

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ТОРМОЗНЫХ СИСТЕМ АВТОМОБИЛЕЙ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Кушков Е. А.

научный руководитель канд. техн. наук Кашура А. С.

ФГАОУ ВПО СФУ

Общеизвестно, что автомобильный транспорт является одним из самых распространенных и опасных видов транспорта на планете. При этом безопасность автомобилей в значительной мере зависит от технического состояния тормозных систем автотранспортных средств (АТС). Доля дорожно-транспортных происшествий (ДТП), обусловленных неисправностями и отказами тормозных систем АТС, составляет 40-50 % от общего числа ДТП произошедших по техническим причинам.

На сегодняшний день для проверки показателей эффективности тормозных систем автомобилей, находящихся в эксплуатации, используются методы ходовых или стендовых испытаний. При ходовых испытаниях в основном используют методы визуальных наблюдений, что делает оценку технического состояния автомобиля субъективной и, зачастую, малодостоверной. В связи с этим в последнее время наибольшее распространение при диагностировании тормозных систем автомобилей получили стендовые методы, которые позволяют проводить многоаспектную и углубленную диагностику АТС, а также обеспечивают более точную и объективную оценку тормозных характеристик автомобиля.

Следует отметить, что дальнейшее совершенствование методов диагностики и контроля технического состояния тормозных систем АТС на тормозных стендах является важной и актуальной задачей. Её решение, несомненно, позволит существенно повысить безопасность автомобилей в условиях эксплуатации, а также снизить аварийность на автомобильных дорогах.

Использование стендовых испытаний позволяет выявить и зафиксировать следующие параметры тормозной системы: общую удельную тормозную силу, время срабатывания тормозной системы и коэффициент неравномерности тормозных сил колес одной оси АТС. Кроме вышеперечисленного, общим диагностическим параметром для обоих методов испытаний является усилие на рабочем органе привода тормозной системы (педали тормоза).

Однако при всех очевидных достоинствах стендового метода следует учитывать, что он не совершенен и не всегда обеспечивает требуемую достоверность результатов контроля тормозных систем автомобилей. Как показали результаты экспериментальных исследований, проведенных кафедрой «Автомобильного транспорта» Волжского политехнического института, при испытаниях автомобилей на современных силовых тормозных стендах 50 % из них не обеспечивают нормативную величину замедления и превышают линейное отклонение при торможении; а исследования кафедры «Автомобильный транспорт» в Иркутском государственном техническом университете показали, что ограничение продольных перемещений автомобилей, а также непараллельности оси стенда и диагностируемой оси автомобиля при контроле качества работы его тормозной системы на стендах с беговыми барабанами значительно влияет на достоверность контроля и, соответственно, безопасность АТС при их эксплуатации.

Современные действующие образцы тормозных стендов разнообразны по своей конструкции и различаются по трем основным направлениям — принципу действия, максимально допустимому весу испытуемого автомобиля, а также способу

установки в диагностическом (сервисном) центре. По принципу действия и способу снятия данных тормозные стенды разделяют на два основных типа - платформенные и роликовые (барабанные).

Платформенные тормозные стенды оснащаются двумя или четырьмя измерительными платформами. Во время проведения измерений автомобиль проезжает по платформе, выполняя две-три остановки. В момент торможения происходит определение величины тормозных усилий, а затем полученные значения передаются на компьютер и отображаются на мониторе. Однако в площадочных тормозных стендах из-за низких скоростей движения и необходимости интенсивного торможения при ограниченности тормозного пути, который определяется длиной тормозных площадок, процесс осуществляется лишь на части поверхности тормозного механизма. Таким образом, что при дорожных испытаниях, что при испытаниях на площадочных стендах, начальная скорость задается водителем-испытателем и может колебаться по различным субъективным причинам, не зависящим от технического состояния АТС.

Анализ представленных в сфере автотранспортных услуг платформенных тормозных стендов показал, что чаще других встречаются тормозные стенды UA4 и UA2 немецкой фирмы НЕКА, оснащенные дополнительным устройством определения величины суммарного схождения колес; а также стенды MPP 2140 и MPP 2240 производства МАНА (Германия). Однако их малая популярность и распространенность обусловлены некоторыми сложностями: параметры контролируются методом проезда автомобиля над специальной площадкой и остановкой на ней в требуемый момент, стенды требуют определённого пространства перед въездом и после него, необходимы определённый навык у технического персонала, а также хорошие параметры сцепления колёс с поверхностью (чистота колёс АТС и стенда). Эти нюансы ведут к увеличению материальных затрат при использовании данного типа стендов, что является определяющим фактором при выборе диагностического оборудования.

В настоящее время наибольшее распространение получили *роликовые (барабанные) тормозные стенды*. Принцип их действия основан на принудительном вращении колес испытуемого автомобиля при помощи роликов (барабанов), имеющих специальное покрытие, имитирующее дорожное полотно. В процессе прокатки АТС измеряются тормозные усилия и скорость срабатывания тормозной системы. При каждом повторении испытания роликовые стенды способны обеспечить требуемую скорость вращения колес и другие условия, совершенно идентичные предыдущим, что обеспечивается точным заданием начальной скорости торможения внешним приводом. Кроме того, при испытании на силовых роликовых тормозных стендах предусмотрено измерение «овальности», то есть неравномерности тормозных сил за один оборот колеса, таким образом, исследуется вся поверхность торможения. Терминал (компьютер), к которому подключен тормозной стенд, рассчитывает удельную силу и степень равномерности тормозных сил, сравнивая результаты с нормативными значениями. При этом тормозной стенд дополнительно взвешивает каждую ось, тем самым позволяя рассчитать по фактическому весу тормозную силу. Одновременно измеряется усилие, оказываемое на педаль тормоза и время срабатывания тормозной системы.

Важно, что при испытаниях на роликовых тормозных стендах, когда усилие передается извне, физическая картина торможения не нарушается, т.к. тормозная система должна остановить поступающую извне энергию даже в том случае, если сам автомобиль не обладает кинетической энергией. Это важно и с точки зрения безопасности, потому что в случае отказа тормозной системы при испытаниях повреждения автомобиля и окружающих предметов или людей не произойдет, так как

кинетическая энергия испытуемого на стенде АТС равна нулю – он, попросту, неподвижно стоит.

Проведенный анализ роликовых тормозных стендов (с беговыми барабанами) показал, что наибольшее распространение и применение получили следующие немецкие тормозные стенды — стенды IW4 и IW7 линии EUROSYSYSTEM LKW 18 фирмы МАНА, в том числе с полноприводным модулем управления МАНА (MOREG); семейство конфигурируемых стендов BSA 43XX фирмы BOSCH; стенд BDE производства CARTEC; серия стендов BT 6xx компании Nussbaum. Это обстоятельство обусловлено тем, что данное оборудование обладает высоким уровнем технологичности, а также имеет широкий выбор в различных ценовых категориях.

Однако обзор вышеперечисленных роликовых тормозных стендов показал, что выпускаемое промышленностью современное оборудование не учитывает влияние непараллельности расположения осей автомобиля и стенда на показатели тормозной эффективности и устойчивости автомобиля при торможении.

Исходя из вышесказанного можно заключить, что дальнейшее совершенствование тормозных стендов возможно за счет использования современных разработок постановки роликов стенда и колес автомобиля на специальную поворотную платформу, позволяющих снизить вероятность появления осевой силы на роликах, которая возникает при несовпадении оси вращения роликов стенда с осью вращения колеса автомобиля. Технологии, позволяющие нивелировать угол несовпадения оси вращения роликов (барабанов) с осью вращения колес автомобиля позволят исключить самопроизвольный увод автомобиля в сторону при его диагностировании, а также повысить точность и достоверность показаний тормозных стендов.