

УДК 629.113.5.62-592

ОЦЕНКА ТОРМОЗНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ АВТОМОБИЛЯ НА РОЛИКОВОМ СТЕНДЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОБОРУДОВАНИЯ ФИРМЫ BOSCH

И.Ю. Сараева, доцент, к.т.н., Р.В. Саенко, студент, ХНАДУ

Аннотация. Рассмотрен комбинированный метод контроля технического состояния тормозной системы путем испытаний автомобилей на тормозных диагностических стендах с беговыми барабанами и системным тестером «Bosch» KTS 520.

Ключевые слова: антиблокировочная тормозная система, безопасность движения, тормозная система, тормозная эффективность, тормозной стенд, исследование, метод.

ОЦІНКА ГАЛЬМІВНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ АВТОМОБІЛЯ НА РОЛІКОВОМУ СТЕНДІ З ВИКОРИСТАННЯМ ОБЛАДНАННЯ ФІРМИ BOSCH

І.Ю. Сараєва, доцент, к.т.н., Р.В. Саєнко, студент, ХНАДУ

Анотація. Розглянуто комбінований метод контролю технічного стану гальмівної системи шляхом випробувань автомобілів на гальмівних діагностичних стендах з біговими барабанами і системним тестером «Bosch» KTS 520.

Ключові слова: антиблокувальна гальмівна система, безпека руху, гальмівна система, гальмівна ефективність, гальмівний стенд, дослідження, метод.

ASSESSMENT OF VEHICLES BRAKING EFFICIENCY ON ROLLER STAND USING BOSCH EQUIPMENT

I. Sarayeva, Associate Professor, Candidate of Technical Science,
R. Sayenko, student, KhNAHU

Abstract. The combined method of braking system technical condition control by means of vehicles testing on the brake diagnostic stands equipped with the roller drums and «Bosch» KTS 520 system tester is considered.

Key words: anti-lock brake system, traffic safety, brake system, brake efficiency, brake stand, research, method.

Введение

В настоящее время интенсивность движения автомобильного транспорта неуклонно растёт, что требует повышения безопасности движения. Выполнение требования повышения безопасности движения может быть осуществлено путём улучшения качества дорог и организации движения на них, а также за счёт повышения безопасности самих транспортных средств.

Основная роль отводится активной безопасности транспортных средств, поскольку решение этой проблемы обеспечивает предотвращение дорожно-транспортных происшествий (ДТП). Исправность тормозной системы автомобиля, непосредственно влияющей на его управляемость и устойчивость, – залог безопасности движения. Именно поэтому контролю технического состояния этой системы автомобиля в эксплуатационный период уделяется первоочередное внимание.

Анализ публикаций

В работе [1] дано теоретическое обоснование метода контроля тормозной эффективности и устойчивости автомобилей с функционирующей ABS при диагностировании на инерционных роликовых стендах. Метод основан на анализе информации, поступающей от систем стенда, измеряющих тормозные силы, нагрузки на оси, усилие на органе управления, угловые скорости опорных роликов, а также от колесных датчиков ABS, измеряющих угловые скорости тормозящих колёс автомобилей.

В работе [2] приведена методика, позволяющая исследовать эффективность торможения рабочей тормозной системы автомобилей категории М1 на современном диагностическом оборудовании – тормозном силовом роликовом стенде BSA 250. Рассмотрены методы определения дефектов тормозных дисков, изготовленных из серого чугуна, которые возникают в процессе эксплуатации. Приведены способы оценки эффективности торможения рабочей тормозной системы транспортных средств. Проанализированы способы восстановления тормозных дисков автомобилей с использованием установок для проточки тормозных дисков.

В работе [3] разработана логическая модель, которая формализует функционирование тормозной системы и процесс торможения двухосного автомобиля с гидравлическим приводом тормозов и предоставляет возможность определения минимально необходимого и достаточного перечня диагностических параметров для контроля технического состояния, а также системного подхода к моделированию работы ее элементов в процессе торможения. Также предложена математическая модель процесса торможения двухосного автомобиля с гидроприводом и гидровакуумным усилителем, которая позволяет привести результаты стендовых испытаний к показателям эффективности торможения в дорожных условиях с заданными характеристиками.

Цель и постановка задачи

Целью работы является улучшение контроля качества технического состояния тормозной системы путем испытаний автомобилей на

тормозных роликовых стендах с использованием электронного оборудования «Bosch».

Согласно поставленной цели в работе необходимо решить следующие основные задачи:

- выполнить анализ существующих методов диагностики тормозной системы автомобиля;
- разработать методику контроля эффективности тормозной системы;
- провести экспериментальные исследования и сравнить технические данные, полученные в ходе эксперимента;
- усовершенствовать метод проведения стендовой диагностики.

Методы и способы проверки тормозной эффективности

Действующим в Украине законодательством и соответствующими нормативными документами предусматривается возможность диагностирования тормозных систем методами дорожных и стендовых испытаний.

При контроле тормозной системы автотранспортного средства (АТС) в дорожных условиях определяют тормозной путь либо замедление АТС. При стендовом контроле определяют удельные тормозные силы и относительную разность тормозных сил колес оси. При этом устанавливаются требования к техническому состоянию и эффективности не только рабочей и стояночной тормозных систем АТС, но и запасной (аварийной) и вспомогательной. К сожалению, сейчас убрано время срабатывания тормозных систем автомобилей в процессе их контроля на стендах. Это, по мнению многих ученых и практиков, значительно снизило эффективность стендовых методов контроля тормозных систем.

Максимальное приближение дорожных испытаний к реальным условиям эксплуатации не лишено определенных недостатков: качество дорожного покрытия, климатические условия, время года и т.п. Наличие специального полигона, ровной площадки с уклоном не более 0,5 %. Их влияние приводит к серьезным погрешностям результатов испытаний.

Стендовые испытания тормозных систем АТС в условиях эксплуатации получили наибольшее распространение.

Анализ и результаты диагностирования тормозной системы

Для эксперимента применялся диагностический комплекс «Bosch» и тормозной стенд с беговыми барабанами.

Использование «Bosch» является новой ступенькой в диагностировании автомобилей. Системный тестер KTS 520 устанавливает связь с бортовым компьютером (ABS) для считывания кодов неисправностей, их толкования и сброса, считывания показаний датчиков и сравнения полученных данных с эталонными. Одновременно возможен просмотр до четырех произвольно выбранных величин с возможностью записи в память и последующим анализом.

В качестве основы для проведения работ по диагностике технического состояния автомобиля широко применяются стенды с беговыми барабанами («движущаяся» дорога). Для диагностики технического состояния автомобилей типа 4×2 целесообразно применять стенды с двумя парами беговых барабанов, на которые устанавливаются ведущие колеса автомобиля.

Рациональность конструкции стенда обусловлена диаметром беговых барабанов и их длиной, расстоянием между осями барабанов, количеством и расположением барабанов, величиной коэффициента сцепления колес с барабанами, способом нагружения автомобиля.

Для стендовых испытаний был подготовлен легковой автомобиль Skoda Octavia, оснащенный ABS. Испытания тормозной системы автомобиля проводились на лабораторном оборудовании кафедры технической эксплуатации и сервиса автомобилей ХНАДУ (Харьковского национального автомобильно-дорожного университета). Тормозные качества автомобиля контролировались во время испытаний на тормозном стенде с беговыми барабанами, который является составным звеном передвижной диагностической станции ПДС-Л.

Преимуществом предлагаемой комбинации оборудования, включающей тяговый стенд и системный тестер Bosch KTS 520, является одновременная проверка тормозных свойств автомобиля с учетом требований

ДСТУ 3333-96 «Стенди роликів для перевірки гальмівних систем дорожніх транспортних засобів в умовах експлуатації. Загальні технічні вимоги» [4] и проверка работы электронных компонентов тормозной системы.

Разработанная методика представляет собой комплекс последовательных и взаимосвязанных операций, предлагающих следующие действия:

- подготовить автомобиль Skoda Octavia для диагностирования;
- установить автомобиль на стенд (рис. 1) и закрепить его для предотвращения съезда со стенда в процессе диагностики;



Рис. 1. Автомобиль Skoda Octavia на стенде

- подключить диагностический разъем системного тестера KTS 520 к ЭБУ автомобиля, выполнить идентификацию;
- запустить программу для диагностики блоков управления;
- включить зажигание и, нажав кнопку F12, начать диагностику ЭБУ;
- проверить память неисправностей блока управления ABS, просмотреть характер ошибок (рис. 2), при необходимости удалить ошибки (спорадические);
- выполнить тест исполнительных органов;
- осуществить проверку фактических параметров (на работающем двигателе);
- задать тестовый режим диагностирования – разогнать автомобиль до начальной скорости торможения (40 км/ч.);
- провести экстренное торможение колес автомобиля однократным нажатием на педаль тормоза;
- данные проверки занести в память ЭВМ и вывести на печать;
- проанализировать результаты, полученные в ходе эксперимента;
- сделать выводы.

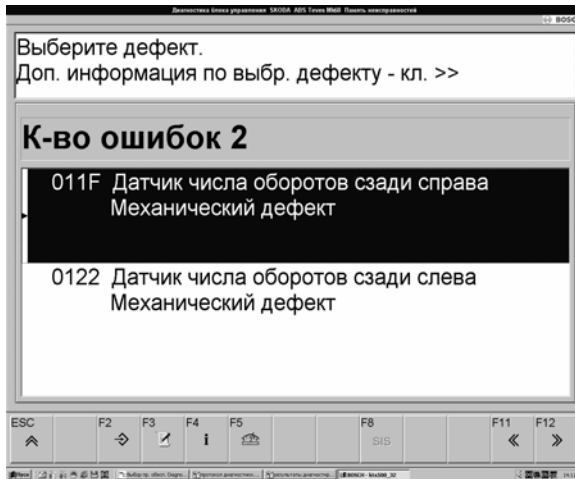


Рис. 2. Просмотр характера ошибок

В результате эксперимента были получены графики изменения скорости от времени (рис. 3). Представленная зависимость отображает процесс торможения передней оси автомобиля. Наглядно прослеживается линейное изменение скоростей колес автомобиля на всем протяжении процесса торможения.

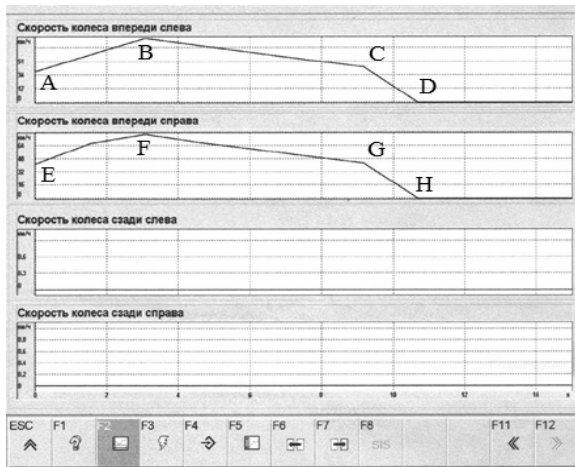


Рис. 3. Графики изменения скорости: АВ, ЕF – разгон; ВС, FG – выбег; CD, GH – торможение

Анализируя полученные графики изменения скорости, рассчитываем величины установившихся замедлений:

– участок торможения CD (колесо впереди слева)

$$j_{CD} = \frac{|v_D - v_C|}{t_D - t_C} = \frac{|0 - 42|}{(10,9 - 9,3)} \frac{1}{3,6} = 7,3 \text{ м/с}^2;$$

– участок торможения GH (колесо впереди справа)

$$j_{CD} = \frac{|v_H - v_G|}{t_H - t_G} = \frac{|0 - 45|}{(10,9 - 9,3)} \frac{1}{3,6} = 7,8 \text{ м/с}^2.$$

Выводы

1. Благодаря новым методам и новому современному электронному диагностическому оборудованию фирмы «Bosch» проведение оценки эффективности тормозной системы автомобиля стало более точным и наглядным.

2. С помощью построенных компьютерной программой графиков можно легко сравнить реальные возможности с техническими характеристиками автомобиля и определить неисправности системы.

Литература

1. Портнягин Е.М. Моделирование процесса торможения автомобиля с ABS на полнопорном диагностическом стенде с беговыми барабанами / Е.М. Портнягин, А.И. Федотов, А.В. Бойко // Вестник ИрГТУ: сб. науч. тр. – Иркутск, 2008. – Вып. 4. – С. 95–100.
2. Кузьмин В.С. Методика экспериментальных исследований эксплуатационных свойств элементов тормозной системы автомобилей / В.С. Кузьмин // Научный вестник ДГМ: сб. науч. тр. – Донецк. – 2009. – Вып. 2. – С. 88–93.
3. Билецкий В.А. Усовершенствование методики и технических средств диагностирования тормозных систем автомобилей: автореф. дис. на соискание учёной степени канд. техн. наук: спец. 05.22.20 «Транспортные системы городов и промышленных центров» / В.А. Билецкий. – К., 2003. – 178 с.
4. ДСТУ 3333-96. Стенди роликів для перевірки гальмівних систем дорожніх транспортних засобів в умовах експлуатації. – Введ. уперше: 01.01.97. – К.: Держстандарт України, 1996. – 11 с.

Рецензент: В.П. Волков, профессор, д.т.н., ХНАДУ.

Статья поступила в редакцию 16 мая 2011 г.