

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Клименко Ірини Володимирівни

«Розвиток теоретичних основ і методів оцінки й підвищення безпеки руху рухомого складу залізниць»,

яка представлена на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.22.07 – рухомий склад залізниць та тяга поїздів

Дисертаційна робота Клименко І.В., що представлена на захист, надрукована на російській мові і складається з вступу, 7 розділів, висновків, списку використаних джерел з 367 найменувань і додатків. Повний обсяг дисертації – 284 сторінка, з яких 224 сторінок основного тексту, ілюстрацій – 70, таблиць - 10.

Актуальність роботи

Одним із основних резервів забезпечення стабільної і високопродуктивної роботи залізниць України є підвищення безпеки його руху. При цьому важливого значення набуває проблема взаємодії екіпажної частини рухомого складу та рейкового шляху.

Аналіз відомих теоретичних і експериментальних досліджень, статистичні дані про сходи рухомого складу свідчать про високу значимість показників, які характеризують безпеку руху, до технічного стану ходової частини та рейкового шляху. Отже, можна констатувати, що підвищення безпеки руху рухомого складу за рахунок удосконалення їх ходових частин являється актуальною науково-прикладною проблемою.

Тому дана робота має великий науковий і практичний інтерес. Вона виконана згідно з науковими дослідженнями Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В.Лазаряна в області оцінки безпеки руху рухомого складу, що підтверджується наступними господарчо-договірними темами: «Дополнительные комплексные динамические (ходовые и прочностные) и по воздействию на путь при рекуперативном торможении испытания грузового магистрального электровоза ДЭ1-002» (ДР№0198U005785), «Розробка рекомендацій по зниженню зносу коліс і рейок за рахунок зниження сил динамічної взаємодії залізничних екіпажів і шляху з урахуванням стаціонарних і нестаціонарних режимів руху» (ДР№0196U023134), «Розробка технічного завдання та ескізного проекту стенда для визначення моменту сил опору повороту візка відносно кузова і методики оцінки цього моменту» (ДР№0109U000050), «Розробка інноваційних конструкцій вантажних вагонів для перспективних умов експлуатації з урахуванням новітніх матеріалів та застосування сучасних технологій зварювання зі зниженням енерговитрат»

(ДР№0114U002548). При цьому автор являється виконавцем зазначених робіт.

На підставі вищевикладеного вважаю, що актуальність обраної теми дисертаційної роботи Клименко І.В., яка направлена на вирішення науково-прикладної проблеми підвищення безпеки руху рухомого складу - не визиває сумніву.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, їх достовірність

Автором вирішено науково-прикладну проблему підвищення безпеки руху рейкових екіпажів шляхом розробки методів та моделей визначення раціональних їх конструктивних параметрів. При цьому наукові положення, висновки та рекомендації, які наведено в дисертації, науково обґрунтовані.

Дослідження, які виконані здобувачем ґрунтуються на математичній статистиці, математичному аналізу, теорії математичного моделювання, системному підході, використанні методів експериментальних досліджень, теорії динаміки поїздів, а також на чисельних методах розрахунків на ЕОМ.

Достовірність наукових результатів підтверджується відповідністю результатів, які отримані на математичних моделях з дослідними даними, які були отримані за останні майже 20 років спостережень на залізницях України та зарубіжжя.

Наукова новизна результатів дисертаційної роботи

Наукову новизну представляють вперше:

- розроблена математична модель сходу колеса з рейки як єдиного процесу їх взаємодії в залежності від значення відношення горизонтальної поперечної і вертикальної сил;

- отримане аналітичне співвідношення для умови безпеки від сходу колеса з рейки, яке враховує висоту точки прикладення рамної сили та уклон поверхні кочення колеса, що набігає;

- запропоновано підхід до визначення коефіцієнту запасу стійкості від сходу колеса з рейки, який враховує проекції та утворюючі сили, що сприяють ковзанню колеса вниз відносно головки рейки, та величини сил, що перешкоджають цьому рухові;

- розроблено метод графоаналітичного моделювання ситуації сходу колеса з рейок, який дозволяє ідентифікувати ситуації, коли критерій безпеки від сходу колеса з рейки не виконується, але це не супроводжується сходом.

Доопрацьовано:

- математичну модель оцінки динамічних якостей рейкових екіпажів в частині взаємодії колеса і рейки за рахунок урахування коефіцієнту запасу стійкості від сходу колеса з рейки;

- метод кінематичного аналізу елементів екіпажної частини, який на відміну від існуючих враховує динамічні якості рейкових екіпажів в процесі їх експлуатації.

Матеріали і наукові положення кандидатської дисертації не винесені на захист в даній роботі.

Практичне значення дисертаційної роботи

Результати роботи впроваджено:

- в Державній адміністрації залізничного транспорту України;
- ДП «Дніпропетровський науково-виробничий комплекс «Електровозобудування»»;
- в навчальний процес Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В.Лазаряна, і вони включають в себе:
 - моделі сходу колеса з рейок та моделі для дослідження динамічних якостей рейкових екіпажів в частині взаємодії колеса й рейки з урахуванням коефіцієнту запасу стійкості від сходу колеса з рейки;
 - стенди для визначення сил тертя в ковзунах вантажних вагонів і моментів сил опору повороту візка відносно кузова в плані, що дозволяє визначати реальні моменти сил опору, поліпшувати динамічні якості ходової частини рухомого складу і як наслідок, підвищити швидкість руху вантажних поїздів;
 - аналіз структурних і кінематичних схем окремих вузлів або з'єднань елементів рухомого складу, що дає можливість науково обґрунтувати рекомендації з усунення надлишкових зв'язків в їх конструкціях.

На основі результатів проведених досліджень запропоновано 19 патентів на винаходи.

Практичне впровадження результатів роботи підтверджено актами впровадження і 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 молоді і спорту України.

Публікації здобувача повною мірою відображають основні результати і висновки дисертаційної роботи. Здобувачем опубліковано 79 наукових праць. З них 29 статей у виданнях, які затверджені ДАК України як фахові (5 праць опубліковано за кордоном), 19 патентів України, 30 праць апробаційного характеру та додатково матеріали відображені в 1 праці.

Результати досліджень доповідались та були схвалені на 18 міжнародних науково-технічних конференціях. З них 5 конференцій відбулось за кордоном. А ось усі конференції, що відбулись на території України, відбулись в лише в м. Дніпропетровськ. Основні положення дисертації доповідались на засіданнях кафедри «Будівельної механіки» Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В.Лазаряна з участю членів спеціалізованої вченої ради.

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

Розділ 1. У першому розділі автор зробив на основі літератури та інших джерел розширений аналіз стану ходових частин рухомого складу, його вплив на безпеку руху, аналіз існуючих підходів до оцінки безпеки від сходу колеса з рейок.

Також автор відзначає, що поряд з відхиленнями в системі рейкова колія – ходова частина рухомого складу, є обставини, які пов'язані з недоліками конструкції ходових частин екіпажів. На основі цього автор показує наукову та практичну необхідність вирішення поставленої в роботі проблеми.

У розділі 2 автор виконує подальший розвиток теорії безпеки від сходу колеса з рейок. На основі аналізу існуючих підходів до оцінки безпеки від сходу колеса з рейок вона показала не тільки багату історію розвитку цієї проблеми, а і недоліки способу визначення сходу колеса з рейок, який був запропонований Надалем більше ста років тому.

Для усунення вказаних недоліків автор пропонує спільно розглядати умови безпеки і умови сходу як єдиний процес взаємодії колеса й рейки залежно від значення відношення сил вертикальних та горизонтальних. При цьому було виділено п'ять станів «колесо-рейка» і як приклад розглянуто порожній вагон с вагою 20кН.

У роботі за допомогою принципу можливих переміщень отримано умову безпеки від сходу колісної пари з рейок у тому випадку, коли вона розглядається як одне тверде тіло з урахуванням сил, які прикладені до неї з боку рами візка та з урахуванням висоти прикладання до колісної пари рамної сили.

За рахунок знехтування уклоном поверхні кочення колеса, що не набігає можливе переміщення колісної пари розглядається, як поворот відносно точки С. На основі цього отримано новий запис умови безпеки від сходу колісної пари з рейок, та нові аналітичні вирази, що представляють його. В роботі запропоновано графічне уявлення зони безпеки від сходу, рівноваги й сходу колеса з рейки. Воно дозволяє наочно визначати, яке співвідношення між горизонтальною поперечною та вертикальною силами відповідає різним умовам взаємодії колеса і рейки в задачі про схід колеса з рейки при вихідних умовах задачі Надаля.

Для оцінки ступеня безпеки колісних пар проти сходу з рейок пропонується використовувати коефіцієнт запасу стійкості колеса проти сходу з рейок. Автор отримав залежності значення коефіцієнту запасу стійкості від сходу колеса з рейок від відношення вертикальної сили до

горизонтальної поперечної для навантаженого на піввагона виробництва Казахстану під час руху в прямій та криволінійній ділянках.

Також в цьому розділі на основі аналізу можливостей застосування зазначених критеріїв у практиці розрахунків і експериментів були виділені три переваги запропонованих критеріїв.

У третьому розділі автор розглядає питання пов'язані з безпекою руху рейкового рухомого складу з точки зору їх конструктивного стану. На прикладі магістрального електровозу ДСЗ за допомогою структурних схем проведений аналіз з'єднань його елементів, який дозволив дати рекомендації з усунення дев'яти надлишкових зв'язків і отримати раціональний механізм.

У розділі 4 автор розглядає питання, які пов'язані з удосконаленням конструкції візків вантажних вагонів. Спочатку автор провів аналіз структурної схеми типового візка моделі 18-100 без врахування гальмівної важільної передачі та в процесі гальмування, результати якого дозволили виділити лишні зв'язки в механізмах. Після цього було запропоновано для полегшення радіального самовстановлення колісних пар зменшити силу тертя в з'єднанні «боковина – букса» через створення в ньому кінетичної пари третього роду.

В п'ятому розділі дисертації наведені рекомендації з удосконалення вузлів і деталей рухомого складу залізниць. Запропоновано рекомендації з поліпшення роботи пружно-фрикційного ковзуна візка вантажного вагону за рахунок використання зносостійких елементів у вигляді змінних металокерамічних пластинок, жорстко закріплених на площинах тертя.

Для гальмівної важільної передачі візка запропоновано два варіанти вдосконалення їх конструкції. Також розроблені заходи по удосконаленню конструкції фрикційного клинового гасителя коливань візка моделі 18-100.

У шостому розділі проведено теоретичне дослідження структурних схем візків різних типів виробників різних країн. Воно дозволило виявити недоліки та переваги кожного з типів візків.

В сьомому розділі спочатку наведені проекти стендів для визначення моментів сил опору повороту візка відносно кузова, на які були отримані відповідні патенти.

Також в цьому розділі був визначений економічний ефект від впровадження запропонованих заходів.

Зауваження по дисертації

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

1. На мій погляд предметом дослідження в роботі є не показники безпеки руху, а методи та моделі їх оцінки.
2. Автор виносить, як наукову новизну не концепцію оцінки коефіцієнта запасу стійкості від сходу колеса з рейки, а новий підхід по визначенню коефіцієнту запасу стійкості від сходу колеса з рейки.

3. Назва розділу 1.3 не має завершення. Незрозуміло, які механізми удосконалюються.
4. Приклади особливостей статично невизначених механізмів бажано приводити в додатках, а не в роботі (стор.34).
5. З рисунка 2.17 не видно, що отримані залежності побудовані на базі експериментальних даних, по тексту також не зрозуміло обсяг вибірки і т.д.
6. На рисунках 2.23-2.26 не наведено позначень 1, 2, 3, 4.
7. Не переконливо звучить твердження (стор.133), що навар металу колодки обумовлений надлишковим зв'язком в системі ТРП. Також потребує додаткових доказів покращення, які наступлять в результаті запропонованої модернізації (стор.136).
8. Проблема колесо-рейка освітлювались не лише в 2003 році в газеті «Гудок» (стор.152), тому автору бажано дати посилання на вирішення цієї проблеми і на Україні.
9. Дані технічного опису конструкцій візків та їх складових (розділи 4, 5, б) та розділ 7 бажано було б привести в додатках, бо вони ніякої наукової новизни не несуть.
10. Для визначення економічного ефекту (розділ 7.5) бажано було використати методику визначення вартості життєвого циклу рухомого складу, яка затверджена Укрзалізницею в 2013р. та використовується, як для нового, так і для модернізованого рухомого складу.
11. Так легко збільшувати міжремонтні пробіги локомотива в 1,5-2 рази не можна, бо для них виконують ремонт не тільки ходової частини, а й інших вузлів (наприклад дизеля, електричних апаратів та ін.), для яких запропоновані заходи не мають ніякого впливу.
12. Недостатньо обґрунтовано нехтування кута нахилу поверхні кочення колеса, що не набіга, при похибці точності розрахунків 6,2% при оцінці цієї величини (стор.11 автореферату).
13. В дисертації зустрічаються орфографічні помилки та описки. В деяких розшифруваннях формул не вказана розмірність величин.
14. В авторефераті зустрічаються описки та орфографічні помилки. Так:
 - в структурі автореферату на 1 сторінці пропущено назву підрозділу «Загальна характеристика роботи», а перші три абзаци більш всього відносяться до актуальності теми дисертації.
 - в останньому абзаци сторінки 2 невідповідність відмінків при перерахуванні;
 - в авторефераті автор не вказав особистий внесок в працях 26, 30, 33, хоча в дисертації особистий внесок розписаний.
 - аналогічно не вказано особистий внесок в працях апробаційного характеру та додаткових;
 - рисунки приводяться не зразу після посилань на них (рисунок 3 наведено в кінці сторінки 10, а посилання на нього на сторінці 9).

15.3 автореферату не зовсім зрозуміло, де впроваджено результати досліджень.

Зазначені зауваження ніякою мірою не знижують значимість представленої дисертаційної роботи.

Загальний висновок

Дисертація Клименко Ірини Володимирівни є завершеною науковою працею, в якій отримано нові науково обґрунтовані результати, які в сукупності вирішують актуальну науково-прикладну проблему для розвитку теорії динаміки рухомого складу залізниць, яка полягає в розвитку наукових основ і методів оцінки безпеки їх руху. Результати досліджень дозволяють підвищити ресурс ходової частини рухомого складу та безпеку його руху.

Зміст дисертації та автореферату в повній мірі відповідають паспорту спеціальності 05.22.07 – рухомий склад залізниць та тяга поїздів (п.11 – конструкція, динаміка рухомого складу; п.12 – взаємодія рухомого складу та колії, стійкість руху локомотивів і вагонів, безпека руху поїздів).

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 пунктам п. 9, 10, 12 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника» згідно Постанови Кабінету Міністрів України № 567 від 24 липня 2013 року, які встановлено щодо докторських дисертацій, а Клименко Ірина Володимирівна заслуговує присудження наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.22.07 – рухомий склад залізниць та тяга поїздів.

Офіційний опонент

завідувач кафедри теплотехніки та
теплових двигунів Українського
державного університету залізничного
транспорту,
доктор технічних наук, професор



А.П. Фалендиш



Особистий підпис
свідчую 01.10.2015 р.
Завідуючий канцелярією
УкрДУЗТ

Фалендиш А.П.



ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

на дисертаційну роботу Клименко Ірини Володимирівни «Розвиток теоретичних основ і методів оцінки й підвищення безпеки руху рухомого складу залізниць», представлену на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.22.07 – рухомий склад залізниць і тяга поїздів.

1. Загальний аналіз дисертації

Дисертацію виконано в Галузевій науково-дослідній лабораторії динаміки і міцності рухомого складу Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна Міністерства освіти і науки України.

Дисертація написана російською мовою, складається зі вступу, семи розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Її повний обсяг складає 283 сторінок, із яких 224 сторінки основного тексту, 70 ілюстрацій, 10 таблиць, 5 додатків на 5 сторінках. Список використаних джерел включає 367 найменувань на 43 сторінках.

Автореферат дисертації написаний українською мовою, містить необхідну загальну інформацію, основний текст й анотації українською, англійською і російською мовами. Обсяг автореферату складає 39 сторінок. Структура дисертації, порядок викладення та оформлення матеріалу у дисертації та авторефераті відповідає «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 р. № 567.

2. Актуальність теми дисертації

Залізничний транспорт України займає провідне місце в вантажних та пасажирських перевезеннях. Найважливішими перевагами залізничного транспорту є його економічність, доступність, екологічна безпека, незалежність від періоду року, погодних умов.

Перспективи розвитку залізничного транспорту невід’ємно пов’язані з удосконаленням рухомого складу залізниць і всієї інфраструктури, підвищення вантажообігу та пасажирообігу, активним інтегруванням у міжнародну транспортну мережу. Найважливішою проблемою на залізницях є забезпечення безпеки руху поїздів, суттєве зниження транспортних подій, особливо катастроф і аварій, серйозних інцидентів, сходів з рейок. Їх причинами є насамперед відхилення в стані рейкової колії й ходових частин рухомого складу від норми їх утримання, а також недосконалість конструкцій вагонів та тягового рухомого складу, їх окремих вузлів і деталей (автогальмівне обладнання, колісні пари, надресорні балки, бокові рами візків, буксові вузли, автозчепне обладнання).

У зв’язку з викладеним можна зробити висновок, що дисертаційна робота Клименко І.В., яка спрямована на удосконалення основ і методів оцінки підвищення безпеки рухомого складу залізниць в умовах підвищення швидкостей руху поїздів, створення вагонів нового покоління з підвищеними осьовим та погонним навантаженнями, слід вважати актуальною.

Актуальність теми дисертації підтверджується тим, що дослідження виконувались року відповідно до планів науково-дослідних робіт університету по таких темах:

– «Дополнительные комплексные динамические (ходовые и прочностные) и по воздействию на путь при рекуперативном торможении испытания грузового магистрального электровоза ДЭ1-002», № ДР0198U005785, 1998 г.;

– «Разработка рекомендаций по снижению износа колес и рельсов за счет снижения сил динамического взаимодействия железнодорожных экипажей и пути с учетом стационарных и нестационарных режимов движения», № ДР 0196U023134, 1998 г. (автор є виконувачем звіту);

– «Разработка мероприятий по уменьшению сходо порожних вагонов (цистерн, хопперов, полувагонов). Экспериментальные и теоретические исследования». № ДР 0197U019255, 1999 г. (автор є виконувачем звіту);

– «Определение причин схода грузовых вагонов в поездах и разработка рекомендаций по их устранению и схемам формирования поездов», № ДР 0199U000050, 2000 г. (автор є виконувачем звіту);

- «Розробка Технічного завдання та ескізного проекту стенда для визначення моменту сил опору повороту візка відносно кузова і методики оцінки цього моменту», № ДР 0109U002988; 2009 г. (автор є виконувачем звіту);
- «Розробка інноваційних конструкцій вантажних вагонів для перспективних умов експлуатації з урахуванням новітніх матеріалів та застосування сучасних технологій зварювання зі зниженням енерговитрат», № ДР 0114U002548; 2013 (автор є виконувачем звіту).

3. Ступінь обґрунтованості наукових досліджень, висновків та рекомендацій

Одержані в роботі наукові результати є обґрунтованими. Підставою для цього є коректна постановка проблеми, використання сучасних загальноновизнаних методів досліджень (вищої математики, аналітичної, теоретичної й прикладної механіки, об'єктно-орієнтованого програмування, теорії ймовірностей і математичної статистики, експериментальних досліджень, методи теорії машин і механізмів).

Основні висновки і рекомендації одержали також схвалення на міжнародних наукових конференціях в Україні та Російській Федерації.

У повному обсязі матеріали дисертації доповідалися та одержали схвалення на міських семінарах, проведених кафедрою будівельної механіки ДНУЗТ у (23.01.2014 р., 29.04.2014 р., 04.06.2015 р.). В цих науково-педагогічних семінарах приймали участь кафедри будівельної механіки, вагонів, комп'ютерних і інформаційних технологій, локомотивів, прикладної математики, теоретичної механіки, тунелів, основ і фундаментів, члени спеціалізованої вченої ради Д08.820.02 при Дніпропетровському національному університеті залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна, а також представники Інституту технічної механіки НАНУ и НКАУ, Інституту транспортних систем та технологій НАН України.

4. Достовірність і новизна наукових результатів

Достовірність наукових положень, висновків та рекомендацій дисертації обумовлена відповідністю прийнятих припущень характеру проблеми, що вирішується, відповідним вибором методів та технічних засобів випробувань, програмами проведення та методами обробки одержаних результатів, моделювання та програмним забезпеченням комп'ютерного моделювання й обробки результатів. Ступінь достовірності наукових положень, розрахунків і експериментальних даних вважаю достатньою.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в обґрунтованості питань, що впливають на підвищення безпеки рухомого складу залізниць, при цьому вперше:

- одержано аналітичне співвідношення для умови безпеки від сходу колеса з рейки, яке на відміну від існуючих враховує висоту точки прикладання рамної сили та уклону поверхні кочення колеса, що не набігає;

- розроблено математичну модель сходу колеса з рейки як єдиного процесу взаємодії колеса і рейки в залежності від значення відношення горизонтальної поперечної і вертикальної сил, яка дозволяє розвинути теоретичних положення теорії стійкості колеса проти сходу з рейки;

- створено науковий підгід оцінки коефіцієнту запасу стійкості від сходу колеса з рейки як відношення проекції на утворюючу сил, що сприяють ковзанню гребеня колеса вниз відносно головки рейки, до величини сил, що перешкоджають цьому руху, який на відміну від відношення діючих на колесо вертикальної і горизонтальної поперечної сил уточнює оцінку стійкості від сходу колеса з рейки;

- розроблено метод графоаналітичного моделювання ситуації сходу колеса з рейок, який дозволяє прогнозувати вірогідність сходу колеса з рейки.

Удосконалено:

- математичну модель для дослідження динамічних якостей рейкових екіпажів в частині взаємодії колеса й рейки з урахуванням одержаного в роботі коефіцієнта запасу стійкості від сходу колеса з рейки, яка дозволяє більш коректно оцінювати умови безпеки від сходу колеса з рейки;

– метод оцінки моменту сил опору повороту візка відносно кузова вантажного вагона в плані за допомогою запропонованих у роботі конструкцій стендів, що дозволяє контролювати і регулювати його величину при виготовленні та експлуатації модернізованих вагонів, а також визначати найбільшу величину моменту сил опору повороту візка відносно кузова в плані, небезпечну з точки зору сходу колеса с рейки при проходженні кривих ділянок колії;

Одержав подальший розвиток:

– метод кінематичного аналізу ходових частин та гальмівних систем, що дозволяє на стадії проектування або модернізації рухомого складу поліпшити їх динамічні якості та зменшити негативні явища в процесі їх експлуатації.

5. Практична значність основних результатів дисертаційної роботи

Запропонований в роботі метод графоаналітичного представлення критерія Надаля дозволив науково обґрунтувати вірогідність сходу колеса з рейки.

Аналіз виразів критеріїв безпеки від сходу колеса з рейок, у яких використовується бічна або напрямна сила в положенні граничної рівноваги системи, а також аналіз виразів для коефіцієнта запасу стійкості від сходу колеса з рейок при використанні зазначених критеріїв дозволяють замість двох виразів критеріїв безпеки, що приводяться в нормативній літературі, на вибір використовувати один з них, залежно від конструкції екіпажної частини рухомого складу.

Запропоновані в роботі стенди для визначення сил тертя в ковзунах вантажних вагонів і моментів сил опору повороту візка відносно кузова в плані дають можливість контролювати й регулювати зазначену величину при виготовленні та експлуатації вантажних вагонів. Це дозволяє визначати реальні значення моменту сил опору, поліпшувати їх динамічні якості і підвищувати швидкість руху вантажних поїздів.

Аналіз структурних і кінематичних схем окремих вузлів або з'єднань елементів рухомого складу дає можливість науково обґрунтувати рекомендації з усунення надлишкових зв'язків в їх конструкціях, що в процесі експлуатації впливає на роботу як окремих вузлів рухомого складу, так і на весь екіпаж у

цілому, а саме, дозволяє зменшити надлишкове навантаження в процесі експлуатації, зношування деталей, усунути їхнє заклинювання, тобто забезпечить безпеку руху на залізницях.

Практичне впровадження результатів дослідження підтверджено відповідними матеріалами, які подані в додатках дисертації.

6. Повнота викладання основних результатів наукових досліджень дисертації в опублікованих працях.

Наукові положення, висновки та рекомендації дисертаційної роботи достатньо повно опубліковані в 80 наукових працях. Серед них 33 основних у наукових фахових виданнях України (1 монографія, 29 статей у наукових виданнях, які входять до переліку наукових фахових видань України (4 опубліковані без співавторів), з яких 4 – у виданнях іноземних держав і 3 у виданнях України, які включені в міжнародну наукометричну базу; 3 патенти на винахід). Список додаткових праць нараховує 47 робіт (30 тез наукових доповідей на конференціях, 1 наукова стаття, 16 патентів України). Перелік опублікованих праць за темою дисертації наведено в авторефераті здобувача.

7. Науковий внесок автора в роботах, опублікованих у співавторстві

Цей внесок міститься у наступному: розрахунки динамічних показників рейкових екіпажів з урахуванням їх конструктивних особливостей; виконання розрахунків щодо дослідження стійкості руху вагонів; проведення розрахунків по визначенню значень жорсткості зв'язки похилої тяги з кузовом електровоза й вибору їх раціональних значень; аналіз структурної схеми гальмової важільної передачі, зв'язків візка з кузовом, конструкції підвішування тягового привода класу II; проведення розрахунків і аналіз результатів про вплив поверхні кочення колеса на стійкість його руху; наукове обґрунтування усунення надлишкових зв'язків у проєктованих механізмах; проведення розрахунків і аналіз результатів по оцінці ступеня безпеки від сходу колісної пари з рейок, аналіз впливу значень натурних випробувань при оцінці якості рухомого складу.

8. Використання у докторській дисертації положень та результатів кандидатської дисертації

Здобувач не вносить на захист докторської дисертації наукові положення та результати, які біли захищені здобувачем у 1994 році. У дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук «Навантаженість рам візків перспективних електровозів» за спеціальністю 05.22.07 – рухомий склад залізниць і тяга поїздів автором розроблена методика досліджень динамічної навантаженості рам візків перспективних електровозів на основі метода скінчених елементів з використанням в розрахунковій схемі рами кінцевого елемента у вигляді стержня перемінного коробчастого поперечного перерізу, для якого були одержані автором елементи матриці жорсткості та мас.

9. Достатність апробації дисертаційних матеріалів

Перелік опублікованих автором робіт у дисертації та авторефераті, список доповідей на науково-технічних конференціях в Україні та Російській Федерації, впровадження практичних реалізацій результатів досліджень, підтвердження високого рівня розробок патентами на винахід та корисну модель дозволяють судити про широке розповсюдження результатів серед відповідних наукових робітників та фахівців виробництва, що підтверджує достатню апробацію.

11. Оцінка змісту дисертації та автореферату

Текст дисертаційної роботи викладено чітко, послідовно, логічно. Стиль викладу змісту роботи відповідає нормам, прийнятим у науковій літературі, дисертація й автореферат оформлені відповідно до чинних вимог.

У **вступі** обґрунтована актуальність теми дослідження, міститься загальна характеристика роботи, сформульована мета та задачі роботи, визначено об'єкт і предмет дослідження, вказані її наукова новизна та практичне значення одержаних результатів, розглянуто зв'язок з науковими програмами, темами, наведені відомості щодо публікації основних результатів та апробації їх на наукових конференціях та семінарах.

У першому розділі дисертації проведено аналіз стану ходових частин рухомого складу, їх вплив на безпеку руху, існуючих підходів до оцінки безпеки від сходу колеса з рейки й питань, пов'язаних з удосконалюванням механізмів. Розглянуто сучасні тенденції розвитку конструкцій візків тягового рухомого складу.

Другий розділ автор присвятив подальшому розвитку наукових основ теорії безпеки від сходу колісної пари з рейок

Запропоновано удосконалення умови безпеки від сходу колісної пари з рейок у тому випадку, коли вона розглядається як одне тверде тіло з урахуванням сил, прикладених до неї з боку рами візка і з урахуванням висоти прикладення до колісної пари рамної сили.

Автором запропоновано науковий підхід оцінки коефіцієнту запасу стійкості від сходу колеса з рейки як відношення проєкцій на утворюючу сил, що сприяють ковзанню гребеня колеса вниз відносно головки рейки, до величини сил, що перешкоджають цьому руху, яка на відміну від відношення діючих на колесо вертикальної і горизонтальної поперечної сил більш точно оцінює стійкість від сходу колеса з рейки; розроблено метод графоаналітичного моделювання ситуації сходу колеса з рейок, який дозволяє прогнозувати вірогідність сходу колеса з рейок; у роботі за допомогою принципу можливих переміщень одержано умову безпеки від сходу колісної пари з рейок у тому випадку, коли вона розглядається як одне тверде тіло з урахуванням сил, прикладених до неї з боку рами візка і з урахуванням висоти прикладання до колісної пари рамної сили.

У третьому розділі роботи розглянуті питання, пов'язані з безпекою руху рейкового рухомого складу з точки зору їх технічного стану і роботи між елементних зв'язків.

У четвертому розділі розглядаються питання, пов'язані з удосконаленням конструкції візка вантажного вагона.

У п'ятому розділі дисертації наведені рекомендації з удосконалення вузлів і деталей залізничного транспортного засобу. Зокрема, дано рекомендації з поліпшення роботи пружно-фрикційного ковзуна візка вантажного вагона (патент

України № 31833), гальмової важільної передачі візка залізничного транспортного засобу (патенти України №№ 78951, 78953) і фрикційного клинового гасителя коливань (патенти України №№ 20777, 78952).

У шостому розділі дисертації проведене теоретичне дослідження структурних схем візків різних типів. Одна з них виготовлена Цицикарською залізничною компанією з обмеженою відповідальністю (QRRS, КНР) для Казахського акціонерного товариства Казтеміртранс (АТ «КТТ»). У порівнянні із традиційними трьохелементними вантажними візками вона має ряд конструктивних особливостей і за даними виготовлювача характеризується високою критичною швидкістю, низьким зношуванням поверхні кочення коліс і амортизаційних обладнань, низькими витратами по обслуговуванню і т. ін. В якості прототипу прийнятий серійний візок моделі 18-100.

Аналіз структурних схем зазначених візків на предмет наявності надлишкових зв'язків показав, що візок ZK1-E являє собою самоустановлювальний механізм без надлишкових зв'язків.

У сьомому розділі дисертації запропоновані автором ескізні проекти стендів для визначення моментів сил опору повороту візка відносно кузова (патенти України №№ 87752, 93398, 95829).

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

12. Зауваження за змістом дисертації та автореферату

До зауважень за змістом дисертації та автореферату слід внести:

1. У висновках до розділу 2 пп. 10 і 11 має місце повтор понять (стор. 120)
2. В авторефераті (стор. 14) та дисертації (стор. 90) сказано, що для цистерни значення коефіцієнту запасу стійкості від сходу колеса з рейки під час дослідних поїздок на Придніпровській залізниці було зафіксовано на рівні 0,5. Треба було б детальніше вказати при якій швидкості цей результат був зафіксовано, вказати стан колії та цистерни, тип цистерни, методика обробки результатів (в тому числі враховані частоти коливань та інше). Крім того,

необхідно було відзначити значення коефіцієнта запасу стійкості вагона-еталона, який випробувався одночасно з цистерною.

3. Наявність невідповідностей рисунків 2.27 та 2.28 тексту таблиць 2.9 та 2.10 (сторінка 103).

4. На сторінках 177 і 179 повторюється один і той самий текст, який описує побудову і принцип дії фрикційного гасителя коливань візка моделі 18-100.

5. Відповідно до діючих «Норм для розрахунків вагонів та локомотивів» передбачається оцінка показників безпеки руху не тільки по коефіцієнту запасу стійкості колісної пари від сходу з рейок, але і коефіцієнту запасу стійкості від перекидання в кривих.

Однак в дисертації нічого не говориться про другий показник.

6. стр. 19 – рефрижераторні вагони типу вагон-термос моделі ТНЧ-201 побудови вагонобудівного заводу «Дессау» також обладнуються візками моделі 18-100.

7. В першому розділі приводиться перелік можливих відмов рухомого складу, але більшість їх не є причиною сходу вагонів через невідповідність коефіцієнта запасу стійкості.

Доцільно було би навести статистичні дані по сходах вагонів з рейок в експлуатації та аналіз причини їх виникнення на залізницях України.

8. На стр.115-117 робляться посилання на статтю Мартинова І.Е., Маслієва В.Г. [227]) «Износ гребней колес грузовых вагонов и рельсов». В той час коли розглядається питання по тяговому рухомому складу. Коефіцієнт горизонтальної динаміки не може бути рівним 1,4 (стор. 116)

9. Посилання на РД24.050.37-95 при розгляданні питань стійкості локомотивів не коректне, так як РД призначений для вантажних і пасажирських вагонів.

10. Стр 91. вказаний ОСТ 24.050.37-84 замінений РД 24.050.37.-95. В теперішній час аналогічний документ знаходиться на стадії затвердження в якості міждержавного стандарту Євразійської ради з стандартизації, метрології і сертифікації «Вагоны грузовые и пассажирские. Методы испытаний на прочность и ходовые качества»

11. Дослідження розділів 4,5,6 дуже цікаві, але в дисертації відсутні результати впливу досліджень цих розділів на підвищення рівня стійкості рухомого складу від сходу з рейок.

12 Назва дисертаційної роботи Клименко І.В., яка вказана в актах провадження не співпадає з назвою в дисертації і авторефераті.

13. В роботі зустрічаються окремі неточності (наприклад: на **стр 111** при розрахунках коефіцієнта запасу стійкості електровоза ДС-3 $l=1,58\text{м}$ в той час коли нормами ...[229] передбачується $l_1=1,553\text{м}$ (стр36). **стр.75** $r=0,475\text{м}$ (повинні бути $r=0,45\text{м}$ – радіус середньо зношеного колеса) $a_1=0,250\text{м}$, $a_2=0,220\text{м}$, $l=1,6\text{м}$ **стр.103** $a_1=0,264$, $a_2=0,219\text{м}$, $l=1,58\text{м}$, $r=0,478\text{ м}$, в дисертації відсутній рисунок 2.32), а також редакційні помилки, на які дисертанту Клименко І.В, вказано особисто.

14. Розрахунок економічного ефекту від впровадження результатів дисертації (стр. 222-230) доцільно винести в додаток, оскільки він наукової новизни не несе.

В цілому наведені зауваження суттєво не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи.

13. Загальна оцінка дисертації

Аналіз тексту дисертації, автореферату, а також публікацій здобувача за темою роботи дозволяє зробити наступні загальні висновки по змісту даної кваліфікаційної праці.

Дослідження, що проводиться під час виконання дисертації, відповідають п.10 (Конструкція, динаміка рухомого складу) і п.11 (Взаємодія рухомого складу та колії, стійкість руху локомотивів і вагонів, безпека руху поїздів) паспорту спеціальності 05.22.07 – рухомий склад та тяга поїздів. Дисертація Клименко Ірини Володимирівни є завершеною кваліфікаційною науковою працею, містить отримані автором нові раніше не захищені науково обґрунтовані теоретичні та експериментальні результати в галузі рухомого складу залізничного транспорту, які у сукупності дозволили розв'язати конкретну важливу науково-прикладну

проблему розвитку теоретичних основ і методів оцінки і підвищення безпеки руху рухомого складу залізниць України.

Актуальність, високий науковий рівень, практична цінність та впровадження результатів виконаних автором досліджень свідчать про те, що представлена до захисту дисертація «Розвиток теоретичних основ і методів оцінки й підвищення безпеки руху рухомого складу залізниць» відповідає вимогам п.п.9,10,12 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України №567 від 24 липня 2013р., а її автор Клименко Ірина Володимирівна заслуговує присудження їй наукового ступеня доктора технічних наук зі спеціальності 05.22.07– рухомий склад та тяга поїздів.

Офіційний опонент,
Завідувач кафедри «Вагони та
вагонне господарство» Державний економіко -
технологічний університет транспорту,
доктор технічних наук за спеціальністю
05.22.07.–рухомий склад залізниць та тяга
поїздів, професор



[Handwritten signature] М.Б.Кельріх

*Особистий підпис
Кельріха М.Б. завідувач
Фахівцької камери
відділу кадрів
Генерал-майор Г.В.*

ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

на дисертацію КЛИМЕНКО ІРИНИ ВОЛОДИМИРІВНИ
РОЗВИТОК ТЕОРЕТИЧНИХ ОСНОВ І МЕТОДІВ ОЦІНКИ Й ПІДВИЩЕННЯ
БЕЗПЕКИ РУХУ РУХОМОГО СКЛАДУ ЗАЛІЗНИЦЬ,
яка представлена на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук

1. Актуальність теми дисертації та зв'язок з науковими програмами, планами і темами

Важливими перевагами залізничного транспорту в сучасних умовах є його економічність і безпека. При цьому попередження аварійних ситуацій на залізницях має першорядне значення.

Актуальність теми дисертації пов'язана із необхідністю удосконалення технічних засобів транспорту та активним його інтегруванням у європейську транспортну мережу. Це робить проблеми забезпечення безпеки руху поїздів ще більш актуальними. До найважливіших у цьому вимірі можна віднести проблеми запобігання сходу рухомого складу з рейок, зменшення інтенсивності зношування коліс і рейок, поліпшення роботи між елементних зв'язків і т. ін.

Першорядне значення мають питання попереджень аварійних ситуацій, причинами яких є, насамперед, відхилення в стані ходових частин рухомого складу від норм їх утримування, недоліки конструкції ходових частин екіпажів, які безпосередньо не викликають сходу, але є причинами розвитку динамічних процесів, які призводять до підвищеного силового впливу рухомого складу на колію й сприяють сходу.

Численні теоретичні й експериментальні дослідження та статистичні дані свідчать про кореляцію сходів з рейок із технічним станом ходових частин рухомого складу колії.

Особливої важливості набувають ці проблеми у зв'язку з впровадженням на залізницях України швидкісного руху.

Дослідження, виконані в цій галузі за останні два-три десятиліття, не знімають гостроти цих проблем.

Актуальність проблем, на вирішення яких спрямована дисертація, що пов'язані із підвищенням безпеки руху транспортних засобів, а також удосконаленням методів щодо її оцінки не викликає сумнівів тому, що питання безпеки руху являються першочерговими, а також у зв'язку з поставленими Укрзалізницею завданнями розвитку швидкісного руху на залізницях України.

Вважаю, що здобувач недостатньо уваги приділив обґрунтуванню актуальності теми дисертації, обмежившись її формальним декларуванням.

Дисертаційна робота приймає до пріоритетних для вітчизняної науки і техніки напрямків, відповідає положенням «Державної програми розвитку залізничного транспорту України», «Державної програми розвитку рейкового рухомого складу соціального призначення для залізничного транспорту та міського господарства» і Планам нової техніки Укрзалізниці.

Дисертаційна робота виконувалася в Галузевій науково-дослідній лабораторії динаміки й міцності рухомого складу Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна відповідно до планів науково-дослідних робіт університету по наступним темам, у яких здобувач приймав участь як співвиконавець:

Дополнительные комплексные динамические (ходовые и прочностные) и по воздействию на путь при рекуперативном торможении испытания грузового магистрального электровоза ДЭ1-002, № ГР 0198U005785, 1998 р.;

Разработка рекомендаций по снижению износа колес и рельсов за счет снижения сил динамического взаимодействия железнодорожных экипажей и пути с учетом стационарных и нестационарных режимов движения, № ГР 0196U023134, 1998 р.;

Разработка мероприятий по уменьшению сходо порожних вагонов (цистерн, хопперов, полувагонов). Экспериментальные и теоретические исследования. № ГР 0197U019255, 1999 р.;

Определение причин схода грузовых вагонов в поездах и разработка рекомендаций по их устранению и схемам формирования поездов, № ГР 0199U000050, 2000 р.;

Розробка Технічного завдання та ескізного проекту стенда для визначення моменту сил опору повороту візка відносно кузова і методики оцінки цього моменту», № ГР 0109U002988; 2009 р.;

Розробка інноваційних конструкцій вантажних вагонів для перспективних умов експлуатації з урахуванням новітніх матеріалів та застосування сучасних технологій зварювання зі зниженням енерговитрат, № ДР 114U002548; 2013р.

Метою роботи є розвиток теоретичних основ і методів оцінки й підвищення безпеки руху рейкових екіпажів шляхом удосконалення їх конструкції, а також застосування сучасних підходів до оцінки їх динамічних якостей.

У роботі поставлені й вирішені наступні наукові задачі:

- провести аналіз причин сходу рухомого складу на залізницях;
- дослідити вплив стану елементів ходових частин рейкового рухомого складу на можливість його сходу з рейок;
- удосконалити теоретичні основи критерію безпеки від сходу колеса з рейок;
- встановити зв'язок між силовими факторами, що діють на колісну пару в процесі її уключування на рейку, і висотою прикладання горизонтальної поперечної (рамної) сили;
- удосконалити критерій безпеки від сходу колеса з рейки з урахуванням кута нахилу поверхні кочення до горизонталі колеса, що не набігає, і горизонтальної поперечної відстані між миттєвим центром швидкостей і вертикаллю, яка проходить через точку контакту колеса, що не набігає;
- з використанням удосконаленого критерію безпеки провести детальний аналіз окремої ситуації, коли критерій безпеки від сходу колеса з рейок не виконується, а сходу не відбувається;
- встановити зв'язок між силою, що скочує колесо з рейки, і силою, що пе-

решкоджає цьому скочуванню;

- дати оцінку впливу надлишкових зв'язків на ефективність роботи досліджуваного механізму в процесі експлуатації;

- провести порівняльну оцінку характеристик моделей екіпажів, що перебувають в експлуатації, з наявністю й без надлишкових зв'язків;

- розробити рекомендації з удосконалення між елементних зв'язків рейкових екіпажів з метою підвищення надійності роботи в процесі експлуатації;

- удосконалити методику оцінки моменту сил опору повороту візка відносно кузова в плані за допомогою запропонованого в роботі випробувального стеґна для визначення сили тертя і моменту сили опору повороту візка відносно кузова в плані.

Аналіз роботи і відповідних публікацій дозволяє зробити наступні висновки.

2. Обґрунтованість наукових положень, достовірність і новизна отриманих результатів

Теоретична та експериментальна частини роботи засновані на використанні положень класичної аналітичної механіки щодо системи твердих тіл із зосередженими параметрами, а також сучасних методів програмування, теорії ймовірності і математичної статистики, що є достатнім підґрунтям до висновків та рекомендацій, які наведено у роботі.

Достовірність наукових результатів роботи підтверджується задовільною збіжністю теоретичних та експериментальних досліджень, що свідчить про відповідність: прийнятих припущень, способів і технічних засобів випробувань, виміральної апаратури, а також методів обробки результатів експериментів.

Здобувач обґрунтував новий підхід до вирішення проблеми взаємодії гребеня колеса із бічною гранню рейки, який полягає у створенні математичної моделі сходу колеса з рейки із урахуванням відношення поперечної та вертикальної сил, які діють на рейку від гребеня колісної пари, що набігає на цю рейку, висоти при-

кладення рамної сили, яка діє на колісну пару від надресорної будови та нахилу верхні котіння другого колеса колісної пари, що, як відомо, при цих умовах рухається із зазором між його гребенем та бічною гранню рейки, по який це колесо котиться.

Заслуговує уваги нова концепція щодо оцінки коефіцієнта запасу стійкості від сходу колеса з рейки. як співвідношення проекцій на утворюючу сил, які сприяють ковзанню гребеня колеса вниз відносно головки рейки, та сил, що перешкоджають цьому руху.

Метод графоаналітичного моделювання ситуації сходу колеса з рейки, який розроблено автором, дозволяє ідентифікувати ситуації, коли критерій безпеки від сходу колеса з рейки не виконується, але це не супроводжується сходом, що може використовуватися для прийняття остаточних рішень щодо допуску даного типу рухомого складу до експлуатації.

Отже, на основі системного підходу до розвитку наукових основ підвищення безпеки руху, автором обґрунтовано комплексний метод щодо їх визначення на основі результатів математичного моделювання сходу колеса з рейки, а також розроблених концепції оцінки коефіцієнта запасу стійкості від сходу колеса з рейки і метода графоаналітичного моделювання ситуації сходу колеса з рейки.

Такий концептуальний підхід до вирішення проблеми взаємодії гребеня колеса із бічною гранню рейки та його складові мають усі ознаки наукової новизни, тому що у науково-технічній літературі цього не висвітлено.

Новим теоретичним результатом роботи є математична модель для дослідження динамічних якостей рейкових екіпажів в частині взаємодії колеса з рейкою із урахуванням отриманого в роботі коефіцієнта запасу стійкості від сходу колеса з рейки. Модель дозволяє більш коректно оцінювати умови безпеки від сходу колеса з рейки. Вона створена на основі відомих напрацювань і може вважатися такою, що має ознаку як «удосконалена».

Розробка метода оцінки моменту сил супротиву повороту візка відносно кузова вантажного вагона в плані та визначення його найбільшої величин за допо-

могою запропонованих автором стендів логічно доповнює дисертаційну роботу, тому що саме цей момент суттєво впливає на напрямні сили, що виникають при русі по кривим ділянкам колії і, отже, на безпеку руху. Оскільки цей момент створюють сили зазвичай сухого або напівсухого тертя у опорах кузова, то теоретичні розрахунки його супроводжуються значними похибками.

Тому край необхідно було розробити стенди, які дозволять контролювати і регулювати величину цього моменту опору повороту візка відносно кузова при виготовленні, модернізації та експлуатації, а також виявляти небезпечну величину цього моменту з точки зору сходу колеса з рейки при проходженні кривих ділянок колії.

Цей метод має ознаки «удосконалено», тому що подібні стенди виготовлялися з початком створення візкових екіпажів саме для досліджень роботи опор кузова на візок, але запропоновані автором стенди мають відмінності, які захищено Патентами України.

Метод кінематичного аналізу елементів екіпажної частини дозволяє на стадії проектування або модернізації рухомого складу поліпшити його динамічні якості та зменшити негативні явища в процесі їх експлуатації, що пов'язані із статичною невизначеністю конструкції і підвищити безпеку руху, можна вважати як «одержав подальший розвиток», тому що цей відомий метод використано для отримання більш точної оцінки стійкості екіпажів від сходу коліс з рейок.

В цілому, з огляду на всі нові положення дисертації, рівень її наукової новизни може бути визнаний, як суттєвий.

Проведена здобувачем достатньо широка експериментальна перевірка підтвердила результати теоретичних досліджень.

Практичне значення одержаних результатів полягає, зокрема, у розробленому методі графоаналітичного представлення критерію Надаля, що дозволило вперше науково обґрунтувати ситуацію, коли зазначений критерій не виконується, а сходу колеса з рейки не відбувається.

3. Повнота викладу результатів дисертації в опублікованих роботах

Основні результати дисертації в повному обсязі викладено в публікаціях: у монографії, статтях в спеціалізованих виданнях відповідно до переліків ВАК України, серед яких є такі, що включені до міжнародної науко метричної бази.

З погляду апробації отриманих результатів слід зазначити дві доповіді, що зроблені автором на Міжнародних конференціях за кордоном.

Безпосереднє відношення до дисертації мають три патенти України.

У авторефераті повною мірою відображено основні положення і висновки щодо дисертації. Зміст автореферату і дисертації ідентичний.

Ознайомлення з авторефератом кандидатської дисертації здобувача дозволяє зробити висновок, що її положення, результати і висновки не увійшли до докторської дисертації.

4. Зауваження за змістом дисертації

1. При аналізі стану ходових частин рухомого складу і безпеки їх руху автор (стор. 19-20) цілком справедливо звертає увагу на те, що геометрія візків моделі 18-100 навіть нових - не відповідає встановленим нормам, а в експлуатації ця невідповідність зростає. Це викликає взаємні перекося осей колісних пар у візку, що збільшує кути набігання гребенів коліс на рейки і напрямні сили, тобто зростає вірогідність сходів коліс з рейок. Нажаль, цей важливий досвід не знайшов належного продовження в роботі.

2. На стор. 23-24 при аналізі припущень, які прийнято у задачі Надаля і в подальшому Мар'є, автор цілком справедливо зазначає, що у процесі сходу колісна пара котиться по рейкам, а не просто видавлюється із колії. Це важливо для визначення коефіцієнта тертя на контакті гребеня колеса із бічною гранню рейки. Але в подальшому я не побачив розкриття цього явища.

3. На стор. 50 із посиланням на джерела [67, 225] наведено відомості про закордонний рухомий склад залізниць, які не стосуються безпосередньо теми дисертації.

4. По розділу 1.2 відсутній належний критичний аналіз наведених матеріалів, як вітчизняних, так і особливо закордонних джерел інформації.

5. Наведене на стор. 102- 104 порівняння критеріїв безпеки від сходу колеса з рейки для вагонів та локомотивів цілком справедливі, але їх еквівалентність безпосередньо витікає із рівняння (2.44), тому що горизонтальна сила тертя колеса по колу котіння - по рейці дорівнює нулю, так як у задачі Надаля воно не спирається на рейку.

6. Ключове співвідношення (1.3) у роботі має ще позначки (2.3) та (2.29), що утруднює читання роботи.

7. При дослідженні умов безпеки від сходу колеса з рейки (стор. 74) автор не обґрунтовує, при яких умовах висота прикладення рамної сили може дорівнювати нулю.

8. При дослідженнях автор не обґрунтовує нехтування наявністю та змінами площини плями контакту гребеня колеса із рейкою у зв'язку із змінами кута набігання, особливо при русі по кривим ділянкам колії.

9. Мають місце окремі редакційні помилки та некоректні технічні терміни, на які мною вказано автору.

В цілому, наведені зауваження не принижують цінність дисертаційної роботи.

5. Висновки

Актуальність теми, новизна отриманих результатів, їх достовірність і обґрунтованість, застосовані автором методи вирішення складної наукової проблеми та значущість результатів дисертації для залізничного транспорту, дають підставу вважати, що робота «Розвиток теоретичних основ і методів оцінки й підвищення безпеки руху рухомого складу залізниць», яка представлена на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук, відповідає пунктам 9, 10, 12, 13, 14 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового

співробітника», що затверджений постановою Кабінету Міністрів України № 567 від 24 липня 2013 року і паспорту спеціальності 05.22.07 – рухомий склад залізниць та тяга поїздів.

Вважаю, що КЛИМЕНКО ІРИНА ВОЛОДИМИРІВНА заслуговує присудження наукового ступеня доктора технічних наук.

Офіційний опонент

доктор технічних наук за спеціальністю

05.22.07 – рухомий склад залізниць та

тяга поїздів, професор кафедри

“Електричний транспорт та

тепловозобудування” Національного

технічного університету Харківський

політехнічний інститут професор



В.Г. Маслієв

Підпис *prof. Маслієва*
ЗАСВІДЧУЮ
ВЧЕННИЙ СЕКРЕТАР *[Signature]*
«___» _____ р.

ЗАЙЦЕВ Ю.І.