

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертацію «Удосконалення методу визначення реалізованого зчеплення шин здвоєних коліс транспортного засобу в режимі гальмування»
здобувача **Фролова Андрія Анатолійовича**,
поданої на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань
27 – «Транспорт» за спеціальністю 274 – «Автомобільний транспорт»

Актуальність теми визначається тим, що при сучасному розвитку автомобільного парку великовагових транспортних засобів, набуває питання щодо їх впливу на безпеку дорожнього руху в аварійних режимах експлуатації, а також можливостей усунення не коректних технічних та конструктивних рішень при проектуванні колісних транспортних засобів, що можуть вплинути на безпеку дорожнього руху при експлуатації автомобілів з подвійним ошинуванням коліс їх окремих вісей.

Метою дисертаційної роботи є вдосконалення методу визначення реалізованого зчеплення шин здвоєних коліс транспортного засобу в режимі гальмування за рахунок встановлення взаємозв'язків між крутильною жорсткістю шини, кутом її закручування та реалізованим зчепленням шин при їх взаємодії з поверхнею дорожнього покриття.

Вирішені задачі для досягнення поставленої мети дисертаційної роботи:

- 1) виконане теоретичне дослідження процесу реалізації поздовжнього зчеплення між шинами здвоєних коліс транспортного засобу та поверхнею дорожнього покриття;
- 2) виконане теоретичне дослідження впливу факторів, від яких залежить уповільнювання транспортного засобу під час його гальмування, на поздовжнє реалізоване зчеплення між шинами здвоєних коліс транспортного засобу та поверхнею дорожнього покриття;
- 3) удосконалено метод визначення реалізованого зчеплення шин здвоєних коліс транспортного засобу з нежорстким дорожнім покриттям, який дозволить уточнити характер уповільнення транспортного засобу, що має вісі з подвійним ошинуванням коліс.

Об'єктом дослідження є процес реалізації зчеплення шин здвоєних коліс транспортного засобу, що взаємодіють з поверхнею дорожнього покриття під час його гальмування.

Предметом дослідження є реалізоване зчеплення шин здвоєних коліс транспортного засобу, що взаємодіють з поверхнею дорожнього покриття під час його гальмування.

Обґрунтованість та достовірність наукових положень, результатів і висновків дисертації забезпечена концепцією моделювання процесу гальмування колісного транспортного засобу, яка відрізняється від відомих тим, що враховує особливості впливу ошинування автомобільного колеса на реалізоване зчеплення,

що виникає між шинами такого автомобільного колеса та поверхнею дорожнього покриття. Дисертаційна робота має практичне значення, оскільки отримані результати дозволяють на стадії проектування колісного транспортного засобу покращити його ефективність гальмування в різних умовах експлуатації.

Наукова новизна результатів дослідження полягає у наступному:

вперше:

1) встановлено взаємозв'язок між ошинуванням коліс транспортних засобів та величиною зчеплення, що реалізується при взаємодії шин автомобільного колеса та поверхнею дорожнього покриття.

дістало подальшого розвитку:

1) концепція моделювання процесу гальмування колісного транспортного засобу, яка відрізняється від відомих тим, що враховує особливості впливу ошинування автомобільного колеса на реалізоване зчеплення, що виникає між шинами такого автомобільного колеса та поверхнею дорожнього покриття.

Теоретичну основу дослідження складають наступні положення:

1. Запропоновані математичні моделі дозволяють підвищити точність визначення уповільнення колісного транспортного засобу розрахунковим шляхом. Середня похибка розрахунків величини уповільнення колісного транспортного засобу та величини реалізованого зчеплення шин одинарних та здвоєних коліс транспортного засобу не перевищує 5%, як для споряджених колісних транспортних засобів, так і для їх завантаженого стану.

2. Запропоновано підхід з визначення реалізованого зчеплення через жорсткісні та деформаційні властивості пневматичних шин, який відрізняється від відомого тим, що базується на зміні крутильної жорсткості пневматичної шини та куті закручування шини, відносно поверхні дорожнього покриття.

Зміст роботи відповідає назві дисертації та спеціальності
274 – Автомобільний транспорт.

Практичне значення отриманих результатів полягає в наступному:

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 ошинуванням, а також при визначенні ефективності гальмування колісного транспортного засобу під час дослідження обставин виникнення дорожньо-транспортних подій. Впровадження отриманих результатів дослідження дозволяє покращити підходи та методи проектування гальмового керування колісних транспортних засобів.

Основні положення дисертації представлені на національних та міжнародних конференціях та повністю опубліковані у фахових виданнях та виданнях, що входять до міжнародних наукометричних баз.

Результати дисертаційної роботи повністю відображено в публікаціях:

1. Leontiev D., Klimenko V., Mykhalevych M., Don Y., Frolov A. (2020) Simulation of Working Process of the Electronic Brake System of the Heavy Vehicle. In: Palagin A., Anisimov A., Morozov A., Shkarlet S. (eds) Mathematical Modeling and Simulation of Systems. MODS 2019. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol 1019. Springer, Cham, pp 50-61. (First Online: 18 July 2019) https://doi.org/10.1007/978-3-030-25741-5_6 (Scopus, Quartiles - Q3);
2. Leontiev, D., & Frolov, A. (2022). Determination of the average torsional stiffness of tires of a double vehicle wheel during its interaction with the road surface. *Automobile Transport*, 51, 14–25. <https://doi.org/10.30977/AT.2219-8342.2022.51.0.02>;
3. Bogomolov, V., Klimenko, V., Leontiev, D., Kuripka, O., Frolov, A., & Don, Y. (2021) Features of adaptive brake control of the secondary brake system of a multi-axle vehicle. *Automobile Transport*, 48, 27–37. <https://doi.org/10.30977/AT.2219-8342.2021.48.0.27> ;
4. Bogomolov, V., Klimenko, V., Leontiev, D., Frolov, A., Suhomlyn, O., & Kuripka, O. (2021) Features of braking of multi-axle vehicles depending on the layout of their axles. *Automobile Transport*, 49, 23–35. <https://doi.org/10.30977/AT.2019-8342.2021.49.0.04> .
5. Рижих Л.О., Ломака С.Й., Фролов А.А. (2018) *Щодо впливу вертикального навантаження на коефіцієнт зчеплення автомобільного колеса в режимі гальмування. «Перспективи розвитку дорожньо-транспортних і інженерно-комунікаційних інфраструктур». Збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції. Ташкент, Узбекистан.*
6. Фролов А.А. (2018) *Щодо впливу вертикального навантаження на коефіцієнт зчеплення автомобільного колеса. «Новітні технології розвитку автомобільного транспорту» Збірник тез доповідей міжнародної науково-практичної конференції. Харків : ХНАДУ;*
7. Leontiev D., Klimenko V., Mykhalevych M., Don Y., Frolov A. (2019) *Simulation of working process of the electronic brake system of the heavy vehicle. Математичне та імітаційне моделювання систем. МОДС 2019 : тези доповідей Чотирнадцятої міжнародної науково-практичної конференції (Чернігів, 24 - 26 червня 2019 р.) / М-во освіти і науки України, Нац. академія наук України, Академія технологічних наук України, Інженерна академія України та ін. Чернігів : ЧНТУ;*
8. Фролов А.А., Шабратко О.С., Кошкарів А.Д. (2019) *Методи вимірювання зчеплення автомобільного колеса з дорожнім покриттям. «Актуальні питання судової експертизи і криміналістики» Збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 150-річчю з дня народження Засл. проф. М.С. Бокаріуса. Харків. ХНДІСЕ;*

9. Фролов А.А., Альюкса М.М. (2019) *Вплив зносу шин на їх зчипні властивості. «Новітні технології розвитку автомобільного транспорту» Збірник тез доповідей міжнародної науково-практичної конференції.* Харків : ХНАДУ;

10. Фролов А.А., Рижих Л.О., Ломака С.Й. (2019) *Методи вимірювання зчеплення автомобільного колеса з дорожнім покриттям. «Новітні технології розвитку автомобільного транспорту» Збірник тез доповідей міжнародної науково-практичної конференції.* Харків : ХНАДУ;

11. Леонтьєв Д.М., Фролов А.А., Федорченко В.І., Сухомлін О.В. (2021) *Особливості гальмування багатовісних колісних транспортних засобів. «Новітні технології розвитку автомобільного транспорту» Збірник тез доповідей міжнародної науково-практичної конференції.* Харків : ХНАДУ;

12. Леонтьєв Д.М., Михалевич М.Г., Фролов А.А. (2018) *Вплив вертикального навантаження на гальмівну силу та коефіцієнт зчеплення шини автомобільного колеса. Теорія та практика судової експертизи і криміналістики, 18, 383-392.*

13. Фролов А.А., Шабратко О.С. (2020) *Дослідження шин вантажного транспортного засобу щодо визначення пошкоджень, які утворилися в результаті експлуатації або в результаті заводського дефекту. Теорія та практика судової експертизи і криміналістики.* Харків: ХНДІСЕ, 21, 441-451.

На підставі вивчення тексту дисертації здобувача, наукових праць здобувача та Протоколу контролю оригінальності (перевірку наявності текстових запозичень виконано в антиплагіатній системі Unichек) встановлено, що дисертаційна робота виконана самостійно, текст дисертації не містить плагіату, а дисертація відповідає вимогам академічної доброчесності.

Дисертація Фролова А.А. на тему «Удосконалення методу визначення реалізованого зчеплення шин здвоєних коліс транспортного засобу в режимі гальмування» 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.

Висновок:

Дисертація Фролова А.А. за рівнем теоретичної обґрунтованості, новизною та практичним значенням її результатів є завершеною самостійно виконаною науковою працею, а її автор заслуговує на присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 27 – «Транспорт» за спеціальністю 274 – «Автомобільний транспорт».

Доктор технічних наук, професор кафедри деталей машин і теорії машин і механізмів Харківського національного автомобільно-дорожнього університету



Володимир КАРПЕНКО