

Министерство общего и профессионального образования Ростовской области
НОВОШАХТИНСКИЙ ФИЛИАЛ
государственного бюджетного профессионального
образовательного учреждения Ростовской области
«ШАХТИНСКИЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ ТОПЛИВА
И ЭНЕРГЕТИКИ им. ак. Степанова П.И.»

РАССМОТРЕНО:

на заседании ЦМК горных и
электромеханических дисциплин,
информационных технологий
Протокол № 1 от
« 28 » августа 2015 г.

Председатель ЦМК горных и
электромеханических дисциплин,
информационных технологий
_____ Е.И. Черкасская

УТВЕРЖДАЮ:

Зам. руководителя по УР
_____ Н.И.Пищулина
« 28 » августа 2015 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для проведения практических занятий по профессиональному модулю ПМ.04
«Проведение диагностирования транспортного электрооборудования и автоматики»
для обучающихся очной формы обучения по специальности **23.02.05**
Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики (по видам
транспорта, за исключением водного) базовой подготовки

Разработал:

Радченко С. А. _____

преподаватель НФ ГБПОУ РО
«Шахтинский региональный
колледж топлива и энергетики
им. ак. Степанова П.И.»

Рецензент:

Кныш Е.А. _____

преподаватель высшей
квалификационной категории
НФ ГБПОУ РО «Шахтинский
региональный колледж топлива и
энергетики им. ак. Степанова П.И.»

Содержание

	Стр.
1. Общие указания к составлению отчета по проведению практических занятий	3
2. Образовательные результаты, заявленные ФГОС по профессиональному модулю ПМ.04 «Проведение диагностирования транспортного электрооборудования и автоматики»	3
3. Перечень практических занятий	5
4. Практические занятия	6
5. Список использованной литературы	69

Общие указания к составлению отчета по проведению практических занятий.

Освоением профессионального модуля ПМ.04 «Проведение диагностирования транспортного электрооборудования и автоматики» достигается формирование у обучающихся опыта принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

Данная дисциплина базируется на знаниях умениях и навыках, полученных студентами при изучении социально-экономических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин и в процессе изучения прослеживается теснейшая связь с этими дисциплинами.

Выполнив практические задания, обучающийся обязан правильно составить отчет, а это значит показать:

- высокую степень усвоения знаний;
- умение проявить самостоятельность;
- творческий подход к выполнению заданий;
- знание нормативных документов, ГОСТов, ЕСКД;
- наилучшую организацию своей работы с наименьшими затратами времени и труда;
- умение пользоваться справочной, информационной, нормативной литературой.

Практические задания оформляются рукописным способом на обеих сторонах листа формата А4. Оформление отчета выполняется в соответствии с методическими указаниями по применению стандартов при оформлении учебной документации, текст отчета иллюстрируется при необходимости графическим материалом в виде рисунков, схем, таблиц. Текст отчета пишется пастой синего цвета.

Образовательные результаты, заявленные ФГОС по профессиональному модулю ПМ.04 «Проведение диагностирования транспортного электрооборудования и автоматики».

На практических занятиях студенты овладевают первоначальными умениями и навыками, которые будут использовать в профессиональной деятельности и жизненных ситуациях.

Наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются интеллектуальные умения.

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- определения технического состояния систем, изделий, узлов и деталей транспортного электрооборудования и элементов автоматики;

уметь:

- разрабатывать алгоритм поиска неисправностей в системах транспортного электрооборудования;
- выбирать методы диагностирования систем, изделий, узлов и деталей транспортного электрооборудования и элементов автоматики;
- пользоваться справочной литературой и Интернетом для получения необходимой технической информации;
- использовать программное обеспечение в профессиональной деятельности;
- применять компьютерные технологии при диагностировании транспортного электрооборудования и элементов автоматики;

- анализировать техническое состояние и производить дефектовку деталей и узлов транспортного электрооборудования и автоматики;

- прогнозировать техническое состояние изделий транспортного электрооборудования и автоматики с целью своевременного проведения ремонтно-восстановительных работ и повышения безаварийности эксплуатации автотранспорта;

знать:

- порядок организации диагностирования и сервисного обслуживания транспортного электрооборудования;

- принцип действия, устройство и конструкцию изделий, узлов и деталей транспортного электрооборудования и элементов автоматики;

- условия эксплуатации и технические требования, предъявляемые к изделиям транспортного электрооборудования и автоматики;

- современные методы диагностирования изделий транспортного электрооборудования;

- назначение и основные параметры диагностического оборудования отечественного и зарубежного производства

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности:

ПК 4.1 Определять техническое состояние деталей, узлов и изделий транспортного электрооборудования и автоматики.

ПК 4.2 Анализировать техническое состояние и производить дефектовку деталей и узлов транспортного электрооборудования и автоматики.

ПК 4.3 Прогнозировать техническое состояние изделий транспортного электрооборудования и автоматики с целью своевременного проведения ремонтно-восстановительных работ и повышения безаварийности эксплуатации автотранспорта.

Перечень практических занятий

№ п/п	Темы практических занятий
1.	Диагностирование системы зажигания.
2.	Диагностирование тормозной системы автомобиля.
3.	Диагностирование рулевого управления автомобиля.
4.	Определение диагностических параметров двигателя и его систем.
5.	Диагностирование датчика температуры охлаждающей жидкости.
6.	Диагностирование датчика положения коленчатого вала.
7.	Диагностирование датчика положения распределительного вала.
8.	Диагностирование датчика положения дроссельной заслонки.
9.	Бортовые диагностические системы.
10.	Диагностирование ЭСУД с применением сканера «ЛАУНЧ».
11.	Изучение осциллограмм при различных неисправностях.
12.	Правила пользования мультиметром.
13.	Изучение работы мотор-тестеров.
14.	Диагностирование топливно-эмиссионной системы по показаниям датчика кислорода.
15.	Изучение работы газоанализатора «Инфракар».
16.	Основные неисправности системы EGR.
17.	Диагностирование неисправностей каналов и клапана EGR.
18.	Диагностирование пневматической системы EGR.
19.	Диагностирование термклапана, датчиков и соленоидов EGR.
20.	Диагностирование систем EGR с электронным управлением.
21.	Сигнал от «экологического» датчика - определение пригодности автомобильного бензина к использованию.
22.	Определение пригодности моторного масла.
23.	Диагностирование и регулировка свечей зажигания.
24.	Диагностирование и установка угла зажигания двигателя.
25.	Диагностирование электрооборудования переносными приборами.
26.	Определение дисбаланса колёс с последующей балансировкой.
27.	Определение диагностических параметров стеклоочистителей и стеклоомывателей.
28.	Диагностирование и регулировка фар.
29.	Диагностирование и регулировка системы ABS.
30.	Система пробуждения ото сна за рулем.

Практическое занятие №1

Тема: Диагностирование системы зажигания.

Цель: Изучить порядок проверки прерывателя - распределителя на стенде «СПЗ – 6».

Оснащение: Методические указания к практическому занятию №1, справочная литература.

Порядок выполнения работы

1. Краткие теоретические сведения.

Включить электродвигатель стенда и установить устойчивые обороты привода валика прерывателя в пределах 500-600 об/мин., при этом направление вращения вала электродвигателя должно соответствовать направлению вращения валика прерывателя, затем надо установить лимб синхронографа нулевой отметкой против одной из светящихся рисок на вращающемся диске синхронографа. Правильное чередование искрообразование должно быть равномерным через каждые 90° для прерывателя- распределителя с 4 выступами на кулачке, 60° – для прерывателя- распределителя с 6 выступами кулачка, 45° – для прерывателя- распределителя с 8 выступами на кулачке.

Отклонение (асинхронизм), не должен превышать ± 1 во всех точках искрообразования.

Проверка бесперебойности искрообразования.

Включить электродвигатель и по тахометру стенда установить скорость вращения вала 500-600 об/мин. Вращением рукояток установить искровые промежутки разрядников на 0, а затем увеличить их на 12 мм.

Если искрообразование бесперебойное, то ротор крышки и высоковольтные провода прерывателя- распределителя исправны.

Проверка угла замкнутого состояния контактов прерывателя- распределителя.

Включить электродвигатель и сообщить валу прерывателя скорость вращения 1500 об/мин., определить угол замкнутого состояния контактов прерывателя по соответствующей шкале. Угол замкнутого состояния контактов прерывателей «Р-4В», «Р-13», «Р-15», устанавливаемых на автомобилях «ЗИЛ-130», «ГАЗ-53А», «ВАЗ-2106», должен быть 28-32, 28-32, 53-57.

Увеличить скорость вращения валика прерывателя до 2000-2500 об/мин., при этом угол замкнутого состояния контактов должен измениться не более чем на 2. Большая величина будет свидетельствовать об износе втулок валика прерывателя и подшипника подвижного диска. Угол можно изменять не останавливая стенда.

Проверка центробежного регулятора опережения зажигания.

Включить электродвигатель стенда и установить min обороты валика прерывателя 100-150 об/мин.

Установить лимб синхронографа так, чтобы светящаяся часть диска находилась напротив нулевой отметки.

Плавно увеличивая обороты наблюдаем за перемещением лимба синхронографа, если перемещения нет, то регулятор не работает.

Проверка вакуумного регулятора опережения зажигания.

Ввернуть переходной наконечник в резьбовое отверстие вакуумного регулятора и присоединить к нему зажим шланга соединенный с вакуумным насосом стенда.

Включить электродвигатель привода и установить скорость вращения валика распределителя 2500 об/мин.

Установить лимб синхронографа против нулевой метки.

Создавая разряжение вакуумным насосом следить за смещением светящейся риски на шкале. Сравнить испытуемые значения с требованиями инструкции к регулятору.

2. Задание:

1. Изучить краткие теоретические сведения.
2. Письменно ответить на контрольные вопросы.
3. Составить конспект по изучаемой теме.
4. По результатам практического занятия сформулировать вывод.

3. Контрольные вопросы:

1. Перечислите возможные неисправности, которые могут возникать в системе зажигания двигателя?
2. Перечислите работы, проводимые при ТО по системе зажигания двигателя?

Преподаватель

С.А.Радченко

Практическое занятие №2

Тема: Диагностирование тормозной системы автомобиля.

Цель: Получение практических навыков по диагностике тормозной системы легкового автомобиля.

Оснащение: Методические указания к практическому занятию №2, справочная литература.

Порядок выполнения работы

1. Краткие теоретические сведения.

При диагностировании тормозов проверяются следующие основные параметры:

- тормозная сила на каждом колесе;
- эффективность действия тормозной системы;
- герметичность привода;
- свободный ход педали тормоза.

Проверка эффективности торможения АТС может осуществляться в дорожных условиях и на стендах. Стенды предназначены для контроля эффективности торможения и устойчивости при торможении автотранспортных средств (АТС) с нагрузкой на ось до 3500 кг, шириной колеи 770-2210 мм и диаметром колес (по шине) от 500 до 1020 мм.

Стенды могут применяться на станциях технического обслуживания АТС, автопредприятиях, станциях государственного технического осмотра контролерами ОТК, работниками ГИБДД и Транспортной инспекции для контроля тормозных систем АТС, в эксплуатации, при выпуске на линии, а также при ежегодном техническом осмотре с применением средств диагностирования.

Стенды могут входить в состав автоматизированных линий технического осмотра АТС, объединенных в программно-аппаратный комплекс ЛТК или в состав контейнерных станций диагностики ЛТК-М.

Стенды обеспечивают определение следующих параметров:

- масса оси;
- усилие на органе управления;
- удельная тормозная сила;
- относительная разность тормозных сил одной оси;
- время срабатывания тормозной системы;
- овальность колес диагностируемой оси.

Для контроля автомобилей, не имеющих дифференциала между ведущими осями, стенды обеспечивают вращение левого и правого колеса в разные стороны.

Произвести диагностику технического состояния деталей суппорта ВАЗ 2110.

Очистить все детали и внимательно проверить их состояние, нет ли признаков износа, повреждения или коррозии. Особое внимание обратить на поверхности поршня и цилиндра. При их износе, повреждении или сильном коррозировании заменить новыми. Проверить направляющие пальцы и их чехлы. Убедиться, что на пальцах нет коррозии и повреждений, что они не заедают в направляющих отверстиях. В случае их коррозии и повреждении пальцы и защитные чехлы заменяют новыми.

Произвести диагностику технического состояния тормозного диска.

Проверить состояние тормозного диска визуально. На его рабочей поверхности не допускаются задиры и глубокие риски, а также другие повреждения, от которых

увеличивается износ колодок и уменьшается эффективность торможения.

С помощью индикатора и магнитной стойки проверить толщину диска, которая должна быть не менее 10,8 мм. Если толщина диска менее указанной, то его следует заменить. Допускается шлифовка или проточка диска, но при этом обе стороны должны обрабатываться на одинаковую глубину, а толщина диска не должна быть менее 10,8 мм.

Произвести проверку эффективности торможения легкового автомобиля.

Выполнить цикл работ на тормозном стенде или на виртуальной лабораторной установке по определению эффективности торможения легкового автомобиля. Произвести измерения, сохранить их и сделать вывод по результатам. Предварительно необходимо изучить основные теоретические сведения по устройству и эксплуатации тормозного стенда СТМ 3500М.

2. Задание:

1. Изучить краткие теоретические сведения.
2. Письменно ответить на контрольные вопросы.
3. Составить конспект по изучаемой теме.
4. По результатам практического занятия сформулировать вывод.

3. Контрольные вопросы:

1. Перечислите этапы диагностирование тормозной системы автомобиля.
2. Где применяются стенды для проверки эффективности торможения АТС?

Преподаватель

С.А. Радченко

Практическое занятие №3

Тема: Диагностирование рулевого управления автомобиля.

Цель: Получение навыков по диагностике рулевого управления.

Оснащение: Методические указания к практическому занятию №3, справочная литература.

Порядок выполнения работы

1. Краткие теоретические сведения.

Вращение рулевого колеса должно происходить без рывков, заеданий на всём диапазоне угла его поворота. Самопроизвольный поворот рулевого колеса транспортного средства с усилителем рулевого управления от нейтрального положения при их неподвижном состоянии и работающем двигателе, не допускается. Суммарный люфт в рулевом управлении в регламентированных условиях испытаний, не должен превышать следующие допустимые значения: 10° - легковые автомобили; 20° - автобусы; 25° - грузовые автомобили.

Максимальный поворот рулевого колеса должен ограничиваться только устройствами, предусмотренными конструкцией. Применение в рулевом механизме и рулевом приводе деталей со следами остаточной деформации, трещинами и другими дефектами не допустимо.

Натяжение ремня привода насоса усилителя рулевого управления и уровень рабочей жидкости в резервуаре должны соответствовать требованиям руководства по эксплуатации АТС. Протекание рабочей жидкости в системе усилителя не допускается.

Применение оплётки рулевого колеса не допускается, если наибольшая толщина обода с надетой на его оплёткой (с учётом толщины элементов её крапления) превышает 40 мм или способ крепления не исключает проскальзывания оплётки вдоль обода и возможность её самопроизвольного отсоединения от рулевого колеса.

При определении технического состояния элементов рулевого управления необходимо выполнить следующие условия:

- шины управляемых колёс при испытании рулевого управления должны быть чистыми и сухими;
- управляемые колёса должны находиться в нейтральном положении на сухой ровной горизонтальной асфальтобетонной дороге;
- испытания автомобилей, оборудованных усилителем рулевого привода, проводят при работающем двигателе.

Проверка состояния рулевого управления ВАЗ 2110.

Последовательность выполнения:

1. Следует убедиться, что рычаг фиксации рулевой колонки поднят до упора. Пытаясь переместить рулевое колесо в вертикальной плоскости, проверить надёжность крепления рулевой колонки механизмом фиксации. Если рулевая колонка перемещается, регулировать механизм фиксации.

2. Пробуя перемещать рулевое колесо вдоль оси рулевого вала, убедиться в отсутствии люфта рулевого колеса на шлицах вала и вала в рулевой колонке.

3. Для проверки люфта в рулевом управлении следует повернуть рулевое колесо в положение, соответствующее движению прямо. В случае отсутствия люфтометра, на панель приборов следует положить шлицевую отвёртку таким образом, чтобы её лезвие располагалось рядом с ободом рулевого колеса. Поворачивая рулевое колесо направо до начала поворота колёс (выбирая люфт), а затем налево, и ориентируясь по лезвию отвёртки, мелом, отрезками проводов или иным способом отметить эти положения на ободе. Люфт не должен быть более 5° (или 18 мм) при измерении по наружной части обода.

Примечание: увеличенный люфт свидетельствует о необходимости поиска и устранения неисправности. Как правило, в рулевом управлении выходят из строя в первую очередь наконечники рулевых тяг.

4. Для проверки отсутствия люфта в наконечниках рулевых тяг, помощник слегка покачивает рулевое колесо из стороны в сторону. Положить руку на место соединения рулевой тяги с поворотным рычагом стойки подвески так, чтобы ладонь касалась их одновременно. При появлении люфта в наконечнике рулевой тяги, будет ощущаться смещение поворотного рычага относительно тяги.

5. Проверить затяжку контргаек соединительной муфты.

6. Повторить проверку с другой стороны автомобиля. Неисправные шарниры заменить. При необходимости подтянуть контргайки.

7. При покачивании рулевого колеса из стороны в сторону необходимо прислушиваться к работе рулевого механизма. Стук со стороны правого края рулевого механизма свидетельствует об износе опорной втулки. Неисправный рулевой механизм разобрать и отремонтировать либо заменить.

Проверка состояния рулевого управления ВАЗ 2107.

Рулевое управление проверить вдвоём с помощником на подъёмнике или смотровой канаве.

1. Установить колёса в положение, соответствующее прямолинейному движению автомобиля. На обод рулевого колеса мелом нанести метку.

2. Проверить свободный ход (люфт) рулевого колеса, поворачивая его в обе стороны до начала поворота колёс автомобиля. Свободный ход рулевого колеса не должен превышать 5° (или 18-20 мм по ободу колеса). Усилие поворота рулевого колеса не должно превышать 20 кгс при установке передних колёс автомобиля на гладкой плите (линолеуме).

3. При быстрых поворотах рулевого колеса влево и вправо, с амплитудами около 10° , на ощупь проверить отсутствие стуков (люфтов) в соединениях и шаровых шарнирах рулевого управления. Ослабленные резьбовые соединения подтянуть.

4. Проверить отсутствие осевых и радиальных люфтов маятникового рычага, а также люфтов в шаровых шарнирах тяг.

5. Проверить перемещения наконечников тяг вдоль осей пальцев шарниров, прикладывая осевое усилие к наконечникам тяг.

2. Задание:

1. Изучить краткие теоретические сведения.
2. Письменно ответить на контрольные вопросы.
3. Составить конспект по изучаемой теме.
4. По результатам практического занятия сформулировать вывод.

3. Контрольные вопросы:

1. Перечислите значения допустимых суммарных люфтов в рулевом управлении АТС.
2. Какие условия требуется выполнять при определении технического состояния элементов рулевого управления?

Преподаватель

С.А. Радченко

Практическое занятие №4

Тема: Определение диагностических параметров двигателя и его систем.

Цель: Изучить отказы и неисправности, определить диагностические параметры двигателя и его систем.

Оснащение: Методические указания к практическому занятию №4, справочная литература.

Порядок выполнения работы

1. Краткие теоретические сведения.

На автомобиле установлен бензиновый двигатель, четырехтактный, четырехцилиндровый, рядный, с поперечным расположением, восьмиклапанный, с верхним расположением распределительного вала. Система питания - карбюраторная. Порядок работы цилиндров: 1-3-4-2, отсчет - от шкива коленчатого вала.

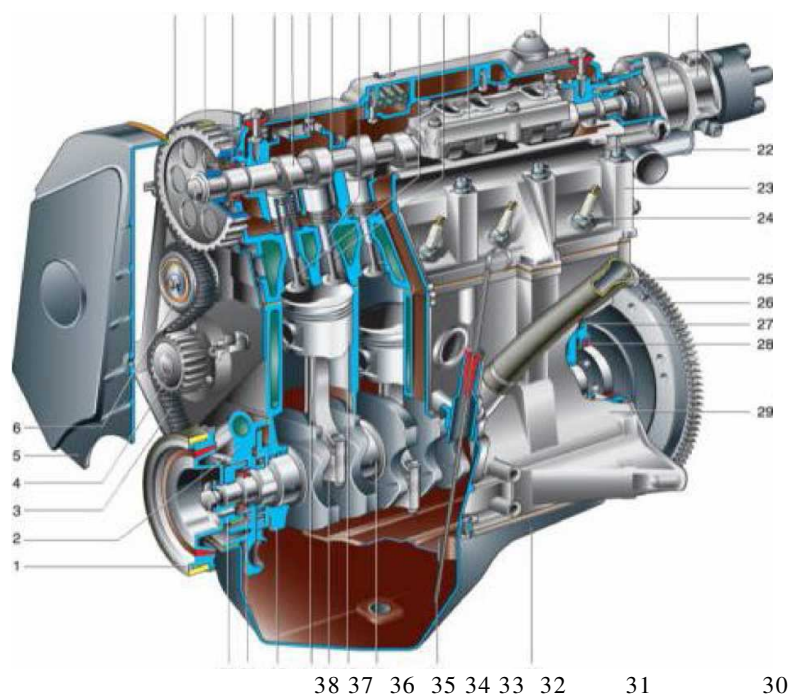
Справа на двигателе (по ходу автомобиля) расположены: приводы распределительного вала и насоса охлаждающей жидкости (зубчатым ремнем) и генератора (поликлиновым ремнем). Слева расположены: датчик-распределитель зажигания (трамблер), термостат, датчик температуры охлаждающей жидкости, стартер (на картере сцепления). Спереди: свечи и провода высокого напряжения, масляный щуп, шланг вентиляции картера, генератор (внизу справа). Сзади: впускной и выпускной коллекторы, масляный фильтр, датчик давления масла, а также бензонасос, карбюратор и корпус воздушного фильтра (в верхней части).

Все цилиндры двигателя объединены вместе с верхней частью картера в один общий узел - блок цилиндров, отлитый из специального высокопрочного чугуна. При такой компоновке обеспечивается прочность конструкции, жесткость, компактность и уменьшается масса двигателя. Протоки для охлаждающей жидкости сделаны по всей высоте блока цилиндров, что улучшает охлаждение поршней и поршневых колец и уменьшает деформации блока цилиндров от неравномерного нагрева.

Конструкция двигателя автомобиля ВАЗ:

7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

20 21



1 -шкив привода генератора; 2 -масляный насос; 3 -ремень привода механизма газораспределения; 4 -зубчатый шкив насоса охлаждающей жидкости; 5 - передняя крышка привода механизма газораспределения; 6 - натяжной ролик; 7 - зубчатый шкив распределительного вала; 8 -

задняя крышка привода распределительного вала; 9 -сальник распределительного вала; 10 - крышка головки блока цилиндров; 11- распределительный вал; 12 -передняя крышка подшипников распределительного вала; 13- толкатель; 14 - направляющая втулка клапана; 15 - сетка маслоотделителя системы вентиляции картера; 16 - выпускной клапан; 17 -впускной клапан; 18 - задняя крышка подшипников распредвала; 19 - топливный бак; 20 - корпус вспомогательных агрегатов; 21 - датчик-распределитель зажигания; 22 -отводящий патрубок рубашки охлаждения; 23 - головка блока цилиндров; 24 -свеча зажигания; 25 -шланг вентиляции картера; 26 – маховик; 27 - держатель заднего сальника коленчатого вала; 28 - задний сальник коленчатого вала; 29 - блок цилиндров; 30 -поддон картера; 31 - указатель уровня масла (масляный щуп); 32-коленчатый вал; 33 - поршень; 34 -крышка шатуна; 35 -шатун; 36 - крышка коренного подшипника коленчатого вала; 37 - передний сальник коленчатого вала; 38 - зубчатый шкив коленчатого вала

Снизу блок цилиндров закрывается стальным штампованным картером. Картер имеет перегородку для успокоения масла. Междумасляными картером и блоком цилиндров установлена прокладка из пробкорезиновой смеси.

К заднему торцу блока цилиндров крепится картер сцепления. Точное расположение картера относительно блока цилиндров и соосность коленчатого вала и первичного вала коробки передач обеспечивается двумя центрирующими втулками, запрессованными в блок цилиндров.

Головка цилиндров общая для четырех цилиндров, отлита из алюминиевого сплава, имеет камеры сгорания клиновидной формы. В головку запрессованы направляющие втулки клапанов и седла, изготовленные из чугуна. Седла, предварительно охлажденные в жидком азоте, вставлены в гнезда нагретой головки цилиндров. Благодаря этому обеспечивается надежная и прочная посадка седел в головке.

Между головкой и блоком цилиндров установлена специальная безударная прокладка на металлическом каркасе. Головка центрируется на блоке цилиндров двумя втулками и крепится к нему десятью болтами.

В верхней части головки цилиндров расположены пять опор под шейки распределительного вала. Опоры выполнены разъемными.

2. Задание:

1. Изучить краткие теоретические сведения.
2. Письменно ответить на контрольные вопросы.
3. Составить конспект по изучаемой теме.
4. По результатам практического занятия сформулировать вывод.

3. Контрольные вопросы:

1. Какой порядок работы цилиндров бензинового двигателя автомобиля?
2. Что устанавливается между головкой и блоком цилиндров двигателя?

Преподаватель

С.А. Радченко

Практическое занятие №5

Тема: Диагностирование датчика температуры охлаждающей жидкости.

Цель: Изучение методов и приёмов диагностирования датчика температуры охлаждающей жидкости.

Оснащение: Методические указания к практическому занятию №5, справочная литература.

Порядок выполнения работы

1. Краткие теоретические сведения.

Датчик температуры охлаждающей жидкости или, в сокращении, ДТОЖ, представляет собой прибор, определяющий температуру антифриза в системе охлаждения и дающий сигнал на ее снижение посредством срабатывания вентилятора.

Датчик температуры охлаждающей жидкости в автомобиле представляет собой компактное устройство, расположенное в корпусе радиатора или, нередко, во внешней части корпуса силового агрегата – так называемой «рубашке» системы охлаждения. Датчик предназначается для определения температуры охлаждающей жидкости, которая выводится на информационный индикатор, расположенный в панели приборов авто. Также функцией датчика является активация включения вентилятора охлаждения, который понижает температуру антифриза в случае, если она превышает критические значения (более 80 градусов Цельсия). Делается это для того, чтобы избежать вскипания антифриза и, как результат, перегрева мотора.

Сегодня, с развитием инжекторных систем впрыска, на ДТОЖ возлагается значительно большее число функций. К ним можно отнести: увеличение оборотов двигателя на этапе прогрева для оптимизации выхода мотора на рабочий режим; открытие либо закрытие клапана рециркуляции выхлопных газов; установка угла опережения зажигания и т.д.

Условно можно выделить два типа ДТОЖ: механический и цифровой. Механический ДТОЖ представляет собой простой узел, где передача информации об изменении сопротивления материала выполняется, так сказать, в «аналоговой» форме – посредством электрического сигнала. Такой датчик напрямую соединен с указателем температуры охлаждающей жидкости, который является, по сути, простым омметром со шкалой, проградуированной в градусах Цельсия. С узлом соединено реле, которое замыкается при достижении критической температуры и вызывает срабатывание вентилятора охлаждения. Цифровой ДТОЖ по своей конструкции не сильно отличается от механического, но передача сигнала происходит посредством шины непосредственно в цифровой блок управления ЭБУ. Встроенный процессор производит первичный анализ информации, выводя данные о температуре на приборную панель, а также давая команды системе зажигания. Включение вентилятора в этом случае производится также посредством команды от ЭБУ.

Основной задачей датчика температуры охлаждающей жидкости является включение вентилятора охлаждения. Как результат, в случае его неисправности срабатывания вентилятора не происходит, а результатом этого может стать перегрев мотора или, как минимум, вскипание антифриза в системе. Кроме того, на инжекторных двигателях неисправность ДТОЖ ведет к тому, что ЭБУ выставляет неверный угол опережения зажигания, возрастает расход топлива и двигатель начинает работать в неблагоприятных условиях.

Основные причины и признаки неисправности датчика температуры охлаждающей жидкости.

1. Низкое качество антифриза. В случае использования плохого антифриза или отечественного «Тосола» нередки случаи, когда поверхность датчика разъедается или покрывается кристаллическим осадком. В связи с этим температурное воздействие на

датчик изменяется и, как результат, меняются его показания, как правило, в сторону занижения температуры. Это приводит к несвоевременному включению охлаждающего вентилятора, а также изменению режима работы силового агрегата.

2. Плохое качество исполнения самого датчика. К сожалению, на рынке имеется большое количество контрафактных запчастей, и ДТОЖ от по-name-производителя не всегда отвечает заводским параметрам. Также датчик может иметь незначительные повреждения, которые в процессе эксплуатации могут способствовать его выходу из строя.

3. Утечки антифриза через резьбовое соединение датчика. И, как результат, изменение его показателей. Такое явление встречается при нарушении целостности резьбы в случаях, если датчик устанавливался с чрезмерным усилием на затяг либо имеется износ прокладки-вкладыша.

4. Нарушение электрики. Этот фактор является основной причиной выхода из строя датчика и может быть вызван целым рядом причин – от резкого скачка напряжения в бортовой электросистеме авто до обычной коррозии контактов. Собственно, проверку контактов на наличие окисления следует осуществлять всегда при снятии или установке ДТОЖ.

5. Неисправность термостата.

Как проверить датчик температуры охлаждающей жидкости.

В случае подозрений на неисправность ДТОЖ необходимо, в первую очередь, определить, касается ли поломка самого датчика или ее причиной являются сбои в электрической системе авто. Для этого необходимо выкрутить датчик и провести его диагностику. Сделать это можно с использованием обычного бытового мультиметра. Для замера сопротивления ДТОЖ при разной температуре на мультиметре следует включить режим омметра с соответствующим пределом измерений. Значение сопротивлений должно быть в определенном диапазоне при конкретных температурах. Для каждой модели силового агрегата и марки авто сопротивление датчика при разной температуре жидкости имеет собственные значения (!) и с ними следует ознакомиться заблаговременно в техдокументации.

Для проверки датчик следует снять и погрузить его в воду, нагретую до определенной температуры, подсоединив мультиметр к выходным контактам ДТОЖ. Если сопротивление датчика не соответствует значениям, указанным для двигателя вашего автомобиля, его следует заменить. Кроме того, замер можно производить и непосредственно на автомобиле по мере прогрева двигателя при холостых оборотах. В случае, если датчик работоспособен, искать причины поломки следует в электрике или термостате. При неисправности ДТОЖ его следует заменить.

2. Задание:

1. Изучить краткие теоретические сведения.
2. Письменно ответить на контрольные вопросы.
3. Составить конспект по изучаемой теме.
4. По результатам практического занятия сформулировать вывод.

3. Контрольные вопросы:

1. В чём главное предназначение ДТОЖ?
2. Перечислите основные типы ДТОЖ.

Практическое занятие №6

Тема: Диагностирование датчика положения коленчатого вала.

Цель: Изучение порядка диагностирования датчика положения коленчатого вала.

Оснащение: Методические указания к практическому занятию №6, справочная литература.

Порядок выполнения работы

1. Краткие теоретические сведения.

Одним из важнейших узлов современного автомобиля является ДПКВ – датчик положения коленвала, признаки неисправности которого сигнализируют водителю о необходимости срочного ремонта данного агрегата.

Что представляет собой ДПКВ?

Прежде чем выяснить, как определить неисправность датчика коленвала, называемого также индикатором сигнализации, следует определиться с тем, что он собой представляет и для чего предназначен. Этот узел дает возможность системе топливного впрыска транспортного средства осуществлять синхронное функционирование топливных форсунок и системы зажигания.

Его устройство совсем несложное: капроновый каркас, обмотанный медным проводом, крепится на стальном сердечнике. Провод заизолирован эмалью, роль герметика выполняет компаундная смола. Во время работы датчик отправляет сигналы ЭБУ о работе и положении коленчатого вала.

Неисправность датчика положения коленвала лишает системы ТС возможности установить ряд важных характеристик – количества впрыскиваемого топлива и сам факт впрыска, угла поворота распредвала, факта зажигания (бензиновые моторы) и других. Именно поэтому так важно знать, как проверить исправность датчика коленвала, если вы не хотите застрять где-нибудь на безлюдной дороге из-за заглохшего намертво двигателя.

Датчик коленвала – признаки неисправности:

Можно выделить следующие наиболее понятные для водителя симптомы неисправности датчика коленвала:

- осязаемая детонация в моторе при динамической нагрузке;
- обороты с признаками неустойчивости на холостом ходу;
- уменьшение мощности двигателя, заметное без показаний приборов;
- существенное уменьшение во время езды динамики авто – явный симптом неисправности датчика положения коленвала, который, впрочем, может сигнализировать и о каких-либо иных проблемах с двигателем;
- обороты неконтролируемо повышаются либо понижаются.

Также свидетельством того, что неисправен датчик положения коленчатого вала, является банальная невозможность запустить автодвигатель. Таким образом, не нужно быть суперпрофессионалом в вопросах устройства электронных схем авто, чтобы выявить признаки неисправности датчика положения коленвала.

Как проверить датчик положения коленвала.

Работоспособность данного узла можно проанализировать несколькими способами. Нужно лишь запастись необходимыми приборами, снять датчик синхронизации с двигателя, осмотреть его и приступить непосредственно к проверке. Заметим, что при внешнем осмотре есть возможность установить те или иные повреждения контактной колодки, сердечника или корпуса ДПКВ. Иногда элементарная очистка сердечников и контактов от загрязнений решает все проблемы. Если явных дефектов агрегата не выявлено, следует начинать проверку «скрытых угроз».

Как проверить датчик коленвала омметром.

Данный элементарный вариант позволяет легко решить проблему того, как проверить датчик положения коленвала на исправность. Омметром нужно всего лишь произвести замер сопротивления обмотки ДПКВ. Для большинства транспортных средств нормальная его величина варьируется от 550 до 750 Ом.

Второй способ проверки.

Он более сложный, предполагает применение:

- омметра и мегаомметра для измерения сопротивления (как указано ранее);
- измерителя индуктивности, нормальный показатель – от 200 до 400 мГц;
- цифрового вольтметра (допускается использовать и обычный прибор) и сетевого трансформатора.

2. Задание:

1. Изучить краткие теоретические сведения.
2. Письменно ответить на контрольные вопросы.
3. Составить конспект по изучаемой теме.
4. По результатам практического занятия сформулировать вывод.

3. Контрольные вопросы:

1. Дайте определение ДПКВ.
2. Какие важные характеристики о АТС передаёт ДПКВ на ЭБУ?

Преподаватель

С.А. Радченко

Практическое занятие №7

Тема: Диагностирование датчика положения распределительного вала.

Цель: Приобретение навыков диагностирования датчика положения распределительного вала (ДПРВ).

Оснащение: Методические указания к практическому занятию №7, справочная литература.

Порядок выполнения работы

1. Краткие теоретические сведения.

Возможные неисправности датчика:

1. Датчик не подключен к жгуту проводов.
2. Наличие воды в соединителе датчика.
3. Замыкание на массу сигнального провода датчика.
4. Обрыв сигнального провода датчика.
5. Замыкание на бортовую сеть сигнального провода датчика.
6. Обрыв экранирующей оболочки проводов датчика или жгута.
7. Обрыв провода электропитания датчика.
8. Перепутано подключение проводов электропитания датчика.
9. Неисправность датчика положения распредвала.
10. Неисправность высоковольтных цепей зажигания.
11. Неисправность блока управления двигателем.
12. Большой монтажный зазор между датчиком и отметчиком.
13. Малый монтажный зазор между датчиком и отметчиком.
14. Повышенное торцевое биение шестерни распредвала.
15. Неправильная запрессовка или отсутствие отметчика.
16. Неправильная установка отметчика распредвала.

Способы проверки исправности цепи датчика.

1. Внимательно осмотрите целостность кабеля датчика и его оболочки. Возможно повреждение кабеля вентилятором охлаждения или горячими приемными трубами двигателя.
2. Для проверки исправности цепей отсоедините датчик и блок от жгута проводов. При отключенном зажигании проверьте омметром соединение цепи "8" жгута с массой двигателя: от контакта "2" розетки датчика до металлических деталей двигателя.
3. При необходимости устраните неисправность указанных цепей.

Обрыв сигнального провода датчика.

1. Внимательно осмотрите целостность кабеля датчика и его оболочки.
2. Для проверки исправности цепи жгута отсоедините датчик и блок от жгута проводов.
3. При отключенном зажигании проверьте омметром соединение цепи "8" от контакта "2" ("ДПРВ+") розетки датчика до контакта "8" розетки блока.

Замыкание на бортовую сеть сигнального провода датчика.

1. Отсоедините защитный чехол розетки датчика.
2. Включите зажигание и проверьте вольтметром напряжение между контактами розетки датчика "2" ("ДПРВ+") и "3" ("ДПРВ-ОВ").
3. Если напряжение около "12 В", то отсоедините датчик и блок управления от жгута проводов. Отключите аккумулятор от бортовой сети и проверьте омметром связь контакта "2" розетки датчика и контактов "18", "27" и "37" розетки блока.

Обрыв экранирующей оболочки проводов датчика или жгута.

1. Для проверки вероятной неисправности отсоедините датчик и блок от жгута проводов и при отключенном зажигании проверьте омметром целостность

экранирующей оплетки провода "8" кабеля: от контакта "3" розетки датчика до контакта "19" розетки блока.

2. При необходимости дополнительно осмотрите качество опрессовки и соединения оболочек экранов проводов в теле жгута.

Обрыв провода электропитания датчика.

1. Отсоедините защитный чехол розетки жгута проводов датчика.

2. Включите зажигание и проверьте вольтметром напряжение между выводами "1" ("12В") и "3" ("0В") розетки датчика. Если измеренное напряжение близко к нулю, то вероятно имеет место обрыв цепи "37д" электропитания датчика.

3. Отсоедините жгут проводов от датчика и блока управления и проверьте омметром целостность цепи "37д" между контактом "1" розетки датчика и контактом "37" розетки блока управления.

Перепутано подключение проводов электропитания датчика.

1. Снимите защитный чехол с розетки жгута датчика и при включенном зажигании проверьте вольтметром напряжение между выводами "1" (+12В) и "3" (0В) датчика—оно должно быть равно напряжению бортсети.

2. Если напряжение близко к нулю, то отсоедините датчик и блок управления от жгута проводов и проверьте омметром ошибочную установку контактных гнезд в колодку розетки датчика при условии: - если контакт "1" ("ДПРВ+12В") розетки датчика соединен с контактом "19" розетки блока; - контакт "3" ("ДПРВ-0В") розетки датчика соединен с контактом "37" розетки блока.

3. При необходимости переустановите провода в колодке датчика в соответствии с электрической схемой.

Неисправность датчика положения распредвала.

1. Для проверки исправности датчика, снимите его с двигателя и, не отсоединяя датчик от жгута проводов, при включенном зажигании проверьте напряжение на выходе датчика между выводом "2" ("ДПРВ+") и "3" ("ДПРВ-0В"). При это удаляйте и приближайте вплотную стальной предмет к торцу чувствительного элемента датчика. Это напряжение должно изменяться: - от менее 1,0 В—при приближении стального предмета;- до около 5,0В—при его удалении.

2. Если напряжение остается постоянным, то датчик неисправен и подлежит замене.

Неисправность высоковольтных цепей зажигания.

1. Проверьте, возможно, на устойчивость работы канала синхронизации датчика положения распредвала оказывают влияние помехи бортсети, создаваемые неисправной высоковольтной частью системы зажигания.

2. Отсоедините высоковольтные провода и проверьте омметром их активное сопротивление вместе с наконечниками—оно должно быть в пределах 6 кОм. При необходимости замените высоковольтные провода исправными.

3. Проверьте возможность замыкания высоковольтного разряда на массу двигателя. Поправьте трассу высоковольтных проводов, очистите оболочку проводов и наконечники от грязи.

4. Проверьте сопротивление вторичных обмоток катушек зажигания—оно должно быть в пределах 13 кОм.

Неисправность блока управления двигателем.

1. Подключите к системе контрольный блок управления.

2. После замены тестируемого блока на контрольный включите зажигание, запустите двигатель и проконтролируйте отсутствие кода неисправности "054".

3. Если код "054" не регистрируется на контрольном блоке, то замените тестируемый блок исправным.

Большой монтажный зазор между датчиком и отметчиком.

1. Снимите датчик с двигателя (проверните при необходимости распредвала до появления штифта-отметчика в отверстии крышки шестерни). Измерьте штангенциркулем расстояние от плоскости установки датчика до штифта-отметчика. Фактический зазор определите путем вычитания 24 мм от измеренной величины. Зазор должен быть в пределах 0,5..1,2 мм.

2. Если монтажный зазор выше нормы:- снимите датчик и осмотрите его на предмет возможного повреждения корпуса, очистите датчик от грязи. Проверьте штангенциркулем размер от плоскости датчика до торца его чувствительного элемента—он должен быть в пределах $24 \pm 0,1$ мм. Датчик не удовлетворяющий данному требованию должен быть заменен;- если датчик исправен—замените крышку шестерни распредвала на другую, которая обеспечивает нормальный монтажный зазор при установке датчика.

После устранения неисправностей включите зажигание, запустите двигатель и проконтролируйте отсутствие кода неисправности "054".

2. Задание:

1. Изучить краткие теоретические сведения.
2. Письменно ответить на контрольные вопросы.
3. По результатам практического занятия сформулировать вывод.

3. Контрольные вопросы:

1. Сформулируйте определение ДПРВ.
2. Перечислите все возможные неисправности датчика.
3. Какие возможные причины повреждения кабеля ДПРВ?
4. В каких пределах изменяется напряжение на выходе датчика между выводами "2" и "3" при определении неисправности самого ДПРВ?
5. Каково должно быть сопротивление вторичных обмоток катушек зажигания при определении неисправностей высоковольтных цепей зажигания.
6. Каким должен быть монтажный зазор между датчиком и отметчиком ДПРВ?

Преподаватель

С.А. Радченко

Практическое занятие №8

Тема: Диагностирование датчика положения дроссельной заслонки.

Цель: Изучение устройства, принципа работы, способов проверки датчика положения дроссельной заслонки (ДПДЗ).

Оснащение: Методические указания к практическому занятию №8, справочная литература.

Порядок выполнения работы

1. Краткие теоретические сведения.

Проверка работоспособности датчика положения дроссельной заслонки.

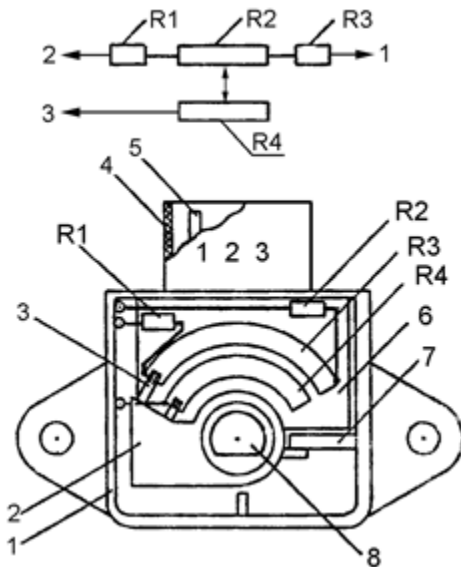


Рисунок. Датчик положения дроссельной заслонки: 1-корпус; 2-поворотная втулка; 3-подвижный контакт; 4-штекерная колодка; 5-штекер; 6-печатная плата; 7-упор; 8-ось дроссельной заслонки; R1,R2,R3 и R4 – сопротивления.

Датчик положения дроссельной заслонки (ДПДЗ) предназначен для подачи в модуль управления двигателя информации о том, насколько открыта дроссельная заслонка.

Дроссельная заслонка в дроссельном патрубке автомобиля управляется через тяги от педали акселератора водителем, который, увеличивая или уменьшая угол открытия дроссельной заслонки выдает задание на увеличение или уменьшение скорости автомобиля (при включенной передаче КПП)

или на сохранение заданной скорости при изменении внешней нагрузки. Электронная система управления воспринимает это задание водителя с помощью датчика положения дроссельной заслонки (ДПДЗ) (модель 0280122001 - BOSCH, НРКІ-8) резистивного типа, установленного на корпусе дроссельного патрубка. Подвижная часть датчика соединена с осью дроссельной заслонки. Датчик имеет уплотнительное резиновое кольцо, предохраняющее его чувствительную часть от попадания масла и загрязнений. В зависимости от положения дроссельной заслонки, электронный блок управления определяет режим работы двигателя. Положение дроссельной заслонки определяет коррекции управляющих параметров топливоподачи, зажигания, регулятора дополнительного воздуха и т.д.

Датчик подключается к системе управления через трехконтактный соединитель. Внутри датчика имеется сдвоенное переменное сопротивление R3 и R4, а также постоянные сопротивления R1 и R2, выполненные на печатной плате.

Принцип работы. Датчик ПДЗ представляет собой потенциометр, меняющий базовое напряжение 5В в зависимости от угла поворота оси дроссельной заслонки. Выходное напряжение ДПДЗ от 0 до 5 В, измеряется блоком управления. При закрытом положении дроссельной заслонки выходное напряжение до 0,7 В (что обеспечивается падением напряжения на резисторе R1), при полностью открытом - не более 4,8 В (что обеспечивается падением напряжения на резисторе R3). Если напряжение выходит за указанные пределы, то это означает наличие разрыва в резистивной дорожке датчика в точке выше скользящего контакта (0 вольт) или ниже ее (5 вольт).

Алгоритм измерения сигнала датчика ПДЗ не требует точной установки напряжения, соответствующего закрытому состоянию дроссельной заслонки, т.к. блок сам корректирует и определяет его во время своей работы. Правильность работы цепи

датчика ПДЗ определяется как исправностью электрической схемы, так и правильной установкой механических узлов.

Сигнал с датчика положения дроссельной заслонки используется для определения режима работы двигателя:

- ограничения минимальной частоты вращения холостого хода;
- частичных нагрузок;
- максимальной мощности при текущей частоте вращения;
- продувки двигателя воздухом без подачи топлива при его прокрутке стартером.

Исправность датчика и электрических цепей его подключения к системе управления влияет на динамические, экономические, мощностные и экологические показатели двигателя, устойчивость его работы на холостом ходу. Сопротивление между выводами 1 и 2 должно быть 2 кОм, между выводами 2 и 3 в одном крайнем положении 700 и 1380 Ом соответственно, а в другом 2600 Ом. Случаи нарушений в электрических цепях (обрыв, короткое замыкание) определяются блоком управления - в память заносятся неисправности с кодом 23 или 24. При этом блоком определяется резервный режим работы двигателя как режим частичных нагрузок, позволяющий эксплуатировать автомобиль до проведения ремонта. При неисправности датчика рекомендуется эксплуатировать автомобиль с небольшими нагрузками и ускорениями,

Поломки механических соединений, креплений, тяг также могут привести к неправильной интерпретации сигнала датчика ПДЗ электронным блоком управления и, как следствие, "неразумному" управлению двигателем (нарушение режима холостого хода, "провалы" при ускорении, недостаточная мощность и т.д.). Поэтому для правильного и быстрого определения неисправности необходимо владеть схемами диагностики и схемами предварительных проверок, описанными в данном руководстве.

Порядок выполнения работы:

1. Подключить датчик к тестеру согласно приведенной схемы (см. Рисунок).
2. Повернуть подвижный контакт датчика из одного крайнего положения в другое, одновременно наблюдая за показаниями омметра. В случае внезапных изменений показаний датчик браковать.
3. Повторить проверку датчика с помощью анализа показаний напряжения на выводах датчика, используя программу Мотор Тестер. Изучить диаграмму напряжений.
4. Изучить конструкцию датчика.

2. Задание:

1. Изучить краткие теоретические сведения.
2. Письменно ответить на контрольные вопросы.
3. Составить конспект по изучаемой теме.
4. По результатам практического занятия сформулировать вывод.

3. Контрольные вопросы:

1. Какое предназначение датчика ПДЗ?
2. На какие показатели двигателя влияет исправность датчика ПДЗ?

Преподаватель

С.А. Радченко

Практическое занятие №9

Тема: Бортовые диагностические системы.

Цель: Изучение бортовых диагностических систем и диагностических режимов.

Оснащение: Методические указания к практическому занятию №9, справочная литература.

Порядок выполнения работы

1. Краткие теоретические сведения.

Понятие о бортовой диагностике.

Диагностические режимы по OBDII/EOBD.

С момента начала использования в составе блоков систем управления микропроцессорных устройств (начало 80-х годов), системы управления двигателями, помимо расширения и совершенствования их функций, начали развиваться в направлении создания и использования так называемых систем бортовой диагностики (OBD - OnBoardDiagnose).

Системы бортовой диагностики позволяют за счет имеющихся в составе блоков управления аппаратных и программных ресурсов в процессе выполнения основных управляющих функций выполнить диагностику электрических цепей (сначала измерительных, а впоследствии и силовых) системы управления (на обрыв, короткое замыкание на «массу» или на напряжение питания), а также с использованием алгоритмических методов выполнить оценку достоверности величины сигналов ряда датчиков. При наличии неисправности блок управления включает размещенный на комбинации приборов соответствующий индикатор.

Чтение накопленной в блоке управления диагностической информации (диагностических кодов) может производиться без применения специальной диагностической аппаратуры, по характеру мигания индикатора неисправностей после выполнения предусмотренной разработчиком системы управления подготовительной процедуры.

Чтение полного набора диагностической информации и выполнение всех предусмотренных разработчиком системы управления диагностических процедур возможно при использовании так называемого «дилерского» диагностического оборудования. Обмен информацией между диагностическим оборудованием и блоком управления производится по специальным линиям связи, которые первоначально не были стандартизированы. Каждый производитель автомобиля мог на свое усмотрение организовать процедуру диагностики. Первые попытки унификации линий связи и диагностического оборудования для систем управления двигателями были предприняты во второй половине 80-х годов. С целью обеспечения возможности частичной унификации требований к объему диагностических функций, линии связи и диагностического оборудования в 1988 году в США был принят стандарт OBD-I по диагностике. Однако стандартом OBD-I не было унифицировано содержание диагностических процедур, которые, как и прежде, разрабатывались каждым производителем автомобилей по своему усмотрению. Лишь с 1996 года сначала в США и затем с 2000 года в Европе были приняты стандарты на бортовую диагностику - OBDII и EOBD соответственно. Введение указанных стандартов позволило полностью унифицировать как диагностическое оборудование, включая диагностический разъем, получившее название GenericScanTool («универсальный диагностический тестер»), сокращенно GST, так и процедуру диагностики, включая обозначения и наименования диагностических кодов для тех систем и устройств, которые определяют выброс токсичных веществ автомобилем в атмосферу.

Стандарты OBDII и EOBD в целом идентичны и различаются небольшим числом непринципиальных деталей.

В рамках стандартов OBDII/EOBD приняты следующие так называемые протоколы обмена информацией и соответствующие им линии связи с диагностическим оборудованием: SAE J1850 VPW, SAE J1850 PWM, ISO 9141-2, ISO 14230-2 (KWP2000), ISO 15765-4 (CAN).

Стандартами OBDII/EOBD предусмотрены 9 основных диагностических режимов:

1. Чтение параметров управления системы, а также статусов мониторов (диагностических тестов);
2. Чтение массива сохраненных данных («стоп-кадра»);
3. Чтение подтвержденных диагностических кодов;
4. Удаление диагностических кодов и всей связанной с ними дополнительной диагностической информации;
5. Чтение параметров работы датчика кислорода;
6. Чтение результатов контроля мониторов (результаты однократно выполняемых диагностических тестов);
7. Чтение неподтвержденных диагностических кодов;
8. Выполнение активных тестов;
9. Чтение идентификационных данных по системе управления и блоку управления.

10. С конца 2000 годов в состав диагностических режимов по OBDII/EOBD включен дополнительный, 10-й режим: «Чтение текущих диагностических кодов».

Несмотря на всеобщее использование на современных автомобилях унифицированной системы бортовой диагностики по OBDII/EOBD, при диагностике на автомобилях различных производителей тех систем и устройств, нарушение функционирования которых не приводит к повышению выброса в атмосферу токсичных веществ (например, системы управления положением сидений), требуется применение так называемого «дилерского» диагностического оборудования. Универсальный тестер GST при его использовании для диагностики таких систем позволяет прочитать лишь номера имеющихся диагностических кодов без их интерпретации.

2. Задание:

1. Изучить краткие теоретические сведения.
2. Письменно ответить на контрольные вопросы.
3. Составить конспект по изучаемой теме.
4. По результатам практического занятия сформулировать вывод.

3. Контрольные вопросы:

1. Что позволяют выполнить системы бортовой диагностики автомобилей?
2. Перечислите принятые в рамках стандартов OBDII/EOBD протоколы обмена информацией и соответствующие им линии связи с диагностическим оборудованием.

Преподаватель

С.А. Радченко

Практическое занятие №10

Тема: Диагностирование ЭСУД с применением сканера «ЛАУНЧ».

Цель: Изучение основных функций важнейшего диагностического прибора – сканера LAUNCH X-431PRO.

Оснащение: Методические указания к практическому занятию №10, справочная литература.

Порядок выполнения работы

1. Краткие теоретические сведения.

Сканер - это прибор для обмена диагностической информацией с электронными блоками управления автомобилем (ЭБУ) с целью диагностики электронных систем. Сканер предназначен только для обмена данными с ЭБУ - следовательно, с его помощью невозможно получить больше "первичной" информации, чем содержится в самом ЭБУ автомобиля.

Базовые функции.

а). Идентификация.

Идентификация – это считывание из ЭБУ идентификационных данных блока управления и/или автомобиля в целом. Как правило, в ЭБУ есть информация о типе блока управления, номере версии программного и аппаратного обеспечения, VIN-номере автомобиля и пр. Часто эта возможность недооценивается. Надо помнить, что эта информация нужна и для контроля корректности выбора варианта блока управления (а соответственно и диагностического протокола) в сканере и для правильного подбора технической документации в процессе последующей углубленной диагностики и ремонта автомобиля.

б). Считывание и расшифровка кодов неисправностей.

В процессе работы электронный блок управления следит за параметрами работы автомобиля по показаниям датчиков. В том случае, если ЭБУ считает некорректные данные с датчиков или неверно определит расчетные величины на их основе (например, ЭБУ фиксирует обрыв линии датчика, короткое замыкание, отклонения данных с датчика от нормативов и т.п.), то в память ЭБУ записывается, так называемый, код неисправности (DTC - Diagnostic Trouble Code), который содержит информацию о возникшей неполадке. Считывание кодов неисправностей - это основная функция любого сканера. Она позволяет, например, выявлять "блуждающие" неисправности, которые никак себя не проявляют на момент диагностики, однако были зафиксированы блоком управления (контроллером) в какой-то момент ранее.

в). Считывание снимка параметров (Freeze Frame).

Некоторые системы самодиагностики на момент выявления неисправности не только фиксируют код неисправности, но и значения основных текущих параметров работы двигателя. С помощью сканера диагност имеет возможность получить эту информацию и сделать выводы, в каких обстоятельствах (и из-за чего конкретно) возникла неисправность.

г). Стирание кодов неисправностей из памяти ЭБУ.

Эту операцию проделывают тогда, когда причина, вызвавшая запись кода неисправности, устранена или хотят отсеять случайно возникшие коды неисправностей - например, в результате случайного попадания в какой-либо датчик грязи или воды (при этом "реальная" неисправность после очистки памяти ЭБУ появится снова или вообще не будет стерта).

д). Считывание текущих параметров (Data Stream, Live Data, Measuring values).

В этом режиме имеется возможность считывать при помощи сканера получаемую электронным блоком управления информацию с датчиков с целью ее анализа. Пользуясь этой возможностью, диагност может продиагностировать неисправный автомобиль, даже если ЭБУ не смог распознать возникший сбой и не записал какие-либо коды неисправностей.

е). Активация или управление исполнительными механизмами.

В этом режиме диагност получает возможность непосредственно со сканера через ЭБУ управлять теми механизмами, которыми управляет ЭБУ - различными клапанами, вентиляторами, форсунками, индикаторами и пр., убеждаясь в их механической или электрической исправности.

Специальные функции.

а). Адаптация (Adaptation) и базовые установки (Basic settings).

Эта функция служит для сопряжения блоков управления между собой и/или блоков управления и периферии (датчиков и исполнительных устройств) при замене компонентов на новые, при износе компонентов или после нарушения настроек (например, в результате снятия/установки при ремонте). Частным случаем адаптации является синхронизация между блоком управления двигателем и иммобилайзером.

б). Кодирование (Coding).

Кодирование - это изменение настроек блока управления, в частности, сведений о комплектации системы управления. Например, на BMW через процедуру кодирования можно изменить настройки отображения информации на приборной панели (мили/километры и пр.), на VW-Audi "прописывается" комплектация блоков управления (например, в блоке управления двигателем прописывается наличие автоматической коробки передач и пр., в блоке управления подушками безопасности – конфигурация, т.е. наличие передних, боковых и пр. подушек) и т.п..

в). Программирование (Programming, Flashing).

Программирование - это изменение программы (прошивки памяти) электронного блока управления. Сразу надо оговориться, что X-431PRO, как и подавляющее большинство мультимарочных сканеров, функций программирования не имеет. Кроме того, естественно, не могут быть выполнены некоторые другие специальные функции, требующие он-лайн доступа к дилерским серверам.

Комплектация прибора.

Укрупненно комплект поставки прибора состоит из:

- планшета в защитном чехле;
- специального адаптера DBSCar II, подключаемого к автомобилю и поддерживающего беспроводную связь Bluetooth с планшетом;
- набора вспомогательных кабелей: переходника-удлинителя для подключения к OBDII колодке автомобиля, кабеля питания, переходника для подключения адаптеров для диагностических колодок старого типа;
- набора адаптеров для подключения к диагностическим колодкам старого типа (до OBDII);
- кейса для хранения прибора.

Интерфейс программы.

После запуска программа по умолчанию работает в режиме «Диагностика» и главное окно имеет в верхней строке меню, содержащее:

- кнопку вызова панели выбора режимов работы программы;
- выбор регионов марок автомобилей (Америка, Европа. Азия, Китай) и подраздела со специальными функциями RESET (в русской версии назван «Сброс»);

- строку поиска марки по наименованию (поиск осуществляется только по выбранному в текущий момент региону);
 - кнопку для выполнения авторизации на сервере для получения обновлений.
- Также в главном окне отображается основное поле программы, где при работе в режиме «Диагностика» осуществляется выбор конкретной марки автомобиля для диагностики.

Помимо режима «Диагностика» программа может работать в режимах «Информация о техническом обслуживании» (правда, объем информации пока достаточно скромный), «Обновление», «go!»», «Обо мне», «Настройки».

Сканер X-431PRO является последним поколением популярных мультимарочных приборов этой серии. Существенными преимуществами LAUNCH X-431 PRO перед сканерами других марок являются:

- достаточно широкое и глубокое покрытие;
- стабильный выход обновлений и удобная процедура получения обновлений;
- отсутствие ограничений на продолжение работы прибора после завершения подписки (здесь есть некоторые нюансы, о которых я скажу позже);
- гибкость платформы Android.

2. Задание:

1. Изучить краткие теоретические сведения.
2. Письменно ответить на контрольные вопросы.
3. По результатам практического занятия сформулировать вывод.

3. Контрольные вопросы:

1. Дайте определение понятию «сканер».
2. Начертите схему, отображающую все функции сканера LAUNCH X-431 PRO.
3. Запишите комплектацию прибора LAUNCH X-431 PRO.
4. Запишите интерфейс программы сканера LAUNCH X-431 PRO.
5. Запишите преимущества LAUNCH X-431 PRO перед сканерами других марок.

Преподаватель

С.А. Радченко

Практическое занятие №11

Тема: Изучение осциллограмм при различных неисправностях.

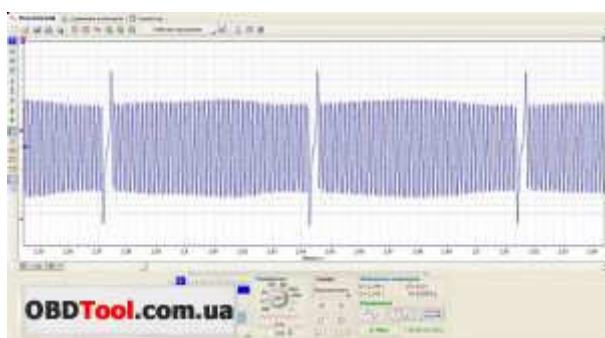
Цель: Приобрести навыки эффективного отслеживания и обнаружения неисправностей в автомобильных датчиках при помощи цифрового осциллографа.

Оснащение: Методические указания к практическому занятию №11, справочная литература.

Порядок выполнения работы

1. Краткие теоретические сведения.

А). Датчик положения коленчатого вала (ДПКВ) самый главный в системе впрыска, по нему осуществляется синхронизация работы электронного блока управления двигателем. Сигнал вазовского ДПКВ представляет собой серию повторяющихся электрических импульсов напряжения, генерируемых датчиком при вращении коленчатого вала. Задающий диск представляет собой зубчатое колесо 60-2, т.е. 58 равноудаленных зубцов и два отсутствующих для синхронизации. При вращении задающего диска вместе с коленчатым валом впадины изменяют магнитный



поток в магнитопроводе датчика, наводя импульсы напряжения переменного тока в его обмотке.

Осциллограмма индуктивного ДПКВ имеет следующий вид.

Здесь стоит обратить внимание на амплитуду сигнала и форму импульсов. Если витки в обмотке датчика будут короткозамкнуты, то амплитуда сигнала будет

снижена. Также по осциллограмме легко вычислить биение задающего диска и повреждение зубцов.



На некоторых иномарках в качестве ДПКВ используется датчик Холла, вырабатывающий прямоугольные импульсы.

Вот типичный пример осциллограммы такого датчика (HyundaiSonata).

Б). Датчик положения распредвала (ДПРВ) используется в системе управления



двигателем для определения положения распределительного вала, что необходимо для синхронизации впрыска топлива. Датчик генерирует один импульс за полный цикл работы двигателя (720 градусов поворота коленчатого вала).

Импульс датчика положения распредвала указывает на верхнюю мертвую точку первого цилиндра.

В). Датчик массового расхода воздуха (ДМРВ) применяются во многих системах управления двигателем (в частности ВАЗ) для измерения значения мгновенного расхода воздуха. Выходной сигнал ДМРВ Bosch HFM5 представляет собой напряжение постоянного тока, изменяющееся в диапазоне от 1 до 5 В, величина которого зависит от массы воздуха, проходящего через датчик. При нулевом расходе исправный датчик должен иметь выходное напряжение около 1В. Эталоном считается

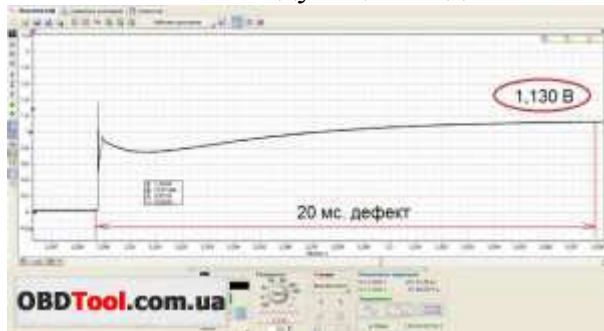
значение 0,996В.



По осциллограмме можно отследить 2 важных момента:

1. Скорость реакции ДМРВ можно оценить по времени переходного процесса выходного сигнала при подаче питания на датчик.
2. Выходное напряжение датчика при нулевом расходе воздуха (двигатель остановлен). Осциллограмма исправного ДМРВ при подаче

питания имеет следующий вид.

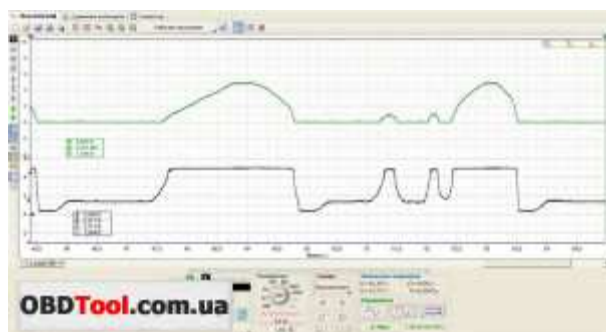


Время переходного процесса равно 0,5 мс. Выходное напряжение при нулевой подаче воздуха равно 0,996 В.

А это осциллограмма выходного напряжения при включении питания неисправного ДМРВ. Время переходного процесса такого датчика в десятки раз больше, чем исправного, а значит время реакции самого датчика будет значительно снижено и автомобиль будет «вяло» набирать

скорость. Выходное напряжение такого ДМРВ при остановленном двигателе равно 1,13 В., что говорит о значительном отклонении сигнала от нормы. Двигатель с неисправным датчиком в значительной степени потеряет «приемистость», будет затруднен пуск и возрастет расход топлива. По анализу осциллограммы выходного сигнала лямбда-зонда на различных режимах работы двигателя можно оценить как исправность самого датчика, так и исправность всей системы управления двигателем.

Г). Датчик положения дроссельной заслонки (ДПДЗ) служит для отслеживания угла

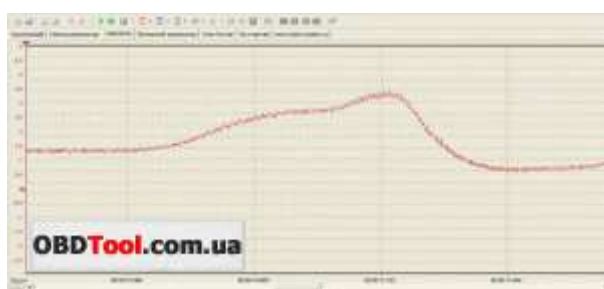


открытия дроссельной заслонки и представляет собой потенциометр. Опорное напряжение датчика равно 5 В. Сигнал исправного ДПДЗ представляет собой напряжение постоянного тока в диапазоне от 0,5 до 4,5 В. При повороте дроссельной заслонки, сигнал должен меняться плавно, без скачков и провалов.

Пример осциллограммы двух датчиков положения дроссельной заслонки VW Passat с

двигателем RP показана на рисунке ниже. Один из датчиков работает в диапазоне от 0 до 25% открытия дроссельной заслонки, а второй от 25 до 100%.

Д). Датчик абсолютного давления (ДАД). На основании данных с этого датчика о



разряжении и температуре во впускном коллекторе, блок управления рассчитывает количество воздуха, поступающего в цилиндры двигателя. Принцип действия основан на преобразовании значения давления в соответствующую величину выходного напряжения. Применяемые в современных системах управления двигателем датчики чрезвычайно надежны. Проверить работу датчика

абсолютного давления можно осциллографом, подключившись к его сигнальному выходу. Осциллограмма с датчика при открытии дроссельной заслонки имеет такой вид:

Е). Датчик детонации (ДД). Наиболее распространенный широкополосный датчик детонации пьезоэлектрического типа генерирует сигнал напряжения переменного тока с частотой и амплитудой зависящей от степени "шума", который издает та часть двигателя, на которую он установлен.



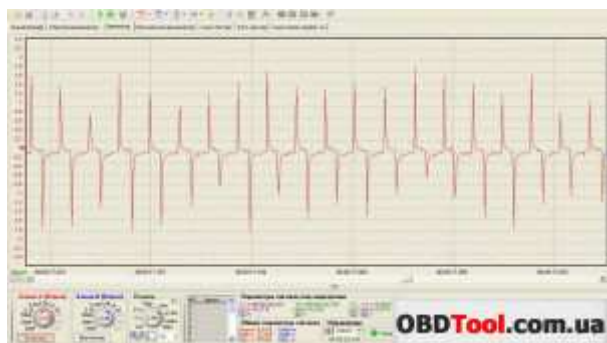
При возникновении детонации амплитуда вибраций повышается, что приводит к увеличению напряжения выходного сигнала ДД. При этом контроллер корректирует угол опережения зажигания для гашения детонации.

выводам. При легком постукивании металлическим предметом на осциллограмме

отобразятся такие импульсы.

Ж). Датчик скорости автомобиля. Как правило такие датчики имеют в своей основе элемент Холла. Однако встречаются и индуктивные датчики.

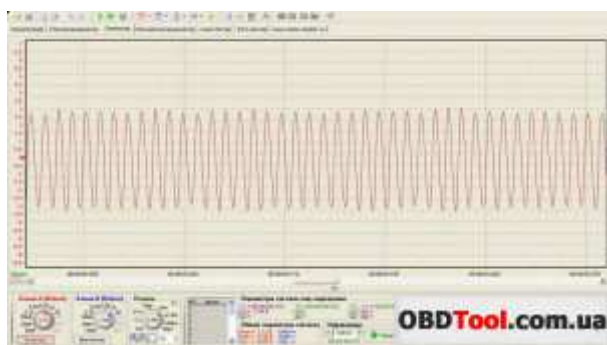
Типичный пример осциллограммы индуктивного датчика скорости автомобиля Ауди 100 имеет такой вид:



З). Индуктивный датчик АБС. Хотя этот датчик не относится к системе впрыска, но раз уж попала на глаза, выкладываю осциллограмму.

Такой вид имеет сигнал с индуктивного датчика системы АБС.

Обратите внимание на амплитуду сигнала. В данном конкретном случае осциллограмма снята при простом прокручивании колеса рукой. Однако если датчик имеет короткозамкнутые витки, то его амплитуда будет значительно меньше. Сигнал такого датчика блок управления АБС не "увидит".



2. Задание:

1. Изучить краткие теоретические сведения.
2. Письменно ответить на контрольные вопросы.
3. По результатам практического занятия сформулировать вывод.

3. Контрольные вопросы:

1. Что позволяет выполнить цифровой осциллограф применительно к электрооборудованию ТС?
2. Перечислите автомобильные датчики в которых возможно эффективно отследить и обнаружить неисправности при помощи цифрового осциллографа.
3. Какие важные моменты возможно отследить при диагностировании цифровым осциллографом ДМРВ?
4. Какое физическое явление возникает при детонации, по которому диагностируются электрические импульсы в ДД при помощи цифрового осциллографа?

Практическое занятие №12

Тема: Правила пользования мультиметром.

Цель: Закрепление теоретических знаний и изучение функций мультиметра, как измерительного прибора различных величин электрического тока в системах ТС.

Оснащение: Методические указания к практическому занятию №12, справочная литература.

Порядок выполнения работы

1. Краткие теоретические сведения.

Мультиметр - это универсальный комбинированный измерительный прибор, который сочетает в себе функции нескольких измерительных приборов, то есть может измерять целый диапазон электрических величин.

Самый малый набор функций мультиметра - это измерение величины напряжения, тока и сопротивления. Однако современные производители на этом не останавливаются, а добавляют в набор функций, такие, как измерение емкости конденсаторов, частоты тока, прозвонка диодов (измерение падения напряжения на р-п переходе), звуковой пробник, измерение температуры, измерение некоторых параметров транзисторов, встроенный низкочастотный генератор и многое другое. Кроме того мультиметры бывают **цифровые и аналоговые**. В аналоговом мультиметре индикатор стрелочный, в цифровом в виде он семисегментный дисплей.

Основные функции цифрового мультиметра М-831 и назначения органов управления прибором.

Рассмотрим внимательно внешнюю панель мультиметра. Здесь мы видим в верхней части семисегментный жидкокристаллический индикатор, на котором и будут отображаться измеряемые нами величины.



Далее, можно сказать по центру прибора, расположен переключатель величин и пределов измерения. Рассмотрим подробнее все обозначения, которые нанесены по кругу, тем самым разберем режимы работы мультиметра:

1- выключение мультиметра; 2 - режим измерения значений переменного напряжения, имеет два диапазона измерений 200 и 600 вольт; 3 - режим измерения значений постоянного тока в следующих диапазонах: 200 мкА, 2000 мкА, 20 мА, 200 мА; 4 - режим измерения больших значений постоянного тока до 10 ампер; 5 - звуковая прозвонка проводов, звуковой сигнал включается при сопротивлении прозваниваемого участка менее 50 Ом; 6 - проверка исправности диодов, показывает падение напряжения на р-п переходе диода; 7 - режим измерения значений сопротивления, имеет пять диапазонов: 200 Ом, 2000 Ом, 20 кОм, 200 кОм, 2000 кОм; 8 - режим измерения значений постоянного напряжения, имеет пять диапазонов 200 мВ, 2000 мВ, 20 В, 200 В и 600 В.



<http://www.sxemotehnika.ru>

В нижнем правом углу лицевой панели мультиметра имеется три гнезда,

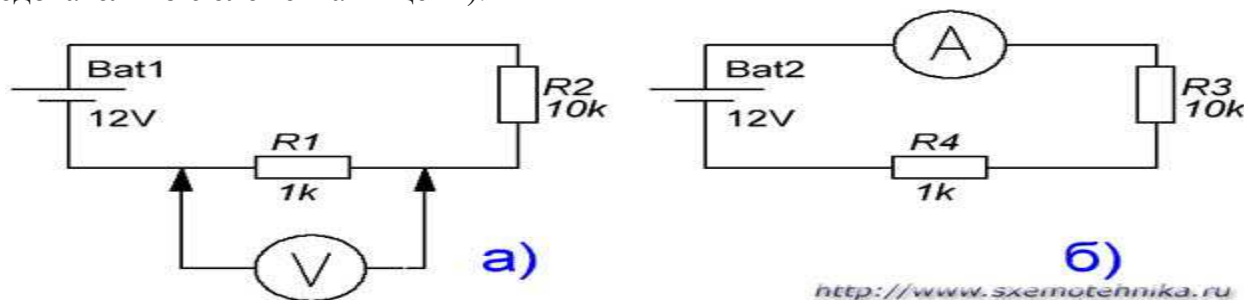


для подключения входящих в комплект шнуров со щупами.

Тут все просто:

- нижнее гнездо для общего (минусового) провода во всех режимах и на всех диапазонах;
- среднее гнездо для плюсового провода во всех режимах и на всех диапазонах **кроме режима измерения тока до 10 А;**
- верхнее гнездо для плюсового провода в режиме измерения тока до 10 А.

Для измерения тока в цепи прибор включается в разрыв измеряемой цепи (то есть последовательно с элементами цепи).



Как пользоваться мультиметром при измерении постоянного напряжения.

Теперь давайте я подробно, пошагово расскажу, как измерить постоянное напряжение нашим мультиметром.

Первое, что необходимо сделать, это выбрать род измеряемого напряжения и предел измерения. Для измерения постоянного напряжения мультиметр имеет целый диапазон значений постоянного напряжения, которые устанавливаются с помощью переключателя пределов.

Допустим нам необходимо измерить постоянное напряжение на аккумуляторе от какого-то электронного устройства (я возьму аккумулятор видекамеры).

1. Изучаем внимательно надписи на аккумуляторе, видим, что напряжение АКБ равно 7,4 вольта.

2. Устанавливаем предел измерения больше этого напряжения, но желательно близкий к этому значению, тогда измерения будут точнее. Для нашего примера предел измерения 20 вольт.

3. Подключаем мультиметр к клеммам аккумулятора (или параллельно тому участку, где вы проводите измерение напряжения):

- щуп черного цвета один конец к гнезду COM мультиметра, другой к минусу измеряемого источника напряжения;
- щуп красного цвета к гнезду VΩmA и к плюсу измеряемого источника напряжения.

4. Снимаем значение постоянного напряжения с ЖК-индикатора.

Примечание: если вам не известна примерная величина измеряемого значения напряжения, то измерение необходимо начинать с установки самого большого предела, то есть для М-831 – 600 вольт, и последовательно приближаться к пределу наиболее близкому к измеряемому значению напряжения.

Как пользоваться мультиметром при измерении переменного напряжения.

Измерение переменного напряжения производится по такому же принципу, что и измерение постоянного напряжения.

Переключите прибор в режим измерения переменного напряжения, выбрав соответствующий предел измерения переменного напряжения.

Далее подключите щупы к источнику переменного напряжения и снимите показания с индикатора.

Как пользоваться мультиметром при измерении сопротивления.

Для измерения сопротивления с помощью мультиметра, последний необходимо переключить в один из пяти пределов измерения сопротивления.

Причем правила выбора предела измерения следующие:

1. Если вам заранее известно значение измеряемого сопротивления (например, в случае проверки резистора на предмет «исправен» или «неисправен»), то предел измерения выбирается больше значения измеряемого сопротивления, но как можно ближе к нему. Только в этом случае вы сведете к минимуму погрешность измерения сопротивления.

2. Если вам заранее не известно значение измеряемого сопротивления, то необходимо установить максимальный предел измерения (для М-831 это 2000 кОм) и изменяя пределы последовательно приближаться к измеряемому значению сопротивления.

Примечание: если на экране мультиметра отображается «1», то значение измеряемого сопротивления больше установленного предела измерения, в этом случае необходимо переключить предел в сторону его увеличения.

Для измерения сопротивления просто подключите щупы прибора к элементу, сопротивление которого вы хотите измерить и снимите показания с индикатора прибора.

2. Задание:

1. Изучить краткие теоретические сведения.
2. Письменно ответить на контрольные вопросы.
3. По результатам практического занятия сформулировать вывод.

3. Контрольные вопросы:

1. Дайте определение мультиметра.
2. Перечислите величины электрического тока систем АТС, которые можно измерять с помощью цифрового мультиметра М-831.
3. Опишите предназначение 3^x портов (гнезд) в нижнем правом углу лицевой панели мультиметра.
4. Какие ваши действия, если не известна примерная величина измеряемого значения напряжения?
5. Запишите правила выбора предела измерения сопротивления.
6. Начертите две схемы подключения мультиметра М-831 для измерения:
 - а). Напряжения электрического тока.
 - б). Силы электрического тока.

Преподаватель

С.А. Радченко

Практическое занятие №13

Тема: Изучение работы мотор-тестеров.

Цель: Рассмотреть устройство и порядок работы мотор-тестеров.

Оснащение: Методические указания к практическому занятию №13, справочная литература.

Порядок выполнения работы

1. Краткие теоретические сведения.

Назначение и область применения.

Сканер-тестер ДСТ-2М – это электронный прибор с картриджем, используется для выявления и устранения неисправностей в системе электронного управления впрыском топлива; может применяться для проверки АТС на соответствие требованиям безопасности по техническому состоянию автомобилей в эксплуатации, производстве и после ремонта на автопредприятиях и на диагностических станциях.

При помощи ДСТ-2М можно выбрать режим тестирования, позволяющий:

- Считывать системную информацию.
- Обрабатывать расшифрованные коды неисправностей.
- Управлять исполнительными механизмами автомобиля.

Для контроля работы двигателя фиксируются 38 различных параметров.

ДСТ-2М позволяет контролировать работу ЭБУ, получать и отслеживать различные данные посредством связи с блоком управления через K-Line соединитель (диагностический разъем), установленный на автомобиле. Управление тестером осуществляется с помощью клавиатуры. На жидкокристаллическом графическом дисплее в удобном виде отображается вся необходимая информация. Flash ROM картриджа содержит программу, под управлением которой выполняются все режимы тестирования.

Процедуру определения неисправностей в электронном оборудовании автомобиля можно разбить на три основных шага:

1. Подсоединение ДСТ-2М к диагностическому разъему.
2. Выбор необходимого режима.
3. Изучение отображаемых на экране дисплея данных.

Подготовка прибора к работе.

Перед тем как начать работу с картриджем, обязательно выполните следующие действия:

1. Убедитесь, что зажигание на автомобиле выключено.
2. Вставьте картридж в разъем для программного картриджа в нижней части тестера ДСТ-2М. Убедитесь, что картридж вставлен правильно.
3. Подсоедините соединительный кабель к соответствующему разъему в верхней части ДСТ-2М и закрепите его винтами.
4. Вставьте диагностический разъем кабеля в гнездо диагностического разъема, расположенного на автомобиле. После подачи питания на экране дисплея будет отображена следующая информация - данные BIOS, данные картриджа.
5. Если изображение на дисплее верное - запустите двигатель.
6. Если на экране тестера нет никакого изображения:
 - убедитесь, что контакты диагностического разъема исправны, не загрязнены и не окислились;
 - удостоверьтесь, что напряжение +12В присутствует на 2 контакте гнезда диагностического разъема и его 12 контакт заземлен.

Если на экран выводится знак отсутствия связи с ЭБУ - X.

То причинами этого могут быть:

- отсутствие напряжения ЭБУ (проверьте цепь питания ЭБУ, чистоту контактов питания в разъеме ЭБУ);
 - неисправность соединительного кабеля (отсоедините и снова подсоедините диагностический разъем кабеля, затем проделайте такую же операцию с разъемом, расположенным на корпусе тестера).
- Если проблемы остаются, обратитесь к паспорту на тестер для запуска процедур самотестирования ДСТ-2М

Режимы работы системы.

Взаимодействие пользователя с тестером осуществляется при помощи специального системного меню:

- **Параметры.** Это режим позволяет просмотреть все параметры, снимаемые с ЭБУ тестером ДСТ-2М.
- **Контроль ИМ.** Контроль исполнительных механизмов и управления ими. Этот режим позволяет исполнительными механизмам, подключенными к ЭБУ и некоторыми параметрами работы двигателя. Перечень доступных устройств выводится после выбора этого режима.
- **Сбор данных.** Этот режим позволяет собирать информацию, передаваемую с ЭБУ, а также настраивать опции сбора информации.
- **Ошибки.** Этот режим дает возможность просматривать полученные от ЭБУ коды неисправностей (ошибок).
- **Дописпытания.** Режим дополнительных испытаний позволяет измерять с помощью тестера среднее напряжение бортовой сети и частоту вращения коленчатого вала при запуске двигателя и продувке цилиндров. Позволяет сбрасывать ЭБУ и устанавливать коэффициент коррекции СО.
- **Обмен с ПЭВМ.** Этот режим используется для обработки данных диагностики автомобиля на компьютере типа IBM PC введения баз данных. Обмен ведется через канал K-Line тестера с использованием специального адаптера.
- **Настройка.** В этом режиме осуществляется установка опций работы тестера с ЭБУ. Выбранные опции настройки сохраняются и после выключения питания тестера.
- **Помощь. (Справка).** Его можно вызвать из любого другого режима нажатием клавиши «0». При этом на экране появляется справка о том режиме, из которого был сделан запрос о помощи.

2. Задание:

1. Изучить краткие теоретические сведения.
2. Письменно ответить на контрольные вопросы.
3. Составить конспект двух разделов «Подготовка прибора к работе» и «Режимы работы системы».
4. По результатам практического занятия сформулировать вывод.

3. Контрольные вопросы:

1. Дайте определение сканер-тестеру ДСТ-2М.

Преподаватель

С.А. Радченко

Практическое занятие №14

Тема: Диагностирование топливно-эмиссионной системы по показаниям датчика кислорода.

Цель: Закрепление теоретических знаний о назначении, конструкции и принципе действия датчика кислорода (ДК).

Оснащение: Методические указания к практическому занятию №14, справочная литература.

Порядок выполнения работы

1. Краткие теоретические сведения.

Известно, что когда двигатель не сжигает все топливо, расход горючего возрастает, растут затраты и на эксплуатацию автомобиля. Мощность двигателя (или ДВС) в условиях неполного сгорания топлива неизбежно падает, а крутящий момент снижается. Одновременно с этим увеличивается уровень вредных веществ в выхлопе автомобиля.

В этой связи одной из основных задач современного автомобилестроения является максимально полное сжигание топливной смеси в двигателе.

На сжигание смеси прямым образом влияет ее состав. Идеальной ситуацией является стехиометрический состав топлива. Говоря более простым языком, должна быть соблюдена пропорция – на 14,7 кг воздуха должен приходиться 1 кг топлива. Именно такое соотношение позволяет оптимально использовать и то, и другое. Владелец автомобиля получает больший крутящий момент и, как следствие, - адекватное ускорение автомобиля, равномерную работу двигателя во всех режимах работы. Также падает расход топлива, и автомобиль перестает загрязнять окружающую среду.

Отклонения от правильного состава топливной смеси – богатая и бедная смесь. **Богатая топливная смесь образуется**, когда в цилиндрах мало кислорода, но много топлива, которое, конечно же, из-за недостатка кислорода, полностью сгореть не сможет. Следовательно, автомобиль, работающий на богатой смеси, будет больше расходовать топливо, а избыток несгоревшего топлива, в этом случае, охладит камеру сгорания, мощность двигателя при этом будет падать, несгоревшее топливо попадет в атмосферу, загрязняя ее. Другая ситуация: двигатель получает **обедненную топливную смесь**. В этом случае топливо в цилиндрах будет сгорать не полностью из-за недостатка топлива. Об экономичности, ради которой и разрабатывались такие двигатели, в этом случае также придется забыть. Ведь бедная смесь плохо горит, и это автоматически приводит к падению крутящего момента. Водителю придется больше нажимать на газ, что в свою очередь, ведет к перерасходу топлива.

В этом случае как раз и необходим ДК (лямбда-зонд), он фиксирует количество кислорода в выхлопе автомобиля. И если в выхлопе окажется большое количество кислорода, это «сигнализирует» о бедной топливной смеси и, наоборот, если в выхлопе нет кислорода, это указывает на то, что смесь стала богатой. А мы уже выяснили, что и в том, и в другом случае уменьшается мощность двигателя, растет расход топлива, снижается экологичность выхлопа. Задача лямбда-зонда как раз и заключается в том, чтобы скорректировать эти отклонения.

Датчик концентрации кислорода (ДК) в отработавших газах.

Назначение. Данный датчик используется в бензиновых двигателях с двухступенчатым лямбда-контролем. Он располагается в выпускной трубе перед каталитическим нейтрализатором отработавших газов и определяет содержание в них кислорода. В лабораторной установке датчик концентрации кислорода используется для определения качественного состава смеси (бедная или богатая).

Конструкция. Корпус датчика устанавливается во впускной патрубке таким образом, чтобы защитная труба с прорезями находилась в потоке отработавших газов. Чувствительный элемент датчика - твердый электролит, представляет собой газонепроницаемый керамический материал и состоит из диоксида циркония и оксида иттрия. Внутренние и наружные поверхности служат электродами и имеют покрытие из пористой платины. Через контактный элемент сигнал от электродов поступает на выходные

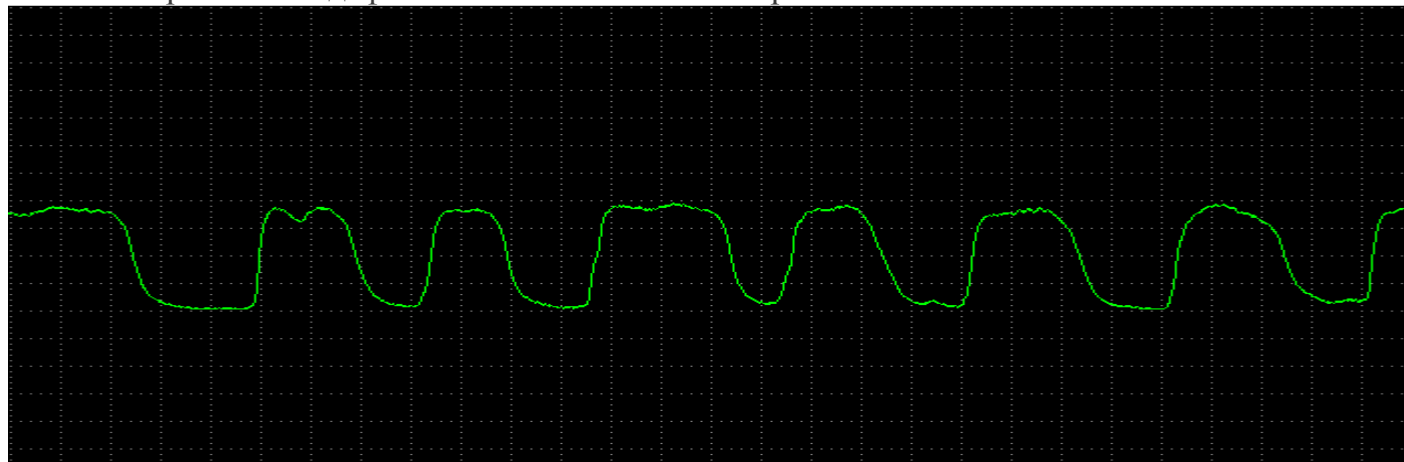
контакты. Внутренние элементы датчика закрыты керамическими трубками. Пакет внутренних элементов поджимает тарельчатая пружина.

Особенностью датчика концентрации кислорода является необходимость поддержания температуры чувствительного элемента более 350°C , а рабочей температурой датчика являются 600°C . В используемом датчике, для обеспечения его нормальной работы применяется электрический нагревательный элемент. Напряжение на нагревательный элемент подается через зажим.

Принцип действия. Двухступенчатый датчик концентрации кислорода, помещенный в выпускной коллектор, сравнивает концентрацию остаточного кислорода в отработавших газах с содержанием кислорода в контрольной атмосфере внутри датчика. Керамический элемент служит основой и разделителем электродов. Причем электрод контактирующий с ОГ защищен пористым керамическим покрытием. При отсутствии кислорода в ОГ между контактом электродов и корпусным контактом возникает разность потенциалов, а при бедной смеси и соответственно наличии кислорода в ОГ напряжение между контактами минимально.

При проверке лямбда-зонда необходимо обращать внимание на колебания датчика, если они есть, датчик исправен; если же система лямбда-регулирования не совершает колебаний, это может указывать или на неисправность лямбда-зонда или на бедную или богатую топливную смесь. То есть сначала надо проверить сами датчики. Для этого нужно принудительно обогатить или обеднить смесь, чтобы получить колебания лямбды и убедиться в том, что он исправен.

В алгоритме работы блока управления о бедной смеси «сигналят» показания лямбда-зонда ниже $0,4 \text{ В}$, а о богатой – выше $0,6 \text{ В}$. Поэтому оценить состояние топливной системы автомобиля можно и по работе датчика. В нашем случае блоку управления удалось скомпенсировать все дефекты и вывести стехиометрию.



2. Задание:

1. Изучить краткие теоретические сведения.
2. Письменно ответить на контрольные вопросы.
3. Составить конспект раздела «Датчик концентрации кислорода (ДК) в отработавших газах».
4. По результатам практического занятия сформулировать вывод.

3. Контрольные вопросы:

1. Запишите понятия богатой и бедной смеси топлива АТС.
2. В какой пропорции считается идеальным стехиометрический состав топлива?

Преподаватель

С.А. Радченко

Практическое занятие №15

Тема: Изучение работы газоанализатора «Инфракар».

Цель: Закрепление теоретических знаний, приобретение практических умений эксплуатации и освоение мер безопасности при использовании газоанализатора «Инфракар».

Оснащение: Методические указания к практическому занятию №15, справочная литература.

Порядок выполнения работы

1. Краткие теоретические сведения.

Автомобильный 5-ти компонентный газоанализатор «Инфракар5М-3Т.02» предназначен для измерения объемной доли оксида углерода (СО), углеводородов (СН) (в пересчете на гексан), диоксида углерода (СО₂), кислорода (О₂), окислов азота(НО_х) в отработавших газах автомобилей с бензиновыми двигателями.

Технические характеристики:

Модель 5М-3Т.02

Класс прибора (по ГОСТ 52033-2003) 0

Диапазон измерений объемной доли СО 0...5 %

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений СО ±0,03% (0...1%)

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений СО ±3% (1...5%)

Диапазон измерений объемной доли СН 0...2000 ppm

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений СН ±10 ppm (0...200 ppm)

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений СН ±5% (200...2000 ppm)

Диапазон измерений объемной доли СО₂ 0...16 %

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений СО₂ ±0,5% (0...12,5%)

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений СО₂ ±4% (12...16%)

Диапазон измерений объемной доли О₂ 0...21 %

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений О₂ ±0,1% (0...3,3%)

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений О₂ ±3% (3,3...21%)

Диапазон измерений объемной доли НО_х 0...4000 ppm

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений НО_х ±100 ppm (0...1000 ppm)

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений НО_х ±10 ppm (1000...4000 ppm)

Диапазоны измерения частоты вращения 0...1200 об/мин; 0...6000 об/мин.

Пределы допускаемой погрешности приведенной к верхнему пределу измерений ±2,5%

Предел допускаемого времени установления показаний для каналов СО, СН, СО₂. 30 сек

Предел допускаемого времени установления показаний для каналов О₂, НО. 60 сек

Время прогрева при 20 °С не более 30 мин

Питание газоанализатора 12/220 В

Средняя наработка на отказ 10000 ч

Срок службы 10 лет

Потребляемая мощность не более 40 Вт

Масса (НЕТТО) 7 кг

Устройство.

Прибор состоит из системы пробоотбора и пробоподготовки, блока измерительного (БИ) и блока электронного (БЭ). Конструктивно газоанализатор выполнен в металлическом корпусе, предназначенном для установки на горизонтальной поверхности (столе). Система пробоотбора и пробоподготовки газоанализатора включает газозаборный зонд, пробоотборный шланг, бензиновый фильтр, 2-х камерный насос, клапан пневматический, каплеотбойник, 3 фильтра №1 для газоанализатора (фильтры тонкой очистки). Каплеотбойник в нижней части соединен со штуцером «СЛИВ» для автоматического слива конденсата побудителем расхода. Принцип действия датчиков объемной доли (СО, СО₂, углеводородов) – оптико- абсорбционный. Принцип действия датчика измерения концентрации кислорода - электрохимический. Принцип действия датчика частоты вращения коленчатого вала основан на индуктивном методе определения частоты импульсов тока в системе зажигания. Блок измерительный содержит оптический блок, в котором имеются излучатель, измерительная кювета, 4 пироэлектрических приемника

излучения, перед которыми размещены 4 интерференционных фильтра. Излучение модулируется обтюратором. В измерительном блоке также размещен электрохимический датчик кислорода. Блок электронный предназначен для измерения выходных сигналов первичных преобразователей газоанализаторов «ИНФРАКАР», обработки и представления результатов измерения. Газоанализатор «ИНФРАКАР» содержит: -комбинированный блок питания от постоянного тока напряжением (12 +2,8 - 1,2) В и переменного тока напряжением (220+22/-33) В, частотой (50 ±1) Гц., -блок предварительного усиления сигнала пироэлектрических приемников; -микропроцессорный контроллер, в том числе выполняющий функцию измерения частоты вращения коленчатого вала двигателя; -6 светодиодных индикаторов; -клавиатуру; -датчик температуры; -цифровой выход для связи с компьютером через разъем RS 232.

Достоинства.

- Высокая надежность.
- Стабильность показаний.
- Малая инерционность.
- Связь с персональным компьютером по RS-232.
- Связь с персональным компьютером по USB, Bluetooth (опционально).
- Возможность подстройки чувствительности тахометра.
- ПО для графического отображения и обработки показаний газоанализатора на персональном компьютере.
- Применение сменных, специально разработанных для газоанализаторов, фильтров тонкой очистки пробы.
- Газоанализатор «Инфракар» зарегистрирован в Госреестре средств измерений России № 20624-04, Сертификат об утверждении типа RU.C.31.001.A №168444 от 12.02.2004 г.

Меры безопасности.

К работе с прибором допускаются лица, ознакомленные с настоящим паспортом. Запрещается сброс анализируемой пробы или поверочных газовых смесей в помещение. При работе газоанализатора на штуцер "ВЫХОД" должна быть установлена отводная трубка, длиной 1 м. Подключение тахометра производится при выключенном двигателе. **ВНИМАНИЕ!** При питании газоанализатора напряжением 220 В корпус газоанализатора должен быть обязательно заземлен через евровилку и розетку!

2. Задание:

1. Изучить краткие теоретические сведения.
2. Письменно ответить на контрольные вопросы.
3. Составить конспект разделов «Достоинства» и «Меры безопасности».
4. По результатам практического занятия сформулировать вывод.

3. Контрольные вопросы:

1. Перечислите 5 компонентов в отработавших газах автомобилей с бензиновыми двигателями, измеряемых газоанализатором «Инфракар 5М-3Т.02».

Преподаватель

С.А. Радченко

Практическое занятие №16

Тема: Основные неисправности системы EGR.

Цель: Закрепление теоретических знаний об основных неисправностях системы EGR.

Оснащение: Методические указания к практическому занятию №16, справочная литература.

Порядок выполнения работы

1. Краткие теоретические сведения.

Программное обеспечение ЭБУ современных автомобилей с помощью специальных «подпрограмм мониторов» (emission monitor) позволяет контролировать до семи различных систем автомобиля, неисправность в работе которых может привести к увеличению токсичности выхлопных газов.

Каждый монитор осуществляет тестирование (мониторинг) за время цикла «ключ зажигания включен — двигатель работает — ключ выключен» при выполнении определенных условий, в фоновом режиме, без участия человека. Обычно монитор отрабатывает свои функции во время поездки. Для контроля работы системы EGR с электронным или цифровым управлением, а память ЭБУ записываются штатные параметры и подпрограмма для монитора EGR.

С помощью этих данных монитор EGR контролирует эффективность работы системы рециркуляции выхлопных газов. Во время теста открывается и закрывается клапан EGR и отслеживается реакция контрольного датчика. Выходной сигнал контрольного датчика сравнивается со значениями из калибровочной таблицы данных в памяти ЭБУ и определяется эффективность системы EGR. При неудовлетворительных результатах монитор запишет в память ЭБУ соответствующие коды ошибок.

В качестве контрольного датчика могут быть использованы различные устройства. На автомобилях Chrysler контролируется изменение выходного напряжения датчика кислорода. При нормальной работе содержание кислорода в выхлопных газах повышается при закрывании клапана EGR и напряжение на выдатчика кислорода уменьшается. Монитор запишет код ошибки если это напряжение уменьшается недостаточно.

Фирма FORD использует, по крайней мере, два типа контрольных датчиков в зависимости от модели и типа автомобиля. В одном варианте применяется терморезистор с отрицательным коэффициентом сопротивления, установленный на входном патрубке системы EGR. Монитор контролирует температуру выхлопных газов при открытом и закрытом клапане. Для исправной системы EGR напряжение на терморезисторе ниже, когда клапан открыт. Если изменение напряжения не соответствует норме, монитор запишет в память ЭБУ код ошибки.

В другом варианте в трубе между клапаном EGR и впускным коллектором делается вставка с калиброванным отверстием и измеряется дифференциальное давление по обе стороны от вставки. Когда клапан EGR открывается, это давление падает, что фиксируется монитором с помощью датчика дифференциального давления. Когда клапан EGR закрыт, давление по обе стороны вставки должно быть одинаковым.

На автомобилях General Motors в качестве контрольного используется датчик абсолютного давления во впускном трубопроводе, где давление изменяется при открывании клапана EGR.

Основные неисправности системы EGR.

При неисправности системы EGR могут наблюдаться неустойчивые обороты холостого хода и двигатель часто глохнет. Имеет место также неустойчивая работа при полностью открытой дроссельной заслонке, перебои при снижении оборотов, детонация, пропуски воспламенения.

Все неисправности сводятся к двум основным причинам:

- Через клапан EGR проходит недостаточное количество выхлопных газов.
- Через клапан EGR проходит слишком много выхлопных газов.

Составные компоненты системы EGR, в которых могут возникнуть неисправности, следующие:

- Наружные патрубки (или каналы во впускной коллектор) для подвода выхлопных газов.
- Собственно клапан EGR.
- Термоклапан, подключающий источник разрежения к EGR в зависимости от температуры охлаждающей жидкости или воздуха.
- Соленоиды, электрических или цифровых клапанов, управляемые от ЭБУ.
- Интегрированные или отдельные преобразователи давления выхлопных газов.

2. Задание:

1. Изучить краткие теоретические сведения.
2. Письменно ответить на контрольные вопросы.
3. Составить конспект по изучаемой теме.
4. По результатам практического занятия сформулировать вывод.

3. Контрольные вопросы:

1. В чём заключается основное предназначение системы EGR?

Преподаватель

С.А. Радченко

Практическое занятие №17

Тема: Диагностирование неисправностей каналов и клапана EGR.

Цель: Получение практических навыков в диагностировании неисправностей каналов и клапана системы EGR.

Оснащение: Методические указания к практическому занятию №17, справочная литература.

Порядок выполнения работы

1. Краткие теоретические сведения.

Неисправности каналов и клапана EGR.

При загрязнении каналов поток рециркуляции уменьшается, возрастает загрязнение окружающей среды оксидами азота NOx. Так как при этом ездовые характеристики почти не меняются, водители на такую неисправность жалуются редко. Иногда может возникать детонация и ухудшаться экономичность двигателя (ЭБУ не входит в замкнутый режим).

Так же проявляет себя и не открывающийся клапан EGR. Конструкция клапана предусматривает его запираение при неисправностях в системе EGR.

Твердые частицы из выхлопных газов оседают неравномерно в запорном устройстве клапана EGR и постепенно клапан перестает плотно закрываться. При этом рециркуляция выхлопных газов начинает происходить постоянно. Такая ситуация будет отражена в потоке параметров, принимаемых сканером от ЭБУ, но для окончательных выводов о состоянии клапана его следует разобрать. После очистки и перед установкой клапана следует убедиться, что каналы свободны от кусков отложений, которые могут повторно засорить систему.

Незакрывающийся клапан обычно проявляет себя следующим образом:

- Неустойчивость холостых оборотов, частая остановка двигателя, пропуски воспламенения.

- Рывки автомобиля при движении.

- Уменьшение разрежения во впускном коллекторе и вследствие работа инжекторного двигателя на богатой ТВ смеси.

Сам по себе клапан EGR относительно простое устройство, но система управляющая им достаточно сложная. Прежде, чем демонтировать клапан следует убедиться в исправности управляющей системы.

В инструкции по эксплуатации автомобиля рекомендуется проводить регулярный осмотр и чистку клапана и каналов системы EGR. Но водители обычно этим пренебрегают, до полного отказа системы.

Сигнал разрежения вне нормы.

Слабый или отсутствующий сигнал разрежения не откроет пневмоклапан, а постоянное разрежение — будет поддерживать клапан открытым все время. В таких случаях следует проверить правильность подключения вакуумных шлангов и разрежение на клапане.

В системах, использующих разрежение в индукционном диффузоре применяется вакуумный усилитель, неисправность которого может привести к отключению сигнала разрежения от клапана EGR или наоборот — к его постоянной подаче.

Исправно работающая система EGR отключается при прогреве двигателя блокировкой сигнала разрежения термодатчиком. Неисправность термодатчика приведет к избыточному загрязнению окружающей среды оксидами азота (если термодатчик постоянно закрыт) или к неустойчивой работе двигателя на холостых оборотах и недостаточной приемистости (если термодатчик постоянно открыт).

В некоторых системах клапан EGR открывается по совместному действию сигналов разрежения и давления выхлопных газов. В таких системах даже при хорошем разрежении клапан EGR не откроется, если некоторые компоненты выпускного канала были изменены на нештатные, с более низким сопротивлением газовому потоку (упадет подпор выхлопных газов).

В электронных системах управления двигателем подача разрешения к диафрагме клапана EGR производится через электроклапан. Электроклапан может работать по принципу открыт — закрыт или с широтно-импульсной модуляцией. В таких системах следует проверять электрический сигнал от ЭБУ на соленоид электроклапана, сам соленоид, целостность каналов подачи разрежения от источника до клапана EGR.

Набор контролируемых параметров системы EGR, считываемых автомобильным диагностическим сканером, зависит от конкретной модели автомобиля, как правило, это следующие параметры:

- Величина потока рециркуляции в процентах.
- Коэффициент заполнения управляющего сигнала при работе электроклапана по принципу широтно-импульсной модуляции.
- Коммутационное состояние клапана EGR (включен-выключен).

2. Задание:

1. Изучить краткие теоретические сведения.
2. Письменно ответить на контрольные вопросы.
3. Составить конспект по изучаемой теме.
4. По результатам практического занятия сформулировать вывод.

3. Контрольные вопросы:

1. Какие параметры системы EGR контролируются диагностическим сканером?
2. Какими газами возрастает загрязнение окружающей среды при загрязнении каналов EGR?

Преподаватель

С.А. Радченко

Практическое занятие №18

Тема: Диагностирование пневматической системы EGR.

Цель: Получение практических навыков в диагностировании неисправностей пневматической системы EGR.

Оснащение: Методические указания к практическому занятию №18, справочная литература.

Порядок выполнения работы

1. Краткие теоретические сведения.

Порядок диагностирования.

1. Прогреть двигатель.
2. Подключить сканер к диагностическому разъему - выбрать параметр "обороты двигателя".
3. Отсоединить вакуумный шланг от клапана EGR и подключить его к манометру. Глядя на манометр увеличивать обороты до 2000 в минуту. Если при этом разрежение возрастает, вакуумная линия до клапана исправна.
4. Подключить вакуумный насос к клапану EGR и установить обороты 1500 в минуту. Подать насосом разрежение 200-250 мм ртутного столба (8-10 дюймов рт. ст.). Если обороты при этом уменьшатся примерно до 1350 в минуту — клапан исправен и открывается. Если в системе используется противодавление выхлопных газов, даже при исправной вакуумной линии клапан EGR не откроется. На холостых оборотах давление выхлопных газов незначительно, необходимо ограничить сечение выхлопной трубы, частично прикрыв ее, тогда клапан откроется.
5. Если при проведении процедуры по пункту 3 разрежение не регистрируется, то следует проверить всю вакуумную линию.

ЭБУ контролирует работу EGR после мониторинга следующих устройств:

- Датчика температуры охлаждающей жидкости.
- Датчика скорости вращения коленчатого вала.
- Датчика скорости автомобиля.
- Системы управления топливоподачей (режим работы замкнутый или разомкнутый).
- Датчика положения дроссельной заслонки.

Примечание: Чтобы разобраться должен ли срабатывать клапан EGR в конкретных условиях, следует пользоваться технической документацией конкретного автомобиля.

Диагностика основных компонентов пневмомеханической системы EGR.

Для диагностики необходимы техническая документация от изготовителя и измерительные приборы: автомобильный мультиметр, манометр, ручной вакуумный насос, логический пробник и осциллограф. Не лишним будет и диагностический прибор или сканер для вывода информации об ошибках и необходимых текущих данных.

2. Задание:

1. Изучить краткие теоретические сведения.
2. Составить конспект по изучаемой теме.
3. По результатам практического занятия сформулировать вывод.

Преподаватель

С.А. Радченко

Практическое занятие №19

Тема: Диагностирование термклапана, датчиков и соленоидов EGR.

Цель: Получение практических навыков в диагностировании

Неисправностей термклапана, датчиков и соленоидов EGR.

Оснащение: Методические указания к практическому занятию №19, справочная литература.

Порядок выполнения работы

1. Краткие теоретические сведения.

Порядок диагностирования.

1. Вольтметром контролируется напряжение на контактах соленоидов в токовом и обесточенном режимах.
2. Омметром проверяются сопротивления обмоток датчиков и соленоидов и наличие замыкания на «массу».
3. С помощью вакуумного насоса и манометра проверяется правильность работы электро- и термклапанов.
4. С помощью осциллографа или диагностического сканера можно проверить выходные сигналы всех датчиков, используемых ЭБУ при управлении EGR: положения дроссельной заслонки, оборотов коленчатого вала, разрежения во впускном коллекторе и т.п.

Диагностика основного клапана системы EGR.

Типичная неисправность основного клапана — не герметичность диафрагмы в вакуумной камере или неплотная посадка запорного устройства клапана из-за загрязнения.

В системах EGR без использования противодействия выхлопных газов клапан снимается с двигателя, к его вакуумному входу подключается ручной вакуумный насос, подается разрежение около 250 мм рт. ст. Шток клапана должен втянуться, а запорное устройство — открыться, приложенное разрежение не должно изменяться, а шток менять своего положения, в течение не менее 30 с. В противном случае диафрагма имеет утечку и клапан следует заменить.

В системах EGR с использованием противодействия выхлопных газов основной клапан системы EGR снимать бессмысленно, так как без подачи давления выхлопных газов он не сработает, даже исправный. В этом случае необходимо следовать процедуре проверки, рекомендованной изготовителем, которая обычно предусматривает ограничение прохода выхлопных газов через выхлопную трубу.

Замена компонентов системы EGR.

Это несложная операция, следует соблюдать только следующие правила:

- Резьба термклапанов, работающих в охлаждающей жидкости перед установкой покрывается тонким слоем герметика, рекомендованного изготовителем.
- При установке основного клапана EGR всегда используется новая прокладка.
- Резьбовые соединения затягиваются с усилиями, рекомендованными производителем для предотвращения утечек разрежения или выхлопных газов.
- Вакуумные шланги рекомендуется демонтировать и подключать поочередно, чтобы не перепутать.

2. Задание:

1. Изучить краткие теоретические сведения.
2. Составить конспект по изучаемой теме.
3. По результатам практического занятия сформулировать вывод.

Преподаватель

С.А. Радченко

Практическое занятие №20

Тема: Диагностирование систем EGR с электронным управлением.

Цель: Получение практических навыков в диагностировании систем EGR с электронным управлением.

Оснащение: Методические указания к практическому занятию №20, справочная литература.

Порядок выполнения работы

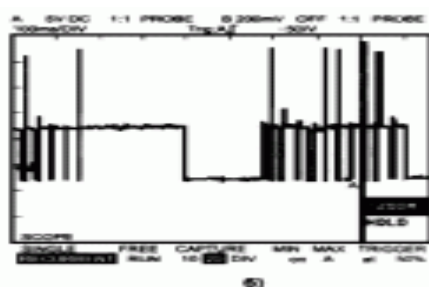
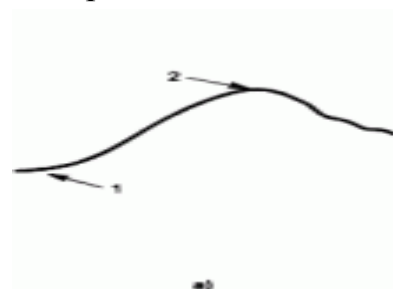
1. Краткие теоретические сведения.

Электропневматические системы (ЭПС).

Разрежение подается в систему EGR (ЭПС) через нормально открытый электроклапан, который управляется от ЭБУ. Когда система управления подачей топлива работает в разомкнутом режиме, ЭБУ замыкает контакт соленоида электроклапана на массу транзисторным ключом, блокируя подачу разрежения на клапан EGR. Если клапан EGR открыт в несоответствующем режиме работы двигателя, то это указывает на то, что нет подключения контакта соленоида электроклапана на «массу» или нет напряжения питания на другом контакте его обмотки. Если клапан EGR не открывается — соединение между ЭБУ и контактом соленоида замкнуто на «массу» вне ЭБУ.

Для управления потоком рециркуляции может применяться широтно-импульсная модуляция (рис. ниже). ЭБУ периодически замыкает контакт соленоида электроклапана на «массу». Отношение длительности включенного состояния соленоида к периоду называется коэффициентом заполнения, который измеряется в процентах. Обычно 0% соответствует блокированию подачи разрежения на клапан, а 100% соответствует полностью открытому клапану.

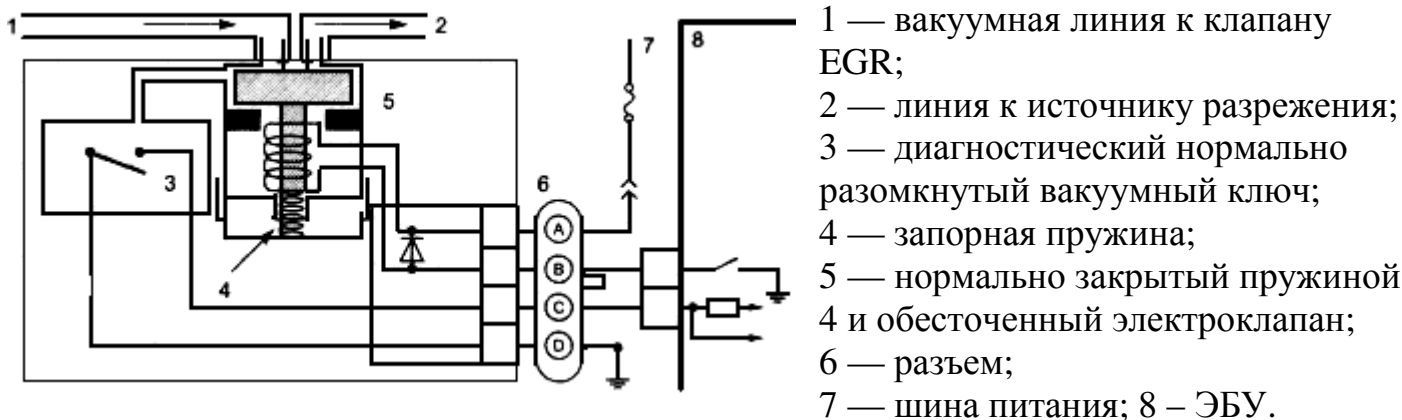
С помощью мультиметра, подключенного щупами к клемме В (рис. ниже) и «массе», можно проконтролировать частоту коммутации соленоида и коэффициент заполнения по среднему значению напряжения на обмотке. Осциллограф для таких измерений дает более наглядную картину, чем мультиметр.



Типичная осциллограмма напряжения на соленоиде электроклапана с широтно-импульсным управлением (а) и напряжения на обмотке соленоида (б).

С диагностическими целями в клапан EGR встраивается вакуумный ключ (поз. 3 на рис. ниже). ЭБУ использует сигнал ключа для проверки наличия разрежения в вакуумной линии 1 клапана EGR. Исправный ключ работает синхронно с электроклапаном, его электрический сигнал можно контролировать с помощью мультиметра, осциллографа или логического пробника, подключенных к контакту С в разъеме 6.

Работа системы рециркуляции, где электроклапан вентилирует пространство над диафрагмой в атмосферу в принципе аналогична. Потенциометрический датчик 4 положения клапана выдает напряжение 0,5—1,5 В на клемму А3 когда клапан закрыт и около 4,5 В, когда открыт.



Работа системы рециркуляции, где электроклапан вентилирует пространство над диафрагмой в атмосферу в принципе аналогична. Потенциометрический датчик 4 положения клапана выдает напряжение 0,5—1,5 В на клемму А3 когда клапан закрыт и около 4,5 В, когда открыт.

Диагностика цифровых клапанов EGR.

В этих устройствах вакуумный сигнал не используется, система полностью электрическая. В цифровом клапане EGR реализуется преобразование двоичного кода сигнала от ЭБУ в площадь поперечного сечения проходного канала для выхлопных газов между впускным и выпускным коллекторами. Соленоиды в цифровом клапане коммутируются на «массу» транзисторами в ЭБУ независимо друг от друга.

При двухразрядном управлении цифровым клапаном, ЭБУ проверяет работу системы EGR открывая каждый из двух каналов по отдельности и фиксируя реакцию датчика кислорода. При отличии сигнала датчика кислорода от ожидаемого, ЭБУ записывает в память соответствующий код ошибки.

При трехразрядном управлении цифровым клапаном тестирование сводится к контролю сигнала датчика давления во впускном коллекторе, где разрежение должно изменяться соответствующим образом.

При диагностировании цифровых клапанов EGR двигатель прогревают, регулятор холостых оборотов должен быть отключен, в противном случае ЭБУ будет их стабилизировать.

В заключение следует отметить, что разработаны и уже применяются клапаны EGR, сходные по конструкции с регулятором холостых оборотов. Здесь клапан приводится в действие исполнительным механизмом, например, шаговым электродвигателем управляемым от ЭБУ по совокупности сигналов определенных датчиков.

2. Задание:

1. Изучить краткие теоретические сведения.
2. Письменно ответить на контрольные вопросы.
3. Составить конспект по изучаемой теме.
4. По результатам практического занятия сформулировать вывод.

3. Контрольные вопросы:

1. Дайте определение коэффициента заполнения.
2. Используется ли вакуумный сигнал в работе цифровых клапанов EGR?

Практическое занятие №21

Тема: Сигнал от «экологического» датчика - определение пригодности автомобильного бензина к использованию.

Цель: Приобрести навыки по определению пригодности бензина к использованию.

Оснащение: Методические указания к практическому занятию №21, справочная литература.

Порядок выполнения работы

1. Краткие теоретические сведения.

Все нефтепродукты можно использовать в том случае если их физико-химические свойства отвечают требованиям стандарта или техническим условиям.

В процессе хранения топлива в нем зачастую происходят необратимые изменения, приводящие к ухудшению эксплуатационных свойств бензина. Качество бензина необходимо контролировать не реже 2-х раз в год. Для проведения контрольного анализа пробы топлива можно посылать в лаборатории нефтебаз. Кроме того качество нефтепродуктов необходимо оценивать простейшими методами непосредственно в хозяйствах. Эти мероприятия позволяют добиться не только существенной экономии топлива, но и значительно повысить долговечность, надежность, эффективность работы техники и снизить расход запасных частей.

Оборудование и инструменты: отполированная пластинка из чистой меди, электрический подогреватель, емкость, термометр, делительная воронка, индикаторы (фенолфталеин, метилоранж), пипетка, сферическое стекло, пробирки, раствор марганцевого калия.

Порядок определения пригодности бензина к использованию:

1. *Испытание на медной пластинке, для определения присутствия активных сернистых соединений.* Для испытания применяют пластинки из меди размером 40x10x2мм. Пластинки тщательно шлифуют, промывают спиртом и высушивают на фильтровальной бумаге. Испытуемый бензин наливают в пробирку высотой 150мм и $d = 15-20$ мм примерно до $1/2$ ее высоты и опускают в нее медную пластинку, пробирку закрывают пробкой и погружают в водяную баню, температура воды должна быть 50°C . Пробирки выдерживают в бане в течение 3-х часов. Для каждого образца бензина проводят 2 параллельных образца испытания. Если медная пластинка покрыта черным, темно-коричневым, серовато-стальным налетом или пятнами, то считается что бензин не выдержал испытаний на медной пластинке и в нем есть активные сернистые соединения.

2. *Определение присутствия водорастворимых кислот и щелочей.* Налить в делительную воронку 50мл испытуемого бензина и 50мл дистиллированной воды нагретой до $50-60^{\circ}\text{C}$. В течение 5 мин. перемешиваем содержимое воронки, минеральные кислоты щелочи присутствующие в бензине растворяются в воде. Затем даем отстояться нижнему водному слою и в 2-е пробирки наливаем по 1-2мл отстоя. В одну из пробирок добавляют 2-е капли раствора метилоранжа и сравнивают ее цвет с цветом того же объема дистиллированной воды, в которую добавлены 2 капли того же раствора. Если раствор окрашивается в розовый цвет, то в испытуемом бензине присутствуют водорастворимые кислоты. Во вторую пробирку с отстоем добавляем 3 капли раствора фенолфталеина, при наличии водорастворимых щелочей раствор окрашивается в розовый или красный цвет.

3. *Определение количества смол.* Берут пипеткой 1мл бензина, помещают его на сферическое стекло и поджигают. После сгорания на стекле остаются желтые или коричневые кольца, чем больше смол содержится в испытуемом топливе, тем темнее

остаток и больше диаметр пятна. По диаметру пятна определяют смолистые соединения в топливе. Если в топливе смолы отсутствуют, то на стекле остается небольшое белое пятно. При наличии в топливе маслянистых загрязнений на краю стекла остаются коричневые капли.

Диаметр пятна, мм	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Кол-во смол, мг\100мл	4	11	20	32	43	56	70	85	402	120

4. *Определение содержания непредельных углеводородов.* В пробирки наливают небольшое количество исследуемого топлива и такое же количество водного раствора марганцовокислого калия розового цвета. Содержимое пробирки перемешивают и дают отстояться водному слою. Если розовый цвет изменится на желтый, то в топливе присутствуют непредельные углеводороды, которые способствуют быстрому окислению топлива, увеличению содержания смол и кислот. Такое топливо нестабильно, непригодно к длительному хранению, его надо быстрее использовать.

5. *Определение механических примесей и воды.* Механические примеси и воду в топливе можно обнаружить просматривая образец пробирки из бесцветного стекла, т.е. визуально. Если в топливе присутствует вода во взвешенном состоянии, то топливо во всем объеме пробирки мутное.

6. *Рассматриваем результаты исследований, сравниваем с требованиями ГОСТа и делаем вывод о пригодности бензина к использованию.*

2. Задание:

1. Изучить краткие теоретические сведения.
2. Письменно ответить на контрольные вопросы.
3. По результатам практического занятия сформулировать вывод.

3. Контрольные вопросы:

1. К каким последствиям приводит содержание в бензине водорастворимых кислот и щелочей?
2. Какие изменения происходят с топливом при хранении?
3. Какая периодичность определения качества бензина?
4. Где проводится контрольный анализ проб топлива?
5. Запишите названия всех 6^{ти} этапов раздела «Порядок определения пригодности бензина к использованию».

Преподаватель

С.А. Радченко

Практическое занятие №22

Тема: Определение пригодности моторного масла.

Цель: Приобрести навыки по определению пригодности моторного масла к использованию по наличию в нем воды и механических примесей.

Оснащение: Методические указания к практическому занятию №22, справочная литература.

Порядок выполнения работы

1. Краткие теоретические сведения.

Качество нефтепродуктов необходимо оценивать простейшими методами непосредственно в хозяйстве. Эти мероприятия позволяют добиться не только экономии нефтепродуктов, но и значительно повысить долговечность, надежность, эффективность работы техники и снизить расход запасных частей.

Для определения качества нефтепродуктов широко распространены простейшие лаборатории по определению качества нефтепродуктов, определяя: - плотность; - наличие механических примесей; - наличие воды; - наличие смолистых соединений; - кинематическую вязкость масла.

Наличие механических примесей и воды в масле приводит к повышению износа трущихся деталей ДВС, его механизмов и узлов. При длительном хранении периодически каждые три месяца берут пробы из среднего слоя и со дна емкости для определения загрязненности и обводнения.

Оборудование и инструменты: отстойник, пробирки, два чистых сухих стекла, подогреватель.

Порядок определения пригодности моторного масла к использованию:

1. *Определение наличия воды в масле.* Небольшое количество 2-3 мл тщательно перемешанного масла налить в пробирку и осторожно нагревать на слабом огне. При наличии воды слышно слабое потрескивание, масло пенится, а в верхней части пробирки появляется запотевание капельками воды. Если верхняя часть пробирки запотела, а потрескивания нет, значит в масле имеются следы воды.
2. *Определение содержания механических примесей в масле.* Среднюю пробу масла наливают в отстойник до уровня 25 или 50 мл, а до 100 мл добавляют чистый бензин, не содержащий механических примесей. Смесь тщательно перемешивают и отстойник опускают в теплую воду. После нагрева механические примеси выпадают в видимый осадок.
3. *Определение абразивных механических примесей в маслах.* На плоское чистое стекло наносят 1-2 капли испытуемого масла и закрывают вторым стеклом. Затем перемещают одно стекло относительно другого, плотно прижав их пальцами, если в масле присутствуют абразивные механические примеси, то слышен характерный скрип. Этот опыт повторить 3-4 раза, причем каждый раз берут новую пробу. При обнаружении абразивных механических примесей, масло в ДВС использовать нельзя.

2. Задание:

1. Изучить краткие теоретические сведения.
2. Письменно ответить на контрольные вопросы.
3. Составить конспект раздела «Порядок определения пригодности моторного масла к использованию».
4. По результатам практического занятия сформулировать вывод.

3. Контрольные вопросы:

1. Какие показатели качества нефтепродуктов определяют в простейших лабораториях?
2. К каким последствиям приводят наличие механических примесей и воды в масле ДВС?

Практическое занятие №23

Тема: Диагностирование и регулировка свечей зажигания.

Цель: Получить навыки выполнения проверки и регулировки свечей зажигания.

Оснащение: Методические указания к практическому занятию №23, справочная литература.

Порядок выполнения работы

1. Краткие теоретические сведения.

Проверка свечей зажигания проводится для установления работоспособности свечи и определения причины той или иной неисправности.

Осмотрите свечу. Если на изоляторе есть трещины, повреждена резьба или электроды, свечу надо заменить. Светло-коричневый нагар, равномерно покрывающий нижнюю часть свечи тонким слоем, не влияет на работу системы зажигания и его можно не счищать. Отсутствие нагара на свече свидетельствует либо о работе двигателя на обедненной смеси, либо о неправильно установленном угле опережения зажигания, либо о несоответствии марки свечи типу двигателя. Блестящий черный нагар свидетельствует о попадании масла в цилиндр двигателя. Такую свечу надо обязательно очистить.



Проверьте зазор между электродами свечи (только круглым щупом). Для карбюраторных двигателей зазор должен быть 0,7–0,85 мм, а с системой впрыска – 1,00–1,13 мм.



Если зазор отличается от указанного, отрегулируйте его, подгибая боковой электрод.

При установке свечей заверните их сначала рукой, а затем затяните ключом. Не превышайте момента затяжки, указанного в приложении «Моменты затяжки резьбовых соединений».

2. Задание:

1. Изучить краткие теоретические сведения.
2. Письменно ответить на контрольные вопросы.
3. Составить конспект по изучаемой теме.
4. По результатам практического занятия сформулировать вывод.

3. Контрольные вопросы:

1. Какой цвет нагара на свечах свидетельствует о правильной работе двигателя?
2. К чему приведёт полное выгорание одного из электродов свечи и как это проявится по звуку работающего ДВС?
3. К чему приведёт образовавшаяся трещина свечи с выходом в атмосферу и как это проявится по звуку работающего ДВС?

Практическое занятие №24

Тема: Диагностирование и установка угла зажигания двигателя.

Цель: Закрепление теоретических знаний по проверке и установке угла зажигания карбюраторного двигателя.

Оснащение: Методические указания к практическому занятию №24, справочная литература.

Порядок выполнения работы

1. Краткие теоретические сведения.

Проверка и регулировка установки угла опережения зажигания.

Для эффективной регулировки карбюратора вначале нужно проверить угол опережения зажигания. Экономичность и мощность мотора напрямую зависят от установки угла опережения зажигания. Нельзя грамотно отремонтировать карбюратор, без регулировки угла опережения зажигания.

Углом опережения зажигания (УОЗ) называется угол, на который поворачивается коленчатый вал между моментами воспламенения смеси в каждом следующем цилиндре. Измерение производится относительно ВМТ (конца такта сжатия соответствующего поршня), результат выражается в углах до или после ВМТ. В идеальном варианте воспламенение топливно-воздушной смеси в цилиндре должно происходить в момент прохождения поршнем положения ВМТ (верхней мертвой точки) конца такта сжатия. При сгорании смеси увеличивающееся давление в цилиндре будет толкать поршень вниз, оказывая вращение коленчатого вала мотора. Образование искры между электродами свечи и возгорание топливно-воздушной смеси занимает определённое время (доли секунды), воспламенение должен производиться немного ранее момента достижения поршнем положения ВМТ, иначе максимум давления не будет достигнут, что ведет к понижению мощности мотора. При установке зажигания, необходимо определить, как к регулятору поступает вакуум.

Бывает два варианта подводки вакуума:

- Вакуум идёт в регулятор только после движения педали газа.
- Вакуум идёт в регулятор при заведённом двигателе.

Исправность вакуумного регулятора на распределителе зажигания проверяется трубкой, один конец которой надет на регулятор. При работающем на оборотах холостого хода двигателе нужно создать в трубке вакуум. Обороты двигателя должны увеличиться на 100-200 об/мин. Это означает исправность вакуумного регулятора. Для измерения угла опережения зажигания используют стробоскоп. На ободу шкива коленчатого вала и крышке привода ГРМ предусмотрены специальные установочные метки. При этом метка на шкиве соответствует положению ВМТ конца такта сжатия поршня первого цилиндра, к проводу свечи зажигания которого следует подключать стробоскоп при проверке/регулировке установки угла опережения зажигания (следите, чтобы электропроводка подключения стробоскопа не касалась лопастей вентилятора системы охлаждения!). При этом вспышки лампы будут происходить синхронно моментам искрообразования между электродами данной свечи. Направив луч стробоскопа на обод шкива, можно легко определить положение поршня первого цилиндра в момент начала воспламенения смеси, - метка на ободу шкива “замрет” напротив соответствующего деления закрепленной на крышке привода ГРМ шкалы. В ходе регулировки опережения зажигания необходимо добиться соответствия нормативным для данной модели автомобиля требованиям.

Список рекомендуемых значений УОЗ для некоторых автомобилей:

— ВАЗ 2101-2107, «Нива» от 5 до 10 градусов до ВМТ (верхней мертвой точки). ВАЗ-2108 и все карбюраторные модификации — 10-12 градусов до ВМТ. Вакуум - после нажатия на газ.

—«АЗЛК» от 10 до 20 градусов до ВМТ. Вакуум - после нажатия на газ.

—«Волга», «Газель», - 5-15 градусов до ВМТ. Вакуум - после нажатия на газ.

—Ауди с карбюратором Экотроник 2ЕЕ - 16-22 градуса. Вакуум - постоянный.

—Ауди - выпуска первой половины 80-х годов, карбюратор Пирбург 1В - 10 градусов. Вакуум - после нажатия на газ.

—Аскона с карбюратором Вараджет - 10 - 12 градусов. Вакуум - после нажатия на газ.

—Кадет с карбюратором Пирбург 1В - 10 - 12 градусов. Вакуум - постоянный. Подключён к датчику нагрузки.

—Омега с карбюратором Пирбург 2ЕЗ - зажигание не регулируется. Вакуум - постоянный. Подключён к блоку зажигания.

—Джета, Гольф, Поло с карбюратором Пирбург 2ЕЗ - 20-25 градусов. Вакуум - постоянный.

—Сьерра, Транзит с карбюратором Моторкрафт - 8-10 градусов. Вакуум - после нажатия на газ.

—Сьерра с карбюратором Вебер ISC - 6-10 градусов. Вакуум - постоянный. Подключён к компьютеру.

2. Задание:

1. Изучить краткие теоретические сведения.
2. Письменно ответить на контрольные вопросы.
3. Составить конспект по изучаемой теме.
4. По результатам практического занятия сформулировать вывод.

3. Контрольные вопросы:

1. На какие параметры ДВС влияет неправильная установка угла опережения зажигания?

1. Каким прибором необходимо пользоваться при проверке/регулировке угла опережения зажигания?

Преподаватель

С.А. Радченко

Практическое занятие №25

Тема: Диагностирование электрооборудования переносными приборами.

Цель: Получить практические навыки по определению технического состояния аккумуляторных батарей по степени их заряженности, проверке исправности генератора и реле-регулятора.

Оснащение: Методические указания к практическому занятию №25, справочная литература.

Порядок выполнения работы

1. Краткие теоретические сведения.

Денсиметр – это прибор, предназначенный для определения плотности жидкостей.

Нагрузочная вилка (пробник аккумуляторный) модели Э-107 - предназначен для определения степени разряженности свинцовых аккумуляторных батарей со скрытыми межэлементными соединениями, а также для проверки напряжения, вырабатываемого генератором непосредственно на автомобиле.

Автотестер модели Д - 388 - это многофункциональный диагностический прибор, предназначенный для контроля постоянного и переменного напряжения, постоянного тока, сопротивления, проверки диодов, измерения частоты вращения коленчатого вала и угла замкнутого состояния контактов прерывателя.

Определение технического состояния аккумуляторной батареи.

1. Протереть аккумуляторную батарею тряпкой, смоченной в 10%-ном растворе нашатырного спирта или содовом растворе и осмотреть батарею, определив марку, год изготовления, завод изготовитель и нормальное напряжение батареи.

2. Очистить наждачной бумагой клеммы аккумуляторной батареи для удаления с них окисного слоя. Прочистить проволокой вентиляционные отверстия в пробках крышек.

3. С помощью нагрузочной вилки Э-107, проверить напряжение аккумуляторной батареи. Для проверки необходимо завернуть контактную гайку пробника до упора. Затем острие контактной ножки плотно прижать к «+», а штырь щупа к «—» выводов батареи и держать не более 5 с. При сопротивлении нагрузки 0,1 Ом, эквивалентной стартерной, исправная аккумуляторная батарея должна отдать напряжение на вольтметр пробника не менее 8,9 В.

4. С помощью нагрузочной вилки Э-108, проверить напряжение каждой банки аккумуляторной батареи. Для проверки включается сопротивление нагрузочного резистора, которое соответствует емкости батареи, затем контактные ножки прижимаются к выводам проверяемого аккумулятора не более 5 с. Заряженный аккумулятор должен отдать на вольтметр пробника напряжение под нагрузкой не менее 1,8—1,7 В. Падение напряжения на 0,1 В соответствует 25% разряда. Во время проверки напряжения пробки всех аккумуляторов батареи должны быть закрыты. Пользуясь данными таблицы, определить степень заряженности каждой банки аккумуляторной батареи:

Показания нагрузочной вилки, В	Степень разряженности АКБ, %
1,7-1,8	Полная заряженность
1,6-1,7	25
1,5-1,6	50
1,4-1,5	75
1,3-1,4	100

5. Проверить уровень электролита. Если уровень электролита мал, необходимо дополнить его дистиллированной водой.

6. Проверить плотность электролита денсиметром, опустив его свободный конец через заливное отверстие в банку, сжав его пальцами, затем отпустив грушу.

7. С помощью термометра замерить температуру электролита. Произвести пересчет плотности на 15°C, исходя из следующих условий: при превышении температуры электролита относительно 15°C замеренная плотность должна быть увеличена из расчета 0,0007 на 1°C, при более низкой температуре — уменьшена.

8. Закрывать заливные отверстия банок аккумуляторной батареи пробками.

9. На основании полученных данных проверки состояния аккумуляторной батареи сделать заключение о техническом состоянии, помня, что если разряженность батареи зимой превышает 25%, а летом 50%, то без подзарядки она непригодна.

10. Промыть приборы в 10%-ном растворе нашатырного спирта или соды.

Проверка генератора и реле-регулятора.

Диагностирование генераторов и реле-регуляторов постоянного тока: осуществляют при помощи вольтметра, амперметра и нагрузочного устройства для задания эталонных нагрузочных режимов проверки, поскольку включение всех потребителей тока автомобиля при полностью заряженной батарее не обеспечивает полной загрузки генератора.

Технология диагностирования состоит в следующем. Сначала при выключенной нагрузке (потребителей тока и реостата) проверяют генератор на начало отдачи, определяя по тахометру частоту вращения коленчатого вала двигателя, при которой генератор начинает давать номинальное напряжение 12 В. Затем включают нагрузку (световые приборы автомобиля и реостат) и определяют частоту вращения, при которой наблюдается полная отдача генератора, т. е. указанная в технической характеристике максимальная сила тока при номинальном напряжении. Произведите измерения. Полученные значения сравните с данными ТУ. Сделайте заключение о техническом состоянии.

Реле-регуляторы могут быть вибрационного типа, контактно-транзисторные и бесконтактно-транзисторные. Характерными неисправностями реле-регуляторов являются нарушения регулировки, т. е. несвоевременные включения и выключения регулятора напряжения, ограничителя силы тока и реле защиты, реле обратного тока. Эти неисправности возникают вследствие изменения натяжения пружины якорька, зазора между якорьком и сердечником, а также в результате окисления или сваривания контактов реле. Кроме того, неисправностями реле-регуляторов, отражающимися на работе генератора, могут быть обрыв или ослабление крепления добавочных сопротивлений регулятора напряжения, обрывы витков в обмотках, пробой транзисторов, тепловое разрушение диодов и стабилизаторов.

Проверку и регулировку регулятора напряжения осуществляют при повышенной частоте вращения коленчатого вала двигателя и выключенной нагрузке (сила тока равна нулю или незначительна). При этом регулируемое напряжение, определяемое по показаниям вольтметра, должно также соответствовать ТУ (в зависимости от времени года, климата и места установки аккумуляторной батареи на автомобиле). При его несоответствии производят регулировку изменением натяжения пружины якорька. Необходимо отметить, что повышение величины напряжения генератора выше расчетной на 10—12% снижает срок службы аккумуляторной батареи и осветительных приборов, примерно в 2 раза. Если реле-регулятор не поддается регулировке, его заменяют. Произведите измерения. Полученные значения сравните с данными ТУ. Сделайте заключение о техническом состоянии.

Диагностирование генераторов и реле-регуляторов переменного тока: значительно упрощается ввиду отсутствия реле обратного тока, (его роль выполняют вмонтированные в генератор диоды выпрямителя) и самоограничения генератора на развиваемую

мощность. Поэтому при диагностировании достаточно проверить ограничивающее напряжение и работоспособность генератора.

Ограничивающее напряжение проверяют при включенных потребителях тока и повышенной частоте вращения коленчатого вала двигателя. Работоспособность генератора оценивают по напряжению при включении потребителей тока на частоте вращения, соответствующей полной отдаче генератора, которое должно быть не ниже 12 В. Однако, подобная методика проверки даже при наличии дополнительного режима испытания не может выявить такие характерные, хотя и редко встречающиеся неисправности генераторов переменного тока, как обрыв или замыкание обмоток статора на массу и обрыв или пробой диодов выпрямителя, ввиду значительных резервов работоспособности генератора.

При исправной работе генератора диапазон колебания напряжения в сети не превышает, обычно 1 — 1,2 В. Обусловлены эти колебания периодическим включением в цепь нагрузки первичной обмотки катушки зажигания. При одном пробитом (закороченном) диоде в результате потери его выпрямляющих свойств диапазон изменения напряжения увеличивается до 2,5—3 В, при общем снижении частоты его колебаний. Средний уровень напряжения, показываемый вольтметром, при этом не меняется, однако выбросы напряжения приводят к снижению долговечности батареи и других элементов электрооборудования. Обрыв или замыкание обмоток статора на массу также не изменяет среднего значения напряжения, а при большом числе катушек статора падение мощности генератора с подобными дефектами незначительно. Однако эти неисправности легко выявляются по характерному виду осциллограмм, связанному в первую очередь с увеличенным диапазоном колебания напряжения.

2. Задание:

1. Изучить краткие теоретические сведения.
2. Письменно ответить на контрольные вопросы.
3. По результатам практического занятия сформулировать вывод.

3. Контрольные вопросы:

1. Дайте определение денсиметру.
2. Дайте определение нагрузочной вилки модели Э-107.
3. Дайте определение автотестеру модели Д – 388.
4. С какой целью необходимо очищать наждачной бумагой клеммы аккумуляторной батареи?
5. Запишите таблицу «Степень разряженности аккумуляторной батареи».
6. При каком уровне разряженности зимой и летом, АКБ без подзарядки для эксплуатации непригодна?
7. Перечислите приборы для диагностирования генераторов и реле-регуляторов постоянного тока.
8. Перечислите существующие типы реле-регуляторов.
9. Какие параметры достаточно проверить при диагностировании генераторов и реле-регуляторов переменного тока?
10. По какому параметру оценивается работоспособность генератора при диагностировании?

Практическое занятие №26

Тема: Определение дисбаланса колёс с последующей балансировкой.

Цель: Закрепление теоретических знаний о порядке диагностирования колёс АТС.

Оснащение: Методические указания к практическому занятию №26, справочная литература.

Порядок выполнения работы

1. Краткие теоретические сведения.

При эксплуатации автомобилей, особенно легковых, имеющих независимую переднюю подвеску, на высоких скоростях часто появляется биение и «подпрыгивание» колёс. Основной причиной этого является дисбаланс (неуравновешенность) колёс, который возникает в результате неравномерного износа протектора шины, наложения манжет или заплат при ремонте покрышки или камеры, помятости и деформации диска или обода колеса. Нарушение балансировки колёс при движении автомобиля на высоких скоростях приводит к появлению больших центробежных сил, которые создают дополнительные динамические нагрузки на подшипники колёс, вызывают повышенный износ деталей в соединениях передней подвески и протектора шин, затрудняют управление автомобилем.

Для устранения неуравновешенности колёс необходимо перед диагностированием переднего моста производить статическую и динамическую балансировку колёс на специальных стендах или установках.

Балансировка автомобильных колёс позволяет устранить побочные эффекты дисбаланса колёс, такие как: неравномерный износ протектора, «биение» руля, повышенный расход бензина, плохая управляемость авто и т.д. Все эти проблемы возникают вследствие смещения центра масс в колесе. Дисбаланс возникает вследствие механической деформации колеса, к примеру, при наезде на большой скорости на яму, горку и иное препятствие. Также дисбаланс может быть из-за плохого качества самого колеса, неоднородности материала, из которого сделано колесо, наличия вентиля (тяжёлый металлический вентиль).

Различают два основных вида дисбаланса - статический и динамический. Статический дисбаланс возникает при неравномерном распределении всей массы колеса по отношению к оси его вращения. Если же распределение массы неравномерно по отношению к центральной плоскости вращения, такой вид дисбаланса носит название динамического. Оба вида дисбаланса не исключают друг друга, и поэтому на колесе могут быть одновременно.

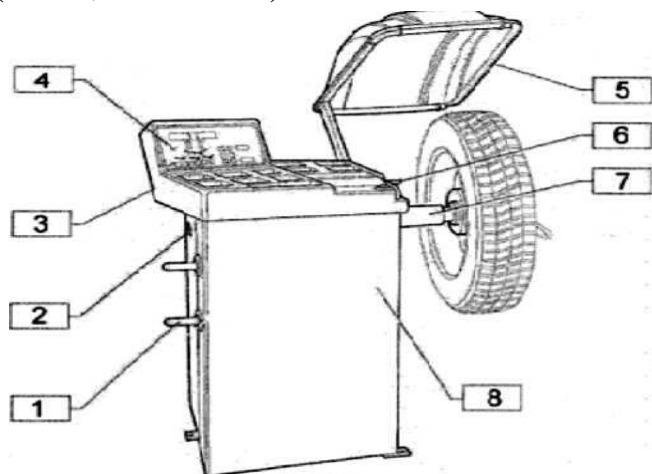
Станок для балансировки колёс модели БМ 200 предназначен для балансировки колёс легковых автомобилей, колёс микроавтобусов и грузовых автомобилей малой грузоподъёмности в следующем порядке. После установки колеса на приводной вал БМ (с помощью конусного фланца с крепёжной гайкой) вводятся данные о параметрах колеса клавиатурой, расположенной на панели управления и индикации (для определения данных используется специальный измерительный инструмент). Привод БМ включается кнопкой «START», и по показаниям цифровых табло определяется значение неуравновешенной массы. После этого привод БМ выключается, и по определённым данным на диск колеса устанавливаются грузики (с помощью клещей для грузиков или клея) необходимой массы, на определённом месте обода.

Динамическая балансировка выполняется на станке БМ 200 со снятием колёс легкового автомобиля. Перед балансировкой необходимо проверить техническое состояние обода и диска колеса, степень и равномерность износа рисунка протектора, удалить застрявшие в протекторе предметы. При наличии порезов или трещин в покрышке и деформации обода колесо нельзя подвергать балансировке до устранения неисправностей.

Колесо должно быть чистым и исправным (балансировочные грузики снимаются). После этого колесо устанавливается на вал станка, надёжно крепится на его планшайбе. Для измерения и ввода расстояния до диска колеса необходимо вытянуть зонд измерительного устройства к диску, и удерживать его более двух секунд. Если включён звуковой сигнал, то при запоминании измеренного расстояния будет слышен гудок. Верните устройство измерения в положение «0». БМ автоматически переключается на ввод ширины диска. Вручную установите размеры ширины диска (измерение произвести при помощи измерителя ширины диска). Диаметр колеса также необходимо установить вручную (как правило, диаметр колеса нанесён на боковой поверхности колеса).

В основу определения величины и места расположения на колесе дисбалансных масс положен принцип возникновения разности центробежных сил, расположенных несимметрично относительно оси профиля шины. При динамической балансировке вал станка с колесом раскручивается до определённой частоты вращения. После вращения колеса значения неуравновешенной массы будут показаны на цифровых табло.

Индикаторы, представляющие собой вертикальную полоску светодиодов, указывают правильное угловое положение колеса для монтажа корректирующих грузиков (при загорании всей вертикальной линейки светодиодов (внутренней или внешней)). Поверните колесо рукой до тех пор, пока не загорится вся вертикальная линейка светодиодов. Это и будет соответствовать месту установки корректирующего грузика (позиция 12 часов).



Балансировочный станок БМ 200 состоит из держателей конусов 1, выключателя 2, крышки с ячейками для грузиков 3, блока управления 4, защитного кожуха 5, устройства измерительного 6, вала приводного 7 и каркаса 8.

Когда звуковой сигнал включён, место положения корректирующих грузиков указывается «гудком».

После установки грузиков проводится контрольная балансировка колеса.

2. Задание:

1. Изучить краткие теоретические сведения.
2. Письменно ответить на контрольные вопросы.
3. Составить конспект по изучаемой теме.
4. По результатам практического занятия сформулировать вывод.

3. Контрольные вопросы:

1. Перечислите основные причины возникновения дисбаланса (неуравновешенности) колёс АТС?
2. Из каких основных частей состоит балансировочный станок?

Преподаватель

С.А. Радченко

Практическое занятие №27

Тема: Определение диагностических параметров стеклоочистителей и стеклоомывателей.

Цель: Изучить отказы и неисправности, определить диагностические параметры стеклоочистителей и стеклоомывателей.

Оснащение: Методические указания к практическому занятию №27, справочная литература.

Порядок выполнения работы

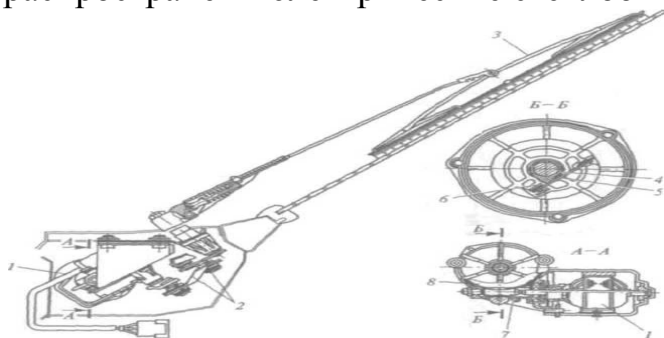
1. Краткие теоретические сведения.

Стеклоочиститель предназначен для механической очистки ветрового стекла, а в некоторых моделях автомобилей — также заднего стекла и стекол фар. Наиболее распространены электрические стеклоочистители.

Схема

электрического стеклоочистителя:

1 - электродвигатель; 2 - рычаги; 3 - щетка; 4 - эксцентрик; 5 и 6 - контакты (подвижный и неподвижный); 7 - червячный вал; 8 - шестерня.



Привод осуществляется от электродвигателя 1 через червячный редуктор, состоящий из червячного вала 7 (выполненного заодно с валом якоря электродвигателя) и шестерни 8. Выходной вал редуктора через систему рычагов 2 обеспечивает угловое возвратно-поступательное движение щеток 3.

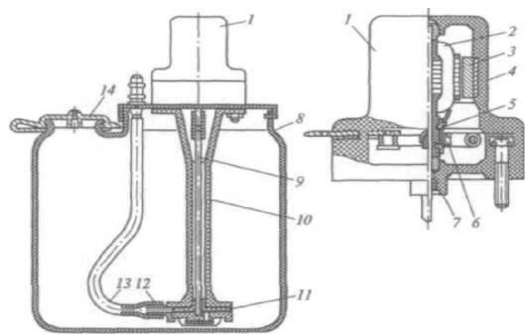
Редуктор оснащен концевым выключателем, состоящим из эксцентрика 4 и контактной группы: подвижного 5 и неподвижного 6 контактов. С помощью концевого выключателя установка переключателя в позицию «выключено» в произвольном текущем положении щеток не дает им остановиться и позволяет продолжать двигаться до тех пор, пока они не дойдут до нижнего положения, т.е. пока не улягутся вдоль нижнего уплотнителя стекла. После этого питание электродвигателя концевым выключателем отключается.

Для обмыва ветрового стекла в дополнение к стеклоочистителю устанавливают стеклоомыватель.

Схема насосного

оборудования стеклоомывателей:

1 - электронасос; 2 - якорь; 3 - постоянные магниты; 4 - корпус электродвигателя; 5 - коллектор; 6 - щетки; 7 - фланец; 8 - бачек; 9 - вал привода насоса; 10 - корпус насоса; 11 - ротор насоса (насосное колесо); 12 - штуцер; 13 - трубка; 14 - пробка горловины бачка.



В бачок 8 через горловину с пробкой 14 заливают моющую жидкость. На крышке корпуса бачка находится электронасос 1. Электродвигатель насоса имеет постоянные магниты 3 в цилиндрическом корпусе 4 и якорь 2. Ток поступает в обмотку якоря через коллектор 5 и щетки 6. Во фланце 7 расположен сальник, защищающий от влаги внутреннюю полость насоса. К крышке корпуса бачка, на которой размещен электродвигатель, прикреплен корпус 10 насоса. Внутри корпуса насоса проходит вал 9 привода насоса 11. Жидкость через штуцер 12 и трубку 13 отводится от насоса по трубкам и направляется к форсункам омывателя ветрового стекла.

2. Задание:

1. Изучить краткие теоретические сведения.
2. Письменно ответить на контрольные вопросы.
3. Составить конспект по изучаемой теме.
4. По результатам практического занятия сформулировать вывод.

3. Контрольные вопросы:

1. Сформулируйте предназначение стеклоочистителя АТС.
2. Перечислите возможные причины или неисправности стеклоочистителя при сильном снегопаде, если на ветровом стекле остаются полосы неубранного снега (не менее трёх).
3. Перечислите возможные причины или неисправности стеклоомывателя, если из форсунок на лобовое стекло не поступает моющая жидкость (не менее пяти).

Преподаватель

С.А. Радченко

Практическое занятие №28

Тема: Диагностирование и регулировка фар.

Цель: Ознакомиться с конструкцией внешних световых приборов и требованиями к ним, с производством диагностирования и регулировки светооптики автомобиля.

Оснащение: Методические указания к практическому занятию №28, справочная литература.

Порядок выполнения работы

1. Краткие теоретические сведения.

Общие требования к световым приборам.

Согласно стандарту на автотранспортных средствах должны быть установлены внешние световые приборы, количество, расположение, углы видимости и цвет которых регламентированы ГОСТом 8769.

На грузовых автомобилях с прицепами грузоподъемностью 0,75 т и выше и полуприцепами, конструкцией которых не предусматривается установка знака *автопоезда из трех фонарей*, должен быть установлен опознавательный знак автопоезда в виде равностороннего треугольника желтого цвета (сторона 250 мм) с устройством для внутреннего освещения.

На автотранспортные средства могут быть установлены фары –прожекторы –искатели, если они предусмотрены конструкцией.

На автотранспортных средствах, снятых с производства, допускается установка внешних световых приборов автотранспортных средств других марок и моделей.

Не допускается наличие внутри оптических элементов не предусмотренных конструкцией жидкостей.

Сигнализаторы включения световых приборов, находящиеся в салоне, должны быть в работоспособном состоянии.

Требования к фарам.

На автотранспортном средстве должны быть установлены основные фары одной системы светораспределения.

Фары типов С(НС) и СК(НСК) должны быть отрегулированы так, чтобы плоскость, содержащая левую часть светотеневой грани пучка ближнего света, была наклонена к плоскости рабочей площадки на определённые углы. Типы фар и соответствующие обозначения приведены в таблице.

На автотранспортных средствах фары снабжены корректирующим устройством.

Типы фар и обозначения:

Тип фар	Наименование	Стандарт
R, HR	Фары дальнего света	ГОСТ 3544
C, HC	Фары ближнего света	ГОСТ 3544
CR, HCR	Фары ближнего и дальнего света	ГОСТ 3544
B	Фары противотуманные	-

Фары типа R (HR) должны быть отрегулированы так, чтобы угол наклона наиболее яркой (центральной) части светового пучка в вертикальной плоскости находился в диапазоне 0 ... 34' вверх от положения левой части светотеневой границы режима «ближний свет».

Сила света фар типов CR (HCR) в режиме «дальний свет» должна измеряться в направлении 34' вверх от положения левой части светотеневой границы режима «ближний свет» в вертикальной плоскости, проходящей через ось отсчета.

Сила света фар типов R(HR) должна измеряться в центре наиболее яркой части светового пучка. Сила света всех фар типов R (HR) и CR (HCR), расположенных на одной стороне автотранспортного средства, в режиме «дальний свет» не должна быть меньше 10 000 кандел (кд). Слово кандела (candle) в переводе с английского языка означает свеча.

Противотуманная фара (тип B) должна быть отрегулирована так, чтобы плоскость, содержащая верхнюю светотеневую границу пучка, была наклонена к плоскости рабочей площадки на определённые углы.

Верхняя светотеневая граница пучка противотуманной фары при этом должна быть параллельна плоскости рабочей площадки.

Противотуманные фары должны включаться при включенных габаритных огнях.

Примечание: Сила света парных (передних или задних) фонарей автотранспортного средства одного функционального назначения не должна отличаться более чем в два раза.

Требования к габаритным огням и световым сигналам.

Габаритные огни и опознавательный знак автопоезда должны работать в постоянном режиме.

Сигналы торможения (основные и дополнительные) должны включаться при воздействии на соответствующие органы управления тормозных систем и работать в постоянном режиме.

Фонарь заднего хода должен включаться при включении передачи заднего хода.

Указатели поворотов и боковые повторители указателей должны работать в проблесковом режиме со следующими параметрами:

- частота следования проблесков должна находиться в пределах 90 ± 30 проблесков в минуту ($1,5 \pm 0,5$) Гц;
- время момента включения указателей поворотов до появления первого проблеска не должно превышать 1,2 сек;
- соотношение длительности горения источника света ко времени цикла должно находиться в пределах 30...75%.

Аварийная сигнализация должна обеспечивать синхронное включение всех указателей поворота и боковых повторителей в проблесковом режиме.

Фонарь освещения номерного знака должен включаться одновременно с габаритными огнями.

Передние и задние противотуманные фонари должны включаться при включенных габаритных огнях и работать в постоянном режиме.

Общие требования к оборудованию поста проверки.

Проверку внешних световых приборов необходимо проводить при неработающем двигателе на специальном посту, включающем:

- рабочую площадку;
- плоский экран с матовым покрытием;
- люксметр с фотоприемником (защищенным от посторонних засветок);
- приспособление, ориентирующее взаимное расположение автотранспортного средства и экрана.

Нормативы, приведенные выше, должны обеспечиваться:

- для легковых автомобилей при нагрузке массой (70 ± 20) кг (человек или груз) на заднем сиденье;
- для остальных транспортных средств без нагрузки.

Рабочая площадка должна быть таких размеров, чтобы при расположении на ней автотранспортного средства расстояние между рассеивателями светового прибора и экраном по оси отсчета было не менее 5 м. Неровности рабочей площадки должны быть не более 3 мм на 1 м.

Угол между плоскостью экрана и рабочей площадкой должен быть $90^\circ \pm 3^\circ$.

Ориентирующее приспособление должно обеспечивать установку автотранспортного средства таким образом, чтобы ось отсчета светового прибора была параллельна плоскости рабочей площадки и находилась в плоскости, перпендикулярной плоскостям экрана рабочей площадки с погрешностью не более $\pm 5^\circ$.

Подготовка к измерениям.

- Установить объект тестирования и тестер в одной плоскости.
- Для установки верхней границы светового рассеивания необходимо произвести настройку: ослабить гайку, повернуть ось с маховиком и настроить их, зафиксировать гайки.
- Привести в порядок проверяемый объект. Проверка производится при нормальном давлении шин и исправном аккумуляторе.

- Расположить тестируемый объект под прямым углом и на расстоянии в 1 м между тестером и фарой. Для измерения расстояния используют рулетку тестера. Когда на рулетке 988 мм, то это соответствует положению в 1 м.

- Проверить точность фронтального расположения тестируемого объекта, используя определитель наружной корректировки (если расположение неточно, то подрегулировать положение вручную при помощи маховика вертикального перемещения).

Проведение измерений.

- С включенными фарами (перемещаясь по оси) выбрать позицию наибольшей освещенности фронтальных линз тестера.

Примечание: В случае 4-ламповой системы использовать защитный экран от вспомогательных осветителей.

- Проверить изображение на рабочей стороне тестера. Для этого перемещать светоприемник тестера до совмещения фары с видом светоискателя для лучшей фронтальной корректировки фар.

- Поворачивая переключатель тестера, проверить источник питания. Потом проверить нахождение источника света (точки) в зеленом поле и тогда включить его.

Примечание: Если источник не находится в зеленой зоне, то батареи не пригодны к работе. Заменить 4 батарейки на новые.

- Проверять точки верх/низ и лево/право измерений в светоприемнике, неоднократно оперируя переключателями настройки углов, добиться, чтобы точки находились в центре.

- Положение переключателей углов, когда точки измерений верх/низ и лево/право находятся в центре, дает угол отклонения светового потока. Это будет положение наибольшей световой интенсивности.

Примечание: Во время измерений иметь ввиду, что поступающий свет к фокусирующим линзам не перекрывается.

- Отрегулировать отклонение фар. Поворачивая регулятор углов фар вверх/вниз и в обе стороны по шкале делений для настройки, добиться положения, чтобы точки верх/низ и в обе стороны расположились в центре.

С выполнением вышеуказанных измерений и настройки операции заканчиваются.

Примечание: Если в дальнейшем тестер не будет использован, то необходимо убедиться, что он отключен после комплекса мероприятий.

2. Задание:

1. Изучить краткие теоретические сведения.
2. Письменно ответить на контрольные вопросы.
3. Составить конспект двух разделов «Общие требования к световым приборам» и «Требования к габаритным огням и световым сигналам».
4. По результатам практического занятия сформулировать вывод.

3. Контрольные вопросы:

1. Как может отличаться сила света парных (передних или задних) фонарей АТС одного функционального назначения?
2. Каким должно быть на рабочей площадке при регулировке светооптики расстояние между рассеивателями светового прибора АТС и экраном по оси?

Преподаватель

С.А. Радченко

Практическое занятие №29

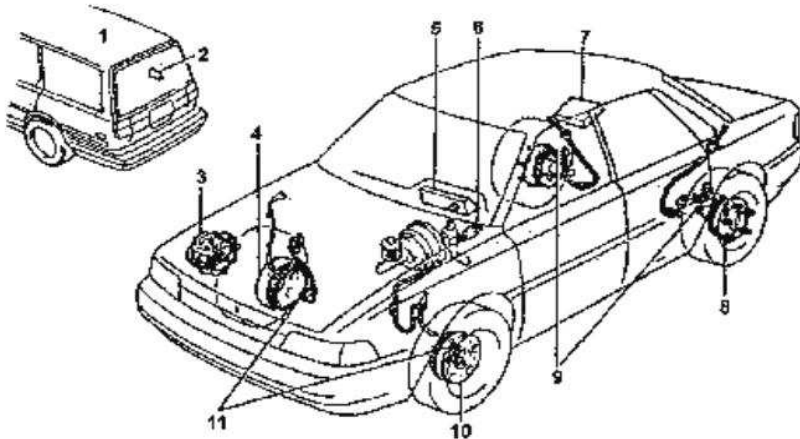
Тема: Диагностирование и регулировка системы ABS.

Цель: Закрепление теоретических знаний о назначении и применении антиблокировочной системы тормозов (ABS), приобретение практических умений по диагностированию и регулировке ABS.

Оснащение: Методические указания к практическому занятию №29, справочная литература.

Порядок выполнения работы

1. Краткие теоретические сведения.



Компоненты

антиблокировочной системы тормозов.

Рисунок. Месторасположение компонентов антиблокировочной системы тормозов (ABS).

1—для моделей с кузовом универсал; 2—электронный блок управления антиблокировочной системой тормозов (ABS); 3—модулятор давления антиблокировочной системы тормозов (ABS); 4, 10, 8 и 9—датчик частоты вращения колеса; 5—панель антиблокировочной системы тормозов

(ABS); 6—концевой выключатель стоп-сигналов; 7—электронный блок управления антиблокировочной системой тормозов.

Принцип работы системы ABS.

Заключается в отслеживании частоты вращения каждого колеса и управлении давлением в контуре гидропривода тормозного механизма каждого колеса, что позволяет избежать эффекта блокировки колес. *Назначение системы ABS:* позволяет автомобилю сохранять курсовую устойчивость и управляемость в режиме торможения на дорогах со скользким покрытием и при разных условиях сцепления (коэффициентах сцепления) колес с дорогой.

Система состоит из модулятора, главного тормозного цилиндра с вакуумным усилителем, датчиков частоты вращения колес и электронного блока управления. При торможении электронный блок управления отслеживает с помощью датчиков частоту вращения каждого колеса и определяет момент, когда данное колесо находится на грани блокировки. В этот момент электронный блок управления посылает управляющий сигнал на соответствующий трехходовой электромагнитный клапан и, тем самым управляет давлением в контуре гидропривода тормозного механизма данного колеса.

Каждый из 4 электромагнитных клапанов модулятора имеет три положения. *В первом положении*, когда блокировки колес нет и антиблокировочная система не работает в антиблокировочном режиме, давление в колесных цилиндрах определяется усилием на педали тормоза (и усилием вакуумного усилителя). *Во втором положении* электромагнитного клапана гидравлический контур данного колеса блокируется. Таким образом, давление в нем сохраняется постоянным и увеличение усилия на педали тормоза не передается на колесный цилиндр данного колеса. *В третьем положении* электромагнитного клапана давление в контуре гидропривода тормозного механизма данного колеса понижается, по сравнению с давлением в главном тормозном цилиндре. В результате действия трехходовых электромагнитных клапанов

давление в контурах гидропривода тормозных механизмов колес может возрастать или уменьшаться с частотой от 4 по 10 раз в сек., что будет ощущаться водителем как легкие толчки на педали тормоза.

Электронный блок управления имеет защиту от сбоев. Он отслеживает сигналы, идущие в него, и при обнаружении ошибки или сбоя в каких-либо компонентах антиблокировочной системы, отключает ее и включает контрольную лампу индикации неисправности ABS. При отключении антиблокировочной системы обычная тормозная система, управляемая главным тормозным цилиндром, остается работоспособной.

В дополнении к выше сказанному, нужно отметить, что электронный блок управления отключает антиблокировочную систему на скоростях менее 5 км/час для обеспечения режима остановки автомобиля.

Проверки и регулировки антиблокировочной системы тормозов.

Реле антиблокировочной системы тормозов.

Коды неисправности системы самодиагностики: 11, 12, 13, 14, 51.

Проверка реле электрического насоса:

1. Убедитесь, что зажигание выключено.
2. Отсоедините реле от модулятора давления.
3. Подсоедините пробники омметра к выводам реле 1 и 2.
4. Сопротивление между выводами должно быть равно 0 (цепь замкнута).
5. Подсоедините пробники омметра к выводам реле, а затем к другим выводам. В обоих случаях сопротивление должно стремиться к бесконечности (цепь разомкнута).
6. Если условия не выполняются, замените реле.

Проверка реле электромагнитного трехходового клапана:

1. Убедитесь, что зажигание выключено.
2. Отсоедините реле от модулятора давления.
3. Подсоедините пробники омметра к выводам реле.
4. Сопротивление между выводами должно равняться 0 (цепь замкнута).
5. Подсоедините омметр к выводам реле.
6. Сопротивление должно быть равно 0 (цепь замкнута).
7. Подсоедините пробники омметра к выводам реле.
8. Сопротивление между выводами должно стремиться к бесконечности.
9. Если условия не выполняются, замените реле.

Проверка электронного блока управления антиблокировочной системы тормозов.

Смотрите разъем электронного блока управления.

1. Проверьте, что зажигание выключено.
2. Отсоедините штекера электропроводов от электрического разъема электронного блока управления.

Примечание: Пробники омметра и вольтметра подсоединять со стороны штекеров электропроводов.

3. Включите зажигание.
4. Подсоедините один пробник вольтметра к "массе", а другой к выводу штекера IG со стороны проводов.
5. Вольтметр должен показывать напряжение, равное напряжению между клеммами аккумуляторной батареи.
6. Если условие не выполняется, то проверьте плавкий предохранитель на 15А в блоке предохранителей под панелью приборов.
7. Выключите зажигание.

8. Подсоедините один пробник омметра к "массе", а другой к выводу AST.
9. Сопротивление должно быть равно 5 Ом (приблизительно).
10. Подсоедините один пробник омметра к "массе", а другой, поочередно, к обоим выводам GND.
11. В обоих случаях сопротивление должно быть равно 0 (цепь замкнута).
12. Подсоедините один пробник омметра к "массе", а другой - к выводу R.
13. Сопротивление должно стремиться к бесконечности (цепь разомкнута).
14. Если условия не выполняются проверьте провода и их соединения.

Меры безопасности.

Запрещено отсоединять и подсоединять разъемы электронного блока управления антиблокировочной системой тормозов и других узлов системы при включенном зажигании.

Всегда проверяйте, надежность соединений в разъемах электрических проводов, особенно в разъемах электронного блока управления антиблокировочной системы тормозов.

Подавайте питание в 12В к разъемам трехходовых электромагнитных клапанов модулятора давления не более чем на несколько секунд за один раз. Все соединения проводов с "массой" должны быть надежно закреплены, и иметь хороший контакт.

Запрещается проверять наличие напряжения на проводе замыканием его на "массу" (проверка на "искру"). Запрещается присоединять и отсоединять пробники электроизмерительных приборов при включенном зажигании. Перед измерением сопротивления выставьте стрелку омметра на 0. Перед проведением любых измерений в электроцепи проверьте, что напряжение аккумуляторной батареи составляет 11.5-13.5В. Перед запуском двигателя проверьте надежность контакта проводов с клеммами аккумулятора.

Запрещается использовать для запуска двигателя напряжение более чем 12В (пуско-зарядные устройства на 16В, последовательное соединение двух аккумуляторных батарей). При подзарядке аккумуляторной батареи всегда отсоединяйте ее от электрооборудования автомобиля. Не отсоединяйте аккумуляторную батарею при работающем двигателе. Не перепутайте полярность при подсоединении проводов к клеммам аккумуляторной батареи. Не допускайте механических воздействий к электронным узлам антиблокировочной системы тормозов.

2. Задание:

1. Изучить краткие теоретические сведения.
2. Письменно ответить на контрольные вопросы.
3. Составить конспект разделов «Принцип работы системы ABS» и «Меры безопасности».
4. По результатам практического занятия сформулировать вывод.

3. Контрольные вопросы:

1. В чём заключается назначение антиблокировочной системы?
2. Какое первичное требование необходимо выполнять перед началом любых проверок или регулировок?

Преподаватель

С.А. Радченко

Практическое занятие №30

Тема: Система пробуждения ото сна за рулем.

Цель: Закрепление теоретических знаний о конструкции, особенностях эксплуатации и принципах работы систем пробуждения ото сна за рулем.

Оснащение: Методические указания к практическому занятию №30, справочная литература.

Порядок выполнения работы

1. Краткие теоретические сведения.

Устройства, регистрирующие наклон головы водителя.

Приборы описываемой группы внешне обычно напоминают наушники. При наклоне головы водителя вперед (что свидетельствует о скором или наступающем засыпании) устройство издает резкий звуковой сигнал, инициирующий пробуждение. К сожалению, большинство моделей имеют несовершенную конструкцию, из-за чего они иногда срабатывают ошибочно. Кроме того, момент наклона головы у водителя может не предшествовать засыпанию, а совпадать по времени с моментом отключения сознания. Если в это время автомобиль движется по опасной или оживленной трассе, промежутка в 2-3 секунды (от звукового сигнала до пробуждения) может «хватить» для того, чтобы попасть в ДТП. Самый известный представитель данной группы — аппарат «Антисон».

Приборы, фиксирующие изменение кожно-гальванической реакции.

Чаще всего они изготавливаются в виде колец, надеваемых на два пальца, или браслетов. После непродолжительной калибровки работающий аппарат измеряет электрическое сопротивление кожи, на основании чего делает «вывод» о состоянии реакции человека. При ее снижении раздается резкий сигнал (световой, звуковой и вибрация), по которому водитель узнает, что на протяжении ближайших 2-3 минут он может заснуть. Один из наиболее известных таких аппаратов называется StopSleep и довольно часто используется профессиональными водителями и дальнобойщиками. Постепенно использование этих приборов становится все более распространенным; например, предполагается, что вскоре они появятся у подмосковных водителей рейсовых автобусов.

Аппараты, измеряющие постоянное внимание водителя.

Они представляют собой портативные устройства, устанавливаемые на приборную панель автомобиля. Сущность их работы состоит в том, что на аппарате периодически загорается лампочка; в ответ на это человек, находящийся за рулем, должен нажать кнопку. Световой стимул включается через неравные промежутки времени. Если водитель медленно реагирует на сигнал или пропускает его, аппарат сигнализирует ему об этом. Данные модели устройств, препятствующих засыпанию, используются среди шоферов коммерческих рейсов в США.

Устройства, следящие за движениями глаз.

Аппараты этой группы проводят видеофиксацию движений глаз и век, детектируют медленные («плавающие») движения глазных яблок, учащение миганий и увеличение продолжительности закрытия глаз. Эти признаки указывают на возможное засыпание водителя и подают тревожный сигнал. На практике иногда используются не отдельные приборы, а целые системы (например, EyeTracker), устанавливаемые в автомобилях и регистрирующие движения головы и глаз. Они предотвращают засыпание при помощи звуков, вибрации водительского сиденья и других способов пробуждения.

Системами контроля бодрствования машиниста также снабжены все локомотивы на Российских железных дорогах. Они показали высокую эффективность в плане

предупреждения засыпания машинистов во время движения поездов. Многие приборы из этой категории пока что находятся на стадии разработки, и их истинная эффективность неизвестна. Например, в Америке сконструированы аппараты, работа которых основана на методе отраженной окулографии. Во время вождения человек должен надевать специальные очки с инфракрасными датчиками, которые посылают излучение на область его глаз и получают отраженные лучи. Компьютерная система, установленная в автомобиле, обрабатывает информацию и обеспечивает подачу сигнала водителю при его засыпании.

Аппараты, определяющие положение автомобиля на дороге.

Данные устройства устанавливаются на задней части транспортного средства и регистрируют боковое отклонение машины от линии разграничения на дороге. Как только авто начинает «заносить», прибор сообщает об этом человеку, сидящему за рулем.

Некоторые современные зарубежные автомобили оснащены встроенной системой безопасности, состоящей из нескольких видеокамер и датчиков, расположенных в салоне и снаружи него. Эти системы оценивают сразу несколько параметров безопасности движения и состояния водителя, и отличаются высокой степенью надежности. К сожалению, подобные транспортные средства не всегда доступны рядовым российским автомобилистам.

Все перечисленные устройства отличаются разной стоимостью, эффективностью и доступностью; среди них есть и те, которые являются достаточно надежными. Тем не менее, если работа или образ жизни человека связаны с постоянными автомобильными поездками, в дороге не стоит полагаться исключительно на возможности того или иного гаджета. Необходимо демонстрировать самоконтроль и использовать другие меры по профилактике засыпания за рулем. Кроме того, следует спать достаточное время ночью, а при наличии нарушений сна (бессонница, нарколепсия, СОАС) обследоваться и начать лечение.

2. Задание:

1. Изучить краткие теоретические сведения.
2. Письменно ответить на контрольные вопросы.
3. Составить конспект по изучаемой теме.
4. По результатам практического занятия сформулировать вывод.

3. Контрольные вопросы:

1. Сформулируйте основную причину применения систем пробуждения ото сна за рулем.
2. Сформулируйте и перечислите основные профилактические меры по предупреждению засыпания за рулем.

Преподаватель

С.А. Радченко

Список использованной литературы.

Основные источники:

1. Власов В.М. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. – М.: Издательский центр «Академия», 2015. -432 с.
2. Виноградов В.М. Организация производства технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей. – М.: Издательский центр «Академия» , 2014.-272 с.
3. Графкина М.В. Охрана труда. – М.: Издательский центр «Академия», 2015. -176 с.

Дополнительные источники:

1. Виноградов В.М. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Основные и вспомогательные технологические процессы: Лабораторный практикум - М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 176 с.