



УДК 629. 114

## УСТРОЙСТВО ДЛЯ БОРТОВОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ АВТОМОБИЛЯ

Кандидаты техн. наук **В.В. ГЕРАЩЕНКО, Н.А. КОВАЛЕНКО, В.П. ЛОБАХ**  
и **В.Н. АРТЕМЕНКО**

Белорусско-Российский университет (375022. 223-04-26)

*Разработано новое бортовое устройство для диагностирования тормозной системы автомобиля.*

**Ключевые слова:** устройство, автомобиль, тормозная система, диагностика, датчик частоты вращения, замедление.

**Geraschenko V.V., Kovalenko N.A., Lobach V.P., Artemenko V.N.**  
**THE DEVICE FOR THE ON-BORD DIAGNOSIS OF THE BRAKING SYSTEM OF A VEHICLE**

*It developed a new on-bord device for diagnosing a vehicle braking system.*

**Keywords:** device, vehicle, brake system, diagnosis, speed sensor, slowdown.

Предлагаемое вниманию читателей устройство относится к числу не очень часто применяемых на практике устройств диагностирования тормозной системы автомоби-

ля, т.е. устройств, которые повышают безопасность вождения и вероятность обнаружения неисправностей и этой ответственной из его систем ещё до перерастания её в отказ,

а значит, снижении расходов на ремонт. Правда, информация о фактическом техническом состоянии тормозной системы выдается не при контрольных проверках, а непрерывно, в ходе движения, что обеспечивает водителю дополнительный психологический комфорт.

Но на мысль создания бортового устройства диагностирования навело авторов не только то, что перечислено выше. Постоянно имея дело с инерционными тормозными стендами, они давно обнаружили, что получаемые на них результаты отличаются большими погрешностями при определении такого диагностического параметра автомобиля, как замедление. А устранить этот



присущий инерционным стендам недостаток не удается, потому что на них невозможно воспроизвести реальные условия работы автомобиля. Уже хотя бы потому, что ведущие колеса автомобиля, установленного на стенд для диагностирования тормозной системы, вращаются по поверхности роликов, которая, естественно, отличается от опорной поверхности. Немаловажно было и то, что создание и эксплуатация стенда для диагностирования тормозной системы требуют больших затрат, тогда как создание и оборудование автомобиля устройством для бортового ее диагностирования эти затраты уменьшают в десятки раз.

Конечно, без такого устройства, в принципе, обойтись можно. Тем более что в настоящее время есть переносной прибор — деселерометр, с помощью которого замедление автомобиля при торможении можно измерить довольно точно. Но такое измерение — дело хлопотное: для этого нужно найти ровный горизонтальный участок дороги, разогнать автомобиль до скорости 10 км/ч и нажать на педаль с определённым усилием. Причём для повышения достоверности результатов заезды приходится повторять несколько раз. Но так как эта работа автомобиля, во-первых, осуществляется в условиях, отличающихся от работы на реальных дорогах и, во-вторых, связана с действиями водителя, т.е. усилием нажатия на педаль, то говорить о высокой точности получаемых результатов тоже не приходится.

Итогом учёта всех перечисленных выше обстоятельств и стала разработка бортового постоянно действующего устройства, схема которого приведена на рис. 1 (патент № 18937, РБ).

Эта схема содержит датчик 19 частоты вращения затормаживаемого колеса 1 автомобиля, состоящий из металлического диска 4 с прорезями и выступами, который установлен на валу 2 этого колеса; импульсного щелевого преобразователя 3, размещённого вблизи диска 4 так, чтобы выступы диска свободно входили в щель преобразователя; первую дифференцирующую цепь 8, образованную резисторами 5 и 7 и конденсатором 6; выпрямитель 14

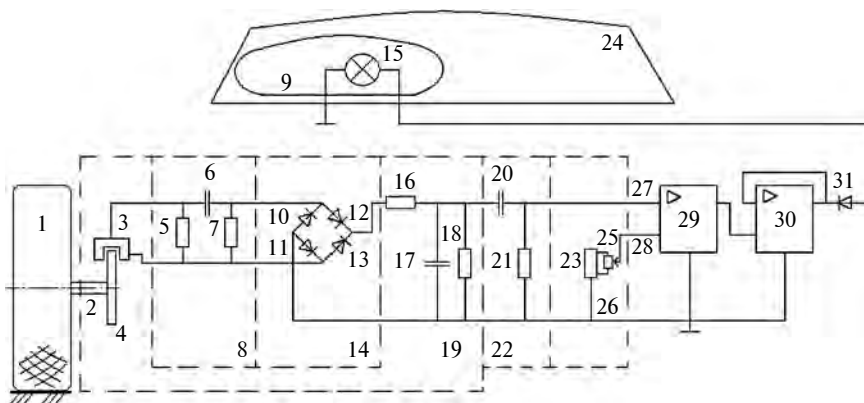


Рис. 1. Схема устройства бортового диагностирования тормозной системы автомобиля

на четырёх (10, 11, 12, 13) импульсных диодах; интегрирующую цепь, выполненную на резисторе 16 и конденсаторе 17; выходной резистор 18 датчика; регулируемый источник 26 постоянного тока с реостатом 23 и движком 25; последовательно соединённые компаратор 29 с инвертирующим (27) и неинвертирующим (28) входами; повторитель 30 напряжения; диод 31; электрическую лампу 15, установленную на панели 9 приборов в кабине 24 автомобиля. При этом неинвертирующий вход 28 компаратора 29 соединён с выходом регулируемого источника 26 постоянного тока. Кроме того, в состав схемы входят вторая дифференцирующая цепь 22, выполненная на резисторе 21 и конденсаторе 20, и своим входом соединённая с выходом датчика 19 частоты вращения затормаживаемого колеса 1 автомобиля, а выходом — с инвертирующим входом 27 компаратора 29.

Величина напряжения, подаваемого на неинвертирующий вход 28 компаратора, установлена равной нормативной величине замедления автомобиля, а постоянная времени второй дифференцирующей цепи 22 выбрана такой, что напряжение на выходе этой цепи при исправной тормозной системе было больше его нормативного значения, подаваемого на неинвертирующий вход 28 компаратора (при этом импульсный диод 31 включен в обратном направлении).

Работу рассматриваемого устройства иллюстрирует рис. 2.

При торможении автомобиля частота вращения его колеса снижается, что сразу же фиксирует дат-

чиком 19 следующим образом. При вращении колеса выступы диска 4 проходят через щели преобразователя 3, поэтому на резисторе 5 возникают прямоугольные импульсы напряжения. Они поступают в первую дифференцирующую цепь 8. В результате чего на резисторе 7 возникают разнополярные экспоненциальные импульсы напряжения одинаковой формы и площади. При этом их число за один и тот же промежуток времени зависит от частоты вращения колеса: оно либо остается постоянным, если эта частота не изменяется, либо снижается, если вращение колеса замедляется, т.е. осуществляется режим торможения. С помощью обычного выпрямителя 14, выполненного, как сказано выше, на четырёх импульсных диодах, эти импульсы выпрямляются, а с помощью интегрирующей цепи — сглаживаются. В итоге на выходном резисторе 18 формируется напряжение, уровень которого пропорционален частоте вращения ко-

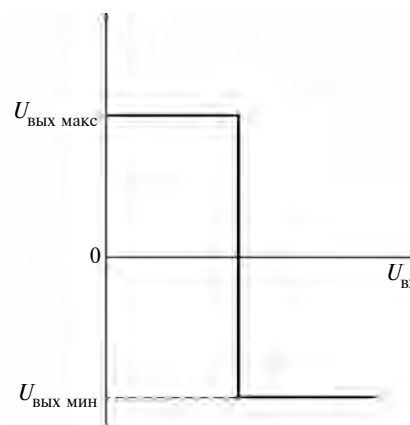


Рис. 2. Характеристика компаратора



леса. То есть при торможении автомобиля оно снижается (по экспоненциальному закону) и подается на вход второй дифференцирующей цепи 22, на выходе которой появляется напряжение, пропорциональное производной от изменения частоты вращения колеса 1. И именно в этом состоит "изюминка" идеи диагностирования в рассматриваемом бортовом устройстве: если тормозная система не имеет неисправностей, частота вращения падает быстрее (с меньшей постоянной времени), а если неисправности есть, то — с большей. При этом значение первой (нормативной) постоянной времени задается при настройке устройства с помощью регулируемого источника 26 путём соответствующего

перемещения движка 25 реостата 23. Сам же процесс диагностирования тормозной системы осуществляется следующим образом.

Если тормозная система автомобиля исправна, максимальное значение напряжения, подаваемое на инвертирующий вход 27 компаратора 29, оказывается больше его нормативного значения на неинвертирующем входе 28 компаратора от источника 26 постоянного тока. Поэтому на выходе компаратора формируется отрицательное напряжение, которое через повторитель 30 и диод 31 поступает на сигнальную лампу 15. Лампа загорается, т.е. сообщает водителю: тормозная система находится в хорошем техническом состоянии. Если же в системе

появилась неисправность, максимальное значение напряжения, подаваемое на инвертирующий вход 27 компаратора, становится меньше нормального, формируется положительное напряжение, которое запирает диод 31, и лампа гаснет, что и служит сигналом: эксплуатацию автомобиля необходимо прекратить и приступить к выявлению и устранению возникшей неисправности.

#### Литература

1. Техническая эксплуатация автомобилей. Под ред. Г.В. Крамаренко. — М.: Транспорт, 1983. — С. 146.
2. Мирошников Л.В., Болдин А.П., Пал В.И. Диагностирование технического состояния автомобилей на автотранспортных предприятиях. — М.: Транспорт, 1977. — С. 94.