

DOI: 10.58168/MOTOR2024_89-93

УДК 621.43

Шакина Ф.А.

преподаватель кафедры
производства, ремонта и эксплуатации
машин ФГБОУ ВО «Воронежский
государственный лесотехнический
университет имени Г.Ф. Морозова»,
г. Воронеж, РФ

Снятков Е.В.

кандидат технических наук, доцент,
кафедры производства, ремонта и
эксплуатации машин ФГБОУ ВО
«Воронежский государственный
лесотехнический университет имени
Г.Ф. Морозова», г. Воронеж, РФ

Жайворонок Д.А.

кандидат технических наук, доцент,
доцент кафедры производства, ремонта
и эксплуатации машин ФГБОУ ВО
«Воронежский государственный
лесотехнический университет имени
Г.Ф. Морозова», г. Воронеж, РФ

Shakina F.A.

lecturer, department of production, repair
and operation of machines Federal State
Budget Educational Institution of Higher
Education "Voronezh State University
of Forestry and Technologies named
after G.F. Morozov", Voronezh, RF

Snyatkov E.V.

Ph. D., associate professor of production,
repair and operation of cars Federal State
Budget Educational Institution of Higher
Education "Voronezh State University
of Forestry and Technologies named
after G.F. Morozov", Voronezh, RF

Zhaivoronok D.A.

Ph. D., associate professor of production,
repair and operation of cars Federal State
Budget Educational Institution of Higher
Education "Voronezh State University
of Forestry and Technologies named
after G.F. Morozov", Voronezh, RF

СОВРЕМЕННЫЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ ТОРМОЗНЫХ СИСТЕМ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

MODERN DIAGNOSTIC COMPLEXES OF PASSENGER CAR BRAKE SYSTEMS

Аннотация: В статье рассматриваются современные технологии диагностики тормозных систем автомобилей. Описаны методы и оборудование для диагностики, а также где производится диагностика тормозной системы. Особое место уделено важности ремонта и обслуживания тормозной системы.

Ключевые слова: тормозная система, новые технологии, скрытый дефект, современные диагностические комплексы, электронные системы диагностирования, мобильная диагностика, тормозные колодки, ДВС.

Abstract: The article discusses modern technologies for diagnosing car brake systems. It describes methods and equipment for diagnostics, as well as where brake system diagnostics are performed. Special attention is paid to the importance of repair and maintenance of the brake system.

Keywords: brake system, new technologies, hidden defect, modern diagnostic systems, electronic diagnostic systems, mobile diagnostics, brake pads, internal combustion engines.

В современных автомобилях одной из важнейших составляющих безопасности является тормозная система. Корректное функционирование тормозов на авто-

мобиле не только обеспечивает возможность остановки при необходимости, но и способствует устойчивости и маневренности во время движения. Однако, со временем детали тормозной системы подвержены износу и требуют регулярного обслуживания и контроля [2].

С появлением новых технологий и электронных систем в автомобилях возникла потребность в разработке современных диагностических комплексов для контроля состояния тормозной системы легковых автомобилей. Эти комплексы позволяют быстро и точно определить причину неисправности или потерю эффективности работы тормозных механизмов. В данной статье рассмотрены основные принципы работы таких диагностических комплексов, а также преимущества использования данной технологии для владельцев автомобилей.

На сегодняшний день современные диагностические комплексы для тормозных систем легковых автомобилей предоставляют много возможностей для детальной проверки и анализа работы тормозной системы. Эти комплексы способны провести анализ всех параметров, связанных с работой тормозных механизмов, включая износ колодок и дисков, состояние гидравлической системы, дефекты тормозных трубок, а также определить наличие возможных неисправностей, таких как утечка гидравлической жидкости, проблемы с ABS или ESP, или не соответствующее давление в тормозной системе.

Современные диагностические комплексы обладают высокой точностью и скоростью проведения проверки, а также дают возможность получить подробную информацию на дисплее о состоянии тормозов и необходимых мероприятиях по обслуживанию. Это позволяет оперативно выявить любые неисправности, предотвращая возможные аварийные ситуации на дороге и повреждения тормозной системы. Кроме того, данные комплексы могут быть использованы как профилактический инструмент при регулярном техническом обслуживании транспортного средства. Они помогают выявить скрытые дефекты и неисправности на ранней стадии, что позволяет предпринять своевременные меры по их исправлению [1].

Существуют несколько видов диагностических комплексов для тормозной системы автомобиля: статические силовые; инерционные платформенные; инерционные роликовые; силовые роликовые; приборы для замедления автомобиля при дорожных испытаниях. В табл. 1 представлены характеристики данных комплексов.

Таблица 1 – Характеристики тормозных стендов

Вид стенда	Инерционный платформенный	Силовой роликовый
Модель устройства	Ravaglioli RAVRT700PLT	МАНА МВТ 2100
Вывод информации	ЖК дисплей	Аналоговый дисплей
Максимальная нагрузка на ось, кг	2500	5000
Тестовая масса, кг	2500	5000
Тестовая ширина мин/макс, мм	800 / 2020	800 / 2200
Тестовая скорость, км/ч	5	5
Габаритные размеры тестовой площадки д / ш / в, мм	4000 / 750 / 55	2320 / 680 / 280
Требуемое место д/ш, мм	4800 / 2200	7000 / 5000

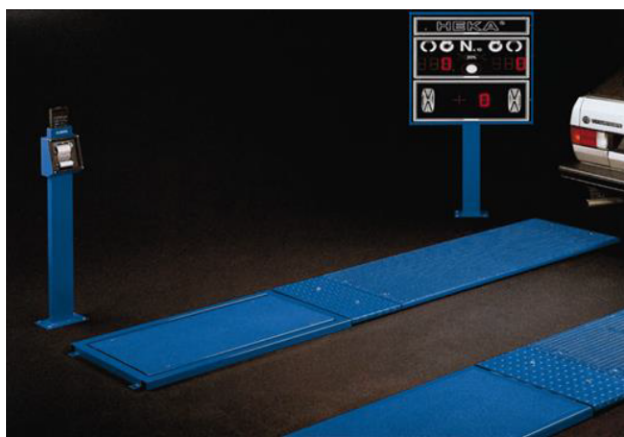


Рисунок 1 – Платформенный тормозной стенд

Преимущества платформенных стендов (рис. 1) заключаются в малом времени проведения измерений, возможности проверять автомобили с любым типом полного привода и удобство в монтаже. К недостаткам стоит отнести значительную площадь для размещения стенда и разгона автомобиля перед въездом на стенд. Точность измерения тормозной силы на таком стенде зависит от отклонения направления движения автомобиля относительно оси

стенда. Так же на данном комплексе нельзя определить удельные тормозные усилия на каждом колесе, усилие торможения стояночным тормозом при трогании автомобиля с места и усилие на педали тормоза.

Достоинства роликовых стендов (рис. 2) заключаются в высокой точности испытаний; удобстве при проведении операционного контроля, когда необходима регулировка тормозного механизма. К недостаткам можно отнести высокие в производ-



Рисунок 2 – Роликовый тормозной стенд

стве металлоёмкость и энергоёмкость. Так же с ростом скорости вращения барабанов, для повышения достоверности диагностики, увеличивается мощность электродвигателей и значительно повышается их стоимость.

Современные диагностические комплексы для тормозных систем легковых автомобилей выполняют важные функции по обнаружению и анализу неисправностей. Они основываются на различных принципах работы, включая проверку наличия и работоспособности датчиков, анализ давления в тормозной системе, проверку электрических цепей и работы актуаторов.

Одной из основных функций диагностических комплексов является обнаружение неисправностей в системе, таких как срабатывание аварийной сигнализации, неполадки в работе антиблокировочной системы (АБС) и системы стабилизации (ESP), а также протечки жидкости и износ тормозных колодок. Комплексы обеспечивают точную диагностику и определение причины неисправности, что помогает сократить время на поиск и устранение.

Диагностические комплексы также позволяют контролировать состояние тормозной жидкости, анализируя ее уровень и качество. Это важно для обеспечения надежной работы всей тормозной системы и предотвращения возникновения неисправностей. Кроме того, диагностические комплексы позволяют

проводить проверку давления в тормозной системе и анализировать его изменения в различных режимах эксплуатации автомобиля

Современные диагностические комплексы также обладают функциями чтения и сброса ошибок, что позволяет оперативно определить проблему и, при необходимости, устранить ее.

Перспективы развития и тренды в области диагностических комплексов для тормозных систем легковых автомобилей продолжают активно развиваться и совершенствоваться. Современные комплексы обладают новыми возможностями, которые значительно улучшают процесс диагностики и обнаружения неисправностей в тормозной системе автомобиля.

Одним из главных трендов является использование электронных систем диагностики. Они позволяют производить сканирование и чтение данных непосредственно с электронных блоков управления тормозной системы, что значительно сокращает время на поиск и устранение неисправностей. Это также позволяет более точно определить причину возникновения проблем, что помогает механикам проводить более эффективные ремонтные работы [4].

Еще одним перспективным направлением развития является автоматизация процесса диагностики. Современные комплексы могут самостоятельно анализировать данные и давать рекомендации по устранению неисправностей. Некоторые системы также могут предпрогнозировать возможные проблемы с тормозной системой на основе анализа работоспособности других систем автомобиля.

Так же немаловажна и мобильная диагностика. Она может использоваться в малых сервисах в случае отсутствия диагностического комплекса. Так же мобильную диагностику своего автомобиля может произвести сам владелец авто для того, чтобы заранее перед посещением сервиса точно знать неисправность, либо для того, чтобы устранить эту неисправность своими силами [3].

Мобильная диагностика происходит следующим образом. Для начала на смартфон устанавливается приложение мобильной диагностики. Затем в автомобиле необходимо вставить диагностический сканер в разъем, включить зажигание и запустить двигатель. Далее с помощью Bluetooth происходит соединение сканера и приложения.

С помощью мобильной диагностики можно выявить неисправности как по тормозной системе, так и другим системам в автомобиле. Существует несколько видов разъемов для диагностики, но самый популярный – OBD2.

Так же автомобиль может сам сигнализировать водителю о неисправности тормозной системы. Если на приборной панели загорелся индикатор ABS или ESP, то система неисправна [5]. В настоящее время правила ПДД запрещают эксплуатацию транспортного средства с неисправной системой ABS. В более дорогих современных автомобилях диагностику тормозной системы может производить ЭБУ, а результаты выводить либо на бортовой компьютер, либо на экран мультимедийной консоли. Здесь будет показываться давление и уровень тормозной жидкости, остаточная величина тормозных колодок и оповещение водителя в случае поломки транспортного средства или перед обслуживанием.

Несмотря на современные методы диагностики тормозной системы, на сегодняшний день могут применяться другие методы. Например, в дилерских центрах или автосервисах остаточную толщину тормозных колодок можно проверить с помощью штангенциркуля. Так же могут проверить и вакуумный усилитель. Выжимается педаль тормоза и сразу же запускается ДВС. При заглушенном двигателе необходимо несколько раз нажать на педаль тормоза. Затем педаль выжимается до упора и запускается двигатель. Если после пуска педаль не сдвинулась с места значит вакуумный усилитель неисправен.

Список литературы

1. Ревин, А. А. Диагностирование пневматической тормозной системы автомобиля с АБС по параметрам рабочего процесса / А. А. Ревин, В. В. Котов, В. В. Еронтаев // Известия вузов. Машиностроение. – 2007 – № 7. – С. 26-31.
2. Деревянко, В. А. Тормозные системы легковых автомобилей / В. А. Деревянко. – СПб : Петит, 2011. – 248 с.
3. Кузьмин, В. С. Методика экспериментальных исследований эксплуатационных свойств элементов тормозной системы автомобилей / В. С. Кузьмин // Научный вестник ДГМ. – 2009. – № 2. – С. 88-93.
4. Осипов, А. Г. Новые устройства, повышающие достоверность диагностирования тормозных систем АТС / А. Г. Осипов // Автомобильная промышленность. – 2009. – № 9. – С. 27-30.
5. Волков, В. С. Основы расчета систем автомобилей, обеспечивающих безопасность движения : учебное пособие / В. С. Волков. – СПб. : Издательство «Лань», 2015. – 144 с. – ISBN 978-5-8114-1818-3.

References

1. Revin, A. A. Diagnostics of the pneumatic braking system of a car with ABS according to the parameters of the working process / A. A. Revin, V. V. Kotov, V. V. Erontaev // Izvestiya vuzov. Mechanical Engineering. – 2007 – № 7. – P. 26-31.
2. Derevyanko, V. A. Braking systems of passenger cars / V. A. Derevyanko. – St. Petersburg : Petit, 2011. – 248 p.
3. Kuzmin, V. S. Methodology of experimental studies of the operational properties of the elements of the braking system of cars / V. S. Kuzmin // Scientific bulletin of the DGM. – 2009. – № 2. – P. 88-93.
4. Osipov, A. G. New devices that increase the reliability of diagnosis of ATS braking systems / A. G. Osipov // Automotive industry. – 2009. – № 9. – P. 27-30.
5. Volkov, V. S. The basics of calculating vehicle systems that ensure traffic safety: a textbook / V. S. Volkov. – St. Petersburg : Lan Publishing House, 2015 – 144 p. – ISBN 978-5-8114-1818-3.