

Голові спеціалізованої вченої ради
Подригало Михайлу Абовичу
Харківського національного
автомобільно-дорожнього університету
вул. Ярослава мудрого, 25, м. Харків, 61002

ВІДГУК

опонента, доктора технічних наук (спеціальність 05.22.02 – автомобілі та трактори), професора, завідувача кафедри «Автомобіле- і тракторобудування» Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» Реброва Олексія Юрійовича на дисертаційну роботу Фролова Андрія Анатолійовича «Удосконалення методу визначення реалізованого зчеплення шин здвоєних коліс транспортного засобу в режимі гальмування», що подана на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 27 – «Транспорт» за спеціальністю 274 – «Автомобільний транспорт».

1. Актуальність теми дисертації

Актуальність дисертаційної роботи визначається необхідністю вирішення науково-практичного завдання з удосконалення методу визначення реалізованого зчеплення шин здвоєних коліс транспортного засобу в режимі гальмування, шляхом отримання нових взаємозв'язків між параметрами жорсткості пневматичних шин коліс транспортного засобу та реалізованим зчепленням між шиною та поверхнею дорожнього покриття.

2. Достовірність і обґрунтованість наукових положень, висновків та рекомендацій

Обґрунтованість теоретичних положень, висновків і пропозицій, висвітлених у дисертаційній роботі Фролова А.А. підтверджується їх практичним значенням, оскільки отримані результати дають змогу як на стадії проектування покращити ефективність гальмування транспортних засобів, так і при експертних дослідженнях коректно визначати параметри гальмування у різних дорожніх умовах.

Результати досліджень викладено у висновках до кожного розділу, а також у 3 загальних висновках.

Висновок перший інформує про результати теоретичного дослідження щодо впливу крутильної жорсткості шин на характер та особливості реалізації поздовжнього зчеплення між шинами здвоєних коліс транспортного засобу та поверхнею дорожнього покриття. Висновок вагомий.

Зауваження:

– очевидно, що автор оперує поняттям крутильної жорсткості шин, але не завжди вказує на це. Тому сприйняття висновку ускладняється, оскільки найбільше поширення мають дослідження радіальної жорсткості шин. Більш того, у першому висновку автор вказує на «кутову жорсткість» шини, хоча напрям дослідження, що задекларований у меті відноситься до крутильної жорсткості.

Висновок другий інформує про результати теоретичного дослідження факторів, що впливають на уповільнення транспортного засобу під час гальмування та характер реалізації поздовжнього зчеплення між шинами здвоєних коліс транспортного засобу та поверхнею дорожнього покриття. Висновок вагомий, містить якісні та кількісні результати стосовно різних схем багатовісних транспортних засобів.

Зауваження:

– як і в першому висновку автор згадує «кутову жорсткість» шини, яка не має ніякого відношення до тематики роботи;

– першу частину висновку щодо впливу крутильної жорсткості та асиметрії силової взаємодії з шин з дорожнім покриттям на реалізоване поздовжнє зчеплення доцільно перенести у перший висновок, оскільки саме він детально знайомить з результатами теоретичних досліджень з цього приводу;

– автор у висновку декларує, що подвійне ошинування коліс відповідним чином впливає на ефективність гальмування та збільшує вантажопідйомність транспортного засобу на 12%. Не зрозуміло, чому так несуттєво збільшується вантажопідйомність транспортного засобу при, фактично, подвоєнні кількості шин.

Висновок третій присвячений ефективності гальмування багатовісних транспортних засобів з посиланням на уточнений метод визначення реалізованого зчеплення здвоєних коліс з дорожнім покриттям. Висновок вагомий, має суттєве практичне значення. Зауважень немає.

3. Наукова новизна одержаних результатів

Оцінюючи головні здобутки дисертаційного дослідження, слід зазначити наступні наукові положення, що є цінними для науки:

– встановлений взаємозв'язок між ошинуванням коліс транспортних засобів та величиною зчеплення, що реалізується при взаємодії шин автомобільного колеса з поверхнею дорожнього покриття в режимі гальмування;

– удосконалений метод визначення крутильної жорсткості пневматичних шин коліс транспортного засобу при здвоєному ошинуванні, який відрізняється від існуючих тим, що враховує особливості зміни деформації пневматичних шин коліс транспортного засобу внаслідок зміни вертикального навантаження та внутрішнього тиску, а також несиметричність реалізації силової взаємодії та зчеплення з дорожнім покриттям між внутрішніми та зовнішніми шинами колеса;

– концепція моделювання процесу гальмування колісногобагатовісного транспортного засобу, яка відрізняється від відомих тим, що враховує особливості впливу ошиновування автомобільного колеса та характер розподілу ваги між осями автомобіля на реалізоване зчеплення, що виникає між шинами та поверхнею дорожнього покриття.

Практичну цінність результатів дослідження становить методика визначення ефективності гальмування багатовісних транспортних засобів зі здвоєним ошиновуванням коліс, яка дає змогу розрахунковим шляхом визначити параметри гальмування з похибкою, що не перевищує 5%. Методика може застосовуватись як на стадії проектування для покращення ефективності гальмування, так і при проведенні різного роду експертиз для різноманітних умов експлуатації.

4. Теоретичне і практичне значення отриманих результатів

Робота має теоретичне та практичне значення, оскільки результати проведених досліджень доповнюють теорію руху автомобіля та теорію взаємодії шин коліс транспортного засобу з поверхнею дорожнього покриття. Запропоновані в роботі математичні рівняння можуть бути використані при визначенні ефективності гальмування колісних транспортних засобів, які мають колеса з подвійним ошиновуванням, а також при визначенні ефективності гальмування колісного транспортного засобу під час дослідження обставин виникнення дорожньо-транспортної події. Впровадження отриманих результатів дослідження дає змогу покращити підходи та методи проектування гальмового керування колісних транспортних засобів та реалізації експертних оцінок ефективності гальмування.

Матеріали та результати дисертаційного дослідження використовуються у навчальному процесі підготовки бакалаврів і магістрів за спеціальностями: 133 «Галузеве машинобудування», 274 «Автомобільний транспорт» та 208 «Агроінженерія»; у Національному науковому центрі «Інститут судових експертиз ім. Засл. проф. М.С. Бокаріуса» (ННЦ «ІСЕ») Міністерства юстиції України під час проведення судових експертиз та експертних досліджень при проведенні розрахунку технічної можливості для водія транспортного засобу уникнути дорожньо-транспортної події, за експертними спеціальностями: 10.1 «Дослідження обставин і механізму дорожньо-транспортних пригод», 10.2 «Дослідження технічного стану транспортних засобів», а також при проведенні науково-дослідних робіт; у Одеському науково-дослідному інституті судових експертиз (ОНДІСЕ) Міністерства юстиції України при складанні висновку експертів судової автотехнічної експертизи та під час проведення експертних досліджень; у Харківському науково-дослідному експертно-криміналістичному центрі (ХНДЕКЦ) Міністерства внутрішніх справ України при розробці методики та методичних рекомендацій з визначення обставин виникнення дорожньо-транспортних подій.

5. Повнота викладення основних результатів дисертації в опублікованих працях

Основні положення дисертаційної роботи опубліковані у 13 наукових роботах, у тому числі: 4 статті у наукових фахових виданнях України та інших держав (з них 1 – у виданнях, що включені до наукометричної бази Scopus (Quartiles – Q3); 7 тез доповідей у збірниках доповідей наукових конференцій; 2 статті у спеціальних збірниках судово-експертної діяльності Міністерства юстиції України.

Дисертація є завершеною науковою працею. Наукові положення, висновки і рекомендації, що викладені в дисертації та виносяться на захист були отримані автором самостійно.

Обсяг друкованих праць та їх кількість відповідає необхідним вимогам щодо публікацій на здобуття ступеня доктора філософії відповідно до встановлених вимог МОН України.

6. Стиль викладення дисертації. Відповідність дисертації встановленим вимогам

Структура дисертації, обсяг і оформлення відповідають вимогам, що встановлені до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії. Матеріал дисертації викладено в логічній послідовності та доступно до сприйняття. Стиль викладення матеріалу стислий, лаконічний і відповідає тематиці наукового дослідження. Дисертація складається зі вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Повний обсяг дисертації складає 168 сторінок, у тому числі 3 додатка на 15 сторінках. Обсяг основного тексту дисертації становить 120 сторінок. Робота ілюстрована 53 рисунками та містить 21 таблицю. Список використаних джерел нараховує 130 найменувань на 16 сторінках.

7. Зауваження до роботи

У вступі відображено актуальність, мету і задачі дослідження, а також наукові положення, що виносяться на захист. Зауважень немає.

У першому розділі розглянуто теоретичні аспекти взаємодії автомобільного колеса з поверхнею дорожнього покриття.

Зауваження по першому розділу:

– на рис. 1.3 (стор. 28) автор користується терміном «густина розподілу сил тертя», хоча коректним буде термін «щільність ймовірності розподілу сил тертя»;

– на рис. 1.4 (стор. 29) автор користується терміном «поверхня дорожнього одягу», що не зрозуміло;

У другому розділі розглянуто взаємодію шин автомобільних коліс з поверхнею дорожнього покриття та її вплив на параметри гальмування колісного транспортного засобу.

Зауваження по другому розділу:

– оскільки у розділі не міститься матеріалів щодо динаміки гальмування транспортних засобів у прямому сенсі, тобто диференційних рівнянь процесу гальмування, то доцільно було б дати назву розділу: «Взаємодія шин автомобільних коліс з поверхнею дорожнього покриття та її вплив на показники гальмування колісного транспортного засобу»;

– у розшифруванні складових формули (2.15) (стор. 59) застосовано термін «нормальна жорсткість», хоча доцільно користуватися терміном «радіальна жорсткість»;

– не зрозуміло, чи врахована здобувачем, при визначенні розподілу вагових навантаж на мости багатовісного транспортного засобу за запропонованими плоскими розрахунковими схемами, принципова різниця при застосуванні балансирних візків та індивідуальних підвісок.

Третій розділ знайомить з теоретичними дослідженнями реалізованого зчеплення шин здвоєних коліс транспортного засобу в режимі гальмування.

Зауваження до третього розділу:

– назва підрозділу 3.3 за змістом не має містити поняття «моделювання динаміки руху колісного транспортного засобу», оскільки в дослідженні застосовуються статичні методи розрахунків;

– на рис. 3.8 (стор. 107) наведено часткову ефективність гальмування за рахунок тільки однієї осі транспортного засобу. Поруч наведено залежність (3.2), за якою часткову ефективність гальмування можна визначити. Не зрозуміло що первинно поверхня рис. 3.8 чи формула (3.2)? Чи визначались коефіцієнти формули (3.2) в ході двовірної апроксимації поверхні рис. 3.8, чи яким іншим способом?

Четвертий розділ присвячено експериментальним дослідженням реалізації зчепних властивостей шин здвоєних коліс транспортного засобу.

Зауваження до розділу:

– на стор. 134 автор порівнює результати експериментальних досліджень з «імітаційним» моделюванням. Термін «імітаційне» по відношенню до моделювання зайвий, оскільки у попередньому 3 розділі не велись розрахунки динаміки гальмування.

8. Загальний висновок

Дисертація Фролова Андрія Анатолійовича «Удосконалення методу визначення реалізованого зчеплення шин здвоєних коліс транспортного засобу в режимі гальмування» є закінченою науково-дослідною працею, в якій отримані нові, науково-обґрунтовані результати, що містять наукову новизну, вагоме теоретичне та практичне значення. Дисертаційна робота не містить запозичень без вказання відповідних посилань на джерело і відповідає вимогам академічної доброчесності.

Зміст дисертаційної роботи відповідає вимогам «Порядку присудження ступеню доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44. Дисертація оформлена згідно з вимогами освітньо-наукової програми автомобільний транспорт, яка реалізовується в Харківському національному автомобільно-дорожньому університеті і не суперечить вимогам Наказу МОН України від 17.01.2017 року № 40, а її автор Фролов Андрій Анатолійович, заслуговує присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 27 – «Транспорт».

**Опонент,
завідувач кафедри
«Автомобіле- і тракторобудування»
Національного технічного університету
«Харківський політехнічний інститут»,
доктор технічних наук, професор**



Олексій РЕБРОВ

