

ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

на дисертаційну роботу Щербини Юрія Володимировича
«Поліпшення експлуатаційних показників гідравлічних демпферів
пасажирських вагонів шляхом удосконалення їх конструкції»,
представленої на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук
за спеціальністю 05.22.07 – рухомий склад залізниць і тяга поїздів

1. Загальний аналіз дисертації

Дисертаційна робота складається із анотації, вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Основний текст дисертації викладено на 144 сторінках, в тому числі 24 таблиці, 102 рисунки, список використаних джерел складає 142 найменування, 5 додатків на 19 сторінках.

Дисертація та автореферат написані українською мовою. Обсяг автореферату містить 21 сторінку.

Дисертація виконана в Державному університеті інфраструктури та технологій на кафедрі "Вагони та вагонне господарство" і Державному науково-дослідному центрі залізничного транспорту України (ДП «ДНДЦ УЗ»).

Основні наукові результати дисертації висвітлені у дев'яти публікаціях у фахових виданнях, дев'яти тезах наукових конференцій, конструктивні рішення захищені двома патентами на корисну модель.

Обсяг основного тексту, структура дисертації, порядок викладення та оформлення матеріалу у дисертації та авторефераті дисертації відповідає чинним вимогам.

2. Актуальність теми дисертації

Поліпшення ходових якостей пасажирських вагонів і, відповідно, експлуатаційних показників роботи транспортних засобів є важливим напрямком в забезпеченні комфорту та безпеки руху пасажирів і залежить від справності існуючої системи демпфірування вагона, рівня її надійності. Відомо, що гідравлічні гасителі коливань пасажирських вагонів, які використовуються на візках коліскового типу мають певні конструктивні недоліки, які безпосередньо

впливають на працездатний стан пристроїв та динамічні показники рухомих одиниць. Вирішення питань пов'язаних з створенням достатньо надійної працездатної системи демпфірування на базі існуючих конструкцій гасителів коливань потребує впровадження нових технічних рішень та проведення ряду комплексних досліджень, спрямованих на визначення впливу змін технічного стану на динамічні показники вагона, тому тему дисертації слід вважати актуальною.

Поряд з вищезазначеним актуальність теми дисертації обумовлена також вимогами Комплексної програми оновлення залізничного рухомого складу України на 2008-2020 роки, затвердженою наказом Мінтрансзв'язку України від 14.10.2008р. №1259, виконанням науково-дослідних робіт за темами: 24-2005Б «Визначення раціональних техніко-експлуатаційних характеристик екіпажних частин високошвидкісного рухомого складу», «Визначення впливу працездатності гідравлічних гасителів коливань на динамічні показники вагонних конструкцій засобами імітаційного комп'ютерного моделювання» ДРН№0116U008469, «Обґрунтування та визначення вимог щодо взаємодії екіпажної частини та колії для швидкостей 160-200 км/год шляхом імітаційного моделювання» за договором №82/2012-ЦТех-214/2012-ЦЮ від 21.09.2012р., що додатково підтверджує її актуальність.

3. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків та рекомендацій

Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій дисертаційної роботи обумовлена коректною постановкою її задач, застосуванням сучасних методів проектування і розрахунку транспортних засобів (методом статистики; методом автоматизованого проектування; методом комп'ютерного моделювання; методом експериментального дослідження).

4. Достовірність і наукова новизна результатів роботи

Достовірність отриманих в дисертації результатів (наукових положень, висновків і рекомендацій) підтверджена погодженістю результатів розрахунків з

результатами проведених ходових динамічних випробувань та отриманими результатами комп'ютерного моделювання створеної моделі динаміки пасажирського вагона.

Основні положення та результати дисертаційної роботи представлені та обговорені на міжнародних наукових конференціях (Київ, Львів, Одеса).

Дисертаційна робота в повному обсязі доповідалась і була схвалена на розширеному кафедральному семінарі на кафедрі «Вагони та вагонне господарство» ДУІТ за участю членів спеціалізованої вченої ради К26.820.01.

Наукова новизна результатів, які отримані в дисертації, полягає в тому, що:

- вперше отримано залежності повздовжніх сил в вузлах кріплення гідравлічних гасителів коливань з урахуванням жорсткості повідка на підставі методів комп'ютерного моделювання;
- уточнено експериментально залежності параметрів в'язкого опору від кількості робочої рідини в гасителі коливань, що визначає ступінь працездатності гідравлічного демпфера і його вплив на зміни коефіцієнтів вертикальної динаміки та запасу стійкості, вертикальні та горизонтальні прискорення, показники плавності руху пасажирських вагонів;
- запропоновано метод оцінювання енергетичної ефективності роботи гідравлічного гасителя коливань з урахуванням дійсної площі робочої діаграми.
- удосконалено імітаційну модель динаміки пасажирського вагона з використанням принципу варіативності відхилень параметрів непружного опору за розрахунковий цикл гідравлічних гасителів коливань в експлуатації.

Одночасно позитивної оцінки заслуговують запропоновані патенти на корисні моделі удосконалених вузлів конструкцій гідравлічного гасителя коливань, технічні рішення у яких частково прийняті до впровадження на ПКВЧД-1 «Київ-Пасажирський», що є практичною цінністю наукових результатів.

5. Повнота викладу наукових положень дисертації в опублікованих працях

Результати дисертаційних досліджень в повному об'ємі викладені в дев'яти статтях у фахових виданнях, тезах доповідей науково-практичних конференцій,

звітах з науково-дослідних робіт та двох патентах України на корисні моделі. Всі вони зазначені в дисертації та авторефераті.

Автореферат має ідентичний зміст з текстом дисертації і в достатній мірі відображає її основні положення.

Практичне впровадження результатів роботи на виробництві та у навчальному процесі підтверджується відповідними актами, які наведені в додатках до дисертаційної роботи.

6. Оцінка змісту та зауваження до дисертації

У анотації приведеній на українській та англійській мовах надана загальна характеристика дисертаційної роботи.

У вступі обґрунтовані актуальність та необхідність проведених досліджень, сформульовано завдання та задачі дисертаційної роботи, представлено відповідність роботи Державним цільовим програмам та науково-дослідній тематиці, приведені методи дослідження за якими були отримані результати, визначено наукову та практичну новизну одержаних результатів, особистий внесок здобувача в опублікованих працях за темою дисертації, які написано у співавторстві, представлено апробацію результатів, публікації та структуру дисертації.

Перший розділ дисертаційної роботи присвячено огляду наукових публікацій за темою, дисертантом виконано аналіз існуючих систем демпфірування пасажирських вагонів та методів контролю технічного стану гідравлічних гасителів коливань. Аналіз огляду літературних джерел свідчить про проведені багаточисленні дослідження з визначення працездатного стану гідравлічного гасителя коливань з використанням сучасних методів контролю та діагностики, побудови математичних моделей процесів, що мають місце при роботі амортизатора, визначення факторів оцінки демпфірувальних характеристик пасажирського вагона. Не вирішеними залишаються питання пов'язані з конструктивною недосконалістю існуючих амортизаторів систем гасіння коливань пасажирських вагонів, що надає підстави для поглибленого дослідження та виокремлює напрямки роботи з пошуку раціональних технічних рішень щодо гідравлічних гасителів коливань.

Другий розділ дисертації присвячено огляду конструктивних відмінностей ходових частин щодо пружно-дисипативних елементів вагонів. руху. До важливих задач належать раціональні співвідношення жорсткісних характеристик та параметрів демпфірування двоступеневої системи підвішування пасажирських вагонів. Представлений опис побудованої методом підсистем комп'ютерної моделі динаміки пасажирського вагона на візках типу КВЗ-ЦНИИ, досліджено вплив змін параметрів опору гідравлічного гасителя коливань на динамічні показники пасажирського вагона за обраними розрахунковими варіантами. Визначено залежності екстремальних значень динамічних показників пасажирського вагона від швидкості руху, які відповідають різним варіантам розташування на вагоні гідравлічних гасителів коливань в непрацездатному стані, отримані на підставі проведення комп'ютерного моделювання. Для визначення величин повздовжніх сил, що діють на вузли гідравлічного амортизатора в програмно-орієнтованому комплексі виконано дослідження комп'ютерної моделі динаміки пасажирського вагона на візках типу КВЗ-ЦНИИ.

Третій розділ. Дисертантом проведено аналіз технічного стану гідравлічних гасителів коливань. Встановлено які несправності гідравлічного гасителя коливань є найбільш поширеними. За результатами аналізу технічного стану гідравлічного гасителя коливань типу НЦ-11000 і проведеними дослідженнями, пов'язаними з впливом зміни параметрів опору залежно від рівня робочої рідини та втратою компресії при появі зносів фрикційних пар пристрою, обрані переважні напрямки удосконалення конструктивних елементів амортизатора.

В основу вибору напрямків поставлені задачі удосконалення конструкції вузлів кріплення, пари тертя «шток-направляюча», забезпечення більш надійної щільності гідросистеми, що призведе до підвищення працездатності гідравлічного гасителя коливань. Проведено дослідження міцності вузлів кріплення удосконаленої конструкції гасителя коливань.

Четвертий розділ. викладено відомості, щодо проведення стендових випробувань дослідного зразка гідравлічного амортизатора удосконаленої конструкції в умовах вагонного депо на стендовому обладнанні. В ході проведення дослідних випробувань виконані контрольні вимірювання та проведений запис робочих діаграм. Для оцінювання енергії поглинання гідравлічного гасителя

коливань дисертантом запропоновано метод безпосереднього інтегрування замкнутого контуру, який дозволяє за дійсною робочою діаграмою розрахувати її площу, що надає можливість проводити порівняльну оцінку дійсної енергетичної ефективності амортизатора.

Висновки дисертації відповідають меті та задачам дослідження, що поставлені у роботі.

Одночасно по дисертації та автореферату, що розглядаються, вважаю необхідним зробити наступні зауваження:

1. У розділі 1.2 «Аналіз існуючих систем демпфірування пасажирських вагонів» описані різні системи демпфірування, проте не наведено аналіз кожної з систем за впливом на динамічні характеристики пасажирського вагона, крім того останнім часом все більш широке поширення набувають системи демпфірування з пневмопідвешіваниєм, аналіз переваг або недоліків таких систем відсутня.
2. Вважаю, що картинку зображену на Рисунку 2.25 складно назвати комп'ютерною моделлю, оскільки зображення являє собою набір складових елементів динамічної системи, а за визначенням комп'ютерна модель - це представлення об'єктів, процесів, явищ засобами спеціальних комп'ютерних програм, комп'ютерна модель складної системи повинна, по можливості, відображати всі основні фактори і взаємозв'язки, що характеризують реальні ситуації, критерії та обмеження і повинна бути досить універсальною, щоб описувати близькі за призначенням об'єкти, і в той же час досить простою, щоб дозволити виконати необхідні дослідження з розумними витратами. Комп'ютерної моделлю може бути названа імітаційна модель (розрахункова схема) пасажирського вагона, що відображає пружно-дисипативні зв'язки між елементами.
3. У представленій дисертації відсутня математична модель (система диференціальних рівнянь) коливань пасажирського вагона, проте така модель приведена в авторефераті.
4. В тексті автореферату не коректно вказана кількість науково-технічних праць дисертанта та є помилки в нумерації рисунків.

5. Не наведено математичні формули для визначення сил, що діють з боку рейкової колії на колісні пари, а також незрозуміло які величини нерівностей було прийнято при розрахунках і як вони кореспондуються з прийнятою на залізничному транспорті якісною (бальною) оцінкою стану рельсової колії: «відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»).
6. В дисертації не наведено порівняльні характеристик типових і модернізованих гасителів коливань, що дозволило б судити про ефективність запропонованої конструкції.
7. Відсутність таких характеристик показників надійності як напрацювання на відмову, параметр потоку відмов і ймовірність безвідмовної роботи пропонованого гасителя, ставить під сумнів точність проведених розрахунків з визначення економічної ефективності (додаток Д), так як цифри, які використовується для розрахунку, не обгрунтовані належним чином.

Як побажання доцільно проаналізувати перспективи використання розроблених конструктивних рішень для поліпшення інших подібних конструкцій гідравлічних гасителів коливань, які використовуються на візках пасажирських вагонів, та мають схожі недоліки.

Відмічені зауваження та побажання не знижують загальну позитивну наукову і практичну цінність дисертаційної роботи Щербини Ю.В., яка виконана на достатньо кваліфікованому науковому та практичному рівнях.

7. Загальна оцінка дисертації

Аналіз змісту дисертації та автореферату, а також публікацій дисертанта за темою роботи дозволяють зробити наступні висновки по суті дисертаційної роботи. Дисертаційна робота Щербини Ю.В. є закінченою кваліфікаційною науковою працею. В дисертації отримані нові раніше не захищені науково-обгрунтовані результати, які у сукупності вирішують конкретне науково-прикладне завдання – вплив характеристик демпфірування коливань на динамічні властивості пасажирського вагона при змінах технічного стану гідравлічних гасителів коливань.

Тема дисертації актуальна. Результати роботи прийняті до використання і впровадження на ПАТ «Крюківський вагонобудівний завод», та у навчальному процесі Державного університету інфраструктури та технологій при викладенні дисциплін «Вагони (конструювання та розрахунки)», «Технологія вагонобудування та ремонту вагонів».

Результати роботи з необхідною повнотою висвітлені у роботах, що публікувалися у фахових виданнях та пройшли належну апробацію на наукових конференціях та семінарах.

Актуальність, достатній науковий рівень та практична цінність результатів свідчать про те, що дисертаційна робота «Поліпшення експлуатаційних показників гідравлічних демпферів пасажирських вагонів шляхом удосконалення їх конструкції» відповідає вимогам п.п. 9, 11, 12, 13 «Порядку присудження наукових ступенів», що затверджений Постановою Кабінету Міністрів України від 24.07.2013р. №567 (із змінами), а її автор Щербина Юрій Володимирович заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.07 – рухомий склад залізниць та тяга поїздів.

Офіційний опонент,

Директор

Державного підприємства «Український

науково-дослідний інститут

вагонобудування» (ДП «УкрНДІВ»),

кандидат технічних наук



О.М. Сафонов