

«М.А. Гендельманның 110 жылдығына арналған «Сейфуллин оқулары – 19» халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының материалдары = Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения – 19», посвященной 110 - летию М.А. Гендельмана» - 2023.- Т. II, Ч.1.- С.83-86.

УДК 62-592

НЕОБХОДИМОСТЬ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ АВТОМОБИЛЯ

*Тастанова Р.Д., Кназбаев Е.Е. студенты 3 курса
Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, г. Астана*

Во многих странах наблюдается ежегодный рост автомобильного парка. Казахстан не является исключением по этому показателю. Кроме того, в нашей стране этот рост часто происходит между автомобилями. Так, по данным МВД Казахстана, на начало 2015 года рост их численности по сравнению с 2007 годом составил 67,9%, т. е. в полтора раза.

Такие процессы свидетельствуют о повышении интенсивности движения на дорогах, многие из которых не соответствуют давно сложившимся дорожным условиям. Следовательно, это увеличивает риск дорожно - транспортных происшествий. Вместе с тем, по статистике, значительная доля ДТП (до 75%) происходит при использовании водителями режима экстренного торможения.

Кроме того, в последние десятилетия наметилась тенденция к увеличению силовых характеристик новых автомобилей, выпускаемых ведущими мировыми производителями. В частности, наблюдается рост литровой мощности автомобильных двигателей. Увеличение параметров мощности транспортных средств вызывает необходимость установки более эффективных и надежных тормозных систем с целью обеспечения надлежащего уровня активной безопасности.

В условиях интенсивного автомобилестроения, увеличения числа транспортов все более обостряется проблема конкурентного поведения водителей, конфликтов между участниками дорожного движения, неправильного понимания намерений и поведения водителей и пешеходов, искаженного восприятия реальных дорожных условий. Это еще больше усугубит и без того непростую дорожную ситуацию. Полностью исключить человеческий фактор невозможно. Однако снизить степень его воздействия можно за счет постоянного совершенствования средств активной безопасности (в том числе тормозных систем автомобиля), постоянного повышения культуры вождения, что в первую очередь подразумевает уважительное и внимательное отношение ко всем участникам дорожного движения.

Все вышесказанное в конечном счете определило начало нового этапа развития тормозных систем автомобилей-этапа автоматизации регулирования тормозных моментов на основе обратной связи состояния вращения колес. С конца 1960-х годов использование первых моделей антиблокировочной системы в автомобилях (от англ. ABS. ABS-anti-lockBraking System) стала поистине революционным направлением в дальнейшем развитии тормозных систем. АБС позволяет автоматизировать один из самых опасных режимов движения - режим экстренного торможения. Функционально подобные системы механического типа ранее использовались в авиации (с 1929 года) ограниченно, но имеют низкую надежность и высокую стоимость, в результате чего массово не получили распространения на серийных автомобилях.

Антиблокировочная система практически не может блокировать колеса за счет управляемого электронного блока снижения давления в контурах колес, склонных в настоящее время блокировать, тем самым поддерживая их "в пределах" блокировки [1]. Такое торможение считается наиболее эффективным. Однако потенциал систем типа ABS тоже не безграничен. В некоторых случаях (в песке, гравии или глубоком слое снега) такие системы могут способствовать некоторому увеличению тормозного пути по сравнению со специально подготовленным водителем, используемым в автомобиле

Специальные способы торможения без АБС. Но важнейшим принципом работы ABS является возможность управления автомобилем при торможении (траектории его движения изменение). Кроме того, в случае использования ABS нет необходимости использовать регуляторы давления в цепи задних колес автомобиля. Однако они легли в основу антиблокировочной системы от перепада давления в тормозном приводе для обеспечения необходимой устойчивости автомобиля при торможении.

Системами АБС оснащены и отечественные автомобили (рисунок 1). Например, на легковые автомобили LADA (ВАЗ), УАЗ, микроавтобусы ГАЗель устанавливают АБС фирмы "Bosch". Автобусы "Волжанин", "ЛиАЗ", "ПАЗ", автомобили КАМАЗ комплектуются серийно АСУ фирмы "Wabco".



Рисунок 1 – Оснащение новых автомобилей ABS в разных регионах

Вместе с тем, несмотря на растущее количество автомобилей, приобретаемых в Казахстане с антиблокировочными системами, уровень оснащенности ими в 2010 году составил 57% [2]. Улучшить ситуацию позволило развитие программ льготного автокредитования, программ утилизации автомобилей, а также оснащение доступных моделей автомобилей системой ABS.

Дальнейшее развитие ABS привело к появлению в современных автомобилях электронной системы распределения тормозных сил "Electronic Brakeforce Distribution" (EBD). Система EBD анализирует состояние каждого колеса при торможении с использованием датчиков ABS и строго индивидуально дозирует на него тормозное усилие. При этом учитывается нагрузка автомобиля и его положение относительно дорожного полотна.

Следующим шагом в повышении эффективности торможения автомобиля стало создание системы помощи при экстренном торможении "Brake Assist system" (BAS). Его основная цель – максимально сократить время работы тормозной системы при экстренном торможении. Специальный датчик анализирует движение педали тормоза и силу давления при торможении. После того, как водитель получает сигнал о попытке экстренного торможения, система BAS увеличивает давление в тормозной линии на несколько миллисекунд [3]. Время торможения значительно сокращается, поэтому тормозной путь автомобиля также уменьшается.

Высшей стадией эволюции электронных систем активной безопасности в управлении тормозами на сегодняшний день является система курсовой устойчивости "Electronic Stability Program" (ESP) [4,5]. Принцип его работы основан на противодействии взлому и разгону автомобиля не только при помощи руля и педали акселератора, но и при торможении одним или несколькими колесами. Если машина врезается в переднюю ось, система препятствует повороту заднего колеса, что позволяет автомобилю чрезмерно поворачивать. При угрозе въезда внешнее переднее колесо тормозит. При поломке всех четырех колес ESP вычисляет, какие из них и в какое время нужно тормозить, и подает сигналы на приводы. Вместе с торможением колес система при необходимости снижает скорость двигателя. Таким образом, используя приводы ABS, система ESP способна тормозить каждое колесо по отдельности.

По данным исследования [6,7,8], система курсовой устойчивости позволяет в 80% случаев сохранять контроль над автомобилем в сложных условиях, не допуская столкновения. Поэтому вопрос обязательного включения ESP в комплект новых автомобилей вынесен на государственный уровень.

Проведенные исследования [9,10] показывают, что 16% аварий в Европе, 28% в США и 32% в Японии – это столкновения с впереди идущим автомобилем. Из 5 таких ДТП около 4 едут на легковых автомобилях. Для предотвращения возникновения подобных ситуаций компания "Bosch"

разработала систему предупреждения экстренного торможения "PredictiveEmergencyBraking System" (PEBS). Он предупреждает водителя об опасности столкновения, помогает при торможении и полностью останавливает автомобиль, если столкновение неизбежно. Интересно, что эта последняя разработка основана на элементах ABS. В странах Европейского Союза установка PEBS на автомобили классов M2, MZ, N2 и N3 будет обязательной до ноября 2015 года [11,12].

Среди всего спектра этих систем одно остается важным – все они используют конструктивные элементы ABS. Таким образом, революционная система ABS на протяжении многих лет остается основой для создания усовершенствованных автоматизированных систем, направленных на повышение эффективности торможения автомобиля и, следовательно, на безопасность дорожного движения в целом. Однако ни одна, даже самая совершенная система не сможет предотвратить катастрофу во всех случаях, так как есть ограничения для всех. Поэтому, самое главное, каждый водитель должен это хорошо понимать, прежде чем садиться за руль автомобиля.

Список использованной литературы

1 Влияние рабочего процесса на АБС на долговечность элементов шасси автомобиля: монография / А. А. Ревин, М. В. Полуэктов, М. Ж. Радченко, Р. В. большой-лотный; под ред. А. А. Ревина. - М.: Машиностроение, 2013. - 224 с.

2 Полуэктов, М. В. Влияние рабочего процесса на АБС интернет-элементы тормозной системы автомобиля: дис. гыл. канд. техн. наука / М. В. Полуэктов. - Волгоград, 2004.-135 С.

3 Полуэктов, М. В. Общая оценка тормозных систем автоматизированных автомобилей / М. В. Полуэктов, М. Ж. Радченко // Изв. ВолгГТУ. Серия "системы наземного транспорта". Вып. 4: межвуз. сб. наук. документ / ВолгГТУ.- Волгоград, 2011.-№ 12. - С. 113-115.

4 Полуэктов, М. В. Оценка работы главного тормозного цилиндра / М. В. Полуэктов, М. Ж. Радченко // Изв. ВолгГТУ. Серия "системы наземного транспорта". Вып. 3: межвуз. сб. наук. документ 5. Ревин, А. А. Технология комплексного моделирования тормозных динамик: / ВолгГТУ. - Волгоград, 2010. - № 10. - С. 180-182.

5 Монография / А. А. Ревин / ВолгГТУ.- Волгоград, 2000.- 92.С.

6 Ревин, А. А. метод оценки длинноголовый тормозной цилинот и АБС автомобилей / А. А. Ревин, М. В. Полуэктов, М. Ж. Радченко // / Автотранспортное предприятие. - 2010. - № 10. - С. 43-44.

7 Ревин, А. А. Теория использования свойств автомобилей и автопоездов от торможения в режиме АБС: Монография / А. А. Ревин / ВолгГТУ.- Волгоград, 2002. - 372 с.

8 Ремонтируем ВАЗ-2110, - 2111, -2112: иллюстрированное руководство / под ред. Леликова В. В. [и др.]. - М: ЗАО-КЖИ "за рулем", 2000. - 252 С.

9 Проектирование модели процессов оптимизации автомобильных перевозок. / Сборник научных статей по материалам V Международной научно-практической конференции в 2-х частях //,2018., Оразалиев Б.Т, Малыбаев Н.С

10 Построение модели экспортных оценок интегрированной системы менеджмента качества автотранспортных услуг./ Сборник научных статей по материалам V Международной научно-практической конференции в 2-х частях //, 2018., Оразалиев Б.Т, Малыбаев Н.С

11 Оценка эксплуатационных характеристик конструкции самоходного бетоносмесителя./ Повышение качества образования современные инновации в науке и производстве: Сборник трудов международной научно-практической конференции.//Экибастуз: изд-во филиала КузГТУ 2019., Унайбаев Б.Б., Сайдалин Е.Н и др

12 Системный подход к обеспечению безопасности в промышленности./ Международная научно-практическая конференция «Повышение качества образования, современные инновации в науке и производстве», посвященный 25-летию Екибастузского инженерно-технического института им. академика К.Сатпаева.-Екибастуз,2019.-С.17-22