

МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ТОРМОЗНЫХ КАЧЕСТВ АВТОМОБИЛЕЙ КАТЕГОРИИ М1

В.В Быков

Автомобильно-дорожный институт ГВУЗ «ДонНТУ»

Розроблена методика, що дозволяє досліджувати ефективність гальмування робочої гальмівної системи автомобілів категорії М1 на сучасному діагностичному обладнанні-силовому роликівому стенді BSA 250. Розглянуті методи визначення дефектів гальмівних дисків, способи оцінки гальмівної ефективності транспортних засобів. Проаналізовані способи відновлення гальмівних дисків автомобілів з використанням установок для проточки гальмівних дисків. Запропоновані шляхи підвищення їх експлуатаційних властивостей.

Тормозная эффективность автомобилей является предметом жесткого контроля из-за большого влияния на безопасность движения. Международные требования к эффективности тормозных систем автомобилей постоянно ужесточаются, совершенствуется нормативно-техническая документация тормозных систем с учетом перспективных национальных требований (Швеция, США) и международных предписаний [1,2,5].

В соответствии с ДСТУ 3649-97 «Засоби транспортні дорожні. Експлуатаційні вимоги безпеки до технічного стану, та методи контролю» критерием эффективности торможения рабочей тормозной системы автомобиля, являются показатели эффективности, которые контролируются методом стендовых испытаний. В связи с этим, актуальным является вопрос обеспечения уровня эффективности тормозной системы автомобилей, контроля её технического состояния, что положительно влияет на безопасность дорожного движения.

Целью настоящей работы является разработка методики, позволяющей диагностировать техническое состояние элементов тормозной системы автомобилей, и способов повышения их эксплуатационных свойств.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- разработать схему проведения экспериментальных исследований;
- разработать методику исследования эффективности тормозной системы автомобилей;

- разработать критерии выявления дефектов элементов тормозной системы автомобилей;
- разработать методику восстановления тормозных дисков автомобилей категории М 1.
- В соответствии с поставленными задачами был проведен ряд разносторонних исследований:
- экспериментальные исследования влияния восстановления элементов тормозной системы на их эксплуатационные свойства;
- диагностика эффективности тормозных качеств транспортных средств категории М 1 на силовом роликовом стенде;
- получение диаграмм торможения (тормозные усилия во времени);
- составление протоколов испытаний;
- расчет показателей эффективности торможения (γ_t , кН, τ);
- определение тормозных дисков не соответствующих нормативным требованиям по ГОСТ 31341-2007;
- восстановление тормозных дисков;
- выбор оптимальных режимов обработки (V, s, t, φ) и инструмента;
- проверка эффективности восстановления проведением эксплуатационных испытаний;
- увеличение эксплуатационного пробега автомобилей до замены тормозных дисков, улучшение тормозных качеств.

При исследованиях применялось оборудование лаборатории «Диагностики» кафедры «Техническая эксплуатация автомобилей» Автомобильно-дорожного института ГВУЗ «Донецкого национального технического университета». Тормозные качества автомобилей контролировались во время испытаний на силовом роликовом стенде фирмы BOSCH типа BSA 250, который является составным звеном линии диагностики BOSCH SDL 260 (рис.1)

Достоинством данного оборудования является возможность определения тормозных качеств автомобиля в автоматическом режиме с выводом информации на монитор, сохранением её в базе данных автомобилей и в соответствии с требованиями ДСТУ 3333-96 «Стенди роликів для перевірки гальмівних систем дорожніх транспортних засобів в умовах експлуатації. Загальні технічні вимоги».

При стендовых испытаниях определяются максимальные значения тормозных сил $P\tau_i$, которые достигаются на каждом из колёс автомобиля при условии отсутствия блокировки. Исходя из измеренных значений $P\tau_i$ вычисляется общая удельная тормозная

сила (γ_T), коэффициент неравномерности тормозных сил колес k_n (%), длительность срабатывания тормозной системы на стенде τ (с).



Рис.1. Линия диагностики BOSCH SDL 260.

1 - опорно-приводное устройство тормозного стенда; 2 - площадка для взвешивания автомобиля; 3 - стойка с АЦП; 4 – принтер; 5 - монитор.

Общая удельная тормозная сила γ_T должна быть не менее 0,59, коэффициент осевой неравномерности тормозных сил не должен превышать 20% в диапазоне тормозных сил от 30% до 100% максимального значения. Длительность срабатывания тормозной системы на стенде τ должна быть не более 0,5 с. Усилие на педали тормоза при измерениях не должно превышать 490 Н [1]. Для определения усилия используется датчик измерения усилия на педали тормоза с пультом дистанционного управления.

При диагностировании на мониторе 5 (рис 1) в режиме реального времени отображаются фактические значения трения качения колеса, биения диска, тормозных усилий на колесах, усилие нажатия на педаль тормоза. По завершении испытаний распечатываются результаты в виде протокола испытаний и графиков изменения тормозных усилий во времени. На основании протокола и графика изменения тормозных сил можно определить общую удельную тормозную силу (γ_T), значение коэффициента неравномерности тормозных сил колес (k_n), биение тормозного диска (%).

Наиболее часто встречающимися дефектами тормозных дисков являются биение и неравномерный износ рабочей поверхности. Как правило, проявляются эти дефекты в начальный период эксплуатации, обычно до первой замены тормозных колодок. Контроль геометрических размеров – биения тормозного диска проводим с помощью индикатора часового типа. Толщину измеряем

микрометром. Торцевое биение рабочей поверхности тормозного диска относительно базовой поверхности не должно превышать 0,05 мм. Отклонение от перпендикулярности рабочей поверхности относительно базового значения не должно превышать 0,05 мм. Отклонение от параллельности рабочей поверхности не более 0,02 мм. Отклонение от плоскостности рабочей поверхности не более 0,02 мм. [4].

Экспериментально было установлено, что торцевое биение рабочей поверхности величиной 0,05 мм соответствует коэффициенту неравномерности тормозной силы, рассчитанной после измерений с усилием на педали тормоза в 300 N и составляет 10%.

Биение, неравномерный износ тормозных дисков устраняется их заменой или восстановлением. Однако не всегда при замене тормозных дисков компенсируется биение ступицы, потому восстановление тормозных дисков актуально и его рекомендуют ведущие автопроизводители Ауди, БМВ, Форд, Пежо и другие.

Одним из направлений устранения дефектов тормозных дисков и повышения эксплуатационных свойств является восстановление рабочих поверхностей тормозных дисков с использованием установки для проточки тормозных дисков непосредственно на автомобиле. Проточка проводится одновременно с двух сторон.

Выводы

В соответствии со сформулированными задачами разработана методика проведения эксперимента исследования эффективности тормозных качеств автомобилей категории М 1 стендовыми испытаниями с применением стенда силового типа BSA 250. Применение данной методики позволит своевременно выявлять дефекты тормозных дисков транспортных машин, восстанавливать тормозные диски с помощью и повышать их эксплуатационные свойства, управляемость автомобиля – необходимое условие безопасности для всех участников дорожного движения.

Библиографический список

1. Ребедайло В.М., Кашканов В.А. Аналіз відповідності вітчизняних вимог до міжнародних щодо гальмових властивостей автомобілів. Матеріали VI міжнародної науково-технічної конференції «Автомобільний транспорт, Проблеми і перспективи». – Севастополь, СевНТУ.- 2003-С. 18-21.
2. ДСТУ 3649-97.Засоби транспортні дорожні. Експлуатаційні вимоги безпеки до технічного стану та методи контролю. Введ.01.01.99. – К: Держстандарт України, 1999. - 19с.
3. ГОСТ 31341-2007.Межгосударственный стандарт. Колодки, диски и барабаны тормозные ТС. – Минск: Госстандарт Республики Беларусь, 2007.-17с.

4. Council Directive 71/320/EEC of 26 July 1971 on the approximation of the laws of the Member States relating to the braking devices of certain categories of motor vehicles and of their trailers // Official Journal of the European Communities. – 1971. – No L 202, 06.09.1971. - 37 p.

5. ДСТУ 3333-96 «Стенди роликові для перевірки гальмівних систем дорожніх транспортних засобів в умовах експлуатації. Загальні технічні вимоги». Введ. 01.01.97. – К.: Держстандарт України, 1996. – 11 с.