

УДК 629.08

АНАЛИЗ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ТОРМОЗНЫХ СИСТЕМ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН

Рязанцев Денис Константинович,

магистрант

Алехин Алексей Викторович

кандидат технических наук, доцент

Alekhinal@bk.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В статье представлены различные средства диагностики тормозных систем транспортных средств. Для оценки эффективности торможения транспортных средств рассмотрены приборы для дорожных испытаний а также различные стационарные стенды. Приведен сравнительный анализ данных средств диагностики.

Ключевые слова: транспортно-технологическая машина, тормозная система, диагностирование, тормозные стенды, дорожные испытания.

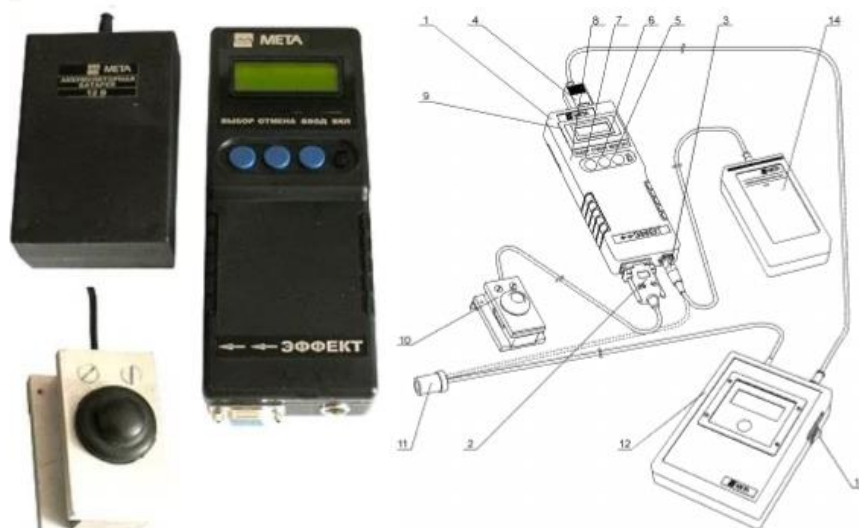
Национальные отличия дорожного покрытия и управление автомобилем, множество автомобильных пробок, остановки перед светофором совсем не благоприятствуют росту срока эксплуатации его тормозной системы без дефектов. Она ощущает постоянное давление. Поэтому, узлы и детали ее изнашиваются намного сильнее, а возможность появления аварийных ситуаций значительно возрастает. Снизить риски может позволить своевременное диагностирование тормозной системы.[1]

Эффективность действия тормозных систем автомобиля может проверяться с помощью специальных измерителей — деселерометров или деселерографов.

Такие измерители применяются при отсутствии тормозных стендов и в полевых условиях или в случае невозможности проверки ТС (например, мотоциклов) на стенде.

При использовании деселерометра ТС в снаряженном состоянии разгоняют и резко тормозят однократным нажатием на педаль ножного тормоза. Принцип работы деселерометра заключается в фиксации пути перемещения подвижной инерционной массы прибора относительно его корпуса, неподвижно закрепленного на автомобиле. Это перемещение происходит под действием возникающей при торможении автомобиля силы инерции, пропорциональной его замедлению. Инерционной массой деселерометра могут служить поступательно движущийся груз, маятник, жидкость или датчик ускорения, а измерителем – стрелочное устройство, шкала, сигнальная лампа, самописец, компостер и др. Для обеспечения стабильности показаний деселерометр снабжен демпфером (жидкостным, воздушным, пружинным), а для удобства измерений – механизмом, фиксирующим максимальное замедление. [6,8]

Наиболее широко распространен измеритель эффективности тормозных систем автомобилей «Эффект 02» (рисунок 1).



1 - электронный блок; 2 - разъем кабеля датчика силы; 3 - разъем кабеля питания; 4 - разъем кабеля принтера; 5 - тумблер включения питания ВКЛ; 6 - кнопка ВВОД; 7 - кнопка ОТМЕНА; 8 - кнопка ВЫБОР; 9 - индикатор; 10 - датчик силы; 11 - разъем для подключения к гнезду прикуривателя; 12 - принтер; 13 - тумблер включения принтера; 14 - блок питания.

Рисунок 1– Внешний вид прибора модификации «Эффект-02»

Так же для проверки эффективности рабочих тормозных систем транспортных средств методом дорожных испытаний применяется прибор типа ЭФТОР 2 .

Для стендовых испытаний в настоящее время применяется множество видов стендов и приборов, использующих разные приемы измерения тормозных качеств: статические, силовые, инерционные, платформенные инерционные, роликовые силовые, роликовые стенды.

Принцип действия инерционного платформенного стенда основан на измерении сил инерции (от поступательно и вращательно движущихся масс автомобиля), возникающих при его торможении и приложенных в местах контакта колес с динамометрическими платформами.

Платформенный инерционный стенд (рисунок 2) состоит из подвижных платформ с рифленой поверхностью, на которые автомобиль наезжает колесами со скоростью 6—42 км/ч и останавливается при резком торможении. Возникающие при этом силы инерции автомобиля соответствуют тормозным силам. Они воздействуют на платформы стенда,

воспринимаются жидкостными, механическими или электронными датчиками [7] и фиксируются измерительными приборами, расположенными на пульте.



Рисунок 2 – Инерционный платформенный стенд HEKA Univers UA2

К недостаткам стендов платформенного инерционного типа относятся: большая занимаемая ими производственная площадь (с учетом необходимости предварительного разгона автомобиля); нестабильность коэффициента сцепления шин, зависящая от их загрязненности, влажности и температуры.

Платформенный тормозной стенд силового типа по принципу действия отличается от инерционного тем, что тормозные силы, возникающие при торможении в местах контакта колес с динамометрическими платформами, получаются не вследствие инерции автомобиля, а в результате его принудительного перемещения через платформы при помощи тягового конвейера. [3]

Беговые барабаны инерционного тормозного стенда представляют собой стальные цилиндры соответствующего диаметра, обеспечивающие незначительные механические потери при вращении колёс. Беговые барабаны соединены с маховыми массами и с приводным электродвигателем [4,5]. Маховые массы инерционного стенда представляют собой массы беговых барабанов и присоединённых к ним маховиков.

Силовые роликовые стенды для диагностики тормозных систем АТС получили широкое распространение, как в России, так и за рубежом. [2]

Современные силовые тормозные стенды позволяют выполнять измерение времени срабатывания тормозного привода, хотя этот очень важный параметр удалён из нормативных документов, регламентирующих процедуру контроля тормозных систем в условиях эксплуатации. Силовые роликовые стенды, компактны, надёжны и удобны для использования их в условиях эксплуатации.

Универсальный тормозной стенд СТМ-3500 (рисунок 3) состоит из опорного роликового устройства - роликовая установка, шкафа управления, персонального компьютера – ПК, принтера, светофора или информационного табло и датчика усилия.



Рисунок 3 – Универсальные тормозные стенды СТМ-3500 фирмы «Мета»

Все узлы роликовой установки смонтированы на сварной прямоугольной раме. По углам этой рамы размещены четыре датчика веса, предназначенные для преобразования массы диагностируемой оси в электрический сигнал. Мотор-редукторы с помощью цепной передачи приводят в движение опорные ролики, на которые въезжает автомобиль. При торможении реактивные моменты от мотор-редукторов передаются датчикам тормозных сил, вырабатывающих электрические сигналы, пропорциональные тормозным силам правого и левого колес. [9]

Также получили распространение тормозные стенды зарубежного производства.

Силовой роликовый тормозной стенд МАНА МВТ 2100 (рисунок 4) для авто с осевой нагрузкой до 3/4/5 тонн

Силовой роликовый тормозной стенд МВТ 2100 и его модификации с микропроцессорным управлением - это успешный результат постоянных усилий по созданию и развитию высококачественных тормозных стендов. Устройства отображения отличаются хорошо читаемыми круглыми шкалами и встроенным оптическим указателем разности. Плоский и легкий, дисплей позволяет осуществлять любые идеи по установке и представляет собой профессиональный и современный элемент станции ТО.



Рисунок 4 – Силовой роликовый тормозной стенд МВТ 2100 фирмы МАНА

Надежная и простая в обслуживании конструкция стенда дополнена встроенным в роликовый агрегат управлением. Таким образом, более не нужен отдельно стоящий шкаф с силовыми элементами. [10]

Таким образом, можно сделать вывод, что диагностирование тормозных систем транспортно-технологических машин на силовых роликовых стендах позволяют определять силовые параметры, которые наиболее информативно и качественно характеризуют процесс торможения транспортного средства. [3] Однако, из-за больших погрешностей измерения тормозных сил, стендовый метод не всегда позволяет с достаточной точностью определить тормозную эффективность и устойчивость при торможении проверяемого автомобиля.

Список литературы:

1. [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://www.maha.ru/products/47rolikovye_tormoznye_stendy_dlya_legkovyx_avtomobilej/131-mbt_2100/
2. Борzych, Д.А. Применение электромеханического привода в тракторостроении // Д.А. Борzych, Алехин А.В. // Наука и Образование. – 2020. – Т. 3. – № 3. – С. 130.
3. Горшенин, В.И. Эффективность применения большегрузных автомобилей со сменными кузовами при уборке зерновых культур / В.И. Горшенин, С.В. Соловьёв, А.Г. Абросимов // В сб.: Инженерное обеспечение инновационных технологий в АПК: материалы международной науч.-практ. конф. – Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет, 2017. – С. 21-28.
4. Диагностика тормозной системы. Виды тормозных стендов. [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://docviewer.yandex.ru/view/0/?page=1&*
5. Консервация машин для разбрасывания пескосоляной смеси / В.И. Горшенин, В.Ю. Ланцев, С.В. Соловьёв, [и др.] // Наука и Образование. – 2019. – Т. 2. – № 1. – С. 45.
6. Токарев А.В., Бердников Л.А. Особенности диагностирования технического состояния тормозных систем транспортных средств при техническом осмотре // А.В. Токарев, Л.А. Бердников // Транспортные системы. 2017. № 3 (6). С. 21-26.
7. Чаленко, А.В. Направления применения электрической энергии в тракторостроении // А.В. Чаленко, А.В. Алехин // Наука и Образование. – 2020. – Т. 3. – № 3. – С. 129.
8. Чернышов, С.И. Отличительные особенности автоматической трансмиссии POWERSHIFT / С.И. Чернышов, А.В. Алехин // Наука и Образование. – 2020. – Т. 3. – № 2. – С. 57.

9. Шальнев, С.В. Направления повышения эффективности систем охлаждения двигателей внутреннего сгорания / С.В. Шальнев, А.В. Алехин // Наука и Образование. – 2020. – Т. 3. – № 4. – С. 7.

10. Яньков О.С. Повышение качества контроля тормозных систем АТС на стендах с кинематически связанными опорными роликами.: дисс. канд.техн.наук.: Иркутск, 2017.

UDC 629.08

ANALYSIS OF DIAGNOSTIC TOOLS FOR BRAKE SYSTEMS OF TRANSPORT AND TECHNOLOGICAL MACHINES

Riazantsev Denis Konstantinovich

Master's student

Alekhin Alexey Viktorovich

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Alekhinal@bk.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. The article presents various diagnostic tools for vehicle brake systems. To assess the braking performance of vehicles, the devices for road tests as well as various stationary stands are considered. A comparative analysis of these diagnostic tools is given.

Key words: transport and technological machine, brake system, diagnostics, brake stands, road tests.