

## **ВІДГУК**

офіційного опонента на дисертаційну роботу  
**Гришечкіної Тетяни Сергіївни**  
**«Удосконалення системи утримання технічних об'єктів залізничного  
транспорту з урахуванням залежних відмов їх елементів»**,  
яка представлена на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за  
спеціальністю 05.22.20 – експлуатація та ремонт засобів транспорту

Дисертаційна робота Гришечкіної Тетяни Сергіївни, що представлена на захист, надрукована на українській мові і складається з вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел з 114 найменувань і додатків. Повний обсяг дисертації – 164 сторінки, з яких 145 сторінок основного тексту, рисунків – 46, таблиць – 17, список використаних джерел розміщено на 9 сторінках та додатки на 10 сторінках.

### **Актуальність роботи**

Відповідно до «Комплексної програми оновлення залізничного рухомого складу України на 2008–2020 роки», затвердженої наказом Міністерства транспорту та зв'язку України від 14 жовтня 2008 року № 1259, передбачено оновлення тягового рухомого складу шляхом створення і впровадження локомотивів нового покоління та модернізації наявних новим силовим обладнанням для доведення їх показників до сучасних вимог.

Впровадження нового або модернізованого рухомого складу та експлуатація існуючого потребує використання відповідної системи технічної експлуатації, яка дасть змогу ефективно використовувати його із забезпеченням усіх вимог і зокрема підвищення безпеки руху та надійності експлуатації. Тому впродовж останніх років науковими організаціями на замовлення АТ «Укрзалізниця» та промислових підприємств виконуються науково-технічні розробки щодо створення та адаптації системи технічної експлуатації рухомого складу.

Для підвищення ефективності використання тягового рухомого складу, зменшення собівартості перевезень, підвищення надійності та забезпечення високого рівня безпеки руху стає необхідними створення системи обслуговування та ремонту локомотивів, яка враховуватиме особливості рухомого складу та умови його експлуатації. Запровадження раціональної системи утримання локомотивів надаватиме змогу більш повно використовувати наявні ресурси та резерви локомотивного господарства в цілому. Таким чином, удосконалення методів та моделей вибору раціональної системи обслуговування та ремонту локомотивів є актуальною проблемою, що створить умови для подальшого розвитку та підвищення продуктивності залізничного транспорту.

Тому дана дисертаційна робота має великий науковий і практичний інтерес. Вибраний напрямок дисертаційного дослідження пов'язаний з

планами виконання науково-дослідних робіт Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені В. Лазаряна за наступними темами: «Розвиток математичних методів моделей складних систем» (ДРН№ 0117U005652), «Удосконалення методів випробування та діагностування обладнання локомотивів» (ДРН№ 0117U002068). Авторка є виконавцем цих науково-дослідних робіт. Роботи Гришечкіної Т.С. враховують пріоритетні тематичні напрями наукових досліджень відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 7 вересня 2011 р. № 942 «Про затвердження переліку пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок на період до 2020 року», «Енергетика та енергоефективність» в галузі енергоефективних технологій на транспорті. На підставі вищевикладеного вважаю, що актуальність обраної теми дисертаційної роботи Гришечкіної Т.С., яка направлена на вирішення наукового завдання підвищення надійності локомотивів у експлуатації за рахунок удосконалення їх системи технічного обслуговування та ремонту - не визиває сумніву.

#### **Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, їх достовірність**

Авторкою вирішено наукове завдання вдосконалення системи утримання локомотивів. При цьому наукові положення, висновки та рекомендації, які наведено в дисертації, науково обґрунтовані. Дослідження, які виконані здобувачкою ґрунтуються на методі теорії множин, методах математичної статистики, теоріях надійності та ймовірності, методах векторної оптимізації, методу головних компонентів та методу аналізу ієрархій.

Достовірність наукових результатів підтверджується відповідністю результатів, які отримані на математичних моделях з даними, які були отримані в результаті статистичних даних залізниць України.

#### **Наукова новизна результатів дисертаційної роботи**

Наукову новизну представляють вперше:

- розроблена математична модель залежних відмов у технічній системі утримання локомотивів, яка дозволяє визначити загальні набори пошкоджень та вартості відновлення;

- отримані залежності витрат на відновлення системи утримання локомотивів з урахуванням залежних відмов їх елементів.

Подальшого розвитку набули методи визначення показників роботи локомотивного парку за рахунок використання методів головних компонент і методу аналізу ієрархій, що на відміну від існуючих дозволяє враховувати великі вибірки статистичних показників при створенні єдиного інтегрального показника.

Удосконалено підхід до визначення раціональної системи утримання локомотивів за рахунок врахування витрат коштів, часу та витрат на

екіпіровку, що на відміну від існуючого дозволяє врахувати обмеження за ресурсними можливостями ремонтних баз.

### **Практичне значення дисертаційної роботи**

Практичне значення дисертаційної роботи полягає в наступному:

1. розроблено методику вибору раціональної системи утримання локомотивів за показниками витрат коштів, часу та матеріалів для екіпірування;
2. розроблено методику оцінювання роботи локомотивного парку та виконана оцінка утримання локомотивів РФ «Придніпровська залізниця» Укрзалізниці;
3. запропоновано підхід до удосконалення системи утримання для вузлів локомотивів з урахуванням залежних відмов їх елементів.

Результати роботи впроваджено:

- в навчальний процес Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту ім. акад. В. Лазаряна та використовуються під час підготовки бакалаврів, магістрів за спеціальністю 273 – залізничний транспорт;
- в ПрАТ «Металургтрансремонт».

Практичне впровадження результатів роботи підтверджено актами впровадження і широкою апробацією результатів досліджень.

### **Завершеність роботи, стиль викладу, публікації**

Структура дисертаційної роботи є логічною з коректним застосуванням технічної мови. Стиль викладу чіткий і послідовний. Оформлення роботи відповідає вимогам МОН України до кандидатських дисертацій.

Публікації здобувача повною мірою відображають основні результати і висновки дисертаційної роботи. Здобувачем опубліковано 23 наукових праці у виданнях України та інших держав, з яких 6 публікацій у фахових виданнях, що рекомендовані МОН України, 3 публікації включені до міжнародної наукометричної бази Scopus, 9 публікацій апробаційного характеру та 5 публікацій, які додатково відображають наукові результати дисертації.

Результати досліджень доповідались та були схвалені на міжнародних науково-технічних конференціях. Конференції відбулись на території України (8 конференцій в м. Дніпро та одна в м. Київ).

Структура і зміст автореферату ідентичні до основних положень і висновків дисертації. Сукупність наукових результатів та практичного значення дозволяє зробити висновок про завершеність роботи та особистий внесок здобувача в транспортну науку.

### **Аналіз основного змісту дисертації**

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, сформульовано мету та основні задачі, які необхідно вирішити для її досягнення. Також в ньому приведено основні наукові положення, які винесені на захист та отримані практичні результати.

У першому розділі авторка зробила аналіз сучасного стану систем технічного обслуговування та ремонту тягового рухомого складу, визначив їх переваги та недоліки. В результаті вона прийшла до висновку, що в них недостатньо враховуються наслідки залежних відмов основних вузлів локомотивів. Проведений аналіз транспортних подій в локомотивному господарстві АТ «Укрзалізниця» показав, що більша частина аварій виникає по причині саме залежних відмов вузлів локомотива.

Аналіз робіт по вибору системи технічної експлуатації рухомого складу показав, що вони вибираються в основному по одному критерію, що не дозволяє врахувати всі чинники, які впливають на неї і на надійність рухомого складу. Тому, для вибору раціональної системи утримання локомотивів доцільно вибрати набір показників, який поряд з врахуванням часу та витрат на ремонт враховував залежні відмови основних вузлів.

На цій підставі визначено основні задачі дисертаційного дослідження.

У розділі 2 авторка провела системний аналіз теоретичних основ удосконалення системи обслуговування та ремонту локомотивів. Запропонувала математичні моделі процесу відновлення та ремонтного впливу на якість функціонування системи утримання. Вивела рекурентне співвідношення, яке описує розповсюдження залежних відмов по технічній системі. На основі нього розроблені детермінована та ймовірнісна моделі розповсюдження залежних відмов по системі утримання локомотива.

Запропоновано методику визначення оцінки якості виконання системи обслуговування та ремонту локомотивів, яка базується на методах зниження розмірності даних. З використанням даної методики можна виконувати аналіз стану локомотивного господарства з врахуванням безпеки руху та якості функціонування системи обслуговування та ремонту.

У третьому розділі представлено методику визначення раціональної системи обслуговування та ремонту локомотивів, в якій використано математичний апарат векторної оптимізації. В якості критеріїв оптимізації вибрані наступні групи: витрати коштів на ремонт, час проведення ремонтів та витрати на екіпіровку локомотивів.

Використання запропонованої методики при визначенні раціональної системи обслуговування та ремонту локомотивів дасть можливість підвищити їх надійність та збільшити час їх роботи в експлуатації.

У розділі 4 авторка представляє результати оцінки роботи локомотивного парку методом зниження розмірності даних. Це дало змогу виділити показники, які повторюють інформацію і являються маловагомими серед показників діяльності локомотивного господарства.

При оцінюванні системи обслуговування та ремонту локомотивів авторка враховувала наступні показники: кількість і простій на планових і непланових ремонтах; об'єм перевезень та відсоток несправних локомотивів.

Для оцінювання систем обслуговування та ремонту локомотивів авторка запропонувала використовувати єдиний інтегральний показник, який характеризує відносний стан системи утримання локомотивного парку.

Запропонована методика також дозволила оцінити стан безпеки руху в локомотивному господарстві АТ Укрзалізниця. Для цього статистичні дані Укрзалізниці по безпеці руху були згруповані в три групи: транспортні події; причини транспортних подій; несправності обладнання локомотивів. В результаті розрахунків було виділено 8 основних компонент, які складались з технічної та безпекової складових.

Також авторка запропонувала використовувати індекс стану безпеки руху, який є інтегральним показником і враховує весь обсяг статистичної інформації щодо стану безпеки руху.

**В п'ятому розділі** дисертації проведено оцінку економічної ефективності запропонованих технічних рішень для системи обслуговування та ремонту локомотивів.

Для цього авторка запропонувала використовувати методику оцінки вартості життєвого циклу, яка базується на стандарті EN50126. Для оцінки впливу залежних відмов на систему утримання та вартість життєвого циклу локомотива авторка пропонує використовувати коефіцієнт, який враховує вартість планових і непланових ремонтів. Визначені зростання вартості ремонтів основних вузлів локомотива при виникненні залежних відмов.

Запропонована раціональна система обслуговування та ремонту локомотивів для електричного обладнання електровозу ДЕ1, яка враховує залежні відмови обладнання.

Розрахунковий економічний ефект від врахування виникнення залежних відмов для одного тягового двигуна становить близько 1698 грн, а з врахуванням коефіцієнта інфляції – 10,51 тис.грн за весь життєвий цикл.

Висновки впливають зі змісту роботи, є логічними і відображують основні результати дисертаційної роботи.

Список використаних джерел, що представлений в дисертації, оформлено відповідно діючих вимог та свідчить про глибину пошукової роботи, виконаної дисертанткою.

### **Зауваження по дисертації**

При загальній позитивній оцінці наукової новизни, вірогідності й обґрунтованості висновків необхідно відзначити наступні недоліки:

1. В цілому по роботі бажано було розробити концепцію або процедуру удосконалення системи утримання локомотивів з урахуванням залежних відмов їх елементів.

2. Для полегшення читання роботи бажано було б на початку рукопису представити список умовних позначень.

3. Для досягнення поставленої мети роботи вирішуються задачі, а не завдання (стор.1 автореферату).

4. Ускладнює читання роботи відсутність розмірностей показників у формулах в роботі.

5. На мій погляд в назві роботи замість «технічних об'єктів залізничного транспорту» необхідно було записати «локомотиви», бо автор розглядає в

роботі не всі технічні об'єкти залізничного транспорту, а лише її невелику частину – локомотиви, а в якості прикладу, який підтверджує наукові розробки надається електровоз ДЕ1.

6. В роботі не коректне використання терміну «витрати, кількість екологічних ресурсів», не зрозуміло, як вони визначаються і по якому критерію.

7. В третьому розділі не зрозуміло, що автор вкладає в значення «експлуатаційна надійність локомотива», по якому критерію він його визначає.

8. Не зрозуміло, як авторка вибирала головні компоненти (розділ 4), і чому букси, головний генератор, гальмівне обладнання, проїзд забороненого сигналу і т.д. називаються «показниками» (таблиця 1 автореферату, таблиця 4.3 дисертації).

9. Авторка при оцінці витрат за життєвий цикл (розділ) використовує стандарт EN50126 «Застосування до залізничного транспорту: специфікація та демонстрація надійності, наявності, підтриманості та безпеки (RAMS)», але для аналогічних розрахунків є затверджена методика АТ Укрзалізниці. Тому було б доцільно розрахунки виконати і по існуючій методиці і порівняти їх.

10. При оцінці впливу залежних відмов на систему утримання електровоза ДЕ1 (таблиця 1 автореферату, таблиця 5.4) порівнювати зростання вартості високовольтних запобіжників 2200,58 раз та тягових електродвигунів – 2,34 рази не коректно, бо вартість ремонту запобіжників лише 12 тис.грн, а тягових двигунів - 699 тис. грн.

11. При визначенні раціональної системи утримання локомотивів та визначення вартості життєвого циклу від запропонованих заходів не зрозуміло, як авторка враховувала надійність і вартість ремонту усіх вузлів локомотива, а не лише її електричної частини.

Зазначені зауваження ніякою мірою не знижують значимість представленої дисертаційної роботи.

### **Загальний висновок**

Дисертація Гришечкіної Тетяни Сергіївни є завершеною науковою працею, в якій отримано нові науково обґрунтовані результати, які в сукупності вирішують актуальне наукове завдання для розвитку теорії експлуатації локомотивів, яке полягає в розвитку наукових основ оцінки функціонування системи обслуговування та ремонту локомотивів. Результати досліджень дозволяють визначити раціональну систему обслуговування та ремонту локомотивів з урахуванням залежних відмов їх елементів. Зміст дисертації та автореферату в повній мірі відповідають паспорту спеціальності 05.22.20 – експлуатація та ремонт засобів транспорту.

Враховуючи актуальність роботи, її вагомість в теоретичному і практичному плані, достатній обсяг матеріалів, що були опубліковані і апробації роботи на конференціях, вважаю, що дисертаційна робота відповідає вимогам пунктів п. 9, 11-14 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника» згідно Постанови Кабінету Міністрів України № 567 від 24 липня 2013 року (зі змінами) які встановлено щодо кандидатських дисертацій, а Гришечкіна Тетяна Сергіївна заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.20 – експлуатація та ремонт засобів транспорту.

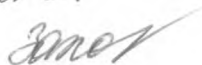
В.о. завідувача кафедри  
рухомого складу транспортних  
систем ДВНЗ «Приазовський  
державний технічний університет»,  
д.т.н., професор



А.П. Фалендиш

Підпис засвідчую  
начальник загального свідчення  
26.04.2021

26.04.2021



Т.О. Захаренко

104-48/149  
Big 27.04.2021

## **ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА**

На дисертаційну роботу Гришечкіної Тетяни Сергіївни  
**«УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УТРИМАННЯ ТЕХНІЧНИХ  
ОБ'ЄКТІВ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ З УРАХУВАННЯМ  
ЗАЛЕЖНИХ ВІДМОВ ЇХ ЕЛЕМЕНТІВ»**,

представлену на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук  
за спеціальністю 05.22.20 – експлуатація та ремонт засобів транспорту

### **Актуальність теми дисертації**

Ефективність і якість роботи залізничного транспорту напряму залежить від технічного стану локомотивів. В теперішній час експлуатаційний парк локомотивів характеризується значним фізичним та моральним зношенням. Це призводить до зниження його показників надійності, збільшення кількості транспортних подій та суттєвого підвищення витрат на його утримання. Ситуація ускладнюється також тим, що для організації ремонту локомотивів використовують стратегічні та тактичні підходи, які формувались в середині минулого століття для зовсім інших умов господарювання та експлуатаційної роботи.

Таким чином в теперішніх умовах зношення експлуатаційного парку локомотивів та неясних перспектив його оновлення стає нагальним наукове завдання підвищення надійності локомотивів в експлуатації за рахунок удосконалення їх системи утримання.

Важливо, що дисертаційна робота виконана відповідно до пріоритетних напрямків розвитку залізничної галузі, а також пов'язана з НДР «Удосконалення методів випробування та діагностування обладнання локомотивів» (№ держреєстрації 0117U002068), в якій дисертант є співавтором звіту з НДР.

Отже розглянута робота з удосконалення системи утримання технічних об'єктів залізничного транспорту з урахуванням залежних відмов їх елементів є актуальною та своєчасною.



## **Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації, та їх достовірність**

Наукове завдання удосконалення системи утримання технічних об'єктів залізничного транспорту з урахуванням залежних відмов їх елементів вирішувалось за рахунок використання сучасних методів математичного моделювання, теорії множин, статистичного аналізу та методів векторної оптимізації.

Обґрунтованість та достовірність наукових положень, розроблених у дисертаційній роботі Гришечкіної Т.С. підтверджується комплексним системним підходом до вирішення поставленої задачі та ефективністю використання сучасного математичного апарату.

З аналізу представлених результатів дослідження, які виконані Гришечкіною Т.С. для вирішення поставленого наукового завдання, можна зробити висновок, що дисертаційна робота достатньо обґрунтована, має наукову новизну та практичну спрямованість.

### **Наукова новизна результатів дисертаційної роботи**

Дисертаційна робота містить отримані автором результати, які в сукупності вирішують науково -практичне завдання підвищення надійності локомотивів у експлуатації за рахунок удосконалення їх системи утримання шляхом врахування залежних відмов вузлів.

В якості наукової новизни дисертації необхідно відмітити наступне.

Вперше розроблено математичну модель залежних відмов у технічній системі, яка дозволяє визначати загальні набори пошкоджень та вартості відновлень.

Удосконалено підхід до визначення раціональної системи утримання локомотивів шляхом врахування витрат коштів, часу та екологічних ресурсів, що, на відміну від існуючих, дозволяє враховувати обмеження за ресурсними можливостями ремонтних баз;

Удосконалено методику оцінювання роботи локомотивного парку, яка, на відміну від існуючих, дає можливість визначати якість виконання системи утримання та стан безпеки руху в локомотивному господарстві;

Набуло подальшого розвитку застосування методів зниження розмірності даних, зокрема методу головних компонент та методу аналізу ієрархій, для визначення показників оцінки роботи локомотивного парку, що, на відміну від існуючих методів, дозволяє враховувати великі набори абсолютних статистичних показників при створенні єдиного інтегрального показника для оцінки, зберігаючи при цьому 85-90 % вихідної інформації.

Аналіз наукової новизни та основних висновків представленої дисертаційної роботи показує її наявність та підтверджує повну їх достовірність.

### **Практичне значення дисертаційної роботи**

Наукові результати, які отримані у дисертаційній роботі, а також розроблені методики, дозволяють вдосконалювати існуючі системи утримання тягового рухомого складу, що дає можливість підвищувати їх експлуатаційну надійність. Запропоновані у роботі методики дозволяють проводити оцінку стану безпеки руху у локомотивному господарстві з урахуванням великої кількості абсолютних показників з достатньою точністю, знижувати витрати на проведення технічного обслуговування та ремонту локомотивів.

Практичне значення підтверджується відповідними актами впровадження, які наведені у додатках роботи.

### **Повнота відображення результатів дисертації**

Дисертація у повному обсязі відповідає поставленій меті та задачам.

Основні результати дисертаційних досліджень викладені у 23 наукових працях, з них: 3 публікації у виданнях, які входять до міжнародної бази Scopus; 6 статей наукових фахових журналах; 9 тез у збірниках доповідей міжнародних конференцій, а також 5 додаткових праць: 4 статті,

одне свідоцтво авторського права на комп'ютерну програму. У повному обсязі дисертація доповідалась на науковому семінарі 12.01.2021 у Дніпровському національному університеті імені академіка В. Лазаряна.

З аналізу змісту наукових праць можна зробити висновок щодо достатньої повноти викладення у них основних положень дисертації.

Зміст дисертації, її основні положення, результати та висновки повною мірою відображені в авторефераті.

### **Аналіз змісту дисертації**

Науковий та методичний рівні викладання дисертації відповідають вимогам Міністерства освіти та науки України. Назва дисертації адекватно відображає її зміст.

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертації, сформульовано мету та задачі дослідження, показано зв'язок роботи з науковими програмами, планами і темами, а також сформульовано наукову новизну та практичне значення результатів роботи.

У першому розділі автором виконано огляд та аналіз наукових джерел та фахової літератури, який підтверджує, що питання удосконалення системи утримання локомотивів з урахуванням залежних відмов їх елементів, а також оцінювання роботи локомотивного парку залізниці є актуальними та їх розв'язання потребує комплексного підходу. Розглянуто статистику транспортних подій у локомотивному господарстві Укрзалізниці. Встановлено, що залежні відмови вузлів локомотивів здійснюють значний вплив на надійність ТРС. Їх урахування при побудові раціональної системи утримання локомотивів є основою підвищення безпеки руху.

У другому розділі дисертаційної роботи автором виконано системний аналіз теоретичних основ удосконалення системи утримання локомотивів. Розглянуто основні кількісні характеристики надійності цієї системи. Розглянуто поняття залежної відмови. Виведено рекурентне співвідношення, яке описує поширення залежних відмов по технічній системі та проведено моделювання. Запропоновано методику оцінки системи утримання

локомотивного парку та оцінки стану безпеки руху локомотивного парку. Методика ґрунтується на обробленні статистичних звітів щодо діяльності локомотивного господарства методами зниження розмірності даних.

У третьому розділі дисертаційної роботи запропоновано методику визначення раціональної системи утримання з використанням математичного апарату векторної оптимізації. Критеріями раціональності автором було обрано витрати коштів, витрати часу та витрати екологічних ресурсів. Удосконалення системи утримання, з урахуванням даних критеріїв та обмеження за показником інтенсивності відмов, дає можливість підвищити експлуатаційну надійність локомотивів та збільшити час корисної роботи локомотивного парку.

У четвертому розділі дисертаційної роботи виконано оцінювання роботи локомотивного парку методами зниження розмірності даних, що дало змогу позбутися надлишкової дублюючої інформації щодо багатьох вихідних показників діяльності локомотивного господарства.

Для оцінювання системи утримання автором запропоновано використання єдиного інтегрального показника, який дозволяє характеризувати відносний стан системи утримання локомотивного парку. Також за запропонованою методикою виконано оцінювання стану безпеки руху у локомотивному господарстві Укрзалізниці на підставі аналізу абсолютних показників статистичних звітів АТ «Укрзаліниця».

У п'ятому розділі дисертації автором наведено методику та виконано розрахунок вартості життєвого циклу локомотива з урахуванням залежних відмов його вузлів. Для обґрунтування цієї методики запропоновано показник, який дає можливість оцінити вплив залежних відмов на систему утримання. Виконано апробацію методики на даних про відмови основного обладнання електровозів серії ДЕ1. Це дозволило виявити вузли, відмови яких призводять до значного зростання вартості відновлення у разі виникнення залежних відмов. На прикладі електровоза серії ДЕ1

запропоновано раціональну систему утримання, яка враховує залежні відмови вузлів локомотива.

Висновки впливають зі змісту роботи, є логічними, слугують віддзеркаленням основних результатів дисертаційної роботи.

Список використаних джерел, що представлений в дисертації, оформлено відповідно ДСТУ 8302:2012 та свідчить про глибину пошукової роботи, виконаної дисертантом.

### **Основні зауваження до роботи**

1. В якості статистичної інформації у першому розділі роботи щодо характеристик транспортних подій та розподілу несправностей обладнання локомотивів наведено дані тільки до 2015 року. За останні роки така інформація відсутня.

2. Під час вирішення задачі побудови раціональної системи утримування локомотивів (стор.83) не обґрунтовано вибір значення часу повного відновлення технічної системи ( $\tau$ );

3. В роботі широко використовуються методи, що базуються на експертних оцінках, однак не вказується, яким чином забезпечується їх достовірність.

4. Потребує обґрунтування твердження (стор. 136), що вузли локомотива, відмови яких призведуть до залежних відмов та відповідно до значного зростання загальної вартості відновлення, необхідно обслуговувати за плановою системою.

5. Не зрозуміло, чому в роботі раціональна система утримання визначалась на прикладі апаратів силових кіл електровозів, а економічний ефект обчислювався на прикладі тягових електричних двигунів.

Разом з тим, вищезазначені зауваження не мають принципового впливу на загальний високий рівень і позитивну оцінку дисертаційної роботи Гришечкіної Тетяни Сергіївни.

## Висновки

В цілому дисертація Гришечкіної Тетяни Сергіївни виконана на достатньо високому рівні і являє собою закінчену науково-прикладну роботу, в якій отримані нові науково обґрунтовані результати в галузі експлуатації та ремонту засобів транспорту. Дисертація і автореферат написані грамотною науковою мовою, оформлення виконано у відповідності до вимог Міністерства освіти і науки України.

Враховуючи актуальність теми дисертації, її вагомість у теоретичному і практичному значенні, достатній рівень публікації основних матеріалів і апробації роботи на наукових конференціях, вважаю, що дисертаційна робота відповідає вимогам пунктів 9, 11, 12, 13 і 14 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України №567 від 24 липня 2013 р. (зі змінами) та паспорту наукової спеціальності 05.22.20 – експлуатація та ремонт засобів транспорту, а її автор, Гришечкіна Тетяна Сергіївна, заслуговує присудження їй наукового ступеня кандидата технічних наук.

Офіційний опонент:

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

Ю.М. Дацун



Особистий підпис  
засвідчую \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.  
завідуючий канцелярією  
УкрДУЗТ

КРЧ-48/165  
big 28.04.2021