

АВТОМАТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ДАВЛЕНИЯ В ШИНАХ

В. Л. САМСОНОВ, ст. преподаватель
Г. Г. ЕВТУХ, ассистент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Контроль давления в шинах автомобиля впервые начал устанавливаться в военной технике. В условиях боевой обстановки потеря давления в колесах вследствие попадания осколков боевых снарядов и пуль существенно уменьшает тактико-технические характеристики боевых машин [7–9].

Основная часть. В отечественной технике устанавливались автоматизированные системы подкачки шин (автомобиль ГАЗ-66). С 70-х годов XX века системы контроля давления в шинах (Tire Pressure Monitor System), или TPMS, начали устанавливать в автомобили премиум-класса в качестве дополнительных опций. Сейчас такие системы можно встретить и в бюджетных авто.

Это связано, прежде всего, с удешевлением процесса производства датчиков и систем управления. Помимо этого, в продаже появились недорогие системы контроля давления, организованные на Android-платформе, которые можно без труда установить и адаптировать в любой авто. Преимущества установки систем контроля шин: предотвращается нештатная аварийная ситуация вследствие уменьшения давления в колесе; уменьшается износ шин; некоторые системы оборудованы антивандальными сигнализаторами. В странах Евросоюза с 2012 г. вводится стандарт обязательной установки датчиков давления в шинах. Принцип работы систем контроля давления в шинах автомобиля. В зависимости от организации контроля давления в шине, все системы подразделяются на прямые и косвенные.

Работа прямых систем контроля основана на непосредственном измерении величины давления в шине. Косвенные системы контролируют параметры, которые меняются вследствие изменения (уменьшения) давления в шине. Одним из таких параметров является относительное увеличение частоты вращения приспустившего колеса. Действительно, приспущенное колесо уменьшается в диаметре, следовательно, при одинаковой скорости вращается быстрее, чем не пробитое такого же размера.

В таком случае контроль возлагается на блок ABS, основными датчиками которого являются датчики частоты вращения колес (рис. 1). Такие системы штатно устанавливаются во многие авто. Собственно, процесс установки заключается в дополнительном программировании блока ABS без установки дополнительных контрольных устройств и оборудования.

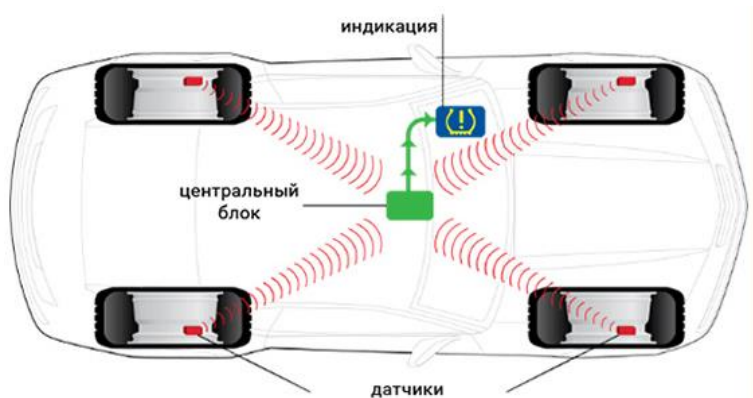


Рис. 1. Схема работы датчиков автоматического контроля давления в шинах

Такие системы устанавливала Toyota, но сейчас перешла к более точным прямым системам контроля. К датчикам косвенного контроля можно отнести датчики температуры шин. При уменьшении давления в колесе, последнее начинает нагреваться. Таким образом, контроль температуры позволяет оценить уменьшение давления. Корректность такого контроля уменьшается на малых скоростях и влажном дорожном покрытии. Большинство современных датчиков интегрируют измерение давление и температуры. Наиболее точный контроль обеспечивают прямые системы контроля, которые непосредственно измеряют давление в колесе. Такие системы производят как для установки в качестве штатных опций авто, так и для дополнительного оборудования автотранспортных средств [1, 7–10].

Датчики давления шин могут быть во внешнем и внутреннем исполнении. В первом случае они устанавливаются на колпачки колес. Во втором случае требуется разбортирование колеса для установки датчика во внутреннюю полость шины. Преимущество внешних датчиков – простота установки, замены.

Однако внутренние датчики находятся в более благоприятных для эксплуатации условиях: внутри шины, там сухо. Датчики давления в шинах вращаются в такт движения колес. Поэтому для организации связи с головным блоком контроля системы TPMS используется радиоканал с небольшим радиусом действия (чтобы не было случайных данных от аналогичных датчиков, движущихся рядом авто).

В качестве контролирующего элемента датчика выбираются тензодатчики. Тензорезисторы в качестве датчика изменяют свое сопротивление при деформации. Тензорезистор представляет тонкую упругую диэлектрическую пластину или мембрану, на которую напылен тонкий слой проводника. При изгибании пластины (мембраны) сопротивление элемента увеличивается. Пьезоэлемент при механических нагрузках за счет давления в шинах формирует электродвижущую силу (ЭДС, говоря проще, разность потенциалов или напряжение). С точки зрения стабильности параметров и надежности пьезоэлемент лучше. В быту с пьезоэффектом мы сталкиваемся, используя некоторые зажигалки. Внешние датчики давления в шинах. Внешние датчики применяются во многих системах TPMS, как дополнительно установленного на автомобиль оборудования. В качестве примера можно привести FOGO Tire. Они представляют собой модули, устанавливаемые вместо колпачков золотников.

Процесс установки занимает не более пяти минут. В каждый из датчиков встроен сенсор давления, сигнал, который обрабатывается встроенным микропроцессором и передается на модуль Bluetooth. Питание производится от литиевого элемента питания CR2032 напряжением 3 Вольта. Разборка датчика для замены батарей не представляет труда.

Центральный блок по каналу Bluetooth связывается со смартфоном, на который устанавливается ПО для информирования о состоянии шин. Если автовладелец пользуется обычным телефоном, центральный блок может самостоятельно с помощью светодиодных индикаторов и звуковых сигналов предупреждать о критическом состоянии соответствующего колеса.

Преимущество таких датчиков в том, что их удобно переустановить на другой автомобиль или комплект колес. Недостаток очевиден – их легко украсть, часто из чистого любопытства это могут сделать дети. Кроме того, заявленный срок службы встроенных в датчики элементов питания составляет два года, реальный в условиях низких температур – не более года. TPMS с внутренними датчиками.

Принципиально такие системы ничем не отличаются от вышеописанных устройств. Большинство из них имеет возможность подключения внешних датчиков, как и SteelMate TP-771 (рис. 2).



Рис. 2. Устройство автоматического контроля давления в шинах

Это устройство позволяет устанавливать контрольные значения срабатывания сигнализации от 1,2 до 4,6 Bar, что позволяет его использовать на разных типах автотранспортных средств. Для удобства эксплуатации устройство питается от прикуривателя, имеет встроенный разъем для подзарядки через USB.

Датчики устанавливаются в посадочное вентиляное гнездо. Они активируются непосредственно в начале движения. Программируются индивидуально, как по давлению, так и по температуре. Рабочий диапазон температур – от минус 40 до 105 градусов Цельсия.

Основные причины неработоспособности штатных систем контроля давления в шинах: неисправность основного блока; нарушение приемопередающего тракта; разряд элементов питания датчиков на колесах; механические повреждения и отказ отдельных датчиков; неполадки по питанию (часто в аварийных случаях, а также при движении по пересеченной местности); экстренная замена колеса на неукомплектованное встроенным датчиком либо с датчиками, выполненными по другому стандарту (европейский стандарт радиотракта 413 МГц, американский – 315 МГц).

В этих случаях бортовой компьютер дает сообщение об ошибке, часто сопровождаемое световыми и звуковыми сообщениями.

В некоторых случаях они отвлекают водителя от процесса управления транспортным средством. В этой ситуации следует программно отключить TPMS согласно инструкции по эксплуатации автомобиля.

Если поврежден один из датчиков, можно перепрограммировать уровень срабатывания данного датчика на нулевой уровень, если это допускает обеспечение. В некоторых авто центральный блок установлен в полости днища, и может быть поврежден растительностью при движении на грунтовой дороге. Следует визуально оценить целостность проводки и разъемов блока.

При адаптации датчиков, имеющих персональный идентификационный код, соблюдают последовательность: переднее левое, затем правое колесо, после заднее правое и потом левое. При этом используют специальное оборудование.

Процесс настройки датчиков при полной замене колес (с летней на зимнюю резину либо установке нового комплекта) непросто. Например, на Cadillac Escalade он представляет: включить стояночный тормоз; включить зажигание; одновременно нажать на кнопки открытия и закрытия дверей и удерживать 5 сек, после прозвучит двойной сигнал и активизируется функция запоминания шин; последовательно для левой передней – правой передней – правой задней – левой задней следует выполнить активацию: изменить давление в шине (проще уменьшить, нажав на золотник) до звукового сигнала; по окончании прозвучит двойной сигнал окончания процедуры, высветится индикация дисплея; выключить зажигание; накачать колеса до необходимого давления; закрутить колпачки, операция закончена.

Вся операция ограничена по времени (около 5 минут), поэтому к ней надо подготовиться заранее [2–6].

Заключение. Учитывая большую стоимость работ по восстановлению некоторых уникальных центральных блоков TPMS, возможно, такая операция оправдана. Но без помощи специалиста отключить данное оборудование для конкретной марки авто может быть трудно-выполнимо. Перед тем как принять кардинальное решение по этому вопросу и аппаратно удалить устройства, следует все взвесить.

Чтобы датчики TPMS прослужили дольше, следует:

- не хранить колеса (с датчиками) в приспущенном состоянии, тем более, без золотников;
- желательно оставлять авто на длительную зимнюю стоянку в теплом гараже;
- снимать внешние датчики давления при длительной стоянке;

- во время эксплуатации следить за их чистотой;
- без надобности не производить монтаж-демонтаж;
- при первичном монтаже удалить с вентиля остатки грязи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Безопасность дорожного движения: учебное пособие для подготовки и повышения квалификации кадров автомобильного транспорта / В. В. Амбарцумян [и др.]. – Москва: Машиностроение, 2008. – 304 с.
2. Берлова, И. С. Психологические особенности участников дорожного движения как фактор безопасности / И. С. Берлова // Ученые записки. – 2010. – Т. 1, № 2 (60). – С. 32–36.
3. Босак, В. Н. Значение человеческого фактора в обеспечении безопасности труда / В. Н. Босак, И. Е. Жабровский // Актуальные проблемы формирования кадрового потенциала для инновационного развития АПК. – Минск: БГАТУ, 2017. – С. 294–298.
4. Босак, В. Н. Организация рабочего времени с учетом фаз работоспособности / В. Н. Босак // Технология органических веществ. – Минск: БГТУ, 2015. – С. 36.
5. Босак, В. Н. Роль человеческого фактора в обеспечении безопасности труда / В. Н. Босак // Технология органических веществ. – Минск: БГТУ, 2016. – С. 4.
6. Гуревич, П. С. Психологический словарь / П. С. Гуревич. – Москва: ОЛМАПРЕСС Образование, 2007. – 800 с.
7. Датчики давления шин [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://wtm-global.by/g7205895-datchiki-davleniya-shin>. – Дата доступа: 27.02.2021.
8. Дорожно-транспортные происшествия: нормативные акты, материалы судебной практики, образцы документов / под ред. М. Ю. Тихомирова. – 4-е изд., доп. и перераб. – Москва: Изд. Тихомирова М. Ю., 2008. – 284 с.
9. Комплекс универсальный психодиагностический УПДК-МК [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.neugosom.ru/ru2/-psych/updk_mk.html. – Дата доступа: 27.02.2021.
10. Коноплянко, В. И. Основы управления автомобилем и безопасность дорожного движения / В. И. Коноплянко, В. В. Зырянов, Ю. В. Воробьев. – Москва: Высшая школа, 2005. – 271 с.

Аннотация. Рассмотрены системы контроля давления в шинах. Принцип работы систем контроля давления в шинах автомобиля. Дана подробная характеристика систем контроля давления в шинах автомобиля. Рассмотрены основные причины неработоспособности штатных систем контроля давления в шинах.

Ключевые слова: безопасность, контроль, давление в шинах.