

# ПРОТИВОБУКСОВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ АВТОМОБИЛЕЙ





Наряду с использованием АБС сравнительно недавно на автомобилях стали применять противобуксовочные системы (ПБС), которые при тяговом режиме движения препятствуют пробуксовке ведущих колес автомобиля





ПБС не относится к тормозному управлению, но, ввиду идентичного принципа работы и использования одних и тех же аппаратов, часто рассматриваются совместно с АБС





Противобуксовочные системы давно используются на железнодорожном транспорте, но лишь совсем недавно стали применяться на автобусах, легковых и грузовых автомобилях



ПБС часто устанавливаются в сочетании с ABS, что позволяет ускорить процесс разгона, а также повысить проходимость на мягких грунтах и скользких дорогах.

Принцип действия системы основан на автоматическом подтормаживании буксующего колеса





При этом другое ведущее колесо, находящееся на дорожном покрытии с хорошими сцепными характеристиками, может воспринимать большой крутящий момент. В результате, как и при блокировке дифференциала, увеличивается суммарная сила тяги, автомобиль может трогаться с места и разгоняться с большим ускорением



Кроме того, система при необходимости уменьшает подачу топлива в двигатель и ограничивает общую тяговую силу на ведущих колесах





К преимуществам ПБС относят:

- увеличение силы тяги и повышение устойчивости автомобиля при троганье с места, разгоне и движении на скользкой дороге;
- увеличение проходимости по мягким грунтам;
- уменьшение нагрузок в трансмиссии при резком изменении коэффициента сцепления





К преимуществам ПБС относят:

- снижение расхода топлива, особенно в зимних условиях;
- уменьшение износа шин;
- снижение утомляемости водителя





В настоящее время во всех ПБС для автоматического ограничения буксования колес применяется электроника.

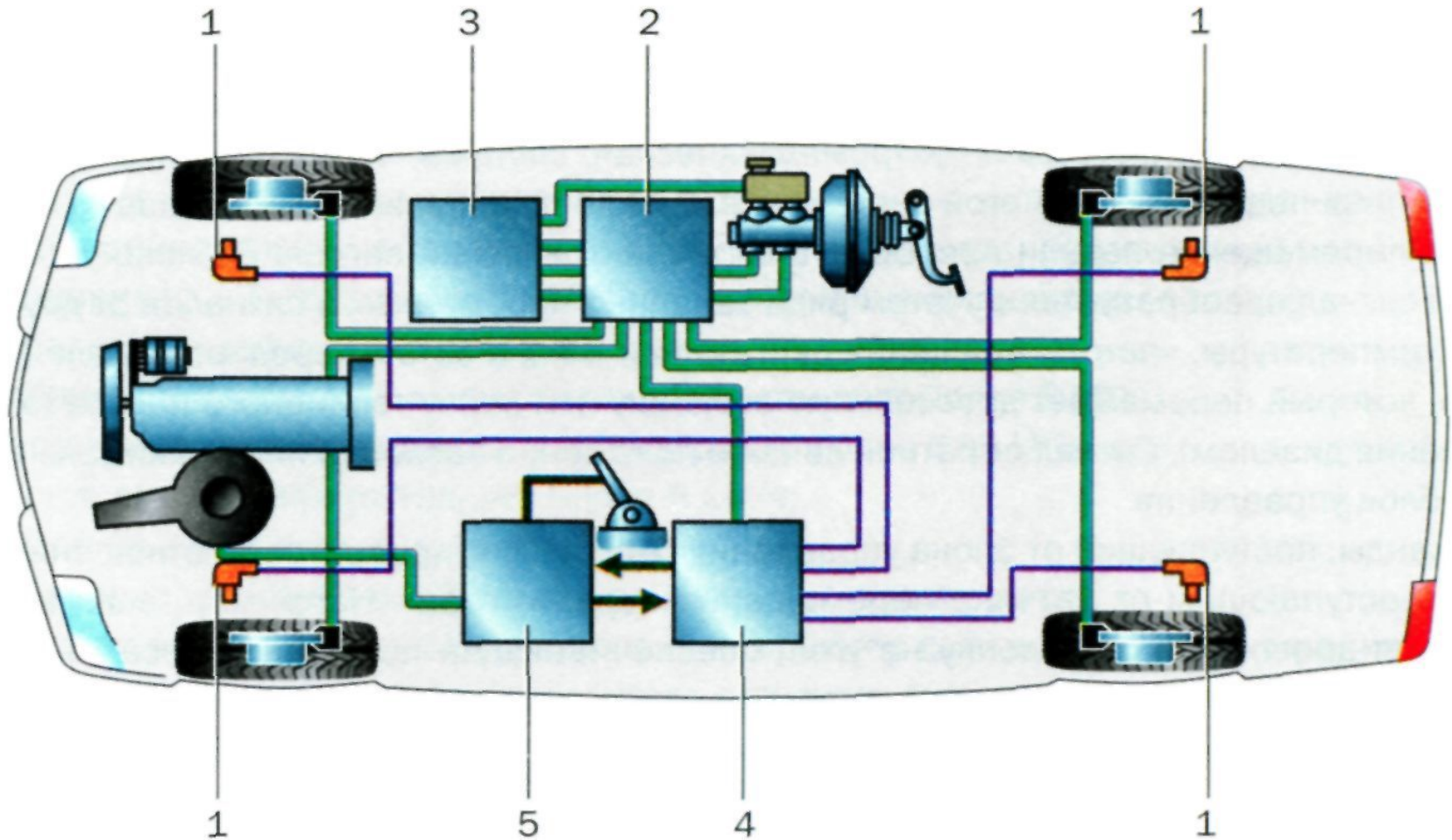




### Схема комплексной АБС/ПБС легкового автомобиля:

1 — датчик скорости колеса; 2 — модулятор АБС; 3 — модулятор ПБС; 4 — блок управления АБС; 5 — блок управления ПБС

АБС дополняется модулятором ПБС, который имеет два цилиндра, включенных в гидромагистрали, соединяющие главный тормозной цилиндр через модулятор АБС с колесными цилиндрами.



Внутри цилиндров модулятора расположены плавающие поршни с центральными клапанами. Последние соединяют входную и выходную магистрали цилиндра. Поршни управляются посредством трехпозиционных электромагнитных и двухпозиционных дросселирующих клапанов.

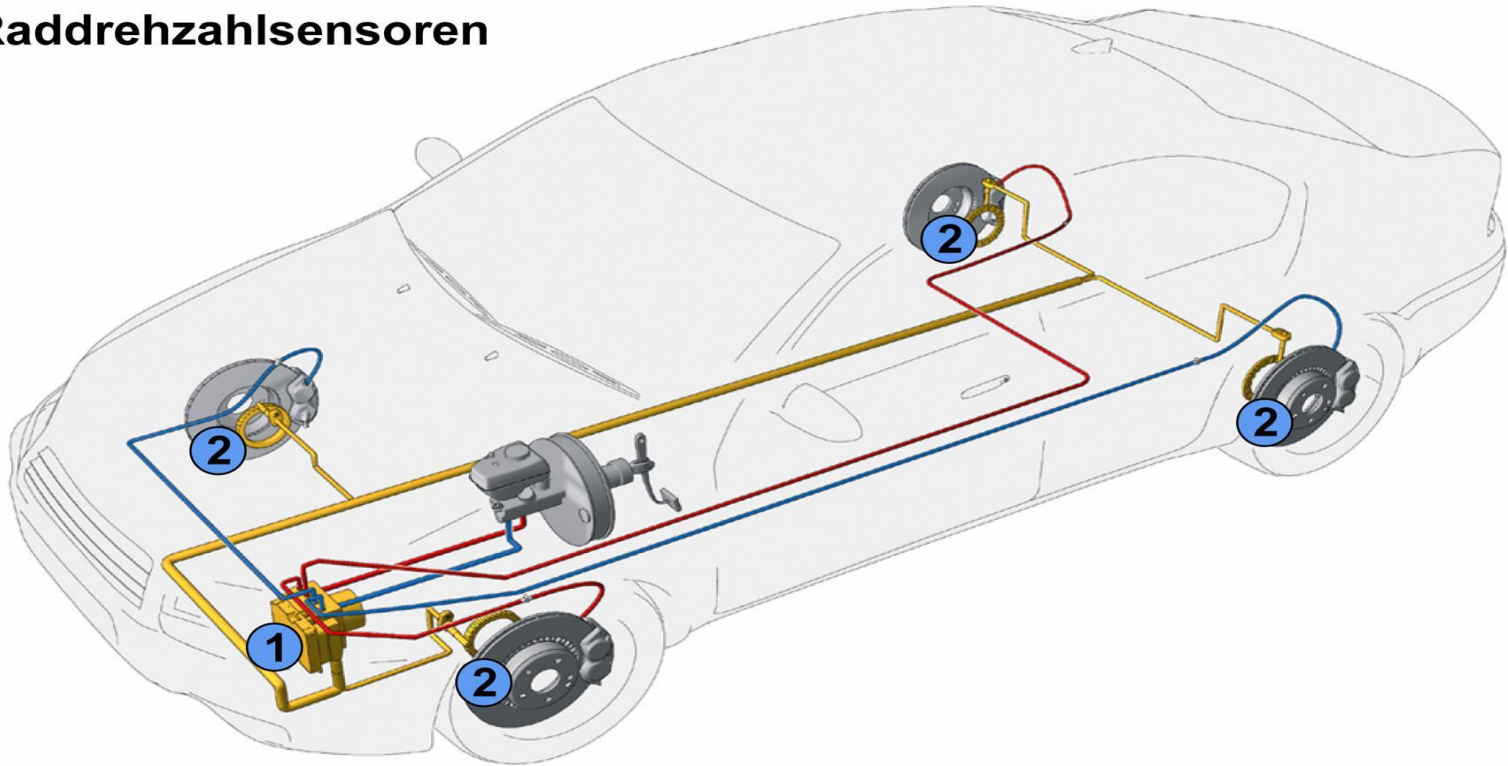




При торможении автомобиля жидкость беспрепятственно проходит через цилиндры модулятора к задним колесным цилиндрам

## Antiblockiersystem ABS

- 1 Hydroaggregat mit Anbausteuergerät
- 2 Raddrehzahlsensoren



# Во время работы ПБС по команде блока управления на притормаживание.....

Во время работы ПБС по команде блока управления на притормаживание одного или обоих ведущих колес электромагнитный клапан переводится в положение, при котором давление из гидронасоса передается в управляющую полость цилиндра модулятора, слева от поршня. Под действием давления жидкости поршень перемещается вправо и перекрывает центральный клапан. Дальнейшее движение поршня приводит к повышению давления в колесных цилиндрах. Выдержка или сброс давления осуществляются по команде электронного блока переводом электромагнитного клапана в соответствующее положение.

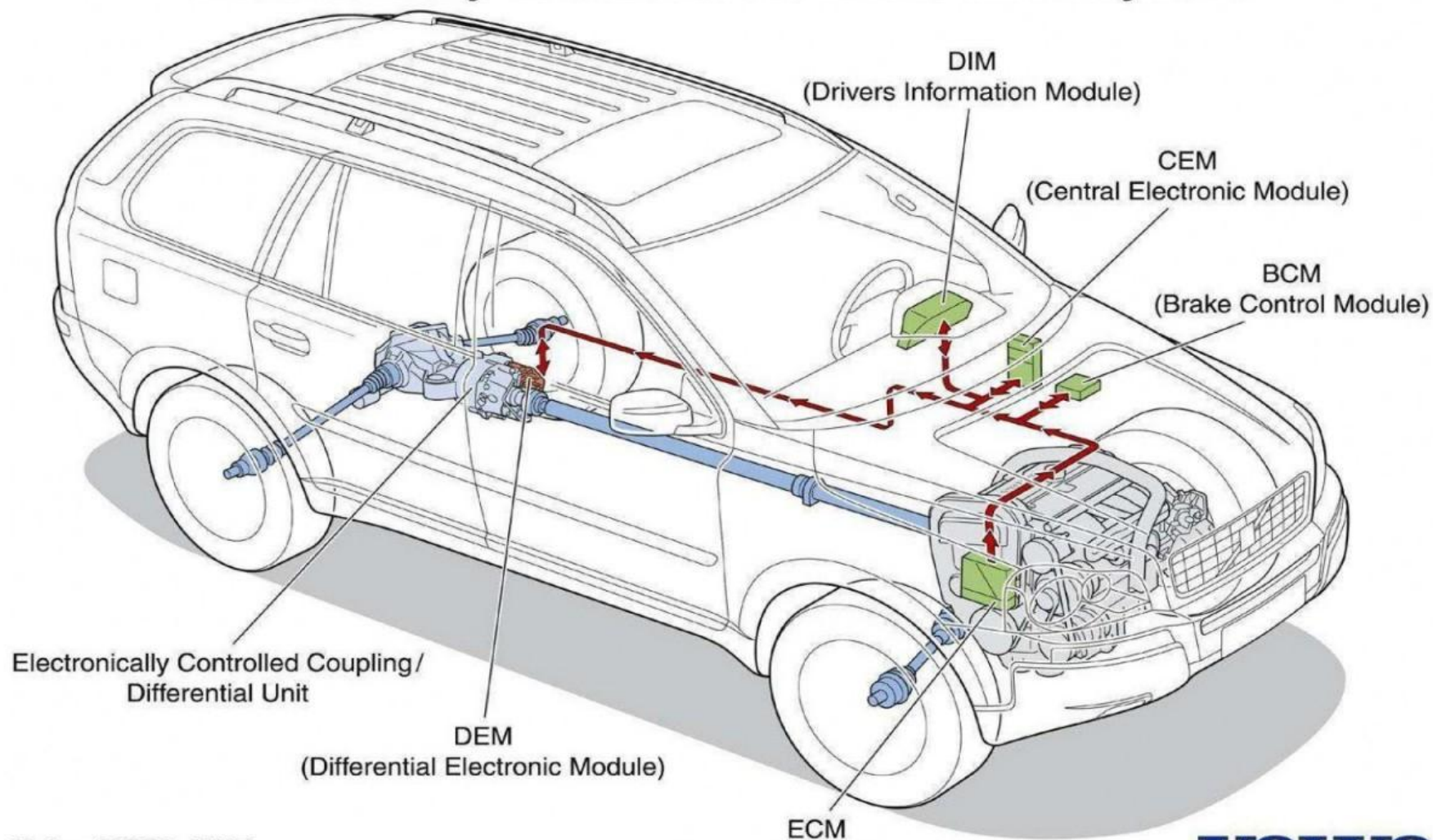




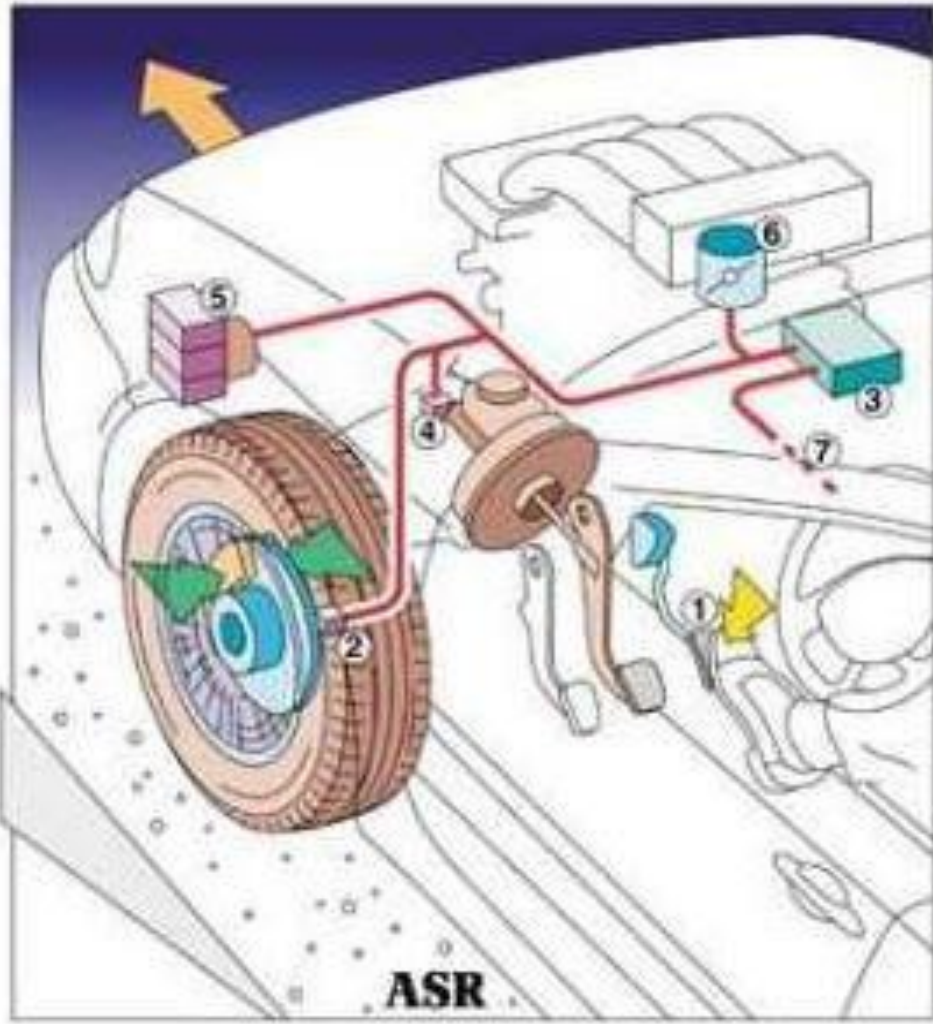
Для получения большей точности и плавности регулирования скольжения колес в тяговом режиме в ПБС изменение давления необходимо производить более медленно, чем в АБС.

Для этого в модулятор введены дросселирующие клапаны с меньшим проходным сечением, которые срабатывают в начале функционирования ПБС

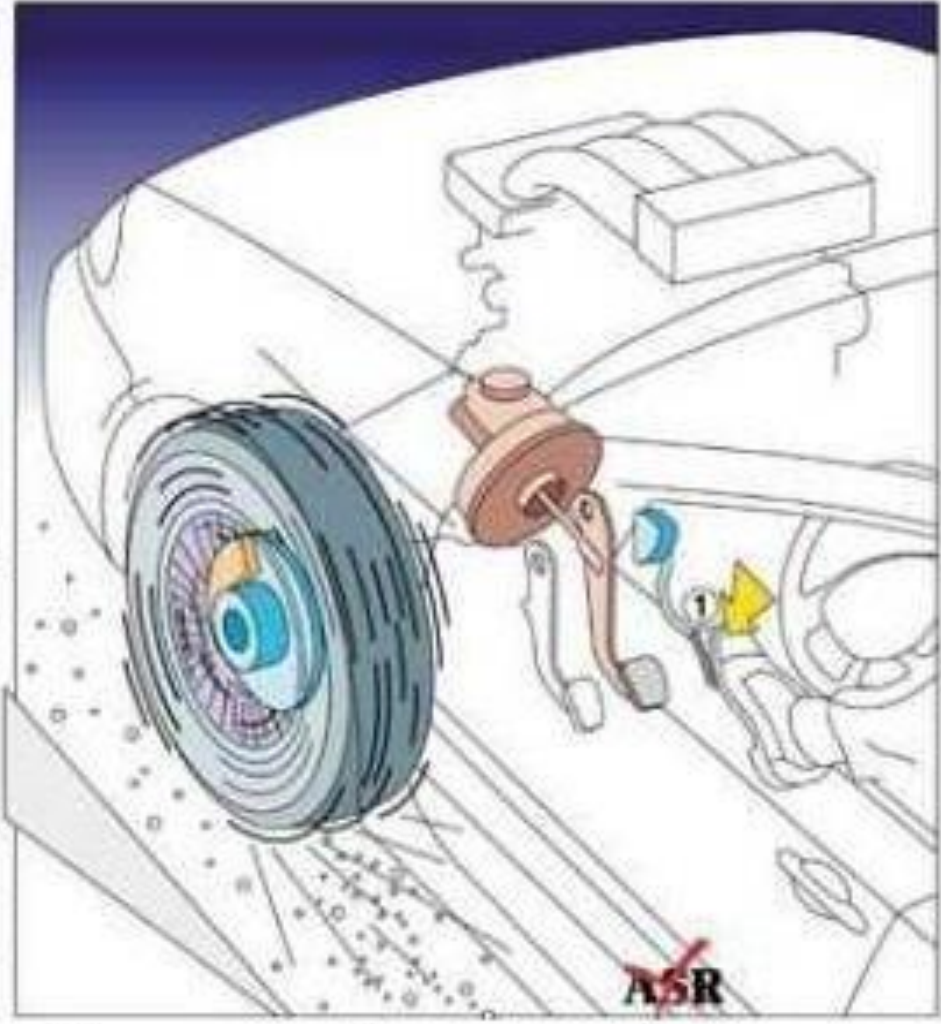
## Electronically Controlled All Wheel Drive System



Рассмотренная конструкция модулятора может применяться отдельно от ABS, для чего автомобиль должен быть дооборудован колесными датчиками угловых скоростей, блоком управления и иметь гидросистему высокого давления.



С противобуксовочной системой



Без противобуксовочной системы



Регулирование крутящего момента двигателя производится комплексным воздействием на дроссельную заслонку, на системы зажигания и впрыска топлива. Положение дроссельной заслонки может изменяться электромеханическим или электромагнитным устройством.



# Чаще всего используется электромеханическая система, известная под названием «электронная педаль газа».....

В этой системе изменение положения педали «газа» с помощью датчика перемещения педали преобразуется в электрический сигнал. В блоке управления данный сигнал преобразуется с учетом ряда заданных переменных и сигналов от других датчиков (температуры, частоты вращения двигателя и т. п.), а затем передается к электродвигателю, который перемещает дроссельную заслонку или рейку топливного насоса (в случае управления дизелем). Сигнал обратной связи о положении заслонки или рейки также поступает в блок управления.





Команды, поступающие от блока управления ПБС, имеют приоритет по отношению к сигналам, поступающим от датчика перемещения педали «газа». Например, если водитель открывает дроссельную заслонку на угол, обеспечивающий подачу к колесам крутящего момента, большего, чем можно реализовать по условиям сцепления, то по команде от блока управления ПБС угол открытия может быть уменьшен до  $10^\circ$  за время 100 мс.





В конце 80-х гг. началось серийное производство противобуксовочных систем для дизельных грузовых автомобилей, автобусов и седельных тягачей, имеющих пневматический тормозной привод. При этом из соображений безопасности считается нецелесообразным обеспечение возможности движения с большими скоростями, при которых нельзя достичь высокой надежности торможения. Поэтому пневматические ПБС отдельно от АБС не изготавливаются и не устанавливаются.





Повышение эффективности ПБС на автомобилях 6x2 с пневмоподвеской может быть достигнуто кратковременным (не более чем на 90 с) увеличением на 30 % нагрузки на ведущую ось вследствие выпуска воздуха из пневмобаллонов подвески поддерживающей оси. Для этого используются соответствующие электроклапаны.



Как показали испытания, расход воздуха противобуксовочной системой небольшой и установки дополнительных ресиверов не требуется.





# THE END

