

Кафедра СТЭА

Преподаватель: Яценко А.А.

# Тема 6. Диагностическое оборудование для контроля систем автомобиля

# Введение

Оборудование для диагностики ходовой части автомобилей предназначено для измерения реальных технических спецификаций тормозных систем автомобиля, подвески, динамических характеристик агрегатов. Дополнительные устройства также позволяют проанализировать осветительную систему, эффективность сгорания топлива и другие параметры.

**Линии диагностики** для измерения характеристик тормозной системы, подвески и шасси легковых и грузовых автомобилей. Современные линии диагностики включают, как правило, **тестер тормозного усилия, тестер подвески и тестер увода колес**. Кроме того, могут дополнительно устанавливаться люфт-детектор, газоанализатор бензиновых и дизельных двигателей, устройство регулировки света фар, шумомер и некоторые другие устройства.

# Введение

Для облегчения работы с диагностическими линиями рекомендуется установка автомобильного подъемника. Все устройства, входящие в комплект линии диагностики объединяются между собой посредством компьютера, благодаря чему возможно быстрое проведение полного цикла измерений при приемке автомобиля, в .т. ч. в присутствии клиента. Отчет по результатам измерений может быть распечатан и сохранен в компьютерной базе данных. Линии диагностики способны работать как с легковыми, так и с грузовыми автомобилями с осевой нагрузкой до 20 тонн, оснащенными постоянным приводом 4WD и системой ABS.

# Тормозные стенды

Тормозной стенд применяется в автосервисах для контроля тормозной системы автомобиля и оценки ее работы. Тормозной стенд дает возможность измерить эффективность работы тормозной системы автомобиля на соответствие требованиям безопасности и ГОСТа. Кроме того, **тормозные стенды** помогают обнаружить неравномерность тормозных сил, овальность тормозных дисков и барабанов, время срабатывания тормозов .

При техническом осмотре и на станциях автосервиса для проверки исправности тормозных систем используют два вида диагностических стендов: барабанный (роликовый) или платформенный.

# Тормозной стенд (Барабанный)

К плюсам роликового (барабанного) стенда можно отнести высокую повторяемость и достоверность результатов по серии тестов и соответствие российскому и международному стандартам. Важное преимущество линии — в том, что она не обязательно должна быть «проездной», т. е. отдельные стенды могут быть размещены в разных частях ремонтной зоны.

**Тормозной стенд** проводит следующие измерения:

- . сопротивление свободному качению;
- . овальность тормозных барабанов;
- . расчет удельных тормозных характеристик.
- . текущие и максимальные тормозные силы на колесах;
- . неравномерность тормозных сил;
- . усилие, прикладываемое к педали тормоза;
- . индикация времени срабатывания тормозной системы.



# Принцип работы барабанного тормозного стенда

Тормозной стенд представляет собой блок роликов, на который поочередно каждой осью заезжает автомобиль. Принцип работы тормозного стенда заключается в принудительном вращении колес одной (диагностируемой) оси автомобиля опорными роликами и измерении сил, возникающих на их поверхности при торможении. Компьютер, к которому подключен тормозной стенд, рассчитывает удельную силу и степень равномерности тормозных сил, сравнивая результаты с нормативными значениями. При этом тормозной стенд дополнительно взвешивает каждую ось, тем самым позволяя рассчитать по фактическому весу тормозную силу. Одновременно измеряется усилие, оказываемое на педаль тормоза, и время срабатывания тормозной системы.

# Тормозной стенд (платформенный)

**Платформенный стенд** не может дать точной оценки эффективности работы важнейшего механизма во всех вышеперечисленных системах — пары «тормозной диск/колодка». Он просто не в состоянии, по определению, оценить разницу тормозных усилий, идущих на разные колеса. Если одно из колес тормозит хуже другого вследствие неправильного взаимодействия этой пары, платформенный стенд не сможет показать этого, поскольку по «клевку» нельзя определить, какое из колес схватывает первым. Поэтому данный метод не рекомендован в большинстве стран для проведения государственного технического осмотра, а в некоторых даже запрещен. Он не соответствует и Российскому ГОСТу.

# Принцип работы тормозного стенда (Платформенного)

В основу работы такого стенда положен принцип непосредственного измерения тормозной силы, возникающей при торможении движущегося автомобиля (как на дороге). Происходит это следующим образом. Автомобиль въезжает на стенд со скоростью 5-10 км/час, водитель нажимает на педаль тормоза, автомобиль останавливается, и в этот момент выполняются все необходимые измерения.

Платформы, на которых происходит действие, оборудованы тензодатчиками, фиксирующими параметры. На все затрачивается менее мин



# Принцип работы тормозного стенда (Платформенного)

Как известно, при резком торможении автомобиль совершает "клевок", а затем его подвеска еще некоторое время находится в движении. Датчики стенда фиксируют реакцию подвески на торможение, а результат выдается на экран компьютера и в распечатку в цифровом и графическом виде. Полученные результаты позволяют сделать оценку состояния подвески.

# Электронный стенд Универс В2



# Электронный стенд Универс В2

## Проверка тормозов

Выехать на измерительные платформы со скоростью 5-10 км/ч, когда передняя ось будет находиться на тормозных платформах, мягко нажать на тормоз до полной остановки автомобиля.

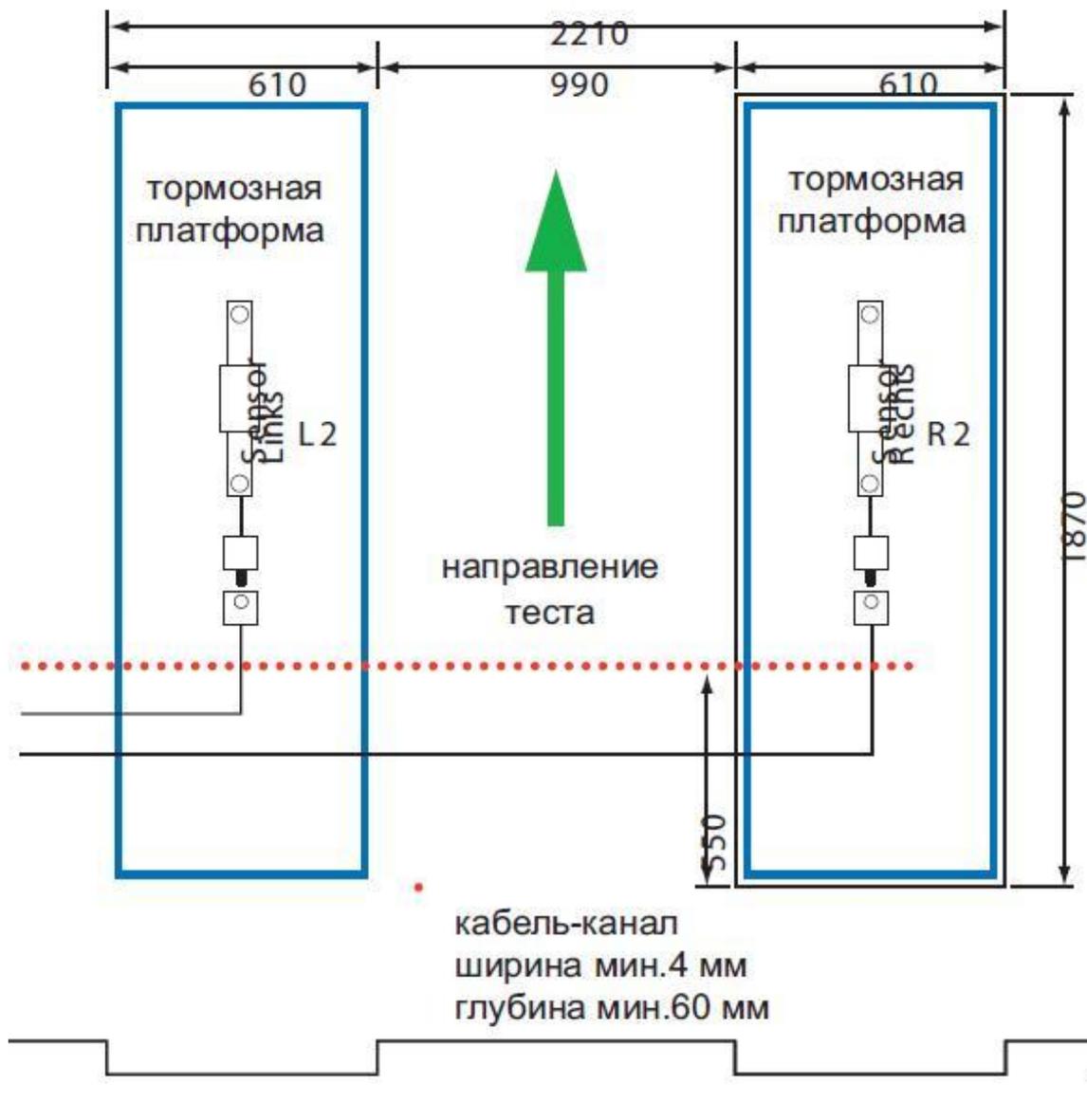
## Проверка подвески

Торможение автомобиля вызывают работу амортизаторов. Остаточные колебания после остановки автомобиля измеряются и оцениваются датчиками стенда. Амортизаторы оценивают при проведении теста со скоростью не менее 5 км/ч и при нажатой педали тормоза. Процесс торможения должен быть мягким и после остановки авто надо держать педаль тормоза не менее 2х секунд.

# Требования к монтажным работам

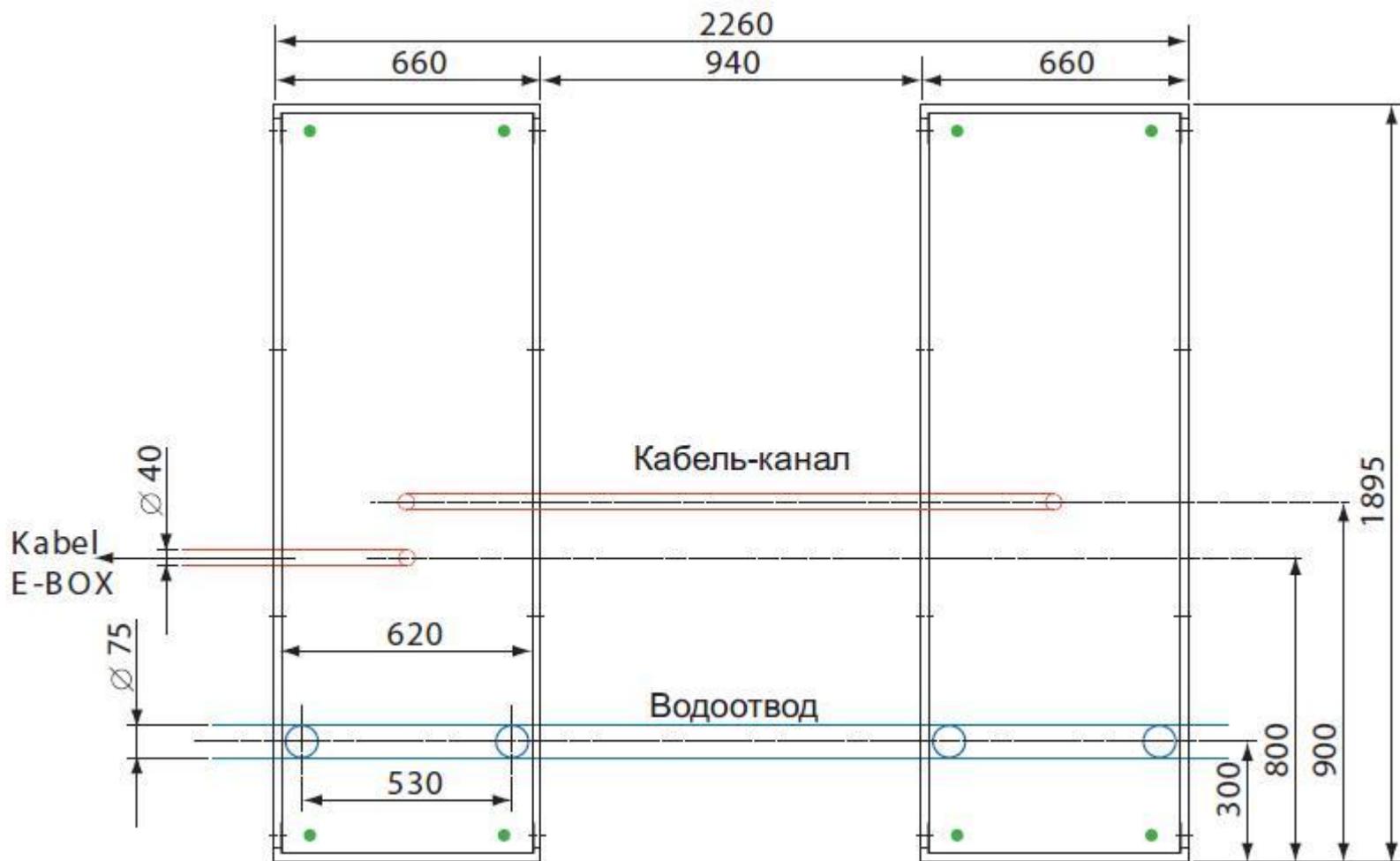
- ✓ На поверхности по направлению теста разметить размещение стенда. Рекомендуемое расстояние между платформами 1000мм. Это расстояние может варьироваться в зависимости от типа проверяемых автомобилей (легковых, микроавтобусов)
- ✓ Отчистите от пыли место монтажа
- ✓ Обозначьте перфоратором места крепления сверлом 10 на глубину 15 мм
- ✓ Подготовьте места крепления с помощью сверла 12 мм на глубину 100 мм

# Требования к монтажным работам



# Требования к установочным работам

- Места крепления платформ



# Автомобильный сканирующий модуль BARS 3 PROFESSIONAL

Универсальный мультимарочный сканер BARS 3 PROF - профессиональный диагностический прибор для работы с электронными системами управления автомобилей различных марок.



# Автомобильный сканирующий модуль BARS 3 PROFESSIONAL

## Основные функции прибора:

- считывание кодов неисправностей и их текстовая расшифровка
- стирание кодов неисправностей
- вывод текущих параметров системы в цифровой (до 8 параметров одновременно) или графической форме (поддерживается только на определённых моделях автомобилей)
- управление исполнительными компонентам
- активация специальных режимов работы блока управления (переход на базовые установки, адаптация и т.п.)
- сброс адаптивных коэффициентов из памяти блока управления
- автоматическое (трансферное) или ручное кодирование вновь устанавливаемого блока управления

## Диагностируемые системы:

- Двигатель чтение активных кодов, чтение сохранённых кодов, стирание кодов, поток данных, активация, графики показаний сенсоров.
- АКП
- Подвеска
- ABS, ПБС, СКС
- Круиз-контроль
- Климат-контроль
- Подушка безопасности
- Электронная комбинация приборов
- Бортовой компьютер
- Другие системы (в зависимости от модели автомобиля)

# ИЗМЕРИТЕЛЬ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТОРМОЗНЫХ СИСТЕМ АВТОМОБИЛЕЙ ЭФФЕКТ-02

Предназначен для оценки параметров тормозных систем методом дорожных испытаний всех видов транспорта, включая сельхозмашины и троллейбусы при проведении государственного технического осмотра, в процессе эксплуатации и иных случаях, требующих оперативного контроля состояния тормозной системы.

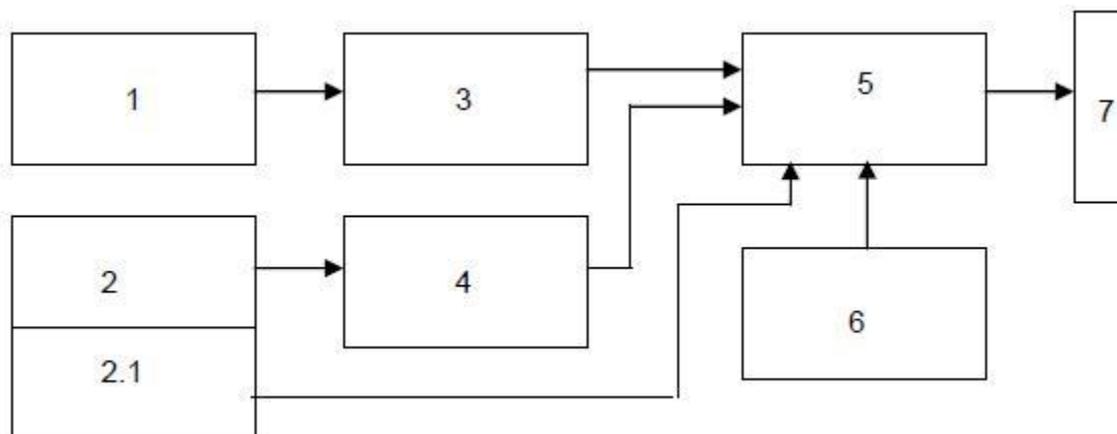
Прибор измеряет и рассчитывает главные параметры эффективности торможения по стандартам безопасности ГОСТ Р51709: установившееся замедление, тормозной путь, время срабатывания тормозной системы, начальную скорость. Это позволяет оценить работоспособность антиблокировочной системы автомобиля, эффективность работы различных контуров тормозных систем на высоких скоростях.



# Принцип работы прибора ЭФФЕКТ-02

Принцип работы прибора основан на периодическом измерении замедления и усилия нажатия на педаль тормоза при торможении автомобиля. Проверяемый автомобиль разгоняется до определённой скорости, после чего водитель, нажимая на педаль тормоза через датчик усилия, установленный на этой педали, начинает торможение. По сигналу кнопки 2.1 микропроцессор 5 определяет момент начала торможения. Аналоговые сигналы датчика замедления 1 и тензорезисторного датчика усилия 2, усиленные до необходимого уровня усилителями 3 и 4, поступают на аналоговые входы микропроцессора 5. Преобразованные в цифровой вид значения сигналов продолжается до полной остановки автомобиля после чего микропроцессор на основе принятых данных вычисляет параметры эффективности тормозной системы автомобиля. Результаты измерений отображаются на индикации 7. Управление работой прибора производится с помощью клавиатуры управления 6.

Функциональная схема прибора



# Сход-развал

Сход-развал – это процесс регулировки установочного угла колес, который влияет на такие параметры, как управляемость автомобиля и уровень расхода топлива. Сход – развал выполняется на современном компьютеризированном оборудовании стендах развал-схождение.

При его проведении необходимо учитывать особенности подвески автомобиля, а также ее состояние.

В связи с этим необходимо заметить, что операция по регулировке развал схождения имеет смысл только на машине с исправной подвеской, иначе вы не получите желаемого эффекта.

# Стенды для схода-развала

Компьютерный стенд для проверки и регулировки углов установки колес автомобилей является измерительным прибором и предназначен для контроля основных параметров положения осей колес.



# Стенды для схода-развала

Прибор обеспечивает измерение следующих основных параметров:

для передней и задней оси:

суммарный и индивидуальный углы схождения колес;  
угол развала колеса;  
углы смещения колес;  
углы симметрии осей;

для передней оси (управляемые колеса):

угол продольного наклона оси поворота колеса;  
угол поперечного наклона оси поворота колеса.

## Стенды для схода-развала

Принцип работы следующий: датчики, установленные на колёса с помощью электронных сенсоров измеряют УУК и передают эти данные на консоль, компьютер обрабатывает полученные результаты и выводит их на монитор в наглядном графическом виде.



# Прибор для проверки и регулировки фар

Прибор для проверки и регулировки фар позволяет проверять диаграмму направленности светового пучка и измерять силу света фар.



# Прибор для проверки и регулировки фар

## Возможности прибора регулировки фар:

- ✓ контроль установки любых фар всех легковых и грузовых автомобилей, в том числе фар с газоразрядными лампами
- ✓ проверка мощности светового луча фар с помощью люксметра
- ✓ проверка напряжения в осветительной сети автомобиля при помощи вольтметра

## Установка прибора и технология регулировки

Важно знать, что направление света фар зависит от состояния пружин подвески, давления в шинах, разницы в размерах шин (например, при использовании на одной оси автомобиля новых шин, а на другой – изношенных или шин разного типа), распределения нагрузки по осям автомобиля.

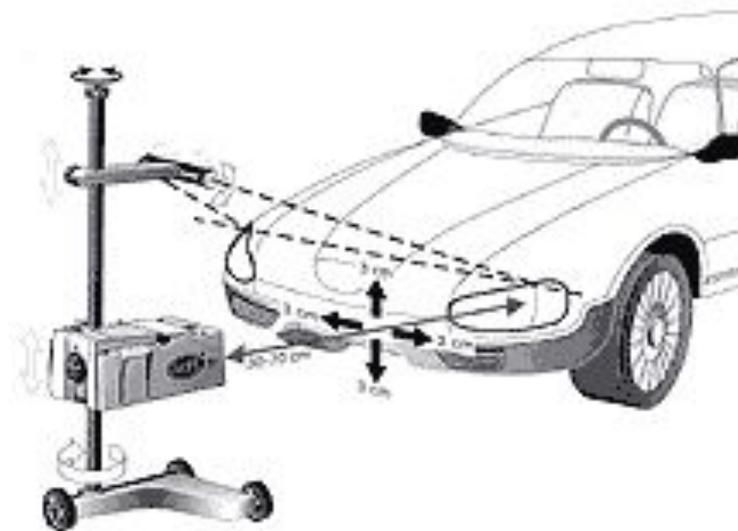
## Установка прибора и технология регулировки

Для проведения измерений прибор устанавливается относительно автомобиля в соответствии с требованиями ГОСТа, а оптическая камера прибора напротив проверяемой фары на расстоянии 10-30 см.

Свет от фары через линзу проецируется на экран, расположенный в задней части оптической камеры, и оператор может видеть картину светораспределения через специальное окно. Для удобства работы, поскольку оператор обычно стоит за прибором, оптическая камера оснащена поворотным зеркалом.

## Установка прибора и технология регулировки

При этом перед измерением оператору необходимо выставить требуемый угол наклона светового пучка фары с помощью специальной шкалы. Сила света оценивается с помощью аналогового индикатора, расположенного на панели прибора.



# Виды электронных датчиков автомобильной сигнализации

Датчик удара можно, наверное, назвать датчиком номер один – он входит в базовый комплект практически любой сигнализации. Этот прибор представляет собой устройство, которое улавливает вибрации корпуса автомобиля, и, если амплитуда вибраций превышает заданную величину, инициирует срабатывание сигнализации.

# Виды электронных датчиков автомобильной сигнализации

Датчик качания автомобиля сегодня не слишком популярен у производителей и в импортных охранных системах применяется не очень часто, поскольку на те же действия по отношению к автомобилю, которые он контролирует, откликаются чувствительные двухуровневые датчики удара. Однако при использовании одноуровневого "ударника", установка датчика качания позволяет создать довольно неплохое сочетание, когда имеющий достаточную чувствительность датчик удара можно выключать днем и включать на ночь. При этом датчик качания однозначно не даст как-нибудь осторожно снять колеса или сдернуть зеркало, при этом сильно затруднит "работы" по отключению сигнализации угонщикам, которым не удастся незаметно приподнять машину и добраться к проводам снизу.

# Виды электронных датчиков автомобильной сигнализации

Датчик качания автомобиля сегодня не слишком популярен у производителей и в импортных охранных системах применяется не очень часто, поскольку на те же действия по отношению к автомобилю, которые он контролирует, откликаются чувствительные двухуровневые датчики удара. Однако при использовании одноуровневого "ударника", установка датчика качания позволяет создать довольно неплохое сочетание, когда имеющий достаточную чувствительность датчик удара можно выключать днем и включать на ночь. При этом датчик качания однозначно не даст как-нибудь осторожно снять колеса или сдернуть зеркало, при этом сильно затруднит "работы" по отключению сигнализации угонщикам, которым не удастся незаметно приподнять машину и добраться к проводам снизу.

# Виды электронных датчиков автомобильной сигнализации

Датчик, реагирующий на разбивание стекла, сейчас выглядит уже несколько устаревшим, он вполне успешно заменяем "ударными". Это устройство представляет собой очень простой прибор микрофонного типа, который реагирует на характерный звук. В срабатывании таких датчиков в большой степени зависит от сорта и толщины стекла, а также расположения самого прибора, при грамотной регулировке он вполне может оказаться полезным.

# Виды электронных датчиков автомобильной сигнализации

Датчики объема – название целой группы современных устройств, различных по принципу действия, конструкции и зоне охвата. Достаточное распространение в них получил т. н. ультразвуковой сканер, который предназначен для обнаружения движения внутри салона. Действие этого устройства основано на интерференции ультразвуковых колебаний и эффекте Доплера, в его состав входят излучатель ультразвука и приемник, которые располагаются на расстоянии в салоне автомобиля. Схожим целям служит и другой прибор – датчик изменения объема салона, который обнаруживает изменение давления воздуха в салоне при открывании двери и посылает сигнал блоку управления.

# Виды электронных датчиков автомобильной сигнализации

Датчик падения напряжения бортсети – устройство, которое направлено в основном на предотвращение угона. Принцип его действия основывается на том, что при подключении какого-либо электрооборудования в бортовой сети автомобиля возникают небольшие скачки напряжения. Прибор анализирует эти скачки, идентифицирует подключение и выдает сигнал о вторжении. Таким образом оказывается противодействие к подключению угонщиками всевозможных хитроумных электронных устройств, с помощью которых они могут отключить всю сигнализацию целиком.

# Виды электронных датчиков автомобиле

## Датчик температуры охлаждающей жидкости (воздуха)

Датчик температуры охлаждающей жидкости (воздуха) предназначен для преобразования температуры охлаждающей жидкости (воздуха) двигателя в напряжение постоянного тока.

Информация датчика температуры охлаждающей жидкости позволяет откорректировать основные параметры управления двигателем в зависимости от его теплового состояния.

Информация датчика позволяет откорректировать основные параметры управления двигателем в зависимости от температуры воздуха в задрессельном пространстве двигателя.

Датчик представляет собой полупроводниковый стабилитрон, который запитывается постоянным рабочим током от стабилизированного источника блока управления, выходное напряжение датчика изменяется в зависимости от температуры окружающей среды. С увеличением температуры выходное напряжение датчика увеличивается.

# Виды электронных датчиков автомобиле

Лямбда-зонд (λ-зонд) — датчик кислорода в выпускном коллекторе двигателя. Позволяет оценивать количество оставшегося свободного кислорода в выхлопных газах.

Датчик основан на свойствах оксида циркония —  $ZrO_2$  и начинает работать только при температурах более  $350\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Для ускорения прогрева датчика в него монтируют электроподогреватель, потому обыкновенно датчик имеет пару сигнальных проводов и пару от подогревателя.

Рабочий элемент датчика — пористый керамический материал на основе двуокиси циркония, покрытый методом напыления платиной. Выхлопные газы обтекают рабочую поверхность. Датчик реагирует на разницу между уровнем кислорода в выхлопных газах и в атмосфере, вырабатывая на выходе соответствующую разность потенциалов. Первые "лямбда-зонды" были резистивными, т.е. изменяли свое сопротивление. Современные датчики работают как пороговые элементы.

# Виды электронных датчиков автомобиле

Датчик массового расхода воздуха предназначен для преобразования расхода воздуха, поступающего в двигатель, в напряжение постоянного тока. Информация датчика позволяет определить режим работы двигателя и рассчитать цикловое наполнение цилиндров воздухом на установившихся режимах работы двигателя, длительность которых превышает 0,1 секунды.

Чувствительный элемент датчика построен на принципе терморезистивного анемометра и выполнен в виде платиновой нагреваемой нити. Нить нагревается электрическим током, а с помощью термодатчика и схемы управления датчика ее температура измеряется и поддерживается постоянной.

Если через датчик поток воздуха увеличивается, то платиновая нить начинает охлаждаться, схема управления датчика увеличивает ток нагрева нити, пока температура ее не восстанавливается до первоначального уровня, таким образом величина тока нагрева нити пропорциональна расходу воздуха. Вторичный преобразователь датчика преобразует ток нагрева нити в выходное напряжение постоянного тока.

С течением времени нить загрязняется, что приводит к смещению градуировочной характеристики датчика. Для очистки нити от грязи после выключения двигателя (при выполнении определенных условий) нить прожигается до 900—1000°C импульсом тока в течении 1 секунды. Формирует импульс управления прожигом блок управления.

# Виды электронных датчиков автомобиле

## Датчик дроссельной заслонки (Throttle Position Sensor)

Датчик положения дроссельной заслонки (Throttle Position Sensor) – TPS, практически на всех моделях машин ( Toyota, Nissan, Mitsubishi и так далее ) расположен с противоположной стороны рычага управления дроссельной заслонки. Он предназначен для определения угла открытия дроссельной заслонки: закрыта она или открыта и, если открыта, то на какой угол . ECM ( «Electronic Control Module» или «электронный блок управления двигателем») на основании этой информации, путем сравнения «полученных» от TPS данных и имеющихся, то есть «защитых» в его память, управляет работой форсунок (инжекторов) и другого электронного оборудования. Если машина оборудована АКПП, то её работой управляет свой ECM, который так же использует выходные напряжения TPS.

## Вопросы для самопроверки

1. Что представляет тормозной стенд? Назовите типы тормозных стендов?
2. Какие преимущества роликового тормозного стенда?
3. Что такое развал – схождение?
4. Какие вы знаете датчики в автомобиле?

## Список используемой литературы

1. Кузнецов Н.С., Болдин Л.П., Воронов В.И. и др. Техническая эксплуатация автомобилей. Учебник для вузов. Пол ред. К.С. Кузнецов. 4-е изд., перераб. И доп. – М.: Наука. 2001. – 413 с.
2. Планида В.Е. и др. Технологическое проектирование АТП и СТО. Учебное пособие. Воронеж. 1989
3. Кудрин Л.И Основы проектирования и эксплуатация технологического оборудования. Челябинск: Изд. ЮурГУ 200. -124 с.
4. Живоглазов Н.И, Основы расчета, проектирования и эксплуатации технологического оборудования: Тольяти; Изд. ТГУ.2002. Ч.1 – 145 с., Ч.2 126 с.

## Использование материалов презентации

Использование данной презентации, может осуществляться только при условии соблюдения требований законов РФ об авторском праве и интеллектуальной собственности, а также с учетом требований настоящего Заявления.

Презентация является собственностью авторов. Разрешается распечатывать копию любой части презентации для личного некоммерческого использования, однако не допускается распечатывать какую-либо часть презентации с любой иной целью или по каким-либо причинам вносить изменения в любую часть презентации. Использование любой части презентации в другом произведении, как в печатной, электронной, так и иной форме, а также использование любой части презентации в другой презентации посредством ссылки или иным образом допускается только после получения письменного согласия авторов.