

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ ДОРОЖНІХ І СТЕНДОВИХ ВИПРОБУВАНЬ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Вирішення науково-технічних проблем з забезпечення можливості випробувань ДТЗ у спорядженому стані і підвищення ступеню адекватності одержуваних результатів з результатами випробувань за іншими методами актуальне і має велике народногосподарське значення. Основна ідея роботи полягає у розробленні методики, яка дозволяє на підставі випробувань конкретного автомобіля на роликовому гальмівному стенді силового типу в спорядженому стані прогнозувати його гальмівні властивості для умов гальмування з повною масою як на стенді, так і на дорозі.

Ключові слова: гальмівна система, методики діагностування, транспортні засоби, безпека руху.

Abstract

Solving scientific and technical problems of ensuring the possibility of testing vehicles in a ready state and increasing the degree of adequacy of the results obtained with the results of tests using other methods is relevant and has great national economic significance. The main idea of the work is to develop a methodology that allows, based on tests of a specific vehicle on a power-type roller brake stand in a ready state, to predict its braking properties for braking conditions with full mass both on the stand and on the road.

Keywords: brake system, diagnostic methods, vehicles, traffic safety.

Вступ

В умовах експлуатації оцінювати технічний стан гальмівних систем з врахуванням усіх можливих станів загальної системи також неможливо, а тому для таких умов обмежуються окремими характерними режимами гальмування, причому число характерних станів більш обмежене. При цьому необхідно відмітити, що крім методів дорожніх випробувань передбачається застосування і інших методів.

ДСТУ 3649-97 [1] передбачає можливість контролю відповідності технічного стану гальмівної системи ДТЗ до вимог безпеки дорожнього руху за результатами дорожніх або стендових випробувань, причому їх результати розглядаються як рівноцінні.

Результати дослідження

Аналізуючи методи стендових випробувань, необхідно відмітити, що у порівнянні з методами дорожніх випробувань вони мають ряд переваг для умов експлуатації.

1. Як уже відмічалось, для проведення дорожніх випробувань необхідна ділянка дороги достатньої довжини для забезпечення можливості розгону автомобіля до заданої швидкості (35÷45 км/год за ДСТУ 3649-97) і виконання контрольного гальмування в екстреному режимі. Поверхня такої ділянки повинна бути рівною, з поліпшеним покриттям, яке забезпечує достатньо високі значення коефіцієнта зчеплення всесезонно. В умовах АТП та СТО потреба в контролі ефективності гальмування існує постійно і тому така ділянка дороги повинна знаходитися в задовільному стані щоденно. Випадання опадів викликає необхідність у спеціальному обслуговуванні цих ділянок. Стенди розташовуються у виробничих приміщеннях або під накриттям і їх опорна поверхня не потребує спеціального обслуговування і підтримування на необхідному рівні зчіпних властивостей на протязі всього року.

2. Всі методи стендових випробувань в тій чи іншій мірі забезпечують можливість вирішення другої задачі технічної діагностики – локалізацію відказів або пошук несправностей, тому що існуючі засоби діагностування дозволяють визначати, крім узагальнюючих (вихідних), деякі внутрішні параметри стану загальної системи – значення моментів, створених гальмівними механізмами, чи гальмі-

вні сили в контактї кожного колеса з опорною поверхнею стенда, або сповільнення або ж гальмівні шляхи роликів, коліс автомобіля.

Точна і практично безпомилкова локалізація несправностей дозволяє понизити витрати на ремонт за рахунок зведення до мінімуму трудомісткості їх пошуку, зниження числа можливих помилок і непотрібних ремонтних робіт, що в свою чергу, впливає на економію запасних частин, трудовитрати на виконання ремонту і на тривалість простою автомобілів в зоні ТО і ремонту.

При проведенні таких робіт роликові гальмівні стенди мають певну перевагу перед площадковими. Вони більш технологічні і потребують набагато менше місця, тому що для проведення діагностування не потрібно здійснювати розгін автомобіля, особливо у випадках необхідності неоднократного повторення випробувань (напр., при виконанні регулювальних робіт).

3. Дорожні випробування у відповідності з нормативними вимогами [4-7] проводяться на ділянках дороги, у яких покриття має коефіцієнт зчеплення, як правило, близький до максимально можливого в експлуатації значення. В таких умовах тенденція до втрати стійкості автомобіля в процесі гальмування проявляється в найменшій мірі. В той же час, коефіцієнт зчеплення випробувальних ділянок дороги за умови випадання опадів може значно зменшуватися, що часто має місце в експлуатації. У цьому випадку може наступити втрата стійкості автомобіля за його технічним станом, або навіть в силу конструктивних особливостей, що не проявилось при випробуваннях на дорозі в сухому її стані.

В доповненні до правила №13 ЄЕК ООН [8] та у Директиві 71/320/ЕЕС передбачаються типові випробування автомобілів на дорожньому покритті з пониженими значеннями коефіцієнта зчеплення. Так як спорудження таких дорожніх покриттів і підтримування їх характеристик на необхідному рівні обходиться надто дорого, то для умов експлуатації і необхідності масового контролю цей метод неприйнятний.

Крім того, визначення гальмівних сил або моментів для кожного окремого колеса при стендових методах діагностування дозволяє кількісно оцінювати нерівномірність гальмівних сил коліс осі. За величиною нерівномірності, яка в сукупності з конструктивними параметрами автомобіля визначає його стійкість у процесі гальмування, можна кількісно її оцінити, що недосяжне для методів випробувань на дорогах з достатньо високими значеннями коефіцієнта зчеплення.

При цьому можливий диференційований підхід до нормування коефіцієнта нерівномірності гальмівних сил коліс осі для різних категорій ДТЗ [80, 120].

Поряд з відміченими перевагами у стендових методах випробувань є ряд недоліків:

1. Основний з них, характерний для всіх методів стендових випробувань, це труднощі у вирішенні проблеми нормування двох і більше (в залежності від типу стенда) взаємопов'язаних і взаємодоповнюючих параметрів, відмічених раніше для методу дорожніх випробувань.

2. Результати випробувань ДТЗ у двох станах завантаження не завжди адекватні між собою і часто неадекватні результатам дорожніх випробувань (особливо у випадку випробувань ДТЗ у спорядженому стані).

3. Вплив на результат діагностування невідповідності режимів діагностування і експлуатації автомобілів. Початкова швидкість гальмування не відповідає реальним умовам для жодного з методів випробувань на стендах силового типу. На таких стендах, як правило, імітується швидкість обертання коліс в межах 2-3 км/год для вантажних автомобілів і автобусів і 3-5 км/год – для легкових, рідше – до 15 км/год, яка в процесі гальмування залишається практично сталою (додаток Б).

4. Методи, в яких застосовується сила інерції рухомого ДТЗ з застосуванням стендів площадкового типу (див. додаток Б), передбачають гальмування зі швидкості 10-15 км/год. Методи, в яких застосовується сила інерції крутних мас роликів і маховиків, дозволяють імітувати швидкість обертання випробовуваних коліс, рівну або близьку до початкової швидкості гальмування (до 80 км/год).

5. В умовах стендових випробувань тільки на інерційних стендах площадкового типу має місце динамічний перерозподіл нормальних складових реакцій в процесі гальмування. На решті стендів він відсутній або протікає в специфічних, відмінних від реальних умов формах.

6. Для всіх методів стендових випробувань опорні поверхні мають характеристики, відмінні від характеристик дорожнього покриття, особливо у роликівих стендів. Ця обставина веде до невідповідності визначених на стенді максимальних гальмівних сил тим силам, які можуть бути досягнуті на дорожньому покритті. Крім того, відмінність характеристик викликає відмінності у втратах на кочення коліс по опорних поверхнях, які будуть змінюватись під впливом навантаження ДТЗ, динамічного перерозподілу нормальних реакцій, імітованої швидкості та інших факторів, які не відповідають один одному для різних методів.

7. Кількісна оцінка нерівномірності гальмівних сил коліс осі, забезпечувана методами стендових випробувань, в силу недоліків нормування не дозволяє оцінити ступінь її впливу на стійкість в процесі гальмування з врахуванням конструктивних параметрів автомобіля.

Висновки

Із порівняльного аналізу можна сформулювати висновок, що для умов експлуатації методи дорожніх випробувань менш прийнятні, не дивлячись на найбільшу достовірність одержуваних результатів. Це обумовлено наступними факторами:

- необхідністю наявності ділянки дороги визначеної довжини з заданими характеристиками, покриття якої необхідно підтримувати в задовільному стані незалежно від погодних і кліматичних умов;
- високими метрологічними вимогами до засобів вимірювань для визначення початкової швидкості ДТЗ, що значно їх подорожчує (тільки при визначенні ефективності гальмування за значеннями сповільнення і тривалості спрацьовування привода можна допустити зниження вимог до точності визначення початкової швидкості);
- високими метрологічними вимогами до обладнання для вимірювання сповільнення (відноситься до методичної складової похибки вимірювання);
- проблемами нормування і забезпечення адекватності результатів випробувань з оцінкою за декількома параметрами, а також для двох станів завантаження ДТЗ;
- існуючі методи дорожніх випробувань дозволяють вирішувати тільки першу задачу технічної діагностики, тобто, дати відповідь на питання про те, чи відповідають або ж не відповідають показники ефективності гальмування вимогам безпеки дорожнього руху. У випадку невідповідності визначити її причину без застосування інших методів і засобів неможливо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ 3649-97. Засоби транспортні дорожні. Експлуатаційні вимоги безпеки до технічного стану та методи контролю. – Введено вперше (зі скасуванням в Україні дії ГОСТ 25478-91) – К.: Держстандарт України, 1997. – 20 с.
2. Дмитриченко М.Ф., Левковець П.Р., Ткаченко А.М., Ігнатенко О.С., Зайончик Л.Г. Транспортні технології в системах логістики – К.:Інформавтодор, 2007. – 676 с.
3. Павлов І.В., Чернега О.Ю. Методи покращення точності діагностики гальмівних систем автомобілів. // Журнал "Автомобільний транспорт". — №4, 2021. — С. 45–50.

Крещенецький Володимир Леонідович — канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри автомобілів і транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: KVL1@meta.ua

Матвійчук Дмитро Миколайович — аспірант кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: matviichuk@gmail.com

Рудий Владислав Олександрович — студент групи 1АТ-23м факультету машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: rudyi@gmail.com

Kreshchenetskyi Volodymyr L. — Ph.D., Associate Professor of Automobiles and Transport Management Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: KVL1@meta.ua

Matviichuk Dmytro M. — post-graduate student of Automobiles and Transport Management Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: matviichuk@gmail.com

Rudyi Vladyslav O. — student of 1AT-23m group of the Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: rudyi@gmail.com