

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
КАФЕДРА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЕЙ

Методические указания

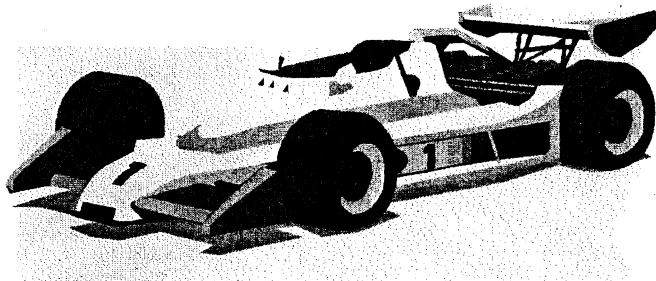
для выполнения лабораторных работ
по дисциплине

«Обслуживание и ремонт легковых автомобилей»

для студентов специальностей

1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей»,
1-37 01 07 «Автосервис»

Часть 3



Брест 2014

Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Обслуживание и ремонт легковых автомобилей» для студентов специальностей 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей», 1-37 01 07 «Автосервис» содержат материал для изучения вопросов анализа состояния работоспособности систем питания с впрыском бензиновых двигателей, определения неисправностей отдельных приборов и устранения этих неисправностей с помощью технологического оборудования, проверка работоспособности и анализ состояния деталей сцепления.

Методические указания составлены в соответствии с программой курса «Обслуживание и ремонт легковых автомобилей» специальности 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей» для студентов дневной формы обучения. Издаётся в 3-х частях. Часть 3.

Составитель: Казаков Б.Л., ст. преподаватель

Содержание

Лабораторная работа №7	4
Последовательность выполнения работы	4
Неисправности системы впрыска	4
Оборудование для проверки системы впрыска	7
Проверка давления подачи топлива и производительности топливного насоса	8
Проверка датчика температуры охлаждающей жидкости	11
Проверка датчика частоты вращения (положения коленчатого вала)	12
Проверка датчиков положения дроссельной заслонки	14
Проверка кислородного датчика	15
Промывка форсунок	17
Оформление отчёта	19
Контрольные вопросы	20
Лабораторная работа №8	20
Последовательность выполнения работ	20
Неисправности сцепления	20
Снятие сцепления и его привода	23
Проверка технического состояния	24
Порядок замены накладок ведомого диска	25
Оформление отчёта	29
Контрольные вопросы	29
Литература	29

Лабораторная работа №7

Тема: Проверка технического состояния системы впрыска бензиновых двигателей.

Цель: 1. Изучить возможные неисправности систем питания бензиновых двигателей с впрыском, их причины и признаки.

2. Изучить порядок диагностирования системы, используемое при этом оборудование и принадлежности.

3. Приобрести навыки по определению технического состояния приборов, входящих в систему питания бензиновых двигателей с впрыском.

Последовательность выполнения работы

1. Изучение основных неисправностей и способов их устранения.

Ознакомление с оборудованием и порядком его использования при диагностировании и обслуживании систем впрыска.

2. Выполнение практического задания на учебном месте:

– проверка давления подачи топлива и производительности топливного насоса;

– проверка работы форсунок на специализированном стенде;

– выполнение ультразвуковой очистки форсунок на специализированном стенде;

– проверка датчика температуры охлаждающей жидкости;

– проверка датчика частоты вращения (положения коленчатого вала);

– проверка датчика контроля наличия свободного кислорода в выхлопных газах.

3. Составление отчёта по выполненной работе и его защита.

Неисправности системы впрыска

К наиболее часто встречающимся неисправностям систем впрыска относятся:

- затруднения в запуске холодного или прогретого двигателя;
- неустойчивая работа двигателя в режиме холостого хода;
- чрезмерно высокая частота вращения коленчатого вала на холостом ходу;
- появление «провалов» в режиме ускорения;
- пропуски воспламенения, сопровождающиеся «подергиванием» автомобиля;

• двигатель не развивает полной мощности;

• повышенное содержание оксида углерода с увеличением расхода топлива.

Основные неисправности систем впрыска и способы их устранения указаны в табл.1.

Таблица 1

Причины неисправностей 1	Способы устранения 2
<i>Холодный двигатель не запускается или запускается с трудом</i>	
Недостаточное давление топлива, отсутствие давления	Проверить давление в системе и наличие напряжения питания бензонасоса
Неисправность пусковой форсунки или ее цепи (для автомобилей с пусковой форсункой)	Проверить давление топлива на пусковой форсунке, ее работоспособность, работу термовыключателя и блока управления
Неисправность в цепи датчика охлаждающей жидкости	Проверить датчик и его проводку
Отсутствие или слабый сигнал от датчика частоты вращения коленчатого вала	Проверить наличие и параметры сигнала
Неисправность потенциометра дроссельной заслонки	Проверить потенциометр и его проводку
Загрязнение форсунок	Очистить форсунки
Повышенное сопротивление со стороны выпускной системы	Проверить противодавление до катализатора
Подсос воздуха во впускной коллектор	Определить место подсоса и устранить неисправность
<i>Горячий двигатель запускается с трудом или не запускается</i>	
Быстрое падение давления топлива после выключения двигателя	Проверить остаточное давление
Несанкционированная работа пусковой форсунки	Убедиться в правильности алгоритма работы пусковой форсунки
Неисправность в цепи датчика охлаждающей жидкости	Проверить датчик и его проводку
Неисправность в цепи расходомера воздуха или датчика абсолютного давления	Проверить датчики и проводку к ним
<i>Двигатель запускается и глохнет или неустойчиво работает в режиме холостого хода</i>	
Подсос воздуха во впускной коллектор	Определить место подсоса и устранить его
Неисправность системы холостого хода	Проверить работу клапана добавочного воздуха или регулятора холостого хода и работоспособность системы управления холостого хода
Неисправность в цепи датчика температуры охлаждающей жидкости	Проверить датчик и его цепь
Давление топлива не соответствует заданному	Измерить давление топлива
Неисправность в цепи расходомера воздуха или датчика абсолютного давления	Проверить датчик и его проводку

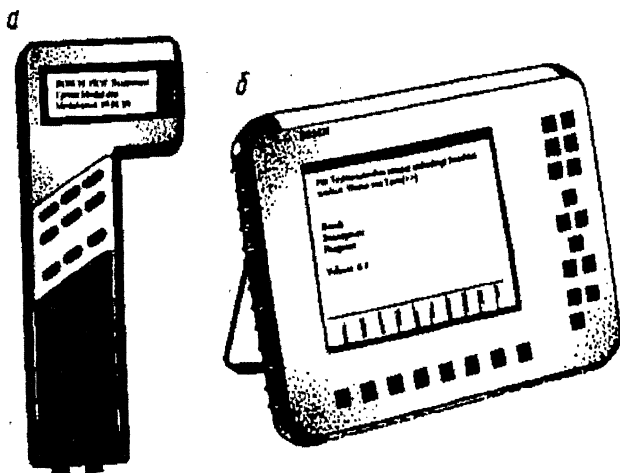


Рисунок 1 – Сканеры (а – KST-300, б – KST-500)

При диагностировании систем впрыска применяются имитаторы сигналов датчиков (температуры охлаждающей жидкости, положения дроссельной заслонки и т. д.), передающих сигналы в блок управления. Имитаторы сигналов датчиков используются для имитации сигналов датчиков систем управления или определенных воздействий на работу системы по каким-либо входам.

Кроме сканеров и имитаторов, для диагностирования элементов систем впрыска могут применяться узкоспециализированные приборы, используемые при проверке функционирования различных входных и выходных компонентов электронных систем управления.

Проверка давления подачи топлива и производительности топливного насоса

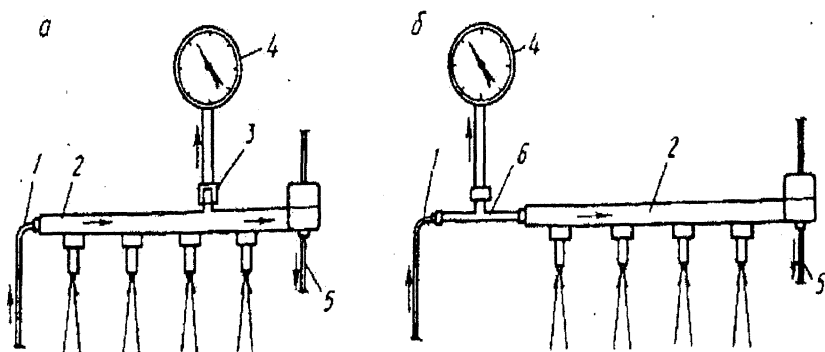
Наиболее достоверные сведения о техническом состоянии системы впрыска можно получить с помощью перечисленных выше приборов. При их отсутствии используют обычные автомобильные тестеры, позволяющие определять напряжение, силу тока, сопротивление и т. д. Кроме того, для проверки необходимы набор для измерения топлива и мерная небульющаяся емкость.

Для измерения давления в большинстве случаев необходим манометр с набором различных переходников и адаптеров, имеющий пределы измерения 0, 40...45 МПа.

На подавляющем большинстве американских и некоторых европейских автомобилях («Мерседес-Бенц», «Вольво», «Форд») в топливной магистрали имеется специальный вывод с золотником, аналогичным применяемым в автошинах (так называемый «клапан Шредера»), для быстрого подсоединения манометра (рис. 2, а). В этом случае задача подсоединения манометра значительно упрощается. При тестировании автомобиля, в топливной системе которого используется клапан Шредера, необходимо неукоснительно соблюдать следую-

шее требование: после окончания измерений, сброса давления и отсоединения манометра нужно проверить положение подвижного штока золотника и убедиться, что он не находится в нижнем положении, т.е. не заклинен. Запускать двигатель следует только при полной работоспособности клапана.

На автомобилях, не имеющих клапана Шредера, для подключения манометра необходим соответствующий по присоединительным размерам тройник (рис.2,б) или переходник другого типа. Для включения бензонасоса достаточно замкнуть соответствующие ножки на колодке реле бензонасоса; если напряжение к силовым контактам реле поступает от замка зажигания или другого реле, необходимо также включить зажигание.



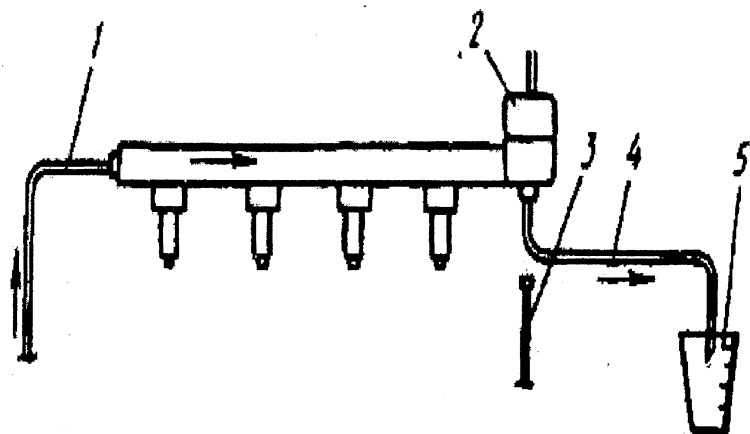
а – с клапаном Шредера; *б* – без клапана; 1 – подающий топливопровод; 2 – топливная магистраль; 3 – золотниковый клапан; 4 – манометр; 5 – топливопровод обратного слива; 6 – адаптер

Рисунок 2 – Измерение давления в системах дискретного действия

На некоторых снятых с производства автомобилях, использующих расходомер воздуха лопастного типа, для включения бензонасоса достаточно немного отклонить лопасть расходомера, предварительно обеспечив доступ к его входному отверстию. Зажигание при этом должно быть включено.

Если оба описанных метода по каким-либо причинам не могут быть использованы, измерение давления осуществляется непосредственно на работающем двигателе или при прокрутке коленчатого вала стартером; при этом необходимо, чтобы аккумуляторная батарея была заряжена. Если измерение давления происходит при остановленном двигателе, манометр будет показывать нерегулируемое давление в системе, которое составляет обычно 0,25...0,30 МПа. После запуска двигателя оно должно снизиться до 0,20...0,25 МПа, т. е. на величину разрежения во впускном коллекторе. Если полученное значение меньше указанного в технической документации, необходимо проверить регулятор давления и производительность бензонасоса. При давлении, большем рекомендованного, следует убедиться в отсутствии засорения регулятора и магистрали обратного слива.

Измерение количества подаваемого бензонасосом топлива производится по схеме, показанной на рис. 3, т.е. используется топливная магистраль обратного слива. Для этого необходимо отсоединить шланг, идущий от регулятора давления (бензопровод обратного слива), и опустить его в емкость вместимостью не менее 1,0... 1,5 л. Встречается достаточно много конструкций, где трубка обратного слива, идущая от регулятора давления, металлическая и не подлежит каким-либо изгибам. В этом случае можно расположить мерную емкость в любом удобном для расстыковки обратного топливопровода месте либо вместо штатного топливопровода подсоединить к регулятору подходящий резиновый шланг, обеспечив при этом надежное герметичное соединение. Затем нужно включить бензонасос и измерить объем топлива, поступившего в мерную посуду за 30 с; в зависимости от типа системы он составляет 0,75... 1,0 л. Если по каким-либо причинам включение бензонасоса без запуска двигателя затруднено, его можно проверить на работающем двигателе, так как количество топлива, потребляемого прогретым двигателем в режиме холостого хода, незначительно (практически все топливо перепускается обратно в бак). Однако в этом случае необходимо вынести мерную емкость из подкапотного пространства во избежание случайного воспламенения топлива.



1 – подающий топливопровод; 2 – регулятор давления;
3 – топливопровод обратного слива; 4 – шланг; 5 – мерная емкость
Рисунок 3 – Измерение производительности бензонасоса

Если производительность насоса окажется ниже заданной, следует проверить состояние топливного фильтра и подающей бензомагистрали. При исправных фильтре и бензопроводе причиной недостаточной производительности может быть разрыв или трещина в подающем топливопроводе внутри бензобака (для насосов погружного типа), в противном случае необходимо заменить сам бензонасос.

Проверка регулятора давления выполняется в зависимости от системного давления. Если давление нормальное или пониженное, необходимо на двигателе, работающем в режиме холостого хода, снять вакуумный шланг с регулятора. Давление должно увеличиться на 0,05...0,06 МПа. Если этого не произошло, кратковременно пережимают шланг обратного слива. Увеличение давления топлива до 0,4...0,5 МПа свидетельствует о неисправности регулятора давления. Если при пережатии шланга обратного слива давление не возрастает, следует проверить производительность бензонасоса.

В моделях автомобилей последних лет выпуска резиновые шланги для подвода и слива топлива практически не применяются. Вместо них используются металлические трубки, соединенные с топливной магистралью. В этом случае рекомендуется отсоединить штатную трубку обратного слива и подсоединить на ее место специально подобранный или изготовленный штуцер с надетым на него резиновым шлангом необходимой длины, плотно закрепленным червячным хомутом. После такой замены можно опустить шланг в подходящую емкость (например, канистру) и, запустив двигатель, осуществлять кратковременное пережатие шланга, наблюдая за измеряемым давлением в топливной магистральной.

При повышенном системном давлении следует отсоединить от регулятора шланг обратного слива и временно подсоединить к нему подходящий штуцер с плотно надетым резиновым шлангом, опустив его в емкость. Если давление после запуска двигателя нормализуется, необходимо проверить бензопровод обратного слива. Если бензопровод не засорен и не помят, значит, неисправен регулятор давления.

Для контроля остаточного давления необходимо прогреть двигатель до рабочей температуры и выключить его. Ориентировочно можно руководствоваться следующим: после двадцатиминутной паузы давление в системе не должно быть менее 0,1 МПа. Более быстрое падение давления свидетельствует об утечке топлива, которая может происходить в регуляторе давления, обратном клапане бензонасоса, а также впускной и основных форсунках.

Проверка датчика температуры охлаждающей жидкости

Вначале необходимо измерить падение напряжения относительно «массы» на обоих выводах разъема, подсоединенного к датчику (измерение выполняется с помощью тонких штырей или иголки с тыльной стороны разъема). При включенном зажигании на «массовом» проводе падения напряжения не должно превышать 0,1 В. Если падение напряжения более 0,2...0,3 В, необходимо проверить качество «массового» провода от датчика и соединение его с «массой» автомобиля. Напряжение на другом проводе должно составлять: при температуре охлаждающей жидкости 20 °С примерно 4,5...4,8 В, при полностью прогретом двигателе 0,5...0,9 В. Если получены сильно различающиеся значения, необходимо отсоединить разъем от датчика и измерить сопротивление непосредственно между его выводами. Здесь следует пользоваться точными техническими данными производителя, однако для грубой оценки можно применять график, приведенный на рис. 4.

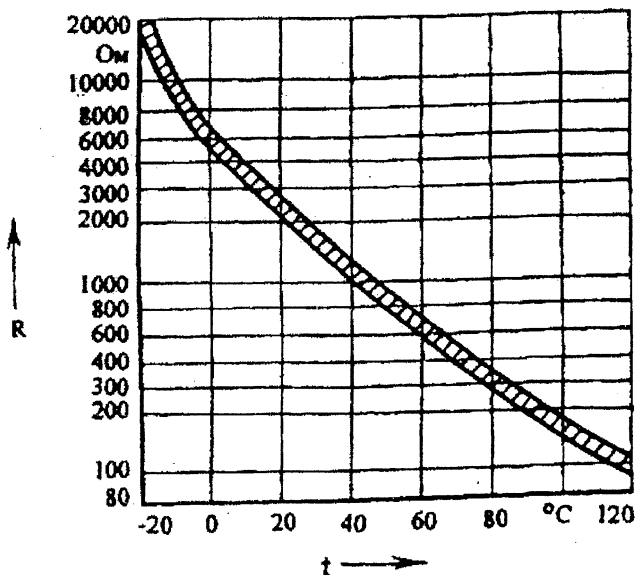


Рисунок 4 – Типичная характеристика температурного датчика

Исключение составляют автомобили «Форд» американского и европейского производства, у которых сопротивление датчика температуры примерно в 4...5 раз выше. При несоответствии измеренного сопротивления техническим данным необходимо заменить датчик, в противном случае – проверить наличие напряжения на разъеме (5 В), подсоединяемом к датчику, и провод, подводящий это напряжение от блока управления. Если провод и контакты исправны, то неисправен блок управления.

Проверка датчика частоты вращения (положения коленчатого вала)

В большинстве случаев эти датчики являются индукционными и могут располагаться как в распределителе зажигания, так и непосредственно в блоке двигателя или картере сцепления. Для проверки датчика необходимо отсоединить разъем его кабеля и подключить осциллограф к датчику. Амплитуда сигнала при прокрутке стартером коленчатого вала должна быть не менее 1...2 В, а форма сигнала определяется конструкцией маркерного диска, как, например, для двигателя БМВ 735i (рис.5). При отсутствии осциллографа можно воспользоваться обычным тестером в режиме измерения переменного тока, но осциллограф предпочтительнее. Если сигнал слабый, необходимо проверить зазор между сердечником датчика и маркерным диском (он обычно составляет $1 \pm 0,5$ мм), а также состояние самого маркерного диска.

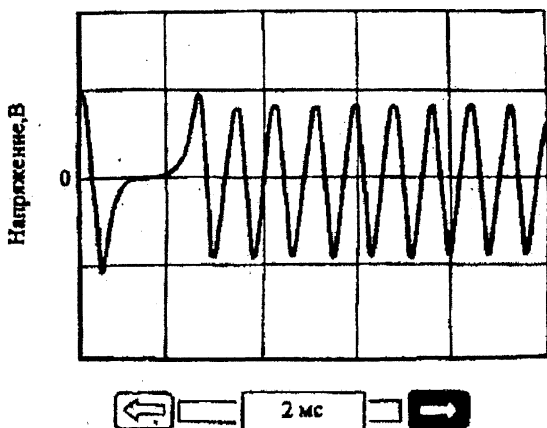


Рисунок 5 – Сигнал индукционного датчика
(для двигателя BMW 735i в режиме холостого хода)

Отсутствие сигнала или очень малая его амплитуда (порядка нескольких десятков милливольт) свидетельствует о неисправности датчика либо о наличии короткого замыкания в его кабеле.

Если датчик частоты вращения (положения коленчатого вала) выполнен на элементе Холла или оптический, необходимо проконтролировать наличие сигнала на его выходе осциллографом. Форма сигнала также определяется конструкцией магнитного экрана или маркерного диска (рис. 6), но в любом случае это прямоугольные импульсы с амплитудой, почти всегда равной напряжению питания датчика. Обычно используется одно из трех значений питающего напряжения: 5, 9 или 12 В.

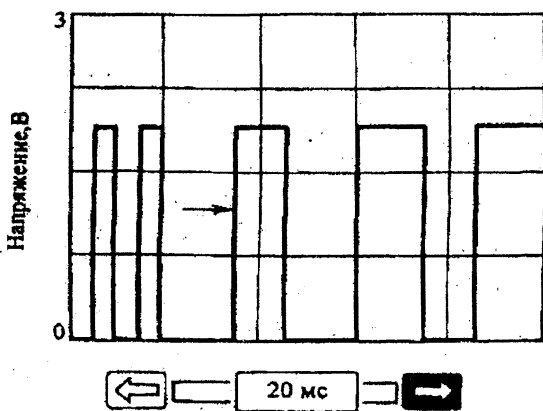


Рисунок 6 – Выходной сигнал датчика частоты вращения
(положения распределительного вала) для четырехцилиндрового двигателя

Проверка датчиков положения дроссельной заслонки

В системах впрыска могут применяться разные датчики положения дроссельной заслонки.

Датчик концевой типа. Прежде всего необходимо убедиться в правильном начальном положении дроссельной заслонки. Регулировка требуется только при очевидном нарушении заводской установки или в случае, если есть основания считать ее нарушенной при неквалифицированном вмешательстве.

Базовые установки начального положения дроссельной заслонки на различных автомобилях имеют свою специфику. Они базируются на двух основных принципах:

1. Дроссельная заслонка должна быть практически полностью закрыта, т.е. перетечка воздуха вокруг кромок заслонки должна быть минимальной.

2. Приоткрытие дроссельной заслонки необходимо (в подавляющем большинстве случаев), чтобы она не задевала о стенки впускного трубопровода.

Исходя из приведенных выше требований, при отсутствии регулировочных данных на конкретный автомобиль можно рекомендовать такую последовательность действий:

- ослабить или совсем отсоединить детали привода дроссельной заслонки так, чтобы ее рычаг свободно садился на регулировочный упор;
- удалить нагар и загрязнения в зоне начального открытия дроссельной заслонки;
- отвернуть ограничительный винт-упор, ослабив контргайку, до появления гарантированного зазора с рычагом дроссельной заслонки;
- еще раз убедиться в свободном перемещении заслонки в зоне малых углов и плотности ее закрытия;
- медленно заворачивая винт, зафиксировать момент его соприкосновения с рычагом, а затем повернуть его еще на $1/4 \dots 1/2$ оборота (зафиксировать контргайку);
- подсоединить и отрегулировать детали привода (рычаги, тросик и т.п.) таким образом, чтобы обеспечить четкую его работу без нарушений начальной установки.

После проверки начального положения дроссельной заслонки проверяют электрические параметры датчика. Для этого необходимо отсоединить от датчика разъем и измерить сопротивление непосредственно между контактами холостого хода. Для широко распространенного концевой датчика фирмы Bosch это контакты 2 и 18. Сопротивление не должно превышать $2 \dots 3$ Ом. В противном случае нужно попробовать добиться правильных показаний регулировкой положения датчика (контакты 2 и 18 должны замыкаться, когда рычаг дроссельной заслонки не доходит до своего упора $0,1 \dots 0,2$ мм). Если регулировка не дает результата, датчик подлежит замене.

Контакты полной нагрузки (для датчика фирмы Bosch это контакты 3 и 18) должны замыкаться при угле открытия дроссельной заслонки более 80° . Сопротивление между контактами не должно превышать $2 \dots 3$ Ом. Если на автомобиле используются раздельные концевые датчики для обоих крайних положений дроссельной заслонки, каждый датчик проверяется отдельно. В случае исправности датчика (датчиков) необходимо проверить сопротивление проводников,

соединяющих его (их) с блоком управления. Сопротивление любого проводника не должно превышать 1..2 Ом.

Датчик потенциометрического типа. Вначале также необходимо убедиться в правильности положении дроссельной заслонки.

Не снимая разъема с датчика, измеряют с помощью тонкого штыря или иголки напряжение на всех трех выводах с тыльной стороны разъема. Измерения выполняют при включенном зажигании. Напряжение на «массовом» проводе не должно превышать 0,1 В. В противном случае следует проверить состояние «массового» провода и его контакты.

На выводе питания напряжение должно составлять 5 В. Если это не так, то проверяют состояние проводника и убеждаются в отсутствии его замыкания на «массу» или с каким-либо другим проводником. Если проводники в порядке, то неисправен внутренний источник питания в блоке управления.

На третьем выводе (обычно он средний) напряжение должно составлять 0,3...0,7 В при полностью закрытой и 4,5...4,9 В при полностью открытой дроссельной заслонке (датчики с обратной характеристикой встречаются крайне редко). Если измеренные значения не совпадают с рекомендуемыми, а крепление датчика позволяет регулировать его положение, можно попытаться добиться нужных значений путем регулировки. В противном случае нужно заменить датчик. Важно также, чтобы напряжение на этом выводе равномерно и без скачков возрастало от 0,3...0,7 В до 4,5...4,9 В, а затем так же постепенно уменьшалось при последовательном плавном открытии и закрытии дроссельной заслонки. Если при этом происходят какие-либо скачки напряжения, датчик подлежит замене.

Проверка противодавления в системе выпуска отработавших газов. Для проверки необходимо вывернуть кислородный датчик из гнезда, предварительно сняв с него разъем. Вместо кислородного датчика ввертывается штуцер манометра с пределом измерения не более 0,1 МПа. Далее двигатель запускается и выводится на частоту вращения коленчатого вала примерно 2500 об/мин. Если давление, измеряемое манометром, превышает 0,010...0,015 МПа, сопротивление выпускной системы следует считать повышенным. Наиболее вероятной причиной повышения давления является оплавление или засорение катализатора.

Проверка кислородного датчика

Проверка осуществляется на прогревом двигателе. Тестер или осциллограф подключается к сигнальному проводнику кислородного датчика с помощью острого штыря или иголки (подключение с тыльной стороны разъема), а если разъем недоступен – прокалыванием провода. Если сигнальный провод экранирован, прокалывать его нельзя, так как произойдет замыкание. Входное сопротивление тестера или осциллографа должно составлять не менее 10 МОм, в противном случае возможно искажение результатов измерения и даже повреждение кислородного датчика.

Для гарантированного прогревания датчика необходимо запустить предварительно прогретый двигатель и дать ему поработать в течение двух минут в режиме 2000...3000 об/мин. Дальнейшие измерения можно осуществлять в режиме холостого хода. При этом напряжение на датчике (рис.7) должно изме-

няться в диапазоне 0...1 В по крайней мере один раз за 1...2 с. Такое изменение сигнала говорит о полной работоспособности как самого кислородного датчика, так и системы λ -коррекции.

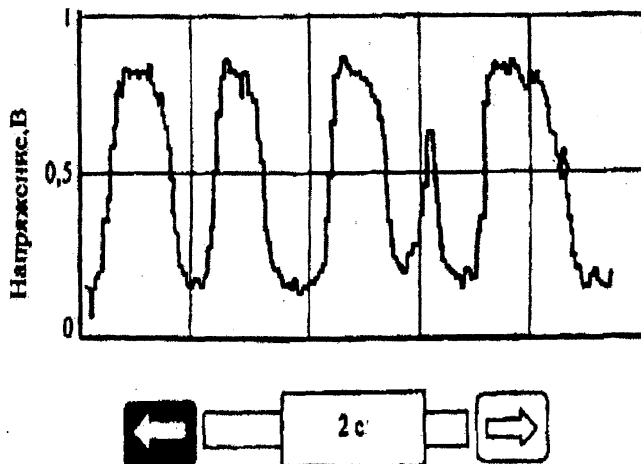


Рисунок 7 – Сигнал датчика кислорода

Если в системе существуют неисправности, возможны три наиболее вероятные ситуации на выходе кислородного датчика: постоянное или меняющееся напряжение в небольших пределах 0,45...0,50 В; постоянное или меняющееся напряжение, не превышающее 0,3...0,4 В; постоянное или меняющееся напряжение не менее 0,6...0,7 В.

Рассмотрим каждый вариант (все измерения выполняются на прогревом двигателе).

1. Напряжение не выходит за интервал 0,45...0,50 В. В этом случае необходимо отсоединить разъем от кислородного датчика и оставить измерительный прибор (осциллограф или тестер) подключенным к сигнальному проводу кислородного датчика. Затем следует запустить двигатель и соединить с «массой» автомобиля сигнальный провод отсоединенного разъема, идущий к блоку управления. Через несколько секунд после замыкания провода на «массу» смесь начнет обогащаться, что можно контролировать по содержанию СО. Если этого не происходит, то неисправна система управления (прежде всего необходимо убедиться в наличии напряжения питания блока управления). Если смесь обогащается, а напряжение на выходе кислородного датчика остается неизменным, то неисправен датчик.

2. Напряжение находится в интервале 0...0,4 В. При отсоединенном от кислородного датчика разъеме включается зажигание и измеряется напряжение на сигнальном проводе, идущем к блоку управления. Оно должно находиться в пределах 0,45...0,55 В. Если полученное значение отличается от указанного, то неисправность кроется в блоке управления или обусловлена отсутствием на-

пряжения питания блока. Если значение в норме, необходимо подключить измерительный прибор к сигнальному проводу кислородного датчика и запустить двигатель. Затем надо обогатить смесь, например кратковременным принудительным включением пусковой форсунки. Если в этом случае наблюдается увеличение напряжения на выходе кислородного датчика до 1 В, причиной неисправности является исходное переобогащение смеси из-за подсоса воздуха, загрязнения форсунок, неправильных регулировок и т. п. Если же напряжение остается неизменным, необходимо заменить датчик.

3. Напряжение находится в пределах 0,6...1,0 В. При отсоединенном разъеме от кислородного датчика и включенном зажигании измеряется напряжение на сигнальном проводе, идущем к блоку управления. Оно должно быть в пределах 0,45...0,55 В. Если полученное значение отличается от указанного, неисправность кроется в блоке управления (в простейшем случае - из-за отсутствия напряжения питания блока). Если значение в норме, то необходимо подключить измерительный прибор к сигнальному проводу кислородного датчика, запустить двигатель и обеднить смесь (для этого можно снять несколько вакуумных трубок со штуцеров на впускном коллекторе, имитируя таким образом существенный подсос воздуха).

Если очевидно, что смесь обедняется (работа двигателя становится неустойчивой), а напряжение на выходе кислородного датчика менее 0,4 В, причиной неисправности служит исходное переобогащение смеси из-за повышенного давления, утечек в форсунках, неправильных регулировок и т. п. При отсутствии какого-либо изменения сигнала кислородный датчик необходимо заменить.

Вышеописанная технология проверки может применяться для большинства американских и европейских автомобилей, но может отличаться для многих японских автомобилей. Поэтому комплексное диагностирование систем λ-коррекции для разного типа датчиков возможно лишь с помощью специального оборудования.

Промывка форсунок

Эта операция подразумевает удаление (вымывание) накопившихся загрязнений.

К основным способам промывки форсунок относятся:

- промывка специальными присадками к топливу;
- промывка без демонтажа форсунок с двигателя с помощью специальной установки;
- очистка на ультразвуковом стенде с демонтажем форсунок с двигателя.

Промывка с помощью присадок к топливу отличается простотой и заключается в периодическом (каждые 2-3 тыс.км) добавлении в топливо специальных препаратов. Это позволяет промывать не только сами форсунки, но и всю топливную систему. Данный способ эффективен при регулярном удалении небольших загрязнений и носит, скорее профилактический характер. Может применяться на новых или относительно новых автомобилях с внедорожным про-

Промывка форсунок с помощью специальной установки без их демонтажа заключается в работе двигателя на специальном промывающем топливе (сольвенте). Для этого отключается штатный топливный насос автомобиля и магистраль слива топлива в бак (обратка), а топливопровод системы впрыска соединяется с установкой, имеющей резервуар с сольвентом, который под давлением подаётся на форсунки. Процесс делится на несколько этапов. Сначала двигатель работает в течение 15 минут в режиме холостого хода. Затем его останавливают на 15 минут для размягчения особо стойких отложений. Потом двигатель снова запускается и работает 15 минут в режиме периодического увеличения оборотов до их максимального числа. Заключительным этапом промывки является восстановление соединений штатных топливопроводов и работа двигателя на бензине в течение 30 минут.

Очистка на ультразвуковом стенде с демонтажем форсунок применяется для удаления больших затвердевших отложений, когда первые два способа не приводят к желаемым результатам. Принцип действия таких стендов основан на разрушении отложений погруженной в специальный моющий состав форсунки с помощью ультразвука. Кроме того, стенды, как правило, позволяют точно оценить производительность и качество распыла форсунки.

Вид стенда показан на рисунке 8.

Отрицательные стороны всех способов чистки.

Добавка очистителя в бензобак.

Эти присадки достаточно хорошо очищают систему, но заменить профессиональную промывку они не могут. Удаление застарелых отложений подобным методом может привести к прямо противоположному результату: большое количество шлама, смывого моющей присадкой со стенок топливной системы, засоряет трубопровод, топливный фильтр, а иногда и сами форсунки, окончательно выводя их из строя. Кроме того, после применения присадок требуется замена топливного фильтра.

Химическая чистка инжектора без демонтажа форсунок с двигателя.

Так как форсунки не снимаются, вы не можете оценить их работу ни до, ни после очистки. Вы получаете косвенную оценку только по работе двигателя. Допустим, форсунка имела 60% производительности, а после ее очистки до 80% двигатель, по субъективной оценке, улучшил свою работу. Но на самом деле форсунка до конца не очистилась, так как ее производительность должна быть не ниже 97%. А ведь форсунок не одна, а четыре, а возможно и больше.

После химической очистки требуется замена: свечей, моторного масла, масляного и топливного фильтров.

Ультразвуковая или кавитационная чистка с демонтажем форсунок.

Форсунки снимаются, погружаются в специальную ванну с чистящей жидкостью и обрабатываются ультразвуком. На сегодняшний день самый эффективный способ очистки, так как позволяет контролировать все параметры форсунок до и после очистки.

Основной недостаток: не все типы форсунок допускают ультразвуковую очистку. Форсунки с элементами керамики и специальным полимерным покрытием узла распыления категорически не подлежат чистке, так как ультразвук разрушает указанные элементы. К счастью они применяются нечасто и в основном на авто премиум класса.

Возможности:

- проведение всесторонней диагностики (исправность электромагнитной катушки; исправность возвратной пружины клапана);
- формирование, геометрия и направление факела распыла форсунки;
- относительная производительность в различных режимах работы - комплексный, статический, динамические режимы;
- проверка герметичности форсунок впрыска топлива бензиновых двигателей, как с верхним, так и боковым подводом топлива (боковой подвод – опционально под заказ);
- ультразвуковая очистка форсунок;
- обратная промывка (при извлеченном фильтрующем элементе) форсунок с верхним подводом топлива;
- химическая промывка инжекторных двигателей (камеры сгорания, впускных и выпускных клапанов, поршневых колец) без демонтажа форсунок с двигателя автомобиля (дополнительная опция);
- подбора форсунок по относительной производительности из числа новых перед установкой на автомобиль (калибровка форсунок);
- замены сменных элементов форсунок (фильтрующий элемент, уплотнительные кольца, дистанционные шайбы, защитные колпачки, скобы крепления).

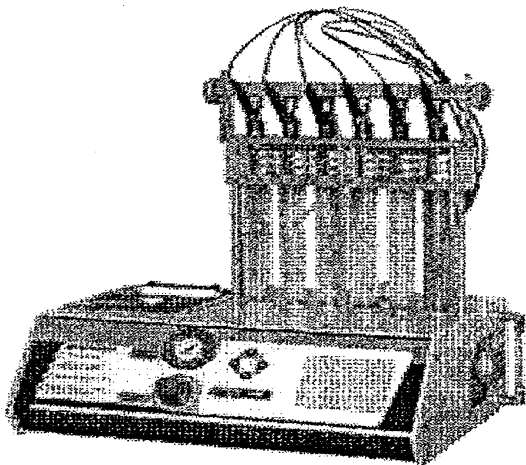


Рисунок 8 – Установка для диагностирования и промывки форсунок

Оформление отчёта

В отчёте указать цель и содержание работы, приспособления, приборы, используемые при выполнении учебных задач, результаты выполнения задания с приведением ответов на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1. Каковы возможности сканеров при диагностировании? Порядок их использования.
2. Каков порядок проверки технического состояния бензонасоса и регулятора давления в топливной рампе?
3. Как проверить электроклапан форсунки с помощью мультиметра?
4. Каковы возможности стенда для тестирования форсунок, как осуществляется проверка форсунок на данном стенде?
5. В чём заключается принцип очистки форсунок в ультразвуковой ванне?
6. Каковы характерные признаки отказа или неисправности датчика температуры охлаждающей жидкости?
7. Порядок проверки датчика температуры охлаждающей жидкости.
8. Порядок проверки датчика частоты вращения (положения коленчатого вала).
9. Характерный признак отказа датчика частоты вращения (положения коленчатого вала).
10. Характерные признаки отказа кислородного датчика.

Лабораторная работа №8

Тема: Проверка технического состояния и ремонт сцепления.

Цель: 1. Изучить возможные неисправности сцепления и их признаки.

2. Изучить порядок демонтажа, монтажа сцепления.
3. Приобрести навыки по определению состояния деталей сцепления, их пригодности для дальнейшей эксплуатации.

Последовательность выполнения работ

1. Изучение основных неисправностей сцепления и их признаков.
2. Выполнение практических заданий на учебном месте
 - выполнение демонтажа сцепления с автомобиля;
 - проверка состояния деталей сцепления;
 - ремонт деталей сцепления;
 - регулировка и прокачка сцепления с гидравлическим приводом;
 - регулировка сцепления с механическим сервоприводом;
 - установка сцепления на автомобиль;
3. Составление отчёта по выполненной работе и его защита.

Неисправности сцепления

Характерные неисправности сцепления – его пробуксовка, неполное выключение, рывки, шум при выключении сцепления, которые могут возникать в силу ряда причин. Основные неисправности сцепления и способы их устранения указаны в табл. 2.

Таблица 2

Причины неисправностей	Способы устранения
1	2
Пробуксовка сцепления	
Отсутствие свободного хода педали или рычага вилки выключения сцепления	Проверить и отрегулировать свободный ход педали или вилки сцепления
Пробуксовка сцепления при нормальном свободном ходе педали	
Замасливание фрикционных накладок ведомого диска, поверхностей маховика и нажимного диска.	Промыть уайт-спиритом замасленные поверхности, заменить изношенные или поврежденные сальники. Заменить фрикционные накладки или диск в сборе.
Повышенный износ или пригорание фрикционных накладок ведомого диска.	Промыть цилиндр и прочистить компрессионные отверстия, отрегулировать зазор между толкателем и поршнем.
Засорение или перекрытие кромкой уплотнительного кольца компрессионного отверстия главного цилиндра. Разбухание манжет главного и рабочего цилиндров из-за применения несоответствующего сорта тормозной жидкости или ее загрязнения	Промыть систему свежей тормозной жидкостью
Неполное выключение сцепления, сопровождаемое шумом в коробке передач (сцепление «ведет»)	
Недостаточно полный ход педали сцепления (для сцепления с беззазорным приводом)	Отрегулировать привод сцепления
Увеличение свободного хода педали	Проверить и отрегулировать свободный ход педали сцепления
Попадание воздуха в гидропривод	Произвести прокачку гидравлической системы сцепления
Утечка жидкости из системы гидропривода из цилиндров или соединений и трубопроводов	Заменить уплотнительные манжеты, подтянуть соединения, заменить поврежденные детали, прокачать систему
Рывки при трогании с места	
Износ ведомого диска	Заменить ведомый диск
Заедание выжимной муфты на направляющей втулке	Устранить заусенцы на направляющей втулке, проверить выжимную муфту
Поломка демпферных пружин	Заменить демпферные пружины
Износ шлицев ступицы ведомого диска или первичного вала	Очистить шлицы, смазать, при необходимости заменить ведомый диск или первичный вал
Замасливание фрикционных накладок ведомого диска, поверхностей маховика и нажимного диска	Промыть замасленные поверхности и устранить причину замасливания дисков

Продолжение таблицы 2

1	2
Шум при выключении сцепления	
Износ или недостаточная смазка подшипника муфты выключения сцепления либо ведущего вала коробки передач	Заменить подшипник
Ослабление заклепок накладок ведомого диска	Переклепать диск
Нарушение положения выжимных рычагов (для сцеплений с выжимными рычагами)	Отрегулировать положение рычагов
Шум при включении сцепления	
Поломка или потеря упругости демпферных пружин	Заменить ведомый диск в сборе
Недостаточный свободный ход педали сцепления	Отрегулировать свободный ход
Поломка, потеря упругости или соскакивание оттяжной пружины вилки выключения сцепления	Закрепить пружину или заменить ее
Заедание педали сцепления в нажатом положении	
Поломка или отсоединение оттяжной пружины	Заменить или присоединить пружину
Засорение отверстий в крышке бачка, вызывающее разрушение в главном цилиндре и подсос воздуха в цилиндр через уплотнения	Прочистить отверстие в крышке бачка, прокачать систему
Заедание ступицы ведомого диска на шлицах первичного вала коробки передач	Очистить шлицы, смазать, при необходимости заменить первичный вал и ведомый диск
Поломка пластин, соединяющих нажимной диск и фланец с кожухом сцепления	Заменить кожух сцепления с нажимным диском в сборе
Перекося выжимных рычагов (для сцеплений с нажимными рычагами)	Отрегулировать положение рычагов
Поломка фрикционной накладки ведомого диска или ослабление заклепок	Заменить фрикционную накладку
Нарушение работоспособности троса привода сцепления (для тросового привода)	Заменить трос
Коробление ведомого диска	Выпрямить или заменить диск

Признаками пробуксовки сцепления при движении автомобиля являются специфический запах фрикционных накладок, замедленный разгон автомобиля, снижение скорости, замедленное преодоление подъемов. Без наличия соответствующего диагностического оборудования пробуксовку сцепления определя-

ют следующим образом. При работающем двигателе до отказа затягивают рукоятку ручного тормоза и включают передачу, плавно нажимая на педаль управления дросселем, медленно отпускают педаль сцепления. Если при полностью отпущенной педали сцепления и нажатой педали управления дросселем двигатель глохнет, то пробуксовки нет, если же двигатель продолжает работать, то сцепление пробуксовывает.

Неполное выключение сцепления (сцепление «ведет») может быть определено следующим образом. Дать двигателю поработать на холостом ходу. Полностью нажать на педаль сцепления, подождать около 3 с, затем включить заднюю передачу. Если при включении задней передачи слышен шум, значит, сцепление «ведет». Для автомобилей, имеющих регулировку свободного хода педали сцепления, проверить и отрегулировать свободный ход. Снова проверить работу сцепления при включении заднего хода. Если сцепление «ведет», необходимо искать другую причину неисправности. Указанная проверка проводится включением заднего хода в связи с тем, что при этом не вступают в работу синхронизаторы, которые действуют при включении передачи заднего хода.

Снятие сцепления и его привода

Для автомобилей, оборудованных гидроприводом, предварительно перед снятием сцепления необходимо слить жидкость. Для этого используют шланг с сосудом. Один конец шланга надевают на штуцер прокачки рабочего цилиндра, а другой опускают в сосуд с тормозной жидкостью. Вывертывают штуцер на 0,5...0,75 оборота и нажимают на педаль сцепления до тех пор, пока жидкость не будет удалена из привода сцепления. Затем отсоединяют трубку и шланг, соединяющие главный и рабочий цилиндры, оттяжную пружину, расшплинговывают толкатель и снимают рабочий цилиндр.

Для снятия главного цилиндра отвертывают его крепление и отсоединяют шланг. У автомобилей, оборудованных тросовым приводом выключения сцепления, перед снятием сцепления отсоединяют трос и его точки крепления.

Сцепление снимают после снятия коробки передач, как правило, вместе с картером. Маховик блокируют с помощью фиксатора и поочередно отворачивают на 1,0... 1,5 оборота болты крепления кожуха сцепления к маховику до снятия усилия нажимной пружины. Кожух сцепления снимают в сборе с нажимным диском. При этом освобождается ведомый диск сцепления, на который необходимо нанести установочные метки. При снятии нельзя поднимать сцепление за упорный фланец нажимной пружины, чтобы не повредить соединительные пластины. После снятия сцепления необходимо очистить нажимной и ведомый диски. Следует помнить, что ведомый диск сцепления содержит асбест, небезопасный для здоровья (его частицы могут вызывать онкологические заболевания). Поэтому при очистке деталей сцепления необходимо остерегаться попадания частичек пыли в легкие.

Устанавливают сцепление в обратном порядке, предварительно проверив состояние подшипника в торце коленчатого вала (при необходимости подшипник заменяют новым).

При разборке сцепления проверяют состояние выжимного подшипника на наличие осевого зазора и легкость вращения. Учитывая, что выжимные подшипники герметичны и во время эксплуатации не требуют смазывания, их нельзя промывать бензином или другими моющими средствами, чтобы не допустить попадания посторонних жидкостей внутрь подшипников. При установке подшипника все трущиеся поверхности (корпус подшипника, места контакта с концами тарельчатой пружины, а также поверхности скольжения рычага) покрывают слоем графитовой смазки.

Перед установкой сцепления проверяют состояние шлицев на ступице ведомого диска и на ведущем валу коробки передач и смазывают шлицы тонким слоем смазки ЛСЦ-15 или «Литол-24». При установке ведомого диска его располагают выступающей частью (А) в сторону коробки передач (рис. 9) и центрируют специальной оправкой, имитирующей шлицевый конец ведущего вала коробки передач (рис. 10). В качестве оправки можно использовать ведущий вал или его часть от старой коробки передач.



*Рисунок 9 – Ведомый диск
диск выступающей
частью обращён к КПП*

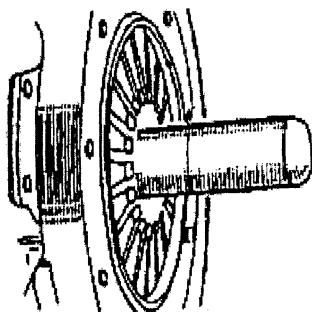


Рисунок 10 – Центровка ведомого диска

В случае установки старого кожуха сцепления перед разборкой место его установки относительно маховика необходимо пометить, чтобы не нарушить заводскую балансировку. При установке кожуха на маховик метки совмещают, а болты крепления затягивают сначала крест-накрест на 1,0... 1,5 оборота с последующим окончательным моментом затяжки согласно инструкции по эксплуатации (в среднем 2,5 кгм).

Проверка технического состояния

Если в случае возникновения неисправности после проведения определенных регулировочных работ не достигнут необходимый результат, то сцепление снимают с автомобиля и проверяют его техническое состояние.

Ремонт нажимного диска в сборе с кожухом, связанный с разборкой этого узла, в силу его специфики может производиться только на специализированных предприятиях, способных обеспечить выполнение технических требований при проверке состояния отдельных деталей, их ремонте и последующей сборке и контроле основных параметров узла.

Пригодность нажимного диска в сборе с кожухом к дальнейшей эксплуатации может быть определена с помощью простого приспособления, представляющего собой основание, имитирующее маховик двигателя (рис.11). Под нажимной диск устанавливают кольцо, толщина которого соответствует толщине ведомого диска. Толщину кольца выбирают на основании справочных данных на конкретный автомобиль. Для легковых автомобилей производства России и Украины она составляет 8,2...8,3 мм.

Сначала проверяют нажимную пружину. Для этого, закрепив на основании кожух сцепления, делают 3...4 хода выключения, прикладывая нагрузку не более 140 кгс на упорный фланец (лепестки) нажимной пружины. Ходу выключения 7,5...8,0 мм должно соответствовать перемещение нажимного диска не менее 1,4 мм. Замеряют также расстояние от основания приспособления до плоскости концов лепестков пружины. Оно должно находиться в пределах 29...35 мм в зависимости от модели двигателя, предельное расстояние – 38...43 мм.

Лепестки тарельчатой пружины должны лежать на одной высоте с точностью +0,5 мм.

Выгнутые концы выпрямляют с помощью пластины с узким пазом или используют специальное приспособление. Проверяют также износ внутренних концов тарельчатой пружины. На них не должно быть видно значительно вытертых мест. По краям нажимной пружины допускается износ до 0,3 мм. Нажимной диск необходимо проверить на неплоскостность, которая не должна превышать 0,2...0,3 мм.

Разбирать ведомый диск сцепления и заменять его детали, исключая фрикционные накладки, не рекомендуется. При износе или поломке деталей ведомого диска (кроме износа рабочих поверхностей фрикционных накладок), потере упругости пружинных пластин, короблении ведомого диска (если его не удастся выпрямить), наличии трещин на пластине демпфера или ведомом диске диск в сборе необходимо заменить новым.

Фрикционные накладки ведомого диска сцепления заменяют новыми при появлении растрескиваний. Износ считается максимальным, если расстояние между заклепкой и рабочей поверхностью меньше 0,2 мм или углубления головок фрикционного материала меньше 0,3 мм. Накладки меняют при неравномерном износе и односторонних задирах, а также при сильном замасливание, если не удастся очистить замасленные поверхности уайт-спиритом или бензином.

При осмотре диска проверяют состояние торцов и наружного диаметра пружин демпфера. По торцам и наружному диаметру пружины демпфера не должны иметь следов натиров и выработки глубиной более 2 мм. В запасные части и торговую сеть фрикционные накладки поступают вместе с заклепками для соответствующей модели автомобиля.

При отсутствии комплекта или просверленных фрикционных накладок можно, пользуясь ведомым диском как кондуктором, просверлить в новых

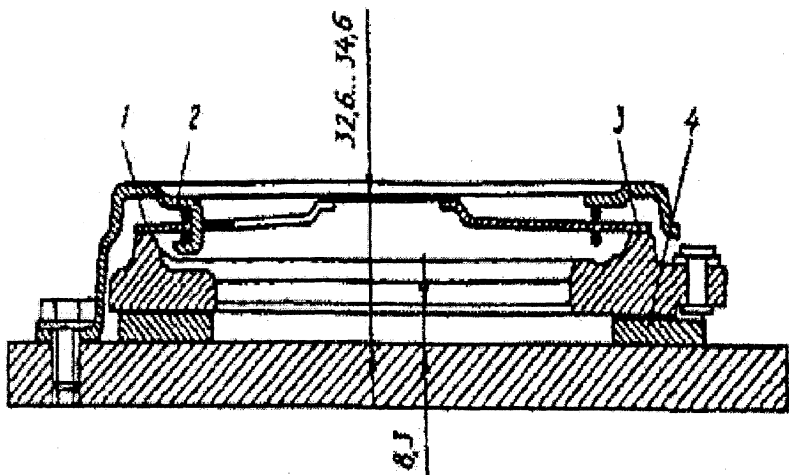
фрикционных накладках соответствующие отверстия. При отсутствии заклепок заводского производства их изготавливают из стали 10 и оцинковывают.

Для ремонта ведомого диска иномарок можно в зависимости от модели двигателя применять фрикционные накладки легковых автомобилей ВАЗ, ГАЗ. Накладки используют несверленные, поскольку отверстия под крепежные заклепки у отечественных автомобилей и иномарок не совпадают.

Порядок замены накладок ведомого диска

Осторожно, не задев пружинные пластины диска, высверлить сверлом или выбить пробойником крепежные заклепки и снять накладку.

Внимательно осмотреть пружинные пластины, которые не должны иметь трещин, глубоких царапин по наружному контуру и около отверстий. Обратит внимание на наличие коррозии на наружных пластинах. На ножке и шейке пружинных пластин допустима точечная, достаточно рассредоточенная коррозия не более 10 % общей площади. Общая площадь поражения коррозией пластин не должна быть более 40 %.



1 - нажимная пружина; 2 - кожух сцепления; 3 - нажимной диск; 4 - кольцо
Рисунок 11 - Приспособление для контроля сцепления

Наложить фрикционную накладку на пружинные пластины таким образом, чтобы отверстия в пружинных пластинах, обращенных выпуклой стороной к накладке, совпали сзенкованными отверстиями фрикционной накладки. Накладку следует располагать так, чтобызенкованные отверстия были обращены наружу большим диаметром.

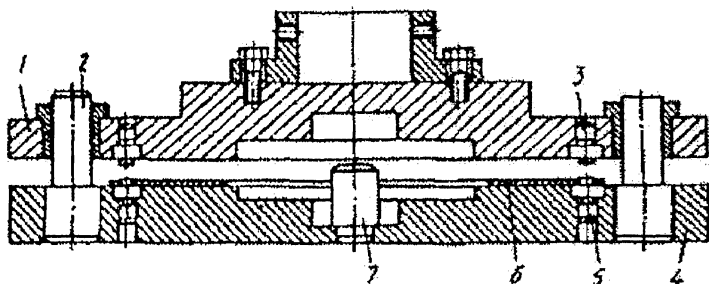
Вставить заклепки так, чтобы их головки располагались с наружной стороны фрикционной накладки, и аккуратно расклепать их с помощью оправки. Ре-

комендуется приклепывание накладок начинать с заклепок, входящих в диаметрально расположенные крепежные отверстия.

Аналогичным способом приклепать вторую фрикционную накладку. При этом зенкованные отверстия одной накладки должны совпадать с незенкованными отверстиями другой.

После прикрепления обеих фрикционных накладок проверить положение головок заклепок. Они должны быть утоплены относительно рабочей поверхности накладки не менее чем на 1,5 мм.

Заменять фрикционные накладки дисков сцепления можно на прессе. Для этого в отверстие опорной плиты вставляют необходимое число заклепок и ставят диск сцепления через резиновую прокладку на опорную плиту, сцентрировав по установочному пальцу (рис.12). На диск устанавливают фрикционную накладку. Предварительно совместив отверстие в верхней плите и направляющие стержни, устанавливают верхнюю плиту штампа. Прикладывая усилие от штока пресса, осуществляют одновременное расклепывание всех заклепок. При этом используют упоры верхней и опорной плит штампа. Аналогичным образом приклепывают вторую фрикционную накладку диска сцепления.



1 – верхняя плита; 2 – направляющие стержни; 3,5 – упоры;

4 – опорная плита; 6 – прокладка; 7 – установочный палец

Рисунок 12 – Штамп прессы для приклепывания заклепок фрикционных накладок ведомого диска сцепления

Фрикционные накладки можно и приклеивать к диску. Перед приклеиванием накладок склеиваемые поверхности очищают и обезжиривают растворителем или бензином. Специальный клей типа ВС-ЮТ наносят в три слоя. Первые два слоя выдерживают при комнатной температуре в течение 15 мин, а третий – в течение 5 мин. Склеиваемые детали сжимают в приспособлении и нагревают в сушильном шкафу до температуры 180 °С со скоростью увеличения температуры 2...3 °С/мин, выдерживают при температуре конца нагрева в течение 1,5 ч и медленно охлаждают до комнатной температуры. Затем очищают наплывы клея и проверяют качество склеивания на сдвиг под прессом.

Ведомый диск после приклеивания к нему пластин проверяют на торцевое биение и дисбаланс. Для этого ступицу диска устанавливают на вспомогательную оправку или на шлицы запасного ведущего вала, зажатого в центрах

токарного станка (рис.13). Поворачивая диск, замеряют индикатором торцевое биение, которое не должно превышать 0,5... 1,0 мм. При большем биении диск рихтуют подгибанием той части, где обнаружено биение, или заменяют новым.

Дисбаланс ведомого диска не должен превышать 150 гсм. При отсутствии станка для балансировки ее можно выполнить на двух горизонтально расположенных призмах, на которых устанавливается оправка. Повышенный дисбаланс устраняется установкой грузиков, которые укрепляют в отверстиях ведомого диска.

Направляющий подшипник расположен в задней части коленчатого вала и поддерживает переднюю часть первичного вала коробки передач. При снятии сцепления необходимо осматривать и направляющий подшипник. Если двигатель не снимался с автомобиля, с помощью фонарика можно осветить углубление коленчатого вала, где установлен подшипник. Необходимо осмотреть подшипник на наличие износа, задиранья, притертости, смазки. Если обнаружен какой-либо из вышеперечисленных признаков, подшипник подлежит замене, которая производится с помощью специальных съемников, но при их отсутствии можно использовать описанный ниже способ.

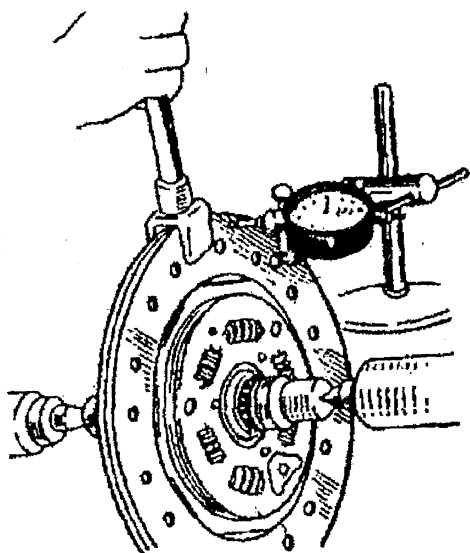


Рисунок 13 — Проверка биения и правка ведомого диска

Необходимо подобрать железный или деревянный стержень диаметром чуть меньше диаметра подшипника. Стержень должен проходить в подшипник с маленьким зазором. Подшипник и окружающее его пространство заполняют густой смазкой. Стержень вставляют в подшипник и резко ударяют по стержню молотком, чтобы заставить смазку уйти за подшипник и вытолкнуть подшип-

ник наружу. Перед установкой нового подшипника его смазывают и легкими ударами устанавливают на место.

Наконечники троса привода сцепления проверяются с обоих концов на свободное перемещение (без заеданий) в оболочке. Проверяется также состояние оболочки троса и целостность полиамидного покрытия троса (отсутствие трещин, задигов, разрывов и т.п.) на доступных для осмотра концевых участках троса. При нарушении целостности покрытия рекомендуется аккуратно удалить поврежденное покрытие на открытых участках троса до верхнего и нижнего наконечников. Если обнаружено перетирание проволок троса или ослабление крепления его наконечников, замена троса с оболочкой в сборе обязательна.

Необходимо проверить целостность гофрированного защитного чехла. Поврежденный чехол следует заменить новым.

Применяемые в приводе сцепления защитные резиновые чехлы и демпферы (буферы) независимо от их технического состояния рекомендуется заменять новыми через 150 тыс. км пробега (или через 5 лет эксплуатации, если к этому сроку пробег меньше указанного) из-за старения и усталостных разрушений резины.

При обнаружении заедания при перемещении троса в оболочке рекомендуется заложить в наконечники оболочки смазку «Литол-24» и произвести 10... 15 перемещений троса в оболочке из одного крайнего положения в другое.

Оформление отчёта

В отчёте указать цель и содержание работы, результаты выполнения задания с приведением ответов на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1. По какому параметру определяется минимально допустимая толщина накладки ведомого диска?
2. Как определить исправность сцепления на автомобиле без разборки?
3. Какой регулировочный параметр определяет полноту включения и выключения сцепления?
4. Как балансируется ведомый диск сцепления?
5. Как ведомый диск проверяется на торцевое биение? Каково максимальное допустимое биение?
6. Порядок удаления воздуха из гидропривода сцепления.
7. Регулировка свободного хода педали сцепления с гидравлическим приводом.
8. Порядок проверки выжимного подшипника на наличие осевого зазора и лёгкость вращения.
9. Какие метки и с какой целью ставятся на деталях сцепления при разборке?

Литература

1. Савич, Е.Л. Обслуживание и ремонт легковых автомобилей: учебное пособие. – Минск, 2009. – 381с.
2. Савич, Е.Л. Инструментальный контроль автотранспортных средств / Е.Л.Савич, А.С.Кручек. – Минск, 2008. – 399 с.

Учебное издание

Составитель:
Казаков Борис Леонидович

Методические указания

для выполнения лабораторных работ
по дисциплине

«Обслуживание и ремонт легковых автомобилей»

для студентов специальностей

1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей»,
1-37 01 07 «Автосервис»

Часть 3

Ответственный за выпуск: Казаков Б.Л.
Редактор: Боровикова Е.А.
Компьютерная вёрстка: Соколюк А.П.
Корректор: Никитчик Е.В.

Подписано к печати 10.06.2014 г. Формат 60x84 ¹/₁₆. Гарнитура Times New Roman.
Бумага Performer. Усл. п. л. 1,85. Уч. изд. 2,0. Заказ № 447. Тираж 60 экз.
Отпечатано на ризографе учреждения образования «Брестский государственный
технический университет». 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.