті у фахових виданнях категорії Б, затверджених МОН України, та 6 статей у виданнях інших держав; 14 статей включено до міжнародних наукометричних баз, 6 з яких – до бази Scopus; 1 патент на корисну модель та 36 праць апробаційного характеру.

Зауваження до дисертаційної роботи.

1. При побудові когнітивної карти кількісної оцінки взаємного впливу складових виробничої системи ремонту не враховується зворотній вплив системи на концепти «Стан локомотива до ремонту» і «Технічний рівень виробництва».

2. Аналіз існуючих підходів до оцінки технічного рівня виробництв побудований на оцінці підприємств з ремонту сільськогосподарської техніки,

специфіка яких відрізняється від залізниці, зокрема сезрнним характером розподілу інтенсивності відказів.

3. Визначення кількісної оцінки ступеню впливу різних технологічних операцій на справність відремонтованих вузлів проводиться для узагальненого технологічного процесу, при цьому не розглянуто вплив операцій тих процесів ремонту, що відрізняються від узагальненого.

4. В роботі не обґрунтовано алгоритм надходження даних про технічний рівень приватних ремонтних підприємств до баз даних АТ «Укрзалізниця».

5. В роботі не обґрунтовано достовірність отриманого масиву експериментальних даних для ідентифікації нечіткого класифікатора.

6. Робота значно виграла б, при наявності прикладів формування індивідуальних стратегій ремонту вузлів основних серій локомотивів за розробленим методом.

Висновки. Загалом дисертаційна робота відповідає спеціальності 05.22.07 - рухомий склад залізниць та тяга поїздів, а наведені зауваження не впливають на позитивну оцінку дисертації в цілому.

Дисертаційна робота «Розвиток наукових основ формування інтелектуалізованої системи ремонту локомотивів» за рівнем отриманих наукових результатів, змістом та обсягом є закінченою науковою працею, в якій отримані нові науково обґрунтовані теоретичні та практичні результати, що мають суттєву практичну цінність та вирішує актуальну науково-прикладну проблему формування інтелектуалізованої системи ремонту локомотивів, що базується на принципах системного підходу та враховує фактичний технічний стан вузлів локомотивів і рівень ремонтних виробництв. Дисертаційна робота відповідає пунктам 9, 10 та 12 Порядку присудження наукових ступенів, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 року №567 (з відповідними змінами), а її автор, Дацун Юрій Миколайович – заслуговує присудження наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.22.07 - рухомий склад залізниць та тяга поїздів.

Офіційний опонент:
завідувач кафедри тягового рухомого складу
залізниць Державного університету
інфраструктури та технологій,
доктор технічних наук, професор В.П. Ткаченко

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ
Підпис В. Ткаченка
ВІДДІЛ КАДРІВ
Засвідчую

Відгук надійшов до спец. вченої ради Д64.820.04 09 квітня 2021 р.
В.о. вченого секретаря спец. вченої ради Д64.820.04