

ВІДГУК

офіційного опонента, кандидата технічних наук Мельничука Сергія Володимировича, на дисертаційну роботу **Єфименко Алли Миколаївни** «Поліпшення поперечної стійкості колісного транспортного засобу шляхом вибору пружних характеристик колісних опор», представлена до захисту у спеціалізовану вчену раду Д 26.059.03 в Національному транспортному університеті на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.20 – автомобілі та трактори

Актуальність теми

В останній час у містах України склалася напружена ситуація з організацією дорожнього руху та пасажироперевезень. Значно зросла кількість транспортних засобів, при тому що вулиці та розв'язки міст не розраховані на сьогоднішній потік машин. По-друге, поглиблює цю ж проблему велика кількість не обґрунтовано створених автобусних маршрутів, на яких працюють автобуси переважно малої та середньої місткості. Як приклад, у Житомирі до семидесяти процентів автобусних маршрутів проходить центральною магістраллю міста - по вул. Київській. Відсутність зайзних зупиночних «карманів» фактично звужує вулиці практично на одну сугу руху в кожному напрямку.

Все це призводить до частих заторів та тисняви на дорогах. Значно знизилась середня технічна швидкість маршрутних транспортних засобів до 13 км/год. Як наслідок, погіршились якість пасажироперевезень, безпека руху та екологічність міста.

Така ж ситуація спостерігається в більшості великих міст України. При цьому заходи направлені на покращення організації руху наземного транспорту не завжди призводять до бажаного результату.

Другим напрямком у вирішенні даної проблеми є розвиток підземного та надземного транспорту. Порівняно з підземним транспортом надземний має суттєву перевагу – значно меншу вартість капітального будівництва, тому є досить перспективним. В багатьох країнах світу він вже зарекомендував себе зручністю використання.

При цьому використання поки ще відносно нового надzemного пасажирського транспорту висуває значні вимоги до безпеки руху, які забезпечуються в багатьох моментах лише притаманними для даного виду транспорту технічними питаннями. На сьогоднішній день ще всі ці питання вирішенні на достатньому рівні.

Тому дисертаційна робота Єфименко Алли Миколаївни направлена на поліпшення поперечної стійкості колісного транспортного засобу (КТЗ), що



рухається по спеціальному надземному шляхопроводу є сучасною та актуальною.

Загальна характеристика роботи

Дисертаційна робота здобувача Єфименко А.М. є закінченою науковою роботою, яка виконана на належному науковому і технічному рівні.

Дисертація складається зі вступу, 5 розділів, висновків, списку використаних джерел, який налічує 135 позиції. Структура роботи і подання матеріалу є традиційним для робіт з технічних спеціальностей. Повний обсяг дисертації становить 168 сторінок, з них 143 сторінки основного тексту, 86 рисунків, 13 таблиць, список використаних джерел на 14 сторінках та 4 додатки на 11 сторінках.

Усі матеріали наведені із дотриманням рекомендацій щодо оформлення дисертацій.

Робота має оглядову, теоретичну, експериментальну і практичну складові, які є достатньо повними і збалансованими між собою. За темою дисертаційної роботи опубліковано 22 наукових працях, з яких 8 статей у спеціалізованих наукових журналах, що входять до переліку наукових фахових видань України, 2 – публікації у наукових періодичних виданнях іноземних держав або у виданнях України, які включені до міжнародних науково-метрических баз, 12 – основні опубліковані праці апробаційного характеру.

Публікації в повній мірі відображають основні результати наукових досліджень і відповідають вимогам фахових видань України. Про основні результати роботи було зроблено 14 доповідей на науково-технічних конференціях.

Методологія дисертації сучасна, включає застосування математичних методів із використанням положень класичної механіки, теорії автомобіля, методів математичного моделювання. Для проведення експериментальних досліджень застосовувались сучасні методики випробовувань та обладнання, метод натурного експерименту.

Дисертація написана технічною мовою належного рівня.

Автореферат повною мірою відображає зміст дисертаційної роботи.

Таким чином, загальні рекомендації щодо кандидатських дисертацій у роботі витримані.

Обґрунтованість наукових положень та висновків

Автор виносить на захист результати досліджень щодо вибору та обґрунтуванню типу колісного рушія та вибору пружних характеристик колісних опор виходячи з умов забезпечення поліпшення поперечної стійкості КТЗ з урахуванням умов експлуатації.

Дослідження ґрунтуються на розроблених математичній моделі пружної взаємодії направляючого модуля з боковою поверхнею шляхопроводу та математичних моделях віzkів КТЗ з різними типами колісного рушія.

Дослідження є послідовними і логічними. Отримані автором результати не суперечать результатам попередніх дослідників і є їх логічним продовженням.

Припущення, до яких вдається здобувач у дослідженнях, є правомірними і вносять незначну похибку у кінцевий результат. Результати теоретичних розробок автора узгоджуються з результатами експериментальних досліджень, а також з результатами робіт інших авторів.

Висновки дисертації логічні, достатньо обґрунтовані і випливають з результатів проведених теоретичних та експериментальних досліджень.

Наукова новизна і достовірність

Наукова новизна роботи полягає у тому, що:

- вперше запропоновано математична модель пружної взаємодії направляючого модуля з бокою поверхнею шляхопроводу, що враховує пружні сили та моменти як функції радіального відхилення візка відносно осі шляхопроводу та відповідні курсові кути в залежності від конструкції всього візка;

- отримала подальший розвиток математична модель поперечних коливань КТЗ в околі прямолінійного руху та кривих сталої кривизни за рахунок уточнення моделі нелінійної взаємодії пневматичних опор зі шляхопроводом;

- удосконалено математичну модель взаємодії пневматичного колеса, зокрема, стабілізуючого моменту за наявності поздовжніх сил.

Головні наукові результати підтверджено теоретичними дослідженнями та експериментально.

Висновки є змістовними і достовірними. Достовірність отриманих результатів підтверджується сучасними методиками, які забезпечили задовільну збіжність отриманих експериментальних даних.

Практична цінність

Розроблено математичну модель КТЗ яка враховує поперечну та кутову жорсткість всього візка в залежності від його конструкції та основні нелінійні характеристики силової взаємодії колеса з опорною поверхнею при коченні з відведенням.

Отримано характеристики силової взаємодії направляючих колісних опор із шляхопроводом та реакції шарнірних з'єднань КТЗ в діапазоні експлуатаційних швидкостей.

Представлено вибір параметрів вертикальної жорсткості несучих колісних опор, що забезпечують комфортний рівень бічного прискорення при переході з прямолінійної ділянки на кругову і навпаки.

Дані рекомендації щодо типу та розміру шин колісних опор.

Матеріали дисертації прийняті до використання відділом конструкторських розробок та науково-технічних експертіз ДП «ДержавтотрансНДпроект» при розробці перспективних транспортних засобів для перевезення пасажирів у великих містах та впроваджені у навчальний процес.

Результати практичного використання результатів дисертаційної роботи підтверджено двома актами впровадження.

Зауваження до роботи

Поряд із загальною позитивною оцінкою роботи необхідно висловити наступні зауваження:

1. В розділі 3 дисертації проведено аналітичне дослідження стійкості та динаміки моделей візка на прогумованих та пневматичних колесах. Але з матеріалів розділу не зрозуміло як проводився саме порівняльний аналіз стійкості та динамічних властивостей моделей візка з різними типами коліс, за якими саме визначними параметрами руху і не вказано на скільки в абсолютному на відносному вираженні ці параметри різняться.
2. Пневматичні колеса в порівнянні з прогумованими мають меншу жорсткість і більшу податливість. При навантаженні направляючих коліс поперечною силою вони, як показано в розділі 4, радіально деформуються на значну величину (до 134 мм). При цьому одностороння пара направляючих коліс візка деформується на різну величину, що приведе до утворення різнофазових коливань. Це може спричиняти рискання візка та зменшення стійкості, особливо при можливому резонансі. Нажаль, це питання не розглядалося в роботі.
3. По-друге, тиск в пневмоколесах в процесі експлуатації може зменшуватись із-за негерметичності, що буде спричиняти збільшення деформації направляючих та уведення несучих коліс. На мою думку, необхідно було б дослідити питання впливу можливого різкого зменшення тиску в одному з направляючих коліс (в тому числі і його розриву) на стійкість та безпеку руху колісного транспортного засобу.
4. В формулі розрахунку жорсткості шини (2.1) на стор. 30 не описано член $d_{z_{cm}}$. При цьому на схемі для визначення статичної жорсткості шини (рис. 2.3) позначення навантаження шини та прогину не співпадають з позначеннями цих величин в формулі (2.1).
5. В тексті дисертації відсутні посилання на рисунки 2.3, 2.4, 2.5.
6. В формулах 2.8, 2.9 та 2.11 відсутній опис величини N , а в формулі 2.23 величини θ .
7. В п. 1.1 кут відведення позначено через δ , а в п. 2.3.3. на рис. 2.10 через α .
8. Із тексту дисертації не зрозуміло власне чи літературне походження залежностей 2.20 та 2.21.
9. На графіках представлених на рис. 2.7 не позначені координатні вісі, на рис. 3.7 та 3.9, а не позначено вісь ординат.
10. Із висновку №2 другого розділу, як і з п. 2.2.2 не зрозуміло яку залежність стабілізуючого моменту краще, або надійніше використовувати: лінійну чи нелінійну.
11. Рис. 3.6 не має назви.

Висновок

В цілому, аналізуючи зміст дисертації та автореферату, слід зазначити наступне:

1. Робота присвячена вирішенню актуальної науково-технічної проблеми – забезпеченням безпеки руху КТЗ, що рухається по спеціальному надzemному шляхопроводу шляхом поліпшення його поперечної стійкості.
2. Дисертація є закінченою науковою роботою, яка виконана з використанням сучасних методів досліджень, містить нові результати та науково обґрунтовані рекомендації щодо вибору типу колісних опор та характеристик КТЗ на підставі результатів проведених досліджень.
3. Автореферат та публікації достатньо відображають зміст та основні результати виконаного дослідження.
4. Зміст автореферату та дисертації практично ідентичні.
5. Зауваження до роботи, відзначені у відгуку, не ставлять під сумнів вихідні наукові положення та результати дослідження, які отримали достатню апробацію і впровадження.

Робота відповідає рекомендаціям щодо кандидатських дисертацій, відповідає спеціальності 05.22.02 – автомобілі та трактори, а її автор Єфименко Алла Миколаївна заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук.

Офіційний опонент

доцент кафедри

«Автомобілі і автомобільне
господарство» Житомирського
державного технологічного
університету

к.т.н., доц. С.В. Мельничук

Підпис засвідчує:

Вчений секретар ЖДТУ



к.е.н., доц. І.М. Вигівська