**Системы контроля давления в шинах**

Олег Татарников

Интерес к проблеме контроля давления в шинах в последнее время значительно возрос, и произошло это благодаря тому, что в США вступает в силу требование Национальной администрации по безопасности на транспорте (NHTSA) об обязательном наличии датчиков давления на всех новых автомобилях 2006 модельного года. Отныне все выпускаемые для США автомобили должны быть оснащены такими системами (ожидается, что это повысит стоимость новых автомобилей всего на 50-70 долларов). А к 2008 году все автомобили Америки, чья масса менее 4535 килограммов, должны быть оснащены системами мониторинга давления шин.

Напомним, что это требование было сформулировано NHTSA еще в сентябре 2003 года, но позже оно несколько раз корректировалось. В результате остановились на том, чтобы устанавливать автономный контроль давления на каждом колесе и подавать тревожный сигнал в том случае, если оно окажется на 25 % ниже нормы. Однако не все производители шин согласны с таким решением и требуют ужесточить эти нормы. Примерно с 2002 года компании, выпускающие дополнительное оборудование к автомобилям, активно подключились к разработкам системы контроля давления в шинах, которая с тех пор получила название Tire Pressure Monitoring System и не менее узнаваемую аббревиатуру ТРМ (или TPMS).

Первые серьезные исследования в отношении эксплуатации автомобилей и дорожных ситуаций, связанных с недостаточным или избыточным давлением в шинах, американские специалисты проводили еще в конце 1990-х годов. В результате были опубликованы следующие цифры, отражающиеся на бюджете водителя: падение давления в шине на 20 % от нормы сокращает срок ее служ6ы на 25-30% и увеличивает расход топлива примерно на 3 %.

Но настоящий скандал, после которого приступили к подготовке этого проекта, разразился в 2000 году после крупных отзывов компании Ford — тогда из-за резкого снижения давления в шинах Firestone погибло более 270 человек и еще множество получили ранения различной степени тяжести.

Устройства, позволяющие контролировать давление в шинах, не новость в мире колесной техники, однако до последнего времени они не имели широкого распространения и устанавливались разве что на грузовики, пикапы и тяжелые внедорожники. Однако вышеупомянутое решение NHTSA распространяет данное требование на все модели транспортных средств, что, конечно, подстегнет производителей всего мира на их скорое внедрение.

Впрочем, сейчас уже многие производители автомобилей оснащают свои новые модели подобными системами или предлагают их установку за дополнительную плату в качестве опции. Речь уже не идет об автомобилях представительского класса, где такие системы давно используются, или о таких дорогих внедорожниках, как VW Touareg, Porsche Cayenne или BMW X5, где установка систем контроля давления в шинах никого не удивляет.

Сегодня дело дошло и до моделей среднего класса. Так, например, и Toyota Corolla 2005 модельного года в комплектации XRS оснащена датчиками давления в шинах, и у нового Renault Megane II система контроля давления выводит информацию на дисплей бортового компьютера. Даже такие недорогие и компактные модели, как Renault Modus, будут оснащаться системами контроля давления в шинах за дополнительную плату.

Некоторые производители оснащают свои новые модели и более совершенными системами. Так, например, новый минивэн Honda Odyssey получил шины MIchelin с системой Pax, которая позволяет автомобилю после прокола проехать еще около 200 километров. Пакет Pax включает в себя шину с гибким поддерживающим ободом внутри, колесо и систему контроля давления. В компании Honda, правда, пока не определились, будут ли «неспускаемые» шины входить в стандарт оснащения, либо предлагаться в качестве опции. Конечно, рекорды скорости на проколотом колесе ставить нельзя, но проехать десятки и даже сотни километров до сервисной станции — не проблема.

Похожие конструкции предлагают Goodyear, Bridgestone и другие крупные производители. Специалисты полагают, что к 2020 году покрышки, которым не страшны проколы, будут на всех автомобилях, ведь безопасность управления при возросших скоростях передвижения приобретает особое значение.

Однако нужное давление в шинах — это не только хорошая управляемость и безопасность, но еще и экономия топлива, а также увеличение срока службы самих покрышек. Причем оптимальное давление не только позволяет избежать преждевременного износа шин, но и дольше сохраняет элементы подвески в исправном состоянии, Ведь в конструкции любого автомобиля заложены определенные пятна контакта шин с дорогой, способность шины к деформации и прочие параметры, на которые влияет давление. В свою очередь, все эти параметры определяют, насколько точно поведение автомобиля будет отвечать спроектированному, а значит, от них зависят и все расчетные характеристики — начиная от надежности и износоустойчивости узлов и агрегатов и заканчивая безопасностью водителя и пассажиров.

Особенно эффективным является применение систем контроля давления в шинах для тяжелых внедорожников, а также при эксплуатации автомобилей в нестандартных условиях (при полной загрузке, движении с очень высокой скоростью и т. д.).

Кстати, в мае 2005 года компания Michelin, которая является крупнейшим производителем шин, проводила в России акцию «Проверь давление в шинах!», и оказалось, что давление соответствует норме менее чем у 15 % автомобилей, а более чем у половины автомобилей этот показатель является опасным или особо опасным. Для сравнения, в Европе давление в шинах только одного автомобиля из десяти является особо опасным, а еще трех из десяти - потенциально опасным. Так что неправильное давление в шинах является одной из причин дорожных происшествий, а автомобилисты, к сожалению, относятся к этому недостаточно внимательно.

**Системы визуального контроля: от простого к сложному**

Наиболее простым и дешевым способом постоянного контроля давления в шинах является, например, установка на колесе вместо штатного колпачка ниппеля специального контрольного устройства. Такие изделия выпускают многие компании, существуют и отечественные разработки. Так, например, применение колпачков Easy Control от бельгийской компании Environix позволяет быстро узнать, не упало ли давление в колесе: достаточно просто взглянуть на цвет колпачка. Если он остается зеленым — то давление в норме, станет желтым — необходима более точная проверка, а если покраснеет, то шины необходимо срочно подкачать. Такие колпачки обычно продаются комплектами под разное штатное давление в шинах. Если давление передних и задних колес должно быть разным, то нужны две пары из разных комплектов. Напомним, что в случае полной загрузки автомобиля задние колеса, как правило, следует подкачать, так что колпачки контроля давления в этом случае придется сменить.

Эти и более сложные системы контроля и мониторинга давления продаются у нас обычно в фирмах, которые занимаются установкой сигнализаций, парковочных радаров и другой автомобильной электроники. В основу большинства таких систем положен один и тот же принцип — датчики, способные отслеживать давление в шинах, устанавливаются внутри автомобильных колес и с помощью радиосигнала передают информацию на приемное устройство водителя. Приемное устройство может иметь простую световую или звуковую индикацию, а более совершенные системы могут иметь даже дисплей для отображения цифровой информации.

Однако, несмотря на относительно недолгий период развития, системы контроля давления в шинах за прошедшие несколько лет довольно сильно эволюционировали. Например, появились датчики, способные отслеживать не только давление внутри шины, но и температуру. Сегодня такие системы выполняют уже не просто функции контроля давления в шипах, по и осуществляют постоянный мониторинг этого и других параметров шин в режиме реального времени. При возникновении внештатных ситуаций такие системы немедленно информируют водителя о серьезных изменениях давления или температуры.

Увеличился средний срок службы батарей в датчиках, повысилась точность отображения, улучшились настройки и упростилась эксплуатация таких систем. Помимо импортных разработок, предлагаемых сегодня на рынке, таких как ParkMaster, Precise Meters, Smartire и других, сегодня появились уже и отечественные разработки.

**Системы контроля от производителей шин**

Отдельно стоит остановиться на системах контроля и мониторинга давления в шинах, которые выпускаются самими производителями или их дочерними подразделениями.

Nokian Tyres представила систему RoadSnoop (hrtp://www.roadsnoop.com), которая была анонсирована еще в 2001-2002 годах, но вышла на рынок только весной 2003 года. Эта система отличается от вышеописанных тем, что ее легкие датчики (25 граммов) крепятся металлическими хомутами па колесные диски (с внутренней стороны, которая будет закрыта бескамерной шиной) — это позволяет легко менять резину и практически не влияет на балансировку колес. Каждый датчик содержит не подлежащий замене элемент питания (гарантированная продолжительность работы — около 150 тысяч километров). Работает система при температурах от -40 до +125 градусов Цельсия. Диапазон измеряемого давления — от 100 до 450 kPa (1—4,5 атмосферы). Чувствительность измеряемого давления: +/- 12 kРа (0,12 бар). В целях экономии энергии система работает и передает данные только в движении (включается при скорости около 20 Км/ч).

Небольшое приемное устройство питается от батареек, весит всего 40 граммов и постоянно находится в режиме ожидания. После начала движения приемное устройство ловит сигнал от какого-нибудь датчика и переходит в рабочий режим. После потери сигнала от всех датчиков (после остановки автомобиля) устройство переходит в ждущий режим. В инструкции рекомендуется устанавливать его, например, на солнцезащитный козырек.

Планируются также начать выпуск варианта устройства, питающегося от бортовой сети автомобиля, с более мощной приемной антенной. Дополнительным его преимуществом является то, что датчики устанавливаются скрытно, не привлекают к себе внимания и не требуют вмешательства при последующем монтаже резины (т. е. менять поврежденные шины можно будет в любом шиномонтаже, не опасаясь повреждения датчиков). Из возможных проблем можно отметить только необходимость предупреждения специалистов при замене резины — иначе датчики по неосторожности могут повредить.

Pirelli предлагает свой взгляд на контроль давления в колесах. Целая серия устройств вышла на рынок под общим названием X-Pressure и представляет собой датчики определенного типа, закрепляемые на колесных дисках и в колпачках вентилей. Датчики в режиме реального времени реагируют на падение давления.

Существуют четыре модификации системы, обеспечивающие передачу информации разными способами:

X-Pressure Optic — цветной сигнализатор на колпачке вентиля (белый — норма, красный — опасность);

X-Pressure Acoustic — сигнал передается через установленную на автомобиле электронyю систему управления;

X-Pressure AcousticBlue — сигнал передается через порт Bluetooth мобильного телефона;

x-Pressurc Monitor — сигнал подастся через установленную на автомобиле систему InfoMobility.

Устройство новинки легко разбивается на три составляющие: датчики давления, управляющий модуль и панель индикаторов. Датчики закрепляются на поверхности колесных дисков во внутренней полости шины посредством хомутов, длина которых рассчитана на диски диаметром 13-21 дюйм. Разумеется, после такой процедуры требуется балансировка колес, так как масса датчика — 40 граммов (отметим, что обычно такие датчики имеют меньшую массу). Конечно, датчик находится на относительно небольшом расстоянии от оси вращения колеса, что делает его влияние на баланс незначительным, но все же для минимизации усилий при балансировке Pirelli рекомендует заранее определить самую легкую зону колеса и совместить ее с положением датчика при установке.

В случае электронной системы управления каждый датчик имеет свой уникальный код, что позволяет предотвратить перекрестное считывание сигналов при нахождении в непосредственной близости нескольких автомобилей, оборудованных подобными системами. Управляющий модуль обрабатывает полученную информацию в соответствии с заложенной в него программой и в случае необходимости информирует владельца посредством индикационной панели (или подачей сигнала на мобильный телефон).

За исключением цветного сигнализатора, которым оснащена первая из перечисленных систем, все остальные генерируют световые и звуковые сигналы, позволяющие определить колесо, шина которого не в порядке. Причем характер сигнала зависит от того, насколько сильно изменилось давление в одной из шин.

Таким образом, X-Pressure позволяет без особого труда постоянно контролировать давление в шинах. Интервал между считываниями показаний с датчиков составляет несколько секунд, а это значит, что неожиданный прокол это устройство обнаружит быстрее, чем даже вы успеете его почувствовать.

Pirelli обещает очень длительный срок службы батарей датчиков (не менее пяти лет при годовом пробеге не более 50 000 километров), что, естественно, значительно меньше, чем срок службы шин (а для многих и самого автомобиля). Кстати, возможно, именно из-за такого длительного срока автономной работы датчики X-Pressure имеют относительно большую массу.

Помимо системы мониторинга давления в шине X-Pressure, Pirelli предлагает также более сложную комплексную систему безопасности колес SWS. Эта система в случае прокола включается устройство подкачки шин и позволяет дольше двигаться на проколотой шине, не опасаясь за безопасность. Система SWS работает и в том случае, если давление уменьшается естественным путем, что позволяет поддерживать его оптимальным на протяжении 9-12 месяцев.

Система также монтируется на ободе колеса и реагирует на прокол следующим образом: потерянное давление возмещается за счет воздуха, содержащегося во вмонтированном в обод баллоне (механизм подкачки активируется датчиком, аналогичным применяемому в системе X-Pressure). Предполагаегся, что данной системой будут оснащаться новые внедорожники, хотя возможно, что подобные системы появятся и в розничной продаже.

Интересной разработкой концерна Pirelli является система Cyber Wheel — колесные диски, оснащенные контрольно-измерительными приборами. Cyber Wheel — это самая сложная система контроля за состоянием колес, которая позволяет в режиме реального времени через антенну, установленную под колесной аркой, регистрировать различные данные о состоянии колес во время движения и передавать информацию на системы динамического контроля автомобиля.

И наконец, новейшей разработкой Pirelli стала «шина с памятью» Cyber Tyre — эта система при помощи специального устройства, установленного под протектором, передает на бортовой компьютер автомобиля в режиме реального времени наиболее полную информацию о состоянии колес. Передача осуществляется с помощью двух антенн, одна из которых вмонтирована в шину, а другая установлена в колесной арке. Различные модификации системы Cyber Tyre могут выполнять функции физической памяти, с помощью которой осуществляется контроль работы шины за счет поступления следующей информации:

основные характеристики шины;

рабочая температура и давление;

время и расстояние, которое может пройти машина после прокола;

тип дорожного покрытия;

вертикальная нагрузка на шину;

размеры пятна контакта.

Последние три параметра в сочетании с возможностью задать тип установленных шин могут представлять интерес с точки зрения оптимизации работы бортовых электронных систем, таких как ESP, ABS, а также всех прочих систем динамического контроля автомобиля.

**Вместо заключения**

Отметим, что описанные системы контроля давления в шинах являются вспомогательными и не освобождают водителя от необходимости оставаться бдительным и ответственно относиться к автомобилю. Несмотря на наличие в комплектации автомобиля бортовой системы контроля давления в шинах или при установке подобных систем отдельно, следует регулярно проверять давление в колесах (в том числе и в запасном) с тем, чтобы убедиться, что поведение автомобиля на дороге останется оптимальным и никаких неприятностей в пути не случится. Ведь в работе любой системы могут происходить сбои, вызванные, например, источниками радиоволн с аналогичными частотными параметрами или какими-либо другими причинами.

Там, где система контроля давления в шинах является штатным оборудованием, все виды ее ремонта, а также замена колес, оборудованных датчиками контроля давления, должны осуществляться только специалистами на фирменных сервисных станциях.

**Список литературы**

Журнал Dиректор-Инфо №31 08.05.