

ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

на дисертацію Головащенко Олега Анатолійовича

на тему: «УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДУ ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ

ПРУЖНО-ДИСИПАТИВНОЇ СИСТЕМИ «ПІДЛОГА-КУЗОВ» ДЛЯ

ПОКРАЩЕННЯ ПОКАЗНИКІВ КОМФОРТУ ПАСАЖИРІВ ЕЛЕКТРОПОЇЗДІВ»,

подану на здобуття ступеня доктора філософії

за спеціальністю 273 – Залізничний транспорт галузі знань 27 – Транспорт

1. Актуальність теми дослідження

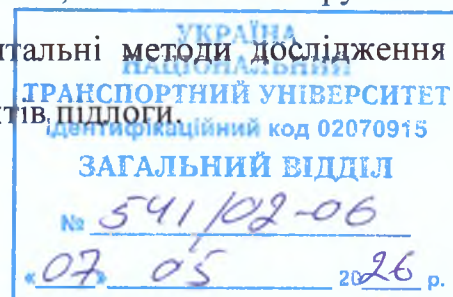
Тема дисертаційної роботи є актуальною як у науковому, так і в прикладному аспектах. У роботі переконливо показано, що приміські електропоїзди залишаються важливою складовою транспортної мобільності населення, а рівень комфорту пасажирів під час щоденних поїздок безпосередньо пов'язаний зі станом їхнього здоров'я, працездатністю та безпекою перевезень. Водночас технічний стан значної частини рухомого складу приміського сполучення України є незадовільним, а значна частка вагонів потребує капітального ремонту та модернізації. Саме тому завдання зниження вібрацій, що передаються пасажирам через підлогу вагона, є своєчасним і суспільно значущим.

Актуальність дисертації зумовлена також тим, що модернізація електропоїздів створює реальну можливість перегляду конструктивної структури підлоги вагонів і впровадження рішень, спрямованих на підвищення комфорту перевезень відповідно до сучасних вимог.

2. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і

рекомендацій, їх достовірність

Автор використав комплексний підхід, що поєднує аналіз наукових джерел, математичне моделювання коливань механічних систем, чисельне інтегрування систем диференціальних рівнянь, а також експериментальні методи дослідження пружно-дисипативних властивостей складових елементів підлоги.



Достовірність результатів посвідчується тим, що вхідні параметри математичної моделі отримано експериментальним шляхом; проведено стендові випробування для визначення жорсткості та коефіцієнтів демпфірування гумових амортизаторів і антивібраційної мембрани; виконано дослідження на зразках підлоги різної конструкції; здійснено також натурні стаціонарні та поїзні випробування на модернізованих вагонах.

Ступінь обґрунтованості висновків підсилюється зіставленням результатів моделювання з даними експериментів на стендах і на натурних одиницях вагонів. В роботі показано, що характеристики шару гумових амортизаторів чинять суттєвий вплив на амплітудно-частотні характеристики підлоги, а запропонована багатошарова структура дозволяє покращити віброізоляційні властивості підлоги та показники комфорту пасажирів. Зазначено, що максимальне розходження між результатами теоретичних та експериментальних досліджень не перевищує 20%, що для задач такого класу свідчить про прийнятний рівень верифікації моделі.

У цілому наукові положення, висновки й рекомендації дисертації можна визнати обґрунтованими, а одержані результати – достовірними.

3. Характеристика наукових публікацій і наукового рівня дисертації

За темою дисертації автором опубліковано 7 наукових праць, серед яких 2 статті у виданнях, що індексуються в Scopus, 2 статті у фахових виданнях України, а також 3 публікації апробаційного характеру у матеріалах наукових конференцій. Основні результати роботи апробовано на міжнародній конференції Transport Means (Клайпеда), всеукраїнській науково-практичній конференції в ДУІТ та міжнародній конференції у Парижі.

Тематика публікацій відповідає змісту дисертації та відображає її ключові напрями: аналіз амплітудно-частотних характеристик підлоги вагона, порівняльну оцінку резонансних частот, дослідження віброзахисних властивостей підлоги та впливу параметрів гумових амортизаторів на характеристики системи. Це свідчить

про достатній рівень апробації одержаних результатів та про належну публікаційну активність здобувача.

Науковий рівень дисертації є належним для кваліфікаційної роботи на здобуття ступеня доктора філософії. Робота має логічну структуру, складається зі вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, списку джерел із 117 найменувань та 5 додатків. Основний текст викладено на 151 сторінках, матеріал ілюстровано 57 рисунками і 6 таблицями. Така побудова забезпечує цілісність сприйняття дослідження та послідовність викладу.

4. Наукова новизна отриманих результатів

Всі пункти наукової новизни результатів дисертації чітко проходять по всіх розділах.

1. Вперше, при математичному моделюванні системи віброзахисту в пасажирських вагонах використано метод лінеаризації рівнянь коливання підлоги на основі переходу від нелінійних розподілених параметрів підлоги вагона до питомих лінійних параметрів. Це положення розкрито у РОЗДІЛІ 2.

2. Вперше отримано залежності резонансних частот коливань поверхні підлоги пасажирського вагона від ступеня завантаження вагона пасажирами. Це положення обґрунтовано у РОЗДІЛІ 2 та експериментально підтверджено у РОЗДІЛІ 4.

3. Удосконалено метод спектрального аналізу механічних вібрацій підлоги вагона електропоїзда на основі побудови поелементних ампліудно-частотних характеристик багат шарової підлоги. Це положення висвітлено у РОЗДІЛІ 2 та частково підтверджено результатами експериментальних досліджень у РОЗДІЛІ 3.

4. Удосконалено метод визначення пружно-дисипативних параметрів системи «підлога-кузов» на основі теоретико-експериментальних досліджень. Це положення розкрито у РОЗДІЛІ 3, а практичну перевірку результатів наведено у РОЗДІЛІ 4.

5. Набула подальшого розвитку технологія застосування для зовнішнього збудження коливальної системи під час експериментальних досліджень однократного ударного впливу замість загальноприйнятого збудження зовнішнім гармонічним осцилятором. Цей підхід представлено у РОЗДІЛІ 3.

Таким чином, кожне положення наукової новизни має відповідне теоретичне, розрахункове або експериментальне підтвердження у структурних розділах дисертації, що свідчить про логічну завершеність і цілісність виконаного дослідження.

На основі теоретичних та експериментальних досліджень в кожному розділі сформовано коректні висновки, на основі яких надані основні **ВИСНОВКИ** дисертації.

5. Практичне значення отриманих результатів.

Результати, отримані в дисертації на основі теоретичних і експериментальних досліджень, мають практичне значення, як для подальших наукових досліджень, так і в навчальному процесі студентів.

Практичне значення дисертації полягає в доведенні отриманих результатів до рівня конкретних інженерних рекомендацій. У роботі запропоновано удосконалений метод визначення пружно-дисипативних параметрів системи «підлога-кузов», сформульовано рекомендації щодо раціональної структури багат шарової підлоги вагонів приміських електропоїздів, а також визначено рекомендації щодо епюри встановлення гумових амортизаторів, які забезпечують найкращий ефект гасіння вібрацій, що передаються від кузова до пасажирських сидінь.

Практичні рекомендації використано ПрАТ «Київський електровагоноремонтний завод» при розробці проектів модернізації електропоїздів ЕПЛ2Т та ЕПЛ9Т. Також результати впроваджено в навчальний процес Національного транспортного університету. Апробація і використання

результатів на підприємствах залізничного транспорту підтверджені відповідними довідками.

Окремо слід відзначити, що за результатами поїзних випробувань модернізований вагон типу «КВБЗ» порівняно з вагоном «Амендорф» продемонстрував на 20–50% кращі значення критерію комфорту Шперлінга у зоні частот до 25 Гц, що підтверджує ефективність запропонованих технічних рішень.

В «Додатках» надано три довідки впровадження, які підтверджують важливість і актуальність дисертації та її практичну цінність.

Дисертаційне дослідження пов'язане з положеннями Національної транспортної стратегії України до 2030 року та виконувалося в межах науково-дослідної роботи Національного транспортного університету «Покращення комфорту пасажирів електропоїздів», № державної реєстрації 0124U003331.

6. Відсутність порушення академічної доброчесності

Аналіз дисертації свідчить про відсутність ознак академічного плагіату (була проведена перевірка), фальсифікації даних. Здобувач дотримується правил цитування і посилання на джерела, які використовує в дисертації. Тому, можна стверджувати, що дисертація є самостійною та оригінальною науковою працею і відповідає вимогам академічної доброчесності.

7. Зауваження до дисертації

Позитивно оцінюючи дисертацію, хочу звернути увагу на деякі неточності, які несуть дискусійний характер.

1. В одному із пунктів наукової новизни автор вказує на «подальший розвиток теорії механічних коливань на основі використання при експериментальних дослідженнях в якості зовнішнього збудження коливальної системи однократного ударного впливу замість загальноприйнятого збудження зовнішнім гармонічним осцилятором». Очевидно, варіант зовнішнього збудження,

про який тут йдеться, є розвитком не «теорії коливань» взагалі, а розвитком відомої технології зовнішнього збудження – методу скиду вантажу.

2. Звертає на себе увагу суттєва відмінність способів закріплення гумових амортизаторів при проведенні експериментів на стенді (вільне спирання) і фактичного закріплення на вагоні (за допомогою пелюсткових затискачів), що могло позначитися на визначенні пружно-дисипативних характеристик амортизаторів.

3. У роботі застосовано переважно критерій комфорту Шперлінга для оцінки ефективності модернізації підлоги. Хоча такий підхід є обґрунтованим, доцільним було б розширити порівняльний аналіз результатів із більш детальним використанням положень ДСТУ UIC 513 та інших сучасних підходів до оцінювання вібраційного впливу на пасажира.

4. Експериментальні дослідження на стенді проведено на трьох фіксованих частотах збудження – 45; 64; 79,6 Гц. Для більш повного підтвердження універсальності запропонованого методу бажано було б розширити частотний діапазон випробувань або обґрунтувати вибір саме цих частот більш розгорнуто.

5. У дисертації зазначено, що максимальне розходження теоретичних та експериментальних результатів не перевищує 20%. Це є прийнятним для інженерних досліджень, однак робота виграла б від більш детального аналізу джерел цієї похибки та чутливості моделі до варіацій вхідних параметрів.

6. Практична цінність роботи є безсумнівною, однак економічний ефект від впровадження запропонованих рішень у серійній модернізації приміських електропоїздів міг би бути висвітлений більш розгорнуто, що додатково підсилило б прикладну значущість дослідження.

7. В тексті дисертації зустрічаються граматичні і стилістичні помилки, на окремих однотипних рисунках – різні позначення ліній (рис. 4.21 – 4.23).

Ці зауваження не зменшують наукову та практичну цінність проведених досліджень.

