

УДК 629.11

О безопасности автотранспортных средств в рамках федеральной целевой программы «Повышение безопасности дорожного движения в 2013–2020 годах»

Алексей Федорович Колбасов

МГМУ «МАМИ», Россия

ассистент

354000, Краснодарский край, Сочи, ул. Тоннельная, д. 29

audit@iai-audit.ru

Аннотация. Безопасность дорожного движения является одной из важных социально-экономических и демографических задач Российской Федерации. Аварийность на автомобильном транспорте наносит огромный материальный и моральный ущерб как обществу в целом, так и отдельным гражданам. Дорожно-транспортный травматизм приводит к исключению из сферы производства людей трудоспособного возраста, гибнут и становятся инвалидами дети.

Ключевые слова: мониторинг давления в шинах; безопасность автотранспорта; безопасность движения; системы контроля давления; аварийность.

Введение. С появлением первых автомобилей обозначилась проблема с обеспечением безопасности движения. В России еще в 1912 г. были введены «Обязательные постановления о порядке движения по городу Москве автоматических экипажей» – будущие правила дорожного движения. В них отмечалось, что управляющему автоматическим экипажем вменяется в обязанность устанавливать, сообразуясь с обстоятельствами, такую скорость, которая не могла бы служить причиной несчастных случаев и нарушений уличного движения. Скорость экипажа, вес которого с предельной нагрузкой более 350 пудов, не должна превышать 12 верст в час, безразлично, двигается ли он нагруженным, или порожним; для прочих экипажей скорость не должна превосходить 20 верст в час. Впоследствии предел скорости постепенно повышался. В 1929 г. приказом НКПС от 6 ноября была установлена предельная скорость движения на легковых машинах и мотоциклах в городах и при проезде через населенные пункты не более 40 км/ч.

В дальнейшем в Правилах дорожного движения, введенных в действия в 1957 г., и в первых единых в СССР правилах, действующих с 1 января 1961 г., ограничение скорости движения устанавливалось лишь в городах и населенных пунктах – 60 км/ч. Сегодня в нашей стране действуют ограничения скорости, введенные с 1 января 1976 г. Такому решению способствовала необходимость снизить не только уровень аварийности, но и уменьшить расход топлива. Существенная тяжесть последствий ДТП при высоких скоростях привела к тому, что правительства многих западных стран еще в 1960–1970 годы признало необходимым в срочном порядке решать проблему скорости движения и прежде всего в населенных пунктах. В настоящее время практически во всех странах Европы, в городах и населенных пунктах скорость ограничена 50 км/ч. Такой подход при соответствующей политической поддержке со стороны государственных органов позволил дорожной полиции повысить безопасность дорожного движения, ослабить воздействие на экологию и снизить расход топлива.

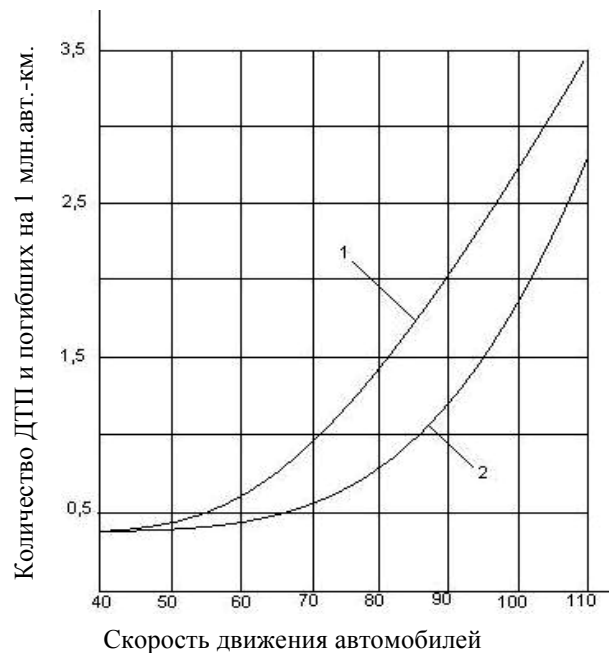


Рис. 1. Зависимость количества ДТП и погибших от скорости движения автомобилей: 1 – количество ДТП; 2 – количество погибших

Материалы и методы. В последние годы безопасность дорожного движения вышла на передний план в формировании политики многих европейских стран, а также европейских и международных организаций.

Системный подход включает разработку целевых показателей, применение систематических и обоснованных доказательными фактами мер, направленных на предотвращение дорожно-транспортных происшествий и снижение тяжести их последствий, а также оказание медицинской помощи после аварии. При таком подходе, наряду с законодательными мерами, стали широко применяться и другие меры, нацеленные на достижение конечного результата, такие, как автоматизированный полицейский контроль; введение налоговых стимулов; технические предписания (регламенты); более совершенные информационные системы и базы данных по ДТП и травматизму, а также проведение независимых расследований и научное изучение причин и условий возникновения ДТП.

Ведущие международные организации — ВОЗ, ЕКМТ и Всемирный банк — сходятся в том, что более высоких показателей безопасности дорожного движения можно достичь, используя долгосрочное видение будущего, стратегии, охватывающие всю систему, целевые планы, индикаторы эффективности, более безопасные конструктивные решения (с учетом приведенных выше положений) и новые механизмы исполнения. Необходимо поощрять поиск новых возможностей активизации работы в области безопасности дорожного движения как путем реализации межсекторального подхода к решению данной проблемы, так и за счет лучшего взаимодействия с политикой в других областях — охраны окружающей среды и здравоохранения. Так, например, безопасность дорожного движения имеет основополагающее значение для обеспечения устойчивости транспортной системы. Если передвижение пешком до остановки общественного транспорта небезопасно, это создает дополнительный стимул для населения отказаться от общественного транспорта в пользу поездок на частном легковом автомобиле, что приводит к росту объемов движения и увеличению суммарной экспозиции риска ДТП для всех участников дорожного движения.

Обеспечение безопасности дорожного движения является составной частью национальных задач обеспечения личной безопасности, решения демографических, социальных и экономических проблем, повышения качества жизни, содействия региональному развитию.

В целом ряде стратегических и программных документов вопросы обеспечения безопасности дорожного движения определены в качестве приоритетов социально-

экономического развития Российской Федерации.

Решение проблемы обеспечения безопасности на дорогах России Президент Российской Федерации в своем Послании Федеральному Собранию Российской Федерации на 2010 год назвал одной из актуальных задач развития страны.

Ежегодно в Российской Федерации в результате дорожно-транспортных происшествий погибают и получают ранения свыше 270 тыс. человек. На дорогах за последние 7 лет погибло 7 900 детей в возрасте до 16 лет, были травмированы 166 020 детей. Демографический ущерб от дорожно-транспортных происшествий и их последствий за 2004–2010 годы составил 506 246 человек, что в 2,3 раза больше, чем, например, численность российского населения, занятого в сельском хозяйстве.

Размер социально-экономического ущерба от дорожно-транспортных происшествий и их последствий за 2004–2010 годы оценивается в 7326,3 млрд. рублей, что можно сопоставить с расходами консолидированного бюджета Российской Федерации в 2011 году на финансирование социальной политики (7453,3 млрд. рублей). Несмотря на то, что в 2010 году социально-экономический ущерб от дорожно-транспортных происшествий и их последствий снизился до уровня в 867,7 млрд. рублей, тем не менее его годовой размер все равно существенен и примерно равен расходам консолидированного бюджета Российской Федерации в 2011 году на денежное довольствие военнослужащих и сотрудников правоохранительных органов (837,8 млрд. рублей) или двукратным доходам от использования в 2010 году имущества, находящегося в государственной и муниципальной собственности (424,8 млрд. рублей).

По данным сайта Минтранса России [4] можно проанализировать аварийность на транспорте (табл. 1):

Таблица 1

Число происшествий на транспорте и количество погибших и раненых ¹⁾ в январе–сентябре 2012 года

| | число происшествий, единиц | | число погибших, человек | | число раненых, человек | |
|--|----------------------------|----------|-------------------------|----------|------------------------|----------|
| | 2012 год | 2011 год | 2012 год | 2011 год | 2012 год | 2011 год |
| на железнодорожном транспорте общего пользования | - | 3 | - | 2 | - | 2 |
| на автомобильных дорогах и улицах, тысяч | 150,2 | 143,9 | 20,1 | 19,7 | 192,2 | 182,2 |
| с морскими судами на море | 13 | 30 | 1 | - | - | 1 |
| на внутренних водных судоходных путях | 4 | 3 | - | 122 | - | - |
| на воздушном транспорте | 30 | 32 | 75 | 134 | 31 | 101 |

¹⁾ По данным ОАО «РЖД», МВД России, Ространснадзора и Росавиации.

Федеральная целевая программа предусматривает ужесточение контроля над техническим состоянием автотранспорта и повышение порога его безопасности. Считаем, что очень важным является факт включения в группу мероприятий, направленных на повышение уровня технического состояния эксплуатирующихся транспортных средств, их активной и пассивной безопасности такого направления, как система мониторинга давления воздуха в шинах, объем и сроки планируемых вложений представлены в табл. 2.

Мероприятия, направленные на повышение уровня технического состояния эксплуатирующихся транспортных средств, их активной и пассивной безопасности (фрагмент)

| Направления программных мероприятий | Срок исполнения | Объем финансирования | Ожидаемый результат |
|---|-----------------|----------------------|--|
| Адаптация конструкций транспортных средств с компонентами электронных систем, обеспечивающих выполнение перспективных требований технического законодательства в области безопасности колесных транспортных средств, посредством внедрения элементов интеллектуальных транспортных систем в целях повышения активной безопасности: системы автоматической регистрации параметров движения транспортных средств; системы регистрации параметров дорожно-транспортных происшествий; системы автоматического экстренного торможения (АЕBS); системы предупреждения о выходе с полосы движения (LDWS); электронных систем контроля устойчивости и помощи водителю при экстренном торможении; систем мониторинга давления воздуха в шинах; систем контроля состояния водителя и т.п. | 2013 | 32,200 | Повышение активной безопасности автотранспортных средств |
| | 2014 | 13,100 | |
| | 2015 | 4,974 | |
| | 2016–2020 | 235,386 | |

Обсуждение проблемы. Вопросы необходимости постоянного контроля давления воздуха в шинах, опасностях, связанных с отклонениями его от рекомендованного заводом-изготовителем и целесообразности контроля давления в автомобильных шинах в зависимости от параметров окружающей среды мы рассматривали в работах «Регулирование давления в автошинах как залог безопасности дорожного движения» (журнал «European Journal Of Natural History», №4, 2011 год), «Изменение давления в шинах легковых автомобилей при изменении температуры» (журнал «Современные наукоемкие технологии» № 6, 2010 год) и других.

Система контроля давления в шинах предназначена для предупреждения об опасном изменении давления в шинах. Различают два вида систем контроля давления в шинах: системы косвенного измерения давления, системы прямого измерения давления. Наиболее простой с точки зрения конструкции является система косвенного измерения давления, представляющая собой программное расширение блока управления системы ABS. Принцип работы данной системы основан на том, что спущенное колесо имеет меньший радиус и соответственно проходит за один оборот меньшее расстояние, чем исправное колесо. Датчики угловой скорости колес системы ABS определяют отрезок пути, проходимый каждой шиной за один оборот. Сигналы датчиков сравниваются в блоке ABS с

контрольными параметрами. При расхождении значений загорается индикатор (контрольная лампа) на панели приборов и подается звуковой сигнал. В системе предусмотрена адаптация к изменению параметров давления воздуха в шинах в случае их замены или проведения сервисных работ на ходовой части – так называемая калибровка системы. При движении в новом качестве система оценивает и запоминает параметры шин. Процесс калибровки постепенно переходит в контроль новых параметров давления в шинах. Для примера можно привести следующие системы. Рассмотрим систему TPMS (Tire Pressure Monitor System).

Разработчик и поставщик компонентов подвески, рулевого управления, тормозных систем и систем безопасности американская TRW Automotive Holdings Corp объявила о завершении работ по созданию новой системы контроля давления в шинах (TPMS) – гибридной системы, использующей комбинацию сенсорных технологий для точного определения дисбаланса давления в колесах. Новая TPMS использует базовую систему датчиков, измеряющих давление и температуру воздуха в шинах, но теперь они работают вместе с сенсорами ABS, ESC и датчиком скорости вращения колеса. Информация со всех этих сенсоров и систем поступает в бортовой компьютер автомобиля и позволяет автоматически определять, какое из колес начало терять давление. Audi был первым производителем автомобилей в попытке выполнить TPMS по косвенной системе, с запуском Audi TT – модели 2006 года. Система – давление в шинах, индикатор ТПИ. Из-за обеспечения безопасности и экономики транспортного средства TPMS появились более широко в Европе в качестве дополнительной функции в верхнем диапазоне роскошных пассажирских автомобилей, таких, как Audi A8, Mercedes-Benz S-класса и BMW 7 серии. В 1999 году Группа PSA Peugeot Citre решила принять TPM в качестве стандартной функции на Peugeot 607. В 2000 году Renault начал выпускать Laguna II, первый большой объем среди легковых автомобилей в мире, который быть оснащен TPM в качестве стандартной функции.

Далее рассмотрим метод контроля давления, базирующийся на относительном различии скорости вращения колес. Относительный метод использует изменения в скорости вращения колес, которые происходят, когда фактический радиус колес уменьшается из-за уменьшения давления в шинах. По сигналам колесных датчиков система вычисляет ожидаемую среднюю скорость вращения для всех четырех колес в пределах заданного периода времени и сравнивает ее со значением скорости каждого колеса. При ощутимом отличии скорости вращения конкретного колеса от средней скорости всех колес система считает, что в нем недопустимо низкое давление. Основным недостатком этого метода является неспособность определить неисправность, если уменьшено давление во всех четырех колесах. Это объясняется тем, что для проверки используется изменение скорости вращения относительно средней скорости всех колес, то есть при снижении давления во всех четырех колесах определить это окажется невозможным.

Существует еще резонансный метод контроля внутреннего давления воздуха в шине. Частотно-резонансный метод определяет состояние шин всех четырех колес. Как известно, изменение давления в шинах приводит к изменению их коэффициента упругости (скручиванию). Поэтому при движении автомобиля в его шинах возникают колебания, которые модулируют основные сигналы датчиков скорости вращения колес. По спектральному составу этих сигналов определяются изменения резонансной частоты шины. Это то, что в свою очередь позволяет оценить ее упругость и таким образом определить изменения давления. Если любой метод определяет низкое давление, то эта система включает индикатор неисправности.

Результаты. Применение двух алгоритмов проверки позволяет значительно увеличить ее эффективность и надежность и, как следствие, увеличить безопасность эксплуатации автомобиля. Принято считать, что в будущем будут использоваться только системы прямого измерения. Следует помнить, что для этой системы действуют известные ограничения, согласно которым невозможно определение аномального давления при следующих ситуациях:

- использование нестандартных либо шин разных производителей и типов;
- при движении автомобиля при слишком малой или избыточно большой скорости;
- ротации/замены шин, невыполнении начальной инициализации после замены дисков;

- при движении на скользкой дороге или по дороге с плохим покрытием;
- при резком ускорении/торможении и при резких поворотах;
- при температуре вне диапазона действия этой системы;
- при перегрузке автомобиля или при использовании прицепа;
- использование шин разного размера.

Система же прямого измерения давления предполагает измерение давления в каждом колесе с помощью соответствующего датчика. Система имеет следующее устройство: датчики давления, приемная антенна, блок управления, дисплей. Датчик давления представляет собой сложное устройство, объединяющее датчик давления, датчик температуры, электронные компоненты измерения и управления, аккумулятор и передающую антенну. Датчик устанавливается на каждое колесо вместо штатного вентиля. Информация от датчика передается импульсами с периодичностью, как правило, одна минута. Аккумулятор поддерживает работоспособность датчика в течение 3–5 лет. На некоторых моделях предусмотрена замена аккумулятора по окончании срока действия. Приемная антенна осуществляет прием сигналов от датчиков давления и передачу их в блок управления. В качестве приемной антенны может использоваться антенна центрального замка автомобиля. На элитных автомобилях для каждого датчика применяется индивидуальная антенна. Это позволяет контролировать давление в конкретном колесе. Антенна устанавливается в колесной арке кузова автомобиля. Блок управления принимает информацию от датчиков и сравнивает полученные данные с контрольными параметрами давления. В случае падения давления загорается индикатор (контрольная лампа) на панели приборов, подается звуковой сигнал и выводится текстовая и графическая информация на дисплей. При наличии бортового компьютера для отображения информации о давлении в шинах используется дисплей компьютера.

Система контроля давления в шинах прямого измерения позволяет оценивать:

- незначительное изменение давления;
- сильное изменение давления;
- внезапное изменение давления.

В системе предусматривается адаптация к изменению параметров давления в шинах в случае их замены. В отдельных системах контрольные параметры задаются заводом-изготовителем.

В качестве примера рассмотрим следующие системы.

1. Система RoadSnoor от компании Nokian Tyres, которая поступила в продажу в 2003 году, использует технологию Bluetooth, разработанную для связи между собой сотовых телефонов, компьютеров и периферийных устройств по радиоканалу на частоте 2,4 ГГц.

Как и в других подобных системах, модуль, объединяющий датчик давления, передатчик и источник питания, находится внутри шины – он закрепляется на ободке колеса. При смене колес модуль без проблем переставляется с одного колеса на другое. Модуль и крепление рассчитаны на значительные вибрационные и ударные нагрузки: устройство не выходит из строя, даже когда в результате удара деформируется обод. Модуль может поддерживать связь с приемными устройствами различных типов: пейджером-сигнализатором, специальным держателем мобильного телефона либо мобильным телефоном, поддерживающим технологию Bluetooth. Система обеспечивает водителя информацией о давлении в каждой из шин, а при снижении давления ниже установленного сообщает об этом водителю сигналом. Кроме того, система напомнит водителю о сроках сезонной замены шин, рассчитает оптимальное давление в зависимости от массы груза, количества пассажиров и наличия или отсутствия прицепа. Источник питания в модуле рассчитан примерно на 5 лет работы [5].

Заключение. Таким образом, разработка системы мониторинга давления воздуха в автомобильной шине является одним из эффективных направлений разработанных мероприятий повышения уровня технического состояния эксплуатирующихся транспортных средств, их активной и пассивной безопасности при повышении безопасности автотранспортных средств в рамках федеральной целевой программы «Повышение безопасности дорожного движения в 2013–2020 годах».

Примечания.

1. Колбасов А.Ф. Изменение давления в шинах легковых автомобилей при изменении температуры. Современные наукоемкие технологии. 2010. №6.

2. Колбасов А.Ф. Регулирование давления в автошинах как залог безопасности дорожного движения. *European Journal Of Natural History*. 2011. №4. С. 24.
3. Литвинов А.С., Фарабин А.Я. Автомобиль. Теория эксплуатационных свойств. М.: Машиностроение, 1989. 240 с.
4. http://www.mintrans.ru/documents/detail.php?ELEMENT_ID=19307
5. <http://autooboz.omega.kz/disc/roadsnoop.shtml>

UDC 629.11

Vehicles Safety as a Part of Federal Target Program “Traffic Safety Improvement in 2013-2020s”

Aleksi F. Kolbasov

MGMU «MAMI», Russia
assistant
E-mail: audit@iai-audit.ru

Abstract. Traffic safety is one of the most important social, economic and demographic challenges of the Russian Federation. Traffic accident causes huge financial and moral damage both to the society as a whole and to individuals. Road accidents leads to the exclusion of working age people from the production sphere, children are either killed or become disabled.

Keywords: tire pressure control; vehicles safety; traffic safety; pressure control systems; accident rate.