профессиональное
ОБРАЗОВАНИЕ

АВТОМЕХАНИК

expert22 для http://rutracker.org

СХЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ
ОБОРУДОВАНИЕ И ИНСТРУМЕНТЫ
ТЕХНОЛОГИИ РЕМОНТА
КУЗОВНЫЕ РАБОТЫ

rutracker.org



АВТОМЕХАНИК

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАНИЕ

АВТОМЕХАНИК

2-е издание

Минск
«Современная школа»

expert22 для http://rutracker.org

УДК 629.33.078
ББК 39.33-08
А22

Серия основана в 2009 году

Составитель
А. А. Ханников

Правообладателем книги является ООО «Современная школа». Выпуск произведения, а также использование его отдельных частей без разрешения правообладателя является противоправным и преследуется по закону. Книга выпущена по заказу правообладателя.

Автомеханик / сост. А. А. Ханников. – 2-е изд. – Минск : Современная школа, 2010. – 384 с. — (Серия «Профессиональное образование»).

А22

ISBN 978-985-513-715-4.

Рассмотрены наиболее часто встречающиеся неисправности агрегатов и систем автомобилей, способы их обнаружения и технология устранения. Приводятся основные сведения о материалах для технического обслуживания и ремонта.

Пособие адресуется мастерам производственного обучения, может быть использовано при подготовке работников по специальности «Автомеханик», будет полезно широкому кругу читателей, желающих сделать ремонт автомобиля своими руками.

УДК 629.33.078
ББК 39.33-08

ISBN 978-985-513-715-4

© Ханников А. А., составление, 2009
© Оформление. ООО «Современная школа», 2010

expert22 для http://rutracker.org

Предисловие

Автомобильный транспорт является наиболее массовым и удобным видом транспорта, обладающим большой маневренностью, хорошей проходимостью и приспособленностью для эксплуатации в разных климатических и географических условиях. Он является весьма эффективным средством для перевозок пассажиров и грузов на небольшие и дальние расстояния.

В настоящее время в России и странах СНГ наблюдаются значительный рост числа автомобилей, увеличение транспортного движения. Так, например, в России по статистическим данным зарегистрировано свыше 1 742 500 единиц автотранспорта, из них 1 285 297—легковые (77,4% от их общего количества) находятся в личном пользовании граждан. Кроме того, в их личном пользовании 49 168 грузовых автомобилей, 11 597 автобусов, 540 808 мотоциклов и мотороллеров. Особенно значителен приток импортируемых автомобилей прошлых лет выпуска из стран Западной Европы. Как правило, все они имеют большой срок эксплуатации, что обостряет проблему ремонта автомобилей. Небольшие и плохо оснащенные предприятия автосервиса, работники которых не всегда обладают необходимой квалификацией, знаниями и опытом для определения и устранения неисправностей автомобиля, не в состоянии произвести обслуживание автомоби-

лей различных марок и годов выпуска, а цены в фирменных автосервисах довольно высоки.

Часто автомобилисты ремонтируют машины своими силами, однако легковые автомобили зарубежных марок имеют технические особенности, которые не характерны для автомобилей, выпускавшихся ранее в странах СНГ. Кроме того, конструкции легковых автомобилей производства России и Украины также совершенствуются. Подготовка специалистов по ремонту легковых автомобилей ранее практически не велась, поэтому сейчас ощущается их недостаток. Программы, учебники и учебные пособия ранее были направлены в основном на изучение ремонта грузовых автомобилей. В предлагаемом пособии рассматриваются методы, средства и различные способы определения и устранения неисправностей легковых автомобилей независимо от страны-производителя с помощью современного оборудования и простейшими средствами, приводятся основные неисправности всех агрегатов и систем современных легковых автомобилей, способы их обнаружения и устранения.

Постоянное поддержание высокой технической готовности автомобилей, обеспечение их работоспособности, безотказности и долговечности являются основными задачами различных предприятий автосервиса, служб эксплуатации автотранспортных предприятий. Для выполнения этих задач в настоящее время на автотранспортных предприятиях при техническом обслуживании автомобилей все шире применяются средства механизации, диагностики и новые формы организации труда. Поэтому от персонала по обслуживанию автомобилей и их ремонту требуются не только знание их устройства, но и практические навыки пользования современным оборудованием, умение применять при диагностике необходимые приспособления, инструмент, контрольно-измерительную аппаратуру и иное оборудование. Кроме того, работник должен знать и уметь применять на практике основные методы и способы восстановления деталей, технологию ремонт-

ных работ, проводить испытания автомобилей после ремонта с целью обеспечения безопасности дорожного движения и охраны окружающей среды. Пособие содержит сведения по системе технического обслуживания и ремонта легковых автомобилей отечественного и зарубежного производства. Изложенные сведения позволят приобрести, а также углубить имеющиеся знания в области технического обслуживания легковых автомобилей, овладеть профессиональными навыками в выполнении операций технического обслуживания, повысить профессиональное мастерство, самостоятельно и быстро, применяя наиболее рациональные приемы, выполнять эксплуатационные действия по регулировке механизмов и приборов автомобилей, соблюдая при этом необходимую последовательность.

Организация технического обслуживания автомобиля

Техническое обслуживание и ремонт автомобилей выполняют на предприятиях автосервиса, предприятиях фирменного автосервиса, на автотранспортных предприятиях. Предприятиями автосервиса считаются учреждения, организации, предприятия, а также частные лица, занимающиеся предпринимательской деятельностью с правом на проведение конкретных видов работ для обслуживания автотранспортных средств.

Предприятиями фирменного автосервиса считаются организации, учреждения, предприятия, а также предприниматели, отвечающие всем требованиям предприятий-изготовителей автотранспортных средств к сервисным подразделениям и обслуживанию автотранспортных средств и получившие в установленном порядке от владельца товарного знака фирмы права на его использование.

Техническое обслуживание автомобиля (ТО) является профилактическим мероприятием, проводимым в плановом порядке через определенные длительность пробега или срок эксплуатации автомобиля. Оно представляет собой ряд выполняемых действий по контролю, поддержанию и восстановлению исправного состояния автомобилей с целью обеспечения соответствия автомобилей установленным требованиям и повышения эффективности их использования. Техническое

обслуживание автомобиля представляет собой комплекс работ, направленных на предупреждение отказов и неисправностей, обеспечение полной работоспособности автомобиля в пределах эксплуатационных характеристик, установленных изготовителем.

Комплекс работ по устранению возникших отказов, неисправностей и восстановлению полной работоспособности автомобиля в пределах эксплуатационных характеристик, установленных изготовителем является ремонтом. Ремонт может быть текущим и капитальным.

Рекомендации по техническому обслуживанию автомобиля. Виды технического обслуживания

Техническое обслуживание автомобиля, выполняемое автомехаником, включает следующие виды работ: уборочные, моечные, заправочные, проверочные работы, контрольно-диагностические, регулировочные, крепежные, электрокарбюраторные, шиноремонтные, смазочные работы, а также производится периодическая замена некоторых деталей, которая необходима через определенное время и пробег автомобиля.

Операции ежедневного технического обслуживания

При ежедневном техническом обслуживании выполняют контрольно-смотровые работы по агрегатам, системам и механизмам, обеспечивающим безопасность движения: действие тормозных систем; уровень тормозной жидкости в бачке главного тормозного цилиндра; состояние шин, давление воздуха в шинах; состояние рулевого управления, освещения, сигнализации; уровень электролита в аккумуляторах.

Почти ежедневно либо через каждые 400—500 км пробега машины необходимо проверять уровень масла в картере дви-

гателя, а также уровень охлаждающей жидкости в расширительном бачке.

Кроме того, выполняются работы по обеспечению надлежащего внешнего вида автомобиля: мойка, уборка, полирование. Контрольно-смотровые работы (заправка автомобиля топливом, маслом, охлаждающей жидкостью) необходимо осуществлять перед каждым выездом, а уборочно-моечные и заправочные — по мере необходимости.

Особое внимание при обслуживании автомобиля уделяют неисправностям, которые могут повлиять на безопасность движения. При этом обязательно устраняют выявленные неисправности и ослабление крепления деталей, узлов, агрегатов и систем.

Неисправности и ослабление крепления деталей, узлов, агрегатов и систем автомобиля, подлежащие обязательному устранению

При регулировочных работах проверяются накладки колодок и тормозных барабанов (зазор), педали тормоза (свободный ход), стояночная тормозная система (привод), рулевое управление, подшипники колес, передние колеса (углы установки).

При контрольно-диагностических и крепежных работах осматриваются сошки и маятниковый рычаг рулевого управления, рулевой привод, рулевые тяги на шаровых пальцах и шаровые пальцы в гнездах, поворотный кулак, шаровые опоры, шкворни, диски колес, шины (состояние, крепление, дисбаланс), карданная передача, рессы, пружины, амортизаторы, рычаги подвески, трубопроводы и шланги гидравлического тормозного привода, главный тормозной цилиндр, тормозные диски, колесные тормозные цилиндры на опорных дисках, двигатель, разделитель, регулятор давления тормозного привода, замки дверей, капота и багажника, крепления сидений, стекол, зеркал заднего вида, стеклоочистителя, стеклоомывателя, устройства обдува и обогрева ветрового стекла, системы вентиляции и отопления.

При обслуживании систем питания и выпуска газов необходимо проверить их герметичность, фары, передние и задние фонари, переключатели света, сигнал торможения, аварийную сигнализацию, световозвращатели, звуковой сигнал, изоляцию электропроводки.

Операции первого технического обслуживания автомобиля

Операции первого технического обслуживания обычно проводят через 1500, 3000 и 5000 км для разных моделей автомобилей, но не менее двух раз в год. При этом выполняют следующие виды работ:

• моечно-уборочные — уборка салона, мойка и сушка автомобиля;

• контрольно-диагностические работы, при которых проверяют действия рабочей тормозной системы на одновременное срабатывание и эффективность торможения, действия стояночной тормозной системы, тормозного привода, проверяют свободный ход рулевого колеса и зазора в соединениях рулевого привода, состояние шин и давления воздуха в них, приборов освещения и сигнализации; работы осмотровые — осмотр и проверка кузова, стекол, номерных знаков, обивки сидений, действия дверных механизмов, стеклоочистителей, проверяют зеркала заднего вида, герметичность соединений систем смазочной, охлаждения и гидравлического привода выключения сцепления, резиновых защитных чехлов шарниров рулевых тяг, величину свободного хода педалей сцепления и тормоза, натяжение ремня вентилятора, уровни тормозной жидкости в питательных бачках главного тормозного цилиндра и привода выключения сцепления, пружин и рычага в передней подвеске, штанг и стоек стабилизатора поперечной устойчивости;

• работы крепежные — крепление двигателя, коробки передач и удлинителя, картера рулевого механизма и рулевой сошки, рулевого колеса и рулевых тяг, поворотных рычагов,

зеркала заднего вида, соединительных фланцев карданного вала, дисков колес, приборов, трубопроводов и шлангов смазочной системы и системы охлаждения, тормозных механизмов и гидравлического привода выключения сцепления, приемной трубы глушителя;

• во время крепежных работ — регулировка свободного хода педалей сцепления и тормоза, действия рабочей и стояночной тормозных систем, свободного хода рулевого колеса и зазора в соединениях рулевого привода, натяжения ремня вентилятора; доведение до нормы давления воздуха в шинах и уровней тормозной жидкости в питательных бачках главного тормозного цилиндра и привода выключения сцепления.

Кроме того, во время первого технического обслуживания очищают от грязи и проверяют приборы системы питания и герметичность их соединений;

• проверяют действие привода, полноту закрывания и открывания дроссельной и воздушной заслонок, регулируют работу карбюратора на режимах малой частоты вращения коленчатого вала двигателя.

В системе электрооборудования:

• очищают аккумуляторную батарею и ее вентиляционные отверстия от грязи;

• проверяют крепление, надежность контакта наконечников проводов с клеммами и уровень электролита;

• очищают приборы электрооборудования от пыли и грязи;

• проверяют изоляцию электрооборудования, крепление генератора, стартера и реле-регулятора.

Операции второго технического обслуживания автомобиля

Операции второго технического обслуживания рекомендуют проводить через 7 500, 12 000, 20 000 км пробега для разных моделей автомобилей, но не менее одного раза в год.

Перед выполнением второго технического обслуживания или в процессе его необходимо проводить углубленное диагностирование всех основных агрегатов, узлов и систем автомобиля для установления их технического состояния, определения характера неисправностей, их причин, а также возможности эксплуатации данного агрегата, узла или системы.

Выполняя операции второго технического обслуживания, кроме объема работ по первому техническому обслуживанию, выполняют ряд дополнительных операций:

- проводят закрепление радиатора, головки блока цилиндров и стоек коромысел, крышек кожуха головки блока цилиндров, впускного и выпускного трубопроводов, крышки блока распределительных зубчатых колес, корпусов фильтров тонкой очистки масла, корпусов фильтров грубой очистки масла, поддона масляного картера, картера сцепления, амортизаторов, топливного бака, глушителя, крышки редуктора заднего моста, стремянки, пальцев рессор, фланцев полуосей, замков и ручек дверей;
- осуществляют подтяжку гаек крепления фланца к ведущей шестерне главной передачи заднего моста и шарнирных пальцев крепления проушин амортизатора;
- проводят регулировку усилия поворота рулевого колеса, тепловых зазоров клапанов, натяжения цепи привода механизма газораспределения, зазора между тормозными колодками и дисками колес, зазора в подшипниках ступиц передних колес.

Дополнительные операции при втором техническом обслуживании в системе питания автомобиля включают: проверку герметичности топливного бака и соединений трубопроводов, крепление карбюратора, устранение выявленных неисправностей. Снимают карбюратор и топливный насос, разбирают их, очищают и проверяют на специальных приборах состояние деталей. После сборки проверяют топливный насос на специальном приборе. Кроме того, проверяют легкость пуска и работу двигателя.

При обслуживании системы электрооборудования производят следующие операции:

- проверяют степень заряда по напряжению элементов батарей под нагрузкой (при необходимости снимают батареи для подзарядки, состояние щеток и коллекторов генератора и стартера, работу реле-регулятора;
- регулируют натяжение пружин якорей;
- снимают свечи зажигания и проверяют их состояние;
- очищают от нагара и регулируют зазоры между электродами;
- снимают прерыватель-распределитель зажигания и очищают его наружную поверхность от грязи и масла;
- проверяют состояние контактов и регулируют зазоры между ними;
- смазывают вал прерывателя-распределителя;
- проверяют состояние проводов низкого и высокого напряжения, регулируют действие приборов освещения и сигнализации.

Очистительные и смазочно-заправочные работы при техническом обслуживании необходимо проводить в соответствии с картами смазывания и рекомендациями предприятий-изготовителей.

Операции техобслуживания, производимые примерно после 30 000—45 000 км пробега автомобиля, включают:

- замену масла в автоматической трансмиссии;
- промывку системы смазки двигателя;
- замену масла в картере ведущего моста;
- зачистку коллектора стартера, проверку износа и прилегания щеток;
- очистку и смазку деталей привода стартера.

Кроме этого, необходимо:

- проверить работоспособность вакуумного усилителя тормозов;
- отрегулировать направления световых пучков фар, зачистить контактные кольца генераторов, проверить износ и прилегание щеток;

- заменить тормозную жидкость,
- заменить охлаждающую жидкость.

Операции техобслуживания, производимые примерно после 65 000–75 000 км пробега, включают:

- замену масла в коробке передач;
- замену зубчатого ремня привода механизма газораспределения.

Диагностирование технического состояния автомобиля

Диагностирование технического состояния автомобиля представляет собой комплекс работ, операций по определению с установленной точностью технического состояния — параметров эксплуатационных характеристик автомобиля, его агрегатов, систем и узлов. Диагностирование является одним из элементов процесса технического обслуживания и ремонта. Проводят диагностирование без разборки объекта диагностирования с помощью специального оборудования на специализированных постах.

В настоящее время в соответствии с действующей системой технического обслуживания и технического ремонта диагностирование подразделяют на два основных вида: общее Д–1 и углубленное, поэлементное Д–2.

Диагностирование с помощью контрольно-диагностических средств дает возможность определить диагностические параметры, по которым судят о структурных параметрах, отражающих техническое состояние диагностирующего механизма.

При общем диагностировании происходят оценка технического состояния автомобиля в целом и отдельных его агрегатов и узлов без разборки, выявление неисправностей, для устранения которых необходимы ремонтные или регулировочные работы, а также оценивается пригодность автомобиля к дальнейшей эксплуатации с соблюдением безопасности дорожного движения.

При углубленном диагностировании выявляют неисправности, прогнозируют ресурс исправной работы, устанавливают объемы регулировочных и ремонтных работ, необходимых для поддержания автомобиля в исправном состоянии до очередного второго технического обслуживания.

Цель диагностирования при ремонте: выявление неисправностей, причин их возникновения, установление наиболее эффективного способа устранения — на месте, со снятием агрегата узла или детали, с полной или частичной разборкой и заключительным контролем качества выполненных работ.

Кроме того, диагностирование дает возможность повысить ресурс надежной работы автомобиля.

При диагностировании двигателя устанавливают следующее: наличие стуков в шатунных подшипниках и газораспределительном механизме (клапанах, зубчатых колесах и др.), развиваемую мощность, неисправность системы зажигания в целом и отдельных ее элементов.

При диагностировании системы питания двигателя устанавливают следующее: подтекание топлива в соединениях трубопроводов, в плоскостях разъема, повышенные расход топлива и содержание CO в отработанных газах, состояние деталей цилиндропоршневой группы, системы газораспределения, прокладок головки цилиндров.

При диагностировании системы охлаждения двигателя определяют: подтекание охлаждающей жидкости в соединениях и местах разъема, узлах (сборных единицах) системы (радиатор, водяной насос и др.), перегрев охлаждающей жидкости при работе двигателя под нагрузкой.

При диагностировании сцепления выявляют: пробуксовывание под нагрузкой, рывки во время включения передач, наличие стуков и шумов при работе и переключении передач, неисправность привода сцепления (педали, тяги и др.).

При диагностировании коробки передач устанавливают: наличие стуков и шумов в рабочем состоянии, самопроизволь-

ное выключение передач под нагрузкой, наличие течи масла в местах разъема деталей коробки передач, величину зазора при переключении передач.

При диагностировании заднего моста определяют: наличие стуков и шумов в рабочем состоянии, наличие течи масла в местах разъема деталей заднего моста; величину суммарного зазора в главной передаче и дифференциале.

При диагностировании карданного вала и промежуточной опоры необходимо измерить зазоры в карданных сочленениях, шлицевых соединениях и в промежуточной опоре карданного вала.

При диагностировании рулевого управления выявляют: усилие, необходимое для вращения рулевого колеса, зазор вала рулевой сошки во втулках, надежность крепления пружин и рычагов передней подвески, штанг и стоек стабилизатора поперечной устойчивости.

При диагностировании рессор и элементов подвески устанавливают наличие поломок листов, зазоры в соединениях рессорного пальца с втулкой рессоры и с проушиной кронштейнов подвески, параллельность переднего и заднего мостов и их расположение относительно кузова автомобиля.

При диагностировании кузова определяют наличие вмятин, трещин, поломок, нарушение окраски автомобиля, правильность работы омывателя ветрового стекла, системы отопления кузова и вентилятора обдува ветрового стекла (в холодное время года), тяг управления жалюзи радиатора, состояние замков и петель капота, крышки багажника.

При диагностировании технического состояния автомобиля необходимо проверить и отрегулировать углы установки управляемых колес автомобиля; эффективность действия и одновременность срабатывания тормозных механизмов, балансировку колес, работу системы зажигания автомобиля, зазор между контактами прерывателя, установку и действие фар, направление светового потока; проверить состояние тормозного привода (тягу, шланги, трубопроводы и др.), радиатора, подвески двигателя, опорных резиновых подушек.

При сервисном обслуживании автомобилей на автотранспортных предприятиях, как правило, автомобили диагностируют с помощью специального оборудования — стендов.

Организация технического обслуживания и ремонта автомобиля

При регулярном техническом обслуживании параметры технического состояния автомобиля поддерживаются в заданных пределах. Однако вследствие изнашивания деталей, поломок и других причин ресурс автомобиля, его агрегатов или механизмов расходуется, и наступает такой момент, когда автомобиль уже не может нормально эксплуатироваться. Иными словами, наступает такое его предельное состояние, которое не может быть устранено профилактическими методами технического обслуживания, а требует восстановления утраченной работоспособности — ремонта.

Основным назначением технического ремонта являются устранение возникших в автомобиле, его агрегатах неисправностей или отказов и восстановление их работоспособности.

При техническом ремонте выполняются следующие виды работ:

- разборочно-сборочные;
- слесарно-механические;
- медницкие;
- сварочно-жестянщицкие;
- электротехнические;
- шиноремонтные;
- обойные;
- окрасочные;
- регулировочные и некоторые другие виды.

Работы по ремонту автомобиля трудоемки и требуют порой значительных денежных затрат. Для их проведения иногда необходимы частичная или полная разборка изделия для восстановления или замены деталей, применение сложного станочного, сварочного, окрасочного и иного оборудования.

К основным базовым деталям и агрегатам относят блок цилиндров двигателя, коробку передач, ведущий мост, рулевой механизм, балку переднего моста или поперечину независимой подвески, корпус кузова. При техническом ремонте демонтажно-монтажные и восстановительные работы могут проводиться как по автомобилю в целом, так и по его отдельным агрегатам, системам и узлам. Наряду с этим при техническом ремонте производят восстановление, замену и устранение различных повреждений деталей, деформаций и перекосов кузова и его деталей, пайку, расточку, окраску, противокоррозийную защиту, замену стекол, арматуры и др.

Технический ремонт может быть текущим и капитальным.

При *текущем ремонте* устраняют возникающие отказы и неисправности, способствуют выполнению установленных норм пробега до капитального ремонта при минимальных простоях. Необходимость такого ремонта устанавливают при контрольных осмотрах, которые выполняют во время проведения всех видов технического обслуживания, а также по заявкам водителя или владельца автомобиля. Производят текущий ремонт на станциях технического обслуживания, в автомастерских, автотранспортных подразделениях, автокомбинатах, заменяя у восстанавливаемых агрегатов поршневые кольца, вкладыши подшипников коленчатого вала, подшипники ступиц колес, рессоры и рессорные пальцы, шаровые пальцы рулевого привода, выполняют притирку клапанов, пайку радиатора и др.

Капитальный ремонт предназначен для восстановления работоспособности автомобилей и их агрегатов с целью обеспечения установленного межремонтного пробега при условии проведения регулярного технического осмотра, текущего ремонта и правильной эксплуатации. Нормы межремонтных пробегов капитально отремонтированных агрегатов, как правило, назначают из расчета не менее 80% нормы пробега для новых агрегатов и автомобилей. Техническое состояние и комплектность автомобиля и его агрегатов должны соответствовать единым техническим условиям на сдачу и выдачу из капитального ремонта.

Капитальный ремонт автомобилей должен выполняться на специализированных автопредприятиях с полной разборкой на агрегаты, а агрегатов на детали. Необходимость капитального ремонта определяет специальная комиссия, которую назначает руководитель автопредприятия.

В капитальный ремонт не принимают агрегаты, если при их диагностировании или осмотре оказалось, что при оформлении нарушены правила сдачи в ремонт и если дефекты базовых деталей не поддаются восстановлению. Направляют в капитальный ремонт агрегаты в случае необходимости ремонта базовой детали, ухудшения технического состояния агрегата из-за износа большинства деталей и тогда, когда для ремонта базовой детали необходима полная разборка агрегата.

При капитальном ремонте агрегат полностью разбирают, выявляют неисправности, восстанавливают нужные детали, узлы или заменяют их, после чего агрегат собирают, производят регулировку и испытывают.

Для определения технического состояния автомобиля и объема ремонтных работ применяют различные средства диагностирования. Если при диагностировании определить техническое состояние или неисправность узлов и агрегатов не представляется возможным, их снимают с автомобиля и разбирают для определения объема работ. Результаты проверки заносят в карту контрольно-диагностического осмотра автомобиля.

Ремонтируют автомобили индивидуальным или агрегатным способом.

Индивидуальный способ ремонта предусматривает демонтаж поврежденных агрегатов, их восстановление, ремонт и установку на автомобиль. При этом способе ремонта простой автомобиля может быть значительным.

Агрегатный способ ремонта значительно сокращает время простоя, так как в этом случае ремонт выполняют заменяя неисправные агрегаты и узлы на исправные. Агрегатным способом, как правило, ремонтируют на специализированных предприятиях и в мастерских, что повышает эффективность ремонта.

На некоторых станциях технического обслуживания автомобилей имеются специальные передвижные мастерские для выполнения технического обслуживания и ремонта.

Причины изменения технического состояния автомобиля

Содержание автомобиля в исправном состоянии в значительной степени зависит от его владельца, водителя, его квалификации, знания им материальной части автомобиля и правил технической эксплуатации, мастерства и от бережного к нему отношения. Однако в процессе эксплуатации свойства автомобиля не остаются постоянными. Надежность автомобиля и его динамические качества снижаются, что отражается на безопасности движения, повышенном расходе горюче-смазочных материалов, ухудшении пуска двигателя, появлении стуков и шумов. Это результат вредных процессов, происходящих в агрегатах и системах автомобиля, которые накапливаются в течение всего времени существования автомобиля и постоянно влияют на его работоспособность и надежность. Работоспособность автомобиля — это состояние, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют нормативно-технической или и/или конструкторской документации.

Работоспособность автомобиля зависит от его надежности — сложного свойства, которое в зависимости от назначения автомобиля и условий его эксплуатации состоит из сочетаний свойств безотказности, долговечности, ремонтопригодности и сохраняемости. *Долговечность* автомобиля означает его свойство сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта. Определяется долговечность устанавливаемым предприятием-изготовителем ресурсом — амортизационным сроком службы до предельно допустимых износов деталей основных механизмов и агрегатов, вызывающих необхо-

димость прекращения эксплуатации или проведения капитального ремонта.

Безотказность — свойство автомобиля сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или некоторой наработки. *Ремонтопригодность* является свойством автомобиля, которое заключается в приспособленности к предупреждению, обнаружению причин возникновения отказов, повреждений, а также поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем проведения технических осмотров и ремонтов. Качественно проведенные технический осмотр и ремонт значительно уменьшают возможности развития вредных процессов, различных причин неисправностей, происходящих в агрегатах и системах автомобиля.

К вредным процессам, основным причинам возникновения неисправности автомобиля, относят изнашивание трущихся поверхностей, усталость металла, внутренние напряжения в деталях, различные виды коррозии, старения, обгорание рабочих поверхностей деталей двигателя из-за превышения его допустимого теплового режима, образование накипи в системе охлаждения, нагара в камере сгорания, который может образовываться на стенках головки блока цилиндров, на днище поршня, головках клапанов; применение топливных и смазочных материалов, не отвечающих требованиям нормативно-технических документов, с содержанием в них механических примесей, температурное влияние окружающей среды и т.д.

Изнашивание является процессом постепенного изменения размеров, формы и состояния поверхности детали, происходящего при трении. Результат изнашивания, определяемый в установленных единицах, называется *износом*. Износ может быть естественным, ускоренным и аварийным. Естественный износ появляется в результате трения, действия высоких температур и нагрузок при нормальных условиях эксплуатации. Величина износа в этом случае нарастает медленно, и продолжительная работа автомобиля происходит без особого нарушения рабочих характеристик.

Износы ускоренные и аварийные возникают в результате некачественного технического обслуживания и ремонта автомобилей, низкого качества материалов, применяемых для изготовления агрегатов автомобиля, а также из-за недоработок в конструкции автомобиля.

При ускоренных и аварийных износах процесс изнашивания происходит быстро, он сопровождается разрушением деталей и другими неисправностями, при которых дальнейшая эксплуатация автомобиля становится невозможной.

Выделяют несколько видов изнашивания:

- абразивное,
- усталостное,
- эрозионное,
- изнашивание при заедании, фретинг-коррозии и фретинге.

Изнашивание при фретинге, абразивное, эрозионное и усталостное относят к механическому виду изнашивания, а окислительное и при фретинг-коррозии — к коррозионно-механическому.

Абразивное изнашивание является следствием режущего или царапающего действия твердых частиц, находящихся между поверхностями трения. Эти частицы попадают в виде пыли, песка между трущимися деталями, например, тормозными накладками колодок и барабанами, и резко увеличивают их износ. В кривошипно-шатунном механизме и ряде других в качестве абразивных частиц служат сами продукты изнашивания, отделившиеся от трущихся деталей.

Усталостное изнашивание происходит из-за того, что твердый поверхностный слой материала детали в результате трения и нагрузок становится хрупким и выкрашивается, обнажая лежащий под ним менее твердый и изношенный слой. Такое изнашивание случается на зубьях шестерен, зубчатых колес, на беговых дорожках колец подшипников качения. Усталостные разрушения возникают при циклическом приложении нагрузок, превышающих предел выносливости металла детали. Происходит постепенное накопление трещин, что приводит к усталостному разрушению детали.

Эрозионное изнашивание наблюдается в результате воздействия потока жидкости или газа. На автомобиле такое изнашивание происходит на рабочих поверхностях тарелок выпускных клапанов двигателя и жиклерах карбюратора.

Изнашивание при заедании происходит в результате вырывания материала деталей и переноса его с одной поверхности на другую. Это приводит к появлению задиров на рабочих поверхностях деталей, их заклиниванию и разрушению.

Изнашивание при фретинге является механическим изнашиванием соприкасающихся деталей при малых колебательных движениях. Если при этом агрессивно действует среда, то происходит изнашивание при фретинг-коррозии. Такое изнашивание может происходить, например, в местах контакта вкладышей шеек коленчатого вала и постели в картере и крышке.

Электроэрозионное изнашивание проявляется в изменении поверхностей деталей в результате воздействия разрядов при прохождении электрического тока, например, между электродами свечей зажигания.

Пластические деформации и разрушения связаны с достижением или превышением пределов текучести или прочности, соответственно, пластичных (сталь) и хрупких (чугун) материалов деталей, что может происходить при перегрузке автомобиля, неправильном управлении, дорожно-транспортном происшествии.

Коррозия появляется на поверхностях деталей в результате химического или электрохимического взаимодействия материала детали и агрессивной окружающей среды, приводящего к окислению — ржавлению металла, уменьшению прочности и ухудшения внешнего вида автомобиля. Коррозии способствуют сохранение влаги на металлических поверхностях, соль, которую используют в зимнее время на дорогах и отработавшие газы.

Вредные процессы могут протекать с разной скоростью — быстро, медленно, со средней скоростью. К быстропротекающим процессам относят вибрации узлов, изменение сил

трения в подвижных сопряжениях, колебания рабочих нагрузок и другие процессы, оказывающие влияние на взаимное положение деталей и узлов и изменяющие, искажающие цикл работы автомобиля. Периодичность изменения быстродействующих процессов измеряется долями секунды.

Процессы средней скорости могут измеряться минутами и часами. В основном на них влияют климатические условия эксплуатации, такие, как влажность воздуха, температура автомобиля, температура окружающей среды и др.

Медленные вредные процессы могут длиться дни и месяцы. К таким процессам относят изнашивание деталей, коррозию, усталость металла и т.д. Изнашивание рабочих поверхностей деталей подвижных сопряжений приводит к увеличению зазора, что в некоторых случаях вызывает повышение динамической нагрузки и интенсивность изнашивания, например, подшипников скольжения, шейки коленчатых валов и т.д.

В блоках цилиндров и в других литых корпусных деталях внутренние напряжения вызывают деформацию блока и иные нарушения, в результате которых скорость изнашивания деталей кривошипно-шатунного механизма повышается и возрастает вероятность искажения геометрической формы деталей.

Одной из причин возникновения неисправностей в автомобиле является старение деталей, которое заключается в изменении физико-химических свойств материалов в процессе эксплуатации и при хранении автомобиля и его частей под действием нагрева или охлаждения, солнечной радиации, влажности. В результате старения резинотехнические изделия теряют эластичность и растрескиваются, в топливе, маслах и эксплуатационных жидкостях наблюдаются окислительные процессы, которые изменяют их химический состав и приводят к ухудшению эксплуатационных свойств, поэтому эксплуатационные свойства смазочных материалов, топлива, специальных жидкостей, таких как тормозные, амортизаторные, низкозамерзающие, и воды, применяемых в автомобилях, должны отвечать требованиям, соответствующим нормативно-техническим документам.

Проверить качество масла в поддоне картера двигателя можно следующими простыми способами:

- по цвету масляной пленки на маслоизмерительном стержне. Если сквозь масляную пленку хорошо видны метки на щупе, то качество масла считается хорошим, если же метки не видны или заметны плохо, то это свидетельствует о загрязненности масла и необходимости его замены;
- по масляному пятну на белой фильтровальной или писчей бумаге. Если пятно от капли масла, нанесенной маслоизмерительным стержнем, имеет сердцевину черного цвета, то масло следует заменить;
- по запаху — масло не должно содержать топлива;
- на ощупь — капля масла между пальцами должна иметь определенную тягучесть и липкость.

Вязкость масла проверяют специальным прибором.

Причиной возникновения неисправностей в двигателе, например, может быть нарушение процессов смесеобразования, зажигания, термодинамических процессов сгорания, в агрегатах трансмиссии — увеличение зазора в сопряженных деталях и появление ударных нагрузок. Большинство неисправностей в силовом и других агрегатах и механизмах автомобиля возникают вследствие износа деталей — цилиндров и поршней, шатунных и коренных шеек коленчатого вала, рабочих поверхностей клапанов двигателя и других деталей. Кроме того, возможны повреждения, нарушающие исправное состояние составных частей автомобиля, но они возникают относительно редко. Поэтому для профилактики неисправностей следует не допускать проявления предельных износов. Для этой цели и предназначена система технического обслуживания и ремонта автомобиля, а также применение эксплуатационных материалов — масел, смазок, топлива, охлаждающих и специальных жидкостей — в соответствии с требованием конструкторской документации. Долгий срок эксплуатации достигается качественным проведением ремонта и технического обслуживания, своевременным контролем и заменой

защитных чехлов, заменой или очисткой воздушных, масляных, топливных фильтров, препятствующих попаданию на трущиеся поверхности деталей абразивных частиц, а также своевременным и качественным выполнением крепежных и регулировочных работ, включающих регулировку клапанов, натяжение цепи двигателя, регулировку углов установки колес, подшипников ступиц колес и др.

Чтобы уменьшить изнашивание деталей при эксплуатации автомобилей необходимо своевременное восстановление защитного покрытия днища кузова, своевременный уход за лакокрасочным покрытием кузова и других подверженных коррозии деталей.

Кроме того, на изменение технического состояния автомобилей влияют условия их эксплуатации: дорожные условия, определяющие режим работы автомобилей и характеризующиеся технической категорией дороги, видом и качеством дорожного покрытия; условия движения; условия перевозки; сезонные условия, связанные с колебаниями окружающего воздуха и изменением дорожных условий по времени года; природно-климатические условия, зависящие от температуры окружающего воздуха, влажности, уровня солнечной радиации и др. При разных условиях эксплуатации значения показателей надежности автомобилей будут различаться, что скажется и на показателях эффективности технической эксплуатации.

Оборудование, приборы и инструменты, применяемые для диагностирования и ремонта легковых автомобилей

Оборудование для уборки и мойки

В зависимости от способа выполнения мойка может производиться вручную, механизированно и комбинированно.- Ручная мойка производится из шланга с брандспойтом или щеткой. При мойке струей среднего или высокого давления шланг должен иметь моечный пистолет, который позволяет регулировать форму струи. Для мойки нижних, более загрязненных частей автомобиля применяют направленную, кинжальную струю, для мойки верхних частей применяют веерную, конусообразную струю.

Для механизированной мойки применяют специальные моечные установки, которые в зависимости от способа управления могут быть автоматическими и с ручным приводом.

Комбинированная мойка применяется в случае, когда одну часть автомобиля моют ручным способом, а другую — механизированным.

Для мойки автомобилей применяют моечные установки, которые могут быть стационарными струйно-щеточными с кареткой, перемещаемой вокруг автомобиля, и с перемещением

автомобиля, и стационарные бесщеточные с кареткой, перемещаемой вокруг автомобиля, и с перемещением автомобиля.

Стационарные струйно-щеточные установки оборудуются щетками с качающейся системой подвески. Наибольшее распространение для мойки легковых автомобилей получили передвижные моечные установки. Они представляют собой П-образную арку, перемещающуюся с помощью электропривода по рельсам, уложенным на моечном пути. На портале монтируют две вертикальные и одну горизонтальную ротационную щетки с электроприводами, щетки для мойки дисков колес и устройство для сушки (обдува) автомобиля после мойки. Щетки смачиваются через систему труб с форсунками. Большинство моечных установок имеет дополнительную распыляющую арку, которая обеспечивает предварительное смачивание и ополаскивание. Контроль за последовательностью мойки осуществляют с помощью компьютера.

Технологический процесс с применением современной моечной установки состоит из следующих операций: общая мойка автомобиля водой под высоким давлением; разбрызгивание моющей пены с химическими элементами, позволяющими размягчать масляные и жировые отложения; двухпроходная мойка плавающими щетками, огибающими контуры автомобиля, с одновременной мойкой днища автомобиля; распыление воска (полироли); двухпроходная принудительная сушка.

Недостатком щеточных моечных установок является повреждение покрытия поверхности автомобиля в результате воздействия щеток. Щетки установки должны периодически очищаться от скопившейся грязи, что не всегда выполняется. Для исключения повреждения поверхности на некоторых моделях моечных установок в щетках вместо ворса применяют тряпичные полоски.

Производительность щеточных установок от 30 до 40 автомобилей в час при рабочем давлении 0,4—0,6 МПа. На мойку одного автомобиля расходуется до 900 л воды.

Для мойки кузова и нижней части автомобиля применяют стационарные бесщеточные моечные установки. Они не повреждают антенны и другое наружное оборудование авто-

мобиля, а также не оставляют царапин на лакокрасочных покрытиях. Производительность установок от 20 до 30 автомобилей в час при рабочем давлении 0,8—1,2 МПа. Расход воды на мойку одного автомобиля — 1200—1800 л.

В связи с возросшими требованиями владельцев автомобилей к качеству мойки, а также высокой стоимостью щеточных моечных установок все чаще применяют малогабаритные передвижные моечные установки высокого давления. Они могут иметь привод насоса, как от электродвигателя, так и от двигателя внутреннего сгорания. Мойка производится горячей или холодной водой при давлении 3—15 МПа.

В настоящее время, учитывая высокую стоимость воды, моечные установки оборудуют системами оборотного водоснабжения, а также применяют биологические системы очистки воды.

Для удаления влаги с автомобиля мосле мойки применяют специальные установки, которые удаляют влагу с помощью подогретого до 40—50° воздуха при давлении 0,2—0,4 МПа, инфракрасных лучей и т.п. Влагу с двигателя и приборов системы зажигания после мойки снимают сжатым воздухом с помощью специального пистолета при давлении 1 МПа. Наружные поверхности кабины, капота, облицовки, фар, крыльев, подфарников протирают обтирочным материалом, а полированную поверхность кузова протирают байкой или замшей.

Для уборки салона автомобиля применяют переносные и передвижные пылесосы.

Подъемно-транспортное оборудование

Для того чтобы иметь удобный доступ ко всем узлам и агрегатам автомобиля, широкое распространение на предприятиях автосервиса получили различные подъемники. Они могут быть оборудованы электромеханическим, гидравлическим и пневматическим приводами.

Для обслуживания и ремонта легковых автомобилей применяются двухстоечные, четырехстоечные, ножничные и плун-

жерные подъемники, а также опрокидыватели. При обслуживании автомобиля на осмотровых канавах могут применять канавовые подъемники.

Чаще всего применяют напольные двухстоечные электромеханические подъемники грузоподъемностью 2—3 т. Состоит такой подъемник из двух коробчатых стоек и поперечины. В каждой стойке размещен ходовой винт, по которому перемещается грузоподъемная гайка. К гайке прикреплена каретка с шарнирно установленными раздвижными подхватами. Грузоподъемные ходовые винты приводятся в действие электродвигателем через редуктор. Вращение на другой винт передается с помощью цепной передачи, установленной внутри поперечины.

Подъемником управляют с помощью кнопочного выключателя. Высота подъема составляет 1,8—2,0 м, время подъема 50—60 с. В крайних верхнем и нижнем положениях каретка останавливается конечным выключателем электродвигателя. Подъемник устанавливается без специального фундамента на ровную поверхность и крепится к полу анкерными болтами.

Опрокидыватели применяют при мойке днища автомобиля перед ТО или ремонтом, перед сварочными работами, антикоррозийными покрытиями. Хороший доступ к днищу и осям автомобиля сохраняется и в случае применения одностоечных гидравлических подъемников. На небольшую высоту автомобиль можно поднять с помощью гидравлического, пневмогидравлического или пневматического домкрата.

Внутри автосервисного предприятия подъем автомобиля и перемещение его агрегатов производят с помощью электротельферов, талей, передвижных кранов, грузовых тележек, кран-балок и другого оборудования.

Другие виды оборудования

Для производства технических осмотров и ремонта автомобилей применяются средства диагностики, позволяющие обнаружить дефекты без разборки автомобиля. Техническое

состояние узлов, агрегатов и приборов автомобиля устанавливается по диагностическим параметрам, отдельные значения которых свидетельствуют о нарушении режима работы, регулировок, сопряжений деталей приборов и механизмов. Диагностирование является одним из технологических элементов технического осмотра.

Применяемое для диагностики оборудование может быть переносным, стационарным и передвижным. К стационарному оборудованию относят различных конструкций и типов стенды, на которых проверяют состояние тормозной системы, подвески, тяговые качества, углы установки управляемых колес, балансировки колес и т.д. Передвижное оборудование включает комплекс специальных приборов, с помощью которых диагностируют нуждающиеся в ремонте системы и механизмы двигателя, например мотор-тестеры, а также приборы для определения состава отработанных газов, приборы для проверки фар, габаритов и поворотов, стенды для балансировки колес без снятия их с автомобиля.

Существует множество малогабаритных приборов для проверки работоспособности агрегатов, узлов и систем автомобиля, например, сканеры, компрессоры и другие, которые применяют как переносное оборудование.

С целью облегчения определения типа и серьезности неисправностей и лучшего обслуживания автомобиля в небольших автомастерских применяют следующие приборы.

Омметр, служащий для проверки сопротивления катушки зажигания, а также для проверки элементов электронной системы впрыска.

Вольтметр, служащий для проверки состояния контактов прерывателя, проверки электрической сети, состояния аккумулятора и регулятора напряжения.

Амперметр, применяющийся для проверки электронной системы зажигания, а также заряда аккумулятора.

Ареометр, применяющийся для проверки плотности электролита в аккумуляторе и охлаждающей жидкости в радиаторе.

Динамометрический ключ. Применяют для определения момента затяжки креплений, а также свечей зажигания.

Счетчик оборотов. Применяют для регулировки оборотов холостого хода карбюратора и диагностики топливного насоса.

Часовой оптиметр. Применяют для определения биения колеса, проверки зазора в подшипниках ступицы колеса.

Манометры различных давлений. Применяют для проверки топливного насоса, шин, давления масла в двигателе, давления в тормозной системе.

Щупы. Применяют для проверки зазоров в клапанах, между контактами прерывателя, проверки свечей и генератора.

Окрасочно-сушильные камеры. Окрасочно-сушильные камеры различных конструкций применяют для окраски автомобиля и последующей сушки. Камера представляет собой сборно-разборную, изготовленную из утепленных панелей конструкцию. Для того, чтобы пыль не попадала на окрашиваемую поверхность и в целях обеспечения санитарно-гигиенических условий труда при покраске камера оборудуется приточно-вытяжной вентиляцией, которая необходима для удаления распыленной краски и растворителя, входящего в ее состав.

Работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту могут производиться механизированным, механизированно-ручным и ручным способами. При механизированном способе используют металлообрабатывающие станки, кузнечно-прессовое оборудование, конвейеры для перемещения автомобилей, электротельферы, электротали, кран-балки, краны-штабелеры, механизированные подъемники для вывешивания автомобилей, диагностические стенды, микропроцессорную технику и т.д.

В случае применения механизированно-ручного способа выполнения работ механизированы наиболее трудоемкие операции, в которых автомеханик применяет различный механизированный инструмент и оборудование, например, установку для ручной (шланговой) мойки, маслораздаточное оборудование, электро- и пневмогайковерты, контрольно-измерительные приборы, воздухораздаточные колонки, пневматические окрасочные пистолеты, а также другие инструменты, приборы и аппаратуру, имеющие электрический, гидравлический, пневматический и другие приводы и приводимые в действие специ-

альным источником энергии. В то же время здесь может сохраняться и значительная доля ручного труда, когда работник осуществляет доставку инструмента к месту выполнения операций, его наладку и подключение.

При ручном способе работы выполняют при помощи простейших орудий труда, а также приспособлений и устройств: съемников (рис. 1), домкратов, кранов и другого оборудования, не имеющего привода от специального источника энергии.

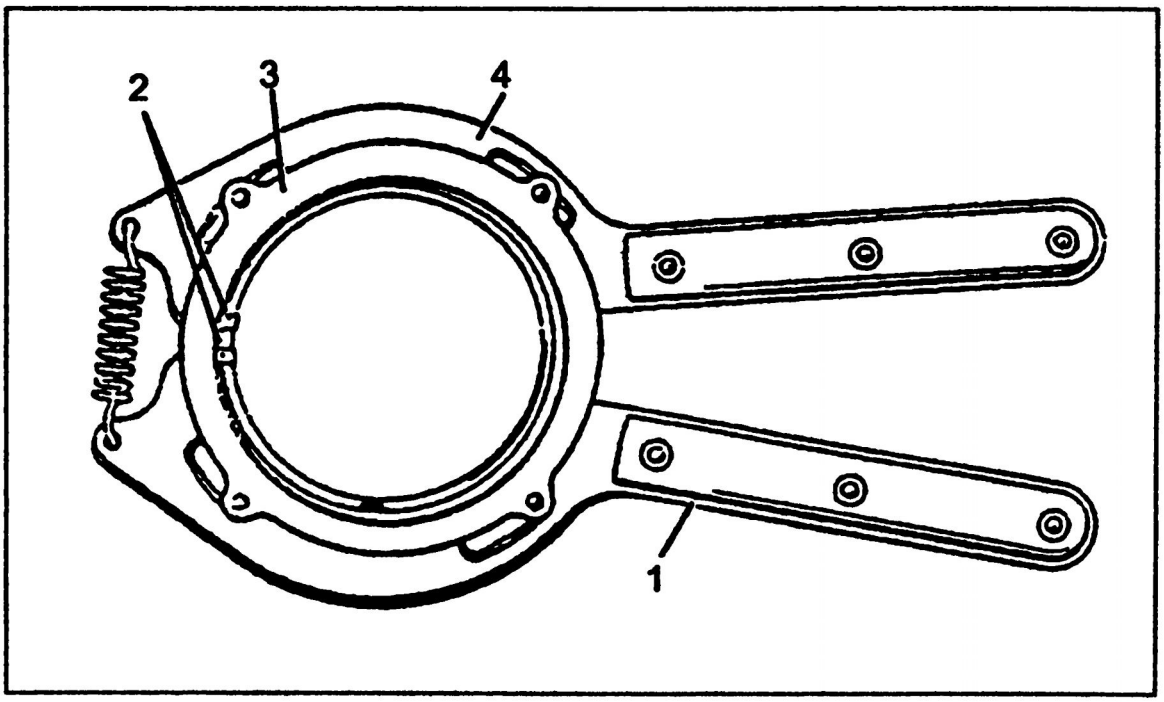

Рис. 1. Приспособление 9680–2445
для снятия и установки поршневых колец:
1 — рукоятка; 2 — выступы; 3 — упоры; 4 — захваты

Качество ремонтно-профилактических работ, и, в первую очередь, диагностирования автомобиля, значительно повышается при использовании микропроцессорной техники, которая повышает точность расчета параметров, визуальную и графическую четкость воспроизведения результатов, что благоприятно сказывается на техническом состоянии автомобиля. При этом повышается и безопасность движения, так как диагностирование неисправностей перед выходом автомобиля служит гарантией того, что при работе не произойдет технических отказов.

expert22 для http://rutracker.org

Тщательное и качественное обслуживание двигателя и его систем с помощью микропроцессорных устройств снижает токсичность отработанных газов, что особенно важно при эксплуатации автомобиля в городских условиях.

Условием правильности диагностики и ремонта неисправностей автомобиля является грамотно подобранный инструмент и приспособления, которые хранят на стеллажах или в инструментальных шкафах, переносных ящиках и передвижных тележках. На различных рабочих местах применяют верстаки, состоящие из рабочего стола, на котором, как правило, устанавливают тиски и другие приспособления. В выдвижных ящиках верстака хранят инструменты.

В набор инструментов общего назначения для выполнения технического ремонта автомобиля могут входить: различные по конструкции съемники, которые применяют для разборки и сборки трудноснимаемых и монтируемых деталей; слесарный молоток с деревянной ручкой; отвертки: шлицевая, крестообразная, с гайкой, приваренной к лезвию, с вилочковым захватом, отвертка-наконечник, которая вставляется в торцовый ключ и некоторые другие виды отверток различных размеров; свечной ключ; разводной гаечный ключ; торцовые ключи 6—17 мм; специальные раздвижные универсальные плоскогубцы; набор щупов и бородков; напильники разных видов; торцовый ключ для отвертывания гаек колеса; устройство для зарядки аккумуляторной батареи; острогубцы с изолирующими чехлами; клещи универсальные; ножницы секторные; нож монтерский; зубила; ножовка по металлу; шаберы; металлорежущий инструмент (сверла, зенкеры, шаберы, развертки); измерительный инструмент; сверлильные машины и др.

Подготовка автомобиля к техническому обслуживанию и ремонту

Мойка и очистка деталей и агрегатов автомобиля

Для мойки автомобилей применяют механизированные моечные установки, а также шланговые одно- или двухпостовые установки ручной мойки. Такие установки могут работать в стационарных и полевых условиях с забором воды из естественных водоемов или водопровода. Для мойки и санитарной обработки кузовов автомобильных фургонов существуют специальные установки. При мойке автомобилей пользуются также моечной ручной щеткой с подводом воды через рукоятку. С помощью мойки удаляют загрязнения с наружной части шасси и кузова автомобилей. Моют автомобили холодной и теплой водой, паром, применяют различные автошампуни.

Мойка может выполняться при низком, среднем и высоком давлении. В настоящее время автомобили предпочитают мыть под высоким давлением, так как этот вид струйной очистки более производителен, способствует сохранности лакокрасочных покрытий и снижению себестоимости очистки. При мойке в установках высокого давления насосные агрегаты могут быть оборудованы системами нагрева воды, подачи моющих

веществ, защиты и автоматики. Поверхность автомобиля очищается за счет действия плоской водяной струи, поступающей с большой скоростью из распылителя через специальные насадки. Вода нагревается в змеевике, который обогревается газами от сгоревшего жидкого топлива, или в баке с теплоэлектронагревателями. Температура воды поддерживается на заданном уровне системой автоматики.

После мойки автомобиля обычно приступают к очистным подготовительным работам, значение которых очень велико, так как эффективность технологических процессов мойки и очистки существенным образом влияет на производительность труда и санитарно-гигиенические условия работы.

Качество работ по восстановлению изношенных поверхностей деталей, а также сборки автомобилей находится в прямой зависимости от полноты и качества выполнения очистных работ. Очистные работы очень трудоемки, но крайне важны. Производительность ремонтных работ на автомобилях и их деталях без очистных работ снижается на 15—20%. Очищают поверхности деталей, удаляют загрязнения перед разборкой, нанесением лакокрасочных, электрохимических или химических покрытий, а также при подготовке к сборке и при сборке.

Очистка может быть нескольких уровней:

- макроочистка,
- микроочистка,
- активационная очистка.

Приведенные уровни очистки отличаются массой остаточных загрязнений.Процесс удаления с поверхности наиболее крупных частиц, мешающих разборке, дефектации и механической обработке является макроочисткой. Удаление загрязнений от масла, остатков эмульсии, солей моющих растворов, пыли выполняется при микроочистке. Травление металла и очистка поверхности от остатков поверхностно-активных частиц, защитных пленок и посторонних веществ представляет

собой активационную очистку, которую выполняют при подготовке поверхностей деталей к хромированию, цинкованию и к другим видам электролитических покрытий.

От степени загрязненности поверхности зависит распределение на ней слоя воды. Если поверхность чистая, то вода распределяется ровным слоем, без разрывов. Этот метод — метод смачивания водой — применяют иногда для контроля остаточной загрязненности поверхности. Кроме этого метода контроля остаточной загрязненности применяют и иные способы: протирания, весовой, люминесцентный.

Загрязнения с поверхностей деталей удаляют различными способами. Так, например, широко применяют специальные моющие средства, которые удаляют жидкие и твердые загрязнения с поверхности, используют синтетические моющие средства, растворы которых по моющей способности в несколько раз превосходят растворы едкого натра и различных щелочных смесей. Растворами из синтетических моющих веществ можно очищать детали из черных, цветных и легких металлов и сплавов. Наиболее эффективное действие растворов проявляется при температуре 75–85°. После мойки детали, подлежащие хранению не более 15 дней, можно не подвергать дополнительной противокоррозионной обработке.

Удаляют загрязнения и с помощью растворителей — керосина, бензина, уайт-спирита, дизельного топлива. В основном их используют для очистки деталей и элементов масляных фильтров, блоков, каналов коленчатых валов, топливной аппаратуры, обезжиривания поверхностей от асфальтосмолистых загрязнений.

При применении растворяющих эмульгирующих средств (РЭС) в чистом виде или в смеси с другими растворителями очистка происходит путем растворения загрязнений. Очистку с помощью РЭС, как правило, выполняют в герметизированных машинах погружного типа, соблюдая меры безопасности, так как эти средства обладают повышенной токсичностью.

Перед нанесением лакокрасочных покрытий или перед хромированием, железнением поверхности деталей необходимо обезжиривать в растворах щелочей или синтетических моющих веществ. Под действием щелочей жиры разлагаются с образованием мыла. Не омыляются под действием щелочей минеральные масла, однако они могут образовывать эмульсии, которые легко снимаются с поверхности деталей. Для удаления неомыляемых жиров применяют бензин, керосин, четыреххлористый углерод, уайт-спирит и т.п.

Очистку от нагара, накипи, коррозии можно осуществлять химическими, механическими, химико-термическими и иными способами. Стальные и чугунные детали от нагара можно очистить химическим способом, который основан на использовании щелочных растворов повышенной концентрации. Например, детали из алюминиевых сплавов обрабатывают в растворе, не содержащем каустической соды. На 3 часа их погружают в ванну с раствором при температуре 90°С, затем размягченный нагар снимают металлическими щетками, после чего детали промывают в слабом щелочном растворе.

Существует и иной, более совершенный механический способ удаления нагара косточковой или пластмассовой крошкой, стеклянными шариками или сухим льдом. При очистке дробленой скорлупой фруктовых косточек поток сжатого воздуха, который движется с высокой скоростью, вместе с косточковой крошкой подается на очищаемую поверхность под давлением 0,3—0,6 МПа, с силой ударяется о поверхность детали и разрушает нагар и другие загрязнения. Шероховатость поверхности детали при этом не изменяется, что важно для деталей из алюминиевых сплавов, а также деталей и сборных единиц двигателей — шатунов, головок блоков, коленчатых валов и др.

Внутренние поверхности охлаждающей системы двигателя очищают от накипи щелочными растворами. Карбонаты магния и кальция, содержащиеся в накипи, растворяются в соляной кислоте, а силикаты и сульфаты кальция и магния

разрыхляются в щелочном растворе. Разрыхленный слой затем смывают водой.

Накипь с поверхностей трубок радиаторов удаляют 5%-ным раствором каустической соды в воде и затем промывают их проточной водой. После этого трубки 10 минут обрабатывают 8%-ным раствором соляной кислоты при температуре 50°С. Чтобы не допустить коррозии, в раствор добавляют 1 г уротропина на один литр раствора. Для нейтрализации кислоты окончательно промывают радиатор 20%-ным раствором углекислой соды, а затем горячей водой. Чтобы снять накипь с поверхности деталей из алюминиевых сплавов, применяют растворы молочной и фосфорной кислот.

От коррозии очищают детали путем химической, механической или абразивно-жидкостной обработки. Химическая очистка от коррозии заключается в травлении пораженных поверхностей растворами соляной, серной, азотной, фосфорной и иных кислот, а также пастами. Механическую обработку осуществляют металлическими щетками или металлическим песком. Мелкие детали, такие как пружины, нормали, от коррозии, окалины, загрязнений очищают в галтовочных барабанах с фарфоровой крошкой. Барабан с загруженными фарфоровой крошкой и деталями вращается с частотой 20 об/мин в ванне с раствором кальцинированной соды и хозяйственного мыла при температуре 60—65°С два часа.

От старых лакокрасочных покрытий очистку деталей производят при подготовке поверхности к покраске. При капитальном ремонте автомобилей старые лакокрасочные покрытия полностью удаляют. Только в этом случае можно нанести новое лакокрасочное покрытие. Удаляют лакокрасочные покрытия с помощью смывок, растворов щелочей и специального инструмента. Чаще всего применяют обработку деталей из черных металлов и их сплавов в ванне с водным раствором каустической соды (50 г каустической соды на 1 л) при температуре 85°С.

Для ускорения процесса снятия лакокрасочного слоя в два раза в раствор вводят ускорители. В качестве ускорителя при-

меняют трипропиленгликоль или смесь триэтаноламина с монофениловым эфиром этиленгликоля (1—10% по массе каустической соды). После окончания обработки деталей в щелочной ванне их промывают в воде при температуре 55—65°С и нейтрализуют 10%-ным раствором ортофосфорной кислоты. После обработки на поверхности деталей образуется пленка фосфатов, которая временно защищает от коррозии. Эта пленка служит грунтом для последующего лакокрасочного покрытия.

Кроме того, лакокрасочные покрытия снимают при помощи смывок: СП—6, АФТ—1, СД и др. Применяют и растворители N 646, 647, 648 и Р—10. Смывки наносят на поверхность путем распыления или кистью. В зависимости от марки смывки через 10—20 мин лакокрасочное покрытие снимают скребками, очищенную поверхность протирают тряпкой, смоченной раствором синтетического моющего средства или уайт-спирита.

Очищать поверхность деталей можно и путем нагревания ее кислородно-ацетиленовым пламенем. Продукты горения после прогрева удаляют щеткой.

В некоторых случаях лакокрасочное покрытие снимают механическим способом, применяя металлические щетки или пескоструйную очистку. Механический способ применяют также для очистки поверхностей от нагара, ржавчины, герметизирующих паст, мастик и др.

Обследование технического состояния, обслуживание и ремонт двигателя

Требования к состоянию исправного двигателя

Двигатель должен быть надежным и экономичным. Исправный двигатель автомобиля должен легко запускаться, развивать номинальную мощность в заданных пределах, работать без перебоев при низких частотах вращения на холостом ходу, не перегреваться и не иметь дымного выпуска отработавших газов при работе под нагрузкой. Для запуска бензинового двигателя необходимо выполнение следующих условий: достаточно высокой частоты вращения коленвала, что обеспечивается в момент запуска стартером или другим посторонним для двигателя источником энергии; образования рабочей смеси, способной по своему составу к воспламенению; достаточно высокой энергии искры зажигания рабочей смеси.

Выполнение первого условия обеспечивают исправность аккумулятора и стартера, а также хорошие вязкостные характеристики масел, залитых в двигатель, например, зимних масел в холодное время года, которые не запустевают при низких температурах.

Выполнение второго условия зависит от эффективности карбюратора, в пусковом устройстве которого приготовляется легко воспламеняемая рабочая смесь.

Выполнение третьего условия гарантировано, если энергия искры достаточна и все элементы системы зажигания работают нормально.

Запуск двигателя не вызовет затруднений, когда системы зажигания и топлива находятся в рабочем состоянии, а действия водителя правильны. Двигатель преобразует тепловую энергию, которая образуется при сгорании топлива, в механическую, в результате чего вращается коленчатый вал, что, в свою очередь, приводит в движение автомобиль.

Для того чтобы коленвал вращался равномерно, двигатели делают многоцилиндровыми, а одинаковые такты в разных цилиндрах чередуются в определенной последовательности. Рабочий цикл цилиндра любого четырехтактного двигателя состоит из четырех этапов: впуска, сжатия, рабочего хода с расширением и выпуска.

Последовательность зажигания 4-цилиндрового двигателя — 1—3—4—2. Последовательность зажигания 6-цилиндрового двигателя — 1—5—3—6—2—4. На впрыске поршень движется вниз, создавая разрежение, и в камеру сгорания поступает горючая смесь паров бензина и воздуха. На сжатии поршень движется вверх, сжимая горючую смесь, повышая ее давление и температуру. В конце этого такта смесь воспламеняется электрической искрой от свечи зажигания и быстро сгорает. Рабочий ход вызывается давлением воспламененных газов, которые перемещают поршень вниз. От поршня через поршневой палец и шатун движение передается на коленчатый вал. На выпуске поршень вновь идет вверх и выталкивает отработанные газы через выпускной клапан.

Техническое обслуживание двигателя, своевременное и качественное, обеспечивает его постоянную техническую готовность и способствует уменьшению расходов топлива, смазочных и других эксплуатационных материалов.

В процессе эксплуатации техническое состояние двигателя определяют методом прослушивания, путем проверки давления в цилиндрах в конце такта сжатия, замера утечки воз-

духа в цилиндрах, а также по внешним признакам. Внешними признаками являются цвет отработанных газов, появление дыма из маслозаливной горловины, нарушения теплового режима, слабая компрессия, повышенный расход масла, стук и следы воды в масляном поддоне, перебои в работе цилиндров, равномерность нагрева патрубков выпускного коллектора в процессе прогрева двигателя после запуска. Для проверки равномерности нагрева патрубков двигатель необходимо запустить и прогревать до достижения теплового режима по охлаждающей жидкости 80—90°С. Во время прогрева двигателя стенки выпускных патрубков должны нагреваться равномерно.

Возможные неисправности бензинового двигателя и способы их устранения

Характерными неисправностями бензиновых двигателей являются следующие.

Двигатель не запускается.

Возможными причинами могут быть: неисправность системы зажигания; отсутствие топлива в карбюраторе из-за засорения топливопроводов, фильтров топливного бака, топливного насоса, карбюратора или фильтра тонкой очистки топлива; неисправность топливного насоса; не открывается воздушная заслонка карбюратора при первых вспышках в цилиндрах; не открывается пневмоклапан экономайзера принудительного холостого хода (ЭПХХ) карбюратора: негерметичны пневмомагистрали, обрыв в проводах, идущих к блоку управления и электромагнитному клапану, неисправен электромагнитный клапан, неисправен пневмоклапан ЭПХХ карбюратора, неисправен блок управления ЭПХХ.

Для устранения неисправности необходимо: продуть топливопроводы, промыть фильтры и топливный бак, заменить фильтр тонкой очистки топлива; проверить работу насоса и заменить поврежденные детали; устранить негерметичность пускового устройства, заменить поврежденную диафрагму пус-

кового устройства; устранить негерметичность; проверить провода и их соединения, устранить повреждения; заменить клапан; заменить блок управления.

Двигатель работает неустойчиво или останавливается на холостом ходу.

Основной причиной может быть нарушение регулировки холостого хода двигателя; для устранения неисправности необходимо отрегулировать холостой ход.

При неисправности системы управления ЭПХХ карбюратора необходимо заменить блок управления.

При неисправности карбюратора (засорены жиклеры или каналы карбюратора) необходимо продуть жиклеры и каналы карбюратора; если в карбюраторе вода, надо удалить воду из карбюратора, слить отстой из топливного бака; при нарушении герметичности диафрагмы пускового устройства следует заменить диафрагму; если неисправна система зажигания — окислены, загрязнены или пригорели контакты прерывателя, образовались бугорок и кратер на контактах, чрезмерно большой зазор между контактами или ослаблена прижимная пружина, необходимо зачистить контакты и отрегулировать зазор между ними; при ослаблении прижимной пружины надо заменить контактную группу; при ослаблении крепления или окисления наконечников проводов в цепи низкого напряжения, обрыве в проводах или замыкании их с «массой» следует проверить провода и соединения, заменить поврежденные провода; при неисправности выключателя зажигания необходимо проверить провода и соединения, заменить поврежденные провода, при обрыве в первичной катушке зажигания — заменить катушку зажигания.

При подсосе воздуха в впускную трубу через соединение трубопроводов тормозного усилителя, систему управления ЭПХХ карбюратора или эконометра нужно уплотнить соединения, заменить поврежденные детали.

При подсосе воздуха через прокладки в соединениях между карбюратором и впускной трубкой и между впускной трубкой и головкой блока цилиндра подтяните гайки крепления или замените прокладки.

При подсосе воздуха через повреждения магистрали вакуумного регулятора распределителя замените поврежденные трубки.

Двигатель не развивает полной мощности и не обладает достаточной приемистостью.

Причинами могут быть неисправности карбюратора:

- неполное открытие дроссельных заслонок карбюратора — отрегулировать привод дроссельных заслонок; неисправен насос-ускоритель — проверить подачу насоса, заменить поврежденные детали; засорены главные жиклеры — продуть жиклеры сжатым воздухом; не полностью открыта воздушная заслонка — отрегулировать привод воздушной заслонки;
- уровень топлива в поплавковой камере не соответствует норме — отрегулировать установку поплавка;
- загрязнен воздушный фильтр — заменить фильтрующий элемент;
- неисправен топливный насос — проверить работу насоса и заменить поврежденные детали;
- засорено вентиляционное отверстие в пробке топливного бака — продуть отверстие сжатым воздухом;
- нарушены зазоры в клапанном механизме — отрегулировать зазоры.

При недостаточной компрессии (ниже 1 МПа) — возможными причинами неисправности могут быть:

- пробита прокладка головки блока цилиндра — заменить прокладку;
- обгорание или деформация клапана — заменить поврежденные клапаны, отшлифовать седла и притереть клапаны;
- прогорание поршней — заменить поршни; поломка или пригорание поршневых колец — очистить кольца и канавки поршней от нагара, заменить поврежденные кольца; чрезмерный износ цилиндров и поршневых колец — заменить поршневые кольца, при необходимости заменить поршни и гильзы цилиндров;

- перегрев двигателя — проверить уровень охлаждающей жидкости в расширительном бачке, работоспособность термостата и электродвигателя вентилятора;
- применен низкооктановый бензин — использовать бензин с соответствующим октановым числом;
- ослабли пружины клапанов — разобрать головку блока цилиндров, проверить упругость пружин и при необходимости заменить.

Повышенный расход масла.

Причинами могут быть:

- засорение системы вентиляции — прочистить систему вентиляции картера;
- износ или поломка поршневых колец — заменить поршневые кольца;
- течь масла через уплотнение двигателя — подтянуть крепления, при необходимости заменить прокладки и манжеты;
- закоксование прорезей в маслосъемных канавках — очистить прорези от нагара; чрезмерный износ стержней клапанов — заменить клапаны и их резиновые уплотнения;
- чрезмерный износ направляющих втулок клапанов — произвести ремонт головки блока цилиндров, заменить втулки клапанов.

Стук коренных подшипников указывает на износ коренных подшипников. В нижней части картера прослушивается глухой низкий стук, который заметно усиливается при увеличении частоты вращения коленчатого вала. Такой стук может появиться при большом износе коренных подшипников. Другой причиной может быть снижение давления масла в системе смазки двигателя. В этом случае необходимо заменить вкладыши коренных подшипников.

Стук шатунных подшипников.

Стук ритмичный, звонкий, металлический, прослушивается на коренному ходу двигателя при резком открытии дроссельной заслонки. Место стука можно определить, отключая

по очереди свечи зажигания. Возможными причинами стука шатунных подшипников могут быть: недостаточное давление масла; чрезмерный зазор между шатунными шейками коленчатого вала и вкладышами (необходимо прошлифовать шейки до ремонтного размера и заменить вкладыши); непараллельность осей верхней и нижней головок шатуна (разобрать шатунно-поршневую группу и заменить шатун); работа на масле несоответствующей марки (заменить масло на рекомендованное в руководстве по эксплуатации).

Стук коленчатого вала.

Причинами неисправности могут быть:

- слишком раннее зажигание — отрегулировать установку начального момента зажигания; недостаточное давление масла в смазочной системе;
- ослаблены болты крепления маховика — затянуть болты;
- увеличенный зазор между шейками и вкладышами коренных подшипников — прошлифовать шейки до ремонтного размера и заменить вкладыши;
- работа на масле несоответствующей марки — заменить масло на рекомендованное в руководстве по эксплуатации.

Стук поршней.

Этот стук лучше всего прослушивается при малой частоте вращения коленчатого вала и при работе двигателя под нагрузкой. Вызывается биением поршня в цилиндре. Возможной причиной неисправности может быть увеличенный зазор между поршнями и цилиндрами — заменить поршни, расточить цилиндры.

Стук впускных и выпускных клапанов.

При увеличенном зазоре в клапанном механизме прослушивается характерный стук, обычно с равными интервалами. Частота его меньше частоты любого другого стука в двигателе, так как клапаны приводятся в действие от распределительного вала, частота вращения которого в два раза меньше частоты вращения коленчатого вала.

Возможными причинами неисправности могут быть:

- большой зазор в клапанном механизме — отрегулировать зазоры;

- поломка клапанной пружины — заменить пружину;
- большой зазор между стержнем и направляющей втулкой клапана — заменить изношенные детали;
- износ кулачков распределительного вала — заменить распределительный вал.

Как правило, зазоры проверяют и регулируют на холодном двигателе. Зазор в клапанном механизме определяют плоским щупом, а регулируют поворотом регулировочных винтов коромысел (на автомобилях ВАЗ, кроме 2108, 2109 — головкой регулировочного болта) в нужную сторону.

Для того, чтобы отрегулировать зазоры, необходимо установить поршень цилиндра, подлежащий регулировке, в верхнюю мертвую точку такта сжатия, предварительно открыв крышку клапанной коробки. В этом положении оба клапана данного цилиндра закрыты, а коромысла этих клапанов должны свободно качаться в пределах зазора. Затем нужно опустить контргайку на регулировочном винте или болте, установить регулировочным винтом или болтом необходимый зазор, затянуть контргайку и вновь проверить зазор. Если щуп входит и выходит из него с трудом, он отрегулирован оптимально.

Таким же образом, проворачивая на пол-оборота коленвал за пусковую рукоятку или болт крепления шкива привода генератора или за вывешенное ведущее колесо, регулируют зазор в клапанах других цилиндров в соответствии с порядком работы цилиндров двигателя. При этом коленчатый вал проворачивают только по часовой стрелке.

Для регулировки зазоров в клапанном механизме двигателя ВАЗ–2101 необходимо провернуть коленвал по часовой стрелке до совпадения метки на звездочке распределительного вала с меткой на корпусе подшипников, что будет соответствовать концу такта сжатия в четвертом цилиндре. В таком положении регулируют зазор у выпускного клапана четвертого цилиндра — восьмой кулачок и впускного клапана третьего цилиндра — третий кулачок. Гаечным ключом придерживают регулировочный болт рычага, другим ключом ослабляют контр-

гайку и, завертывая и отвертывая регулировочный болт с последующим затягиванием контргайки, регулируют зазор, при котором щуп будет входить с легким защемлением.

Регулировка зазоров в приводе клапанов методом подбора шайб производится в автомобилях ВАЗ–2108, –2109 и некоторых других. Регулировочные шайбы бывают толщиной от 3 до 4,25 мм. Для того, чтобы отрегулировать зазор, необходимо отвернуть гайки, снять крышку головки цилиндров и переднюю защитную крышку зубчатого ремня и вывернуть свечи зажигания. Масло из масляных ванн в головке цилиндров удаляют и внимательно осматривают поверхность кулачков распределительного вала. На поверхности кулачков не должно быть раковин, глубоких рисок и следов износа. Затем по часовой стрелке вращают коленчатый вал за болт крепления шкива привода генератора и совмещают метку на шкиве распределительного вала с установочным выступом на задней защитной крышке. Это положение соответствует верхней мертвой точке в первом и четвертом цилиндрах. Далее коленчатый вал доворачивают на 45–50° — на 2,5–3 зуба шкива распределительного вала. Делают это осторожно, не забывая, что проворачивание коленчатого вала за отверстие шкива или болт распределительного вала может повредить болт и зубчатый ремень привода.

Затем проверяют зазоры у первого и третьего кулачков. Если щуп входит с трудом, с легким защемлением, значит, зазор оптимален. Если нет, шайбу заменяют более тонкой или толстой. Провернув коленчатый вал на пол-оборота вперед (180°), регулируют зазоры у пятого и второго кулачков. Провернув коленчатый вал еще на пол-оборота, занимаются регулировкой восьмого и шестого кулачков. Провернув еще на пол-оборота, регулируют зазор у четвертого и седьмого кулачков.

Закончив регулировку зазоров, в масляные ванны в головке цилиндров заливают масло таким образом, чтобы точки контакта кулачков с регулировочными шайбами оказались

в масле. После этого устанавливают крышку головки блока цилиндров.

После того, как зазоры в клапанном механизме отрегулированы, необходимо запустить двигатель и прослушать его работу в различных режимах. Установка клапанов даст хороший результат только в том случае, если они правильно притерты, не разбиты на концах и если нет превышения зазора во втулках. Обычно зазор клапанов проверяют после ремонта головки блока цилиндров.

Стук поршневых пальцев.

Стук характеризуется двойным металлическим резким звуком, который слышен при всех режимах работы двигателя на холостом ходу и усиливается при повышении нагрузки.

Возможными причинами неисправности могут быть:

- большой зазор между пальцем и отверстием в бобышках поршней — поставить поршневые пальцы увеличенного размера, расточив соответственно втулку верхней головки шатуна;
- чрезмерный зазор между пальцем и втулкой верхней головки шатуна — запрессовать в верхнюю головку шатуна новую втулку и расточить до нужного диаметра.

При отключении свечи неисправного цилиндра стук может полностью исчезнуть. Такой стук может вызвать и слишком раннее зажигание. В первую очередь необходимо проверить и отрегулировать зажигание, если это стук не устраняет, производят замену поршневых пальцев, поршней и втулок.

Перед сборкой палец необходимо правильно подобрать к поршню. Поршневой палец, смазанный маслом, должен входить в отверстие поршня при легком нажатии большого пальца и не выпадать из перевернутого поршня.

Недостаточное давление масла на холостом ходу прогретого двигателя.

Возможными причинами неисправности могут быть:

- неисправность или засорение редукционного клапана давления масла — необходимо очистить клапан от по-

сторонних частиц и заусенцев, если нужно, заменить пружину или клапан;

- шестерни масляного насоса изношены или имеют дефекты — отремонтировать масляный насос;
- большой зазор между вкладышами коренных и шатунных подшипников и соответствующими шейками коленчатого вала — прошлифовать шейки до ремонтного размера и заменить вкладыши;
- неисправность электрического датчика указателя давления масла — проверить и при необходимости заменить датчик;
- работа на масле не соответствующей марки — заменить масло на рекомендованное в руководстве по эксплуатации.

Шум цепи привода распределительного вала.

Шум появляется при возникновении зазоров между элементами зацепления. Из общего шума при работе двигателя этот шум выделяется при малой частоте вращения коленчатого вала.

Возможными причинами неисправности могут быть:

- уменьшение натяжения цепи вследствие ее нормального износа — натянуть цепь.

Перегрев двигателя.

Возможными причинами неисправности могут быть:

- слабое натяжение ремня привода жидкостного насоса и генератора — отрегулировать натяжение ремня;
- недостаточное количество жидкости в системе охлаждения — долить охлаждающую жидкость в систему охлаждения;
- неправильная установка начального момента зажигания — отрегулировать начальный момент зажигания;
- сильное загрязнение наружного момента зажигания — очистить наружную поверхность радиатора струей воды;
- неисправен термостат — заменить термостат;
- не работает электродвигатель вентилятора — проверить электродвигатель, его датчик и реле, заменить неисправные узлы;

- применен низкооктановый бензин — использовать бензин с соответствующим октановым числом;
- неисправен жидкостный насос — проверить работу насоса, отрегулировать его или заменить.

Если двигатель перегревается, слышен звонкий металлический стук, дымит глушитель — это может свидетельствовать о большом нагаре в камерах сгорания цилиндров, о детонационном горении рабочей смеси, то есть слишком быстром завершении процесса сгорания в цилиндре в результате самовоспламенения части рабочей смеси перед фронтом пламени.

При детонации лишнее тепло от сгоревших газов отдается в стенки камеры сгорания и днище поршня, что приводит к перегреву двигателя и разрушению поверхности камеры сгорания и днища поршня. Признаками разрушения служит появление на поверхности металла небольших щербин. Однако даже до появления видимых разрушений работа двигателя с детонацией приводит к ускорению износа его деталей. Обычно первыми разрушаются кромки прокладки между цилиндром и его головкой, и прокладка прогорает.

Для того, чтобы удалить нагар из цилиндров, можно снять головку блока цилиндров и очистить нагар с днищ поршней и клапанов, с поверхностей головки блока, используя металлические щетки и деревянные скребки. Для более легкого удаления нагара его предварительно размягчают керосином. Нагар можно удалить, не разбирая двигатель. В этом случае двигатель сначала прогревают, а затем в каждый цилиндр заливают 20 мл смеси, состоящей из 20% масла и 80% керосина. Залив смесь, коленчатый вал двигателя проворачивают пусковой рукояткой на 7–8 оборотов, затем через сутки дают двигателю поработать около тридцати минут. За это время размягченный нагар выгорает. После удаления нагара таким способом заменяют масляный фильтр и масло в двигателе.

Помимо нагарообразования, причинами детонации могут быть раннее зажигание, несоответствие топлива двигателю, бедная рабочая смесь, длительная работа с малой частотой вращения коленчатого вала, неисправность охлаждения двигателя.

До выяснения причин детонации необходимо проверить, не происходит ли калильное зажигание, то есть самовоспламенение всей смеси без искры, которое может возникать из-за перегрева двигателя в конце такта сжатия, соприкосновения с раскаленными электродами, нагаром. В этом случае температура сжатой смеси бывает слишком высокой, что и приводит к тому, что смесь загорается без искры. Чтобы отличить детонацию от самовоспламенения, необходимо выключить зажигание. Если двигатель останавливается сразу, это свидетельствует о том, что детонация была, так как детонационное сгорание появляется после воспламенения смеси электрической искрой. Если возникает необходимость временно использовать топливо, не соответствующее двигателю, детонации можно избежать путем установки более позднего зажигания.

Быстрое падение уровня охлаждающей жидкости в расширительном бачке.

Возможными причинами неисправности могут быть:

- повреждение радиатора — отремонтировать или заменить радиатор;
- повреждение шлангов прокладок в соединениях трубопровода, ослабление хомутов — заменить поврежденные шланги или прокладки, подтянуть хомуты шлангов;
- повреждение прокладки головки блока цилиндров — заменить прокладку;
- подтекание жидкости из крана отопителя — заменить кран.

Повышенная вибрация двигателя.

Возможными причинами неисправности могут быть:

- неисправность системы зажигания;
- дисбаланс коленчатого вала — снять и отбалансировать коленчатый вал; неисправность карбюратора — очистить жиклеры и внутренние каналы, отрегулировать систему холостого хода;
- установка поршней разной массы — разобрать шатунно-поршневую группу, устранить разность массы поршней;
- подушки подвески двигателя изношены или слишком

большой жесткости; неравномерность зазоров в клапанном механизме — отрегулировать зазоры до необходимой величины.

Повышенный расход топлива.

Возможными причинами неисправности могут быть: повышенное сопротивление движению автомобиля — проверить и отрегулировать давление в шинах, тормозную систему; неполное открытие воздушной заслонки — отрегулировать привод заслонки; неправильная установка начального момента зажигания — отрегулировать начальный момент зажигания; засорены воздушные жиклеры — очистить жиклеры; высокий уровень топлива в карбюраторе, нарушена герметичность игольчатого клапана или его прокладки, заедание или трение, препятствующее нормальному передвижению поплавка, негерметичность поплавка — проверить на присутствие посторонних частиц между иглой и седлом клапана, при необходимости заменить клапан или прокладку, проверить и при необходимости заменить поплавок.

Подготовка двигателя к ремонту

Снятие двигателя. Общие рекомендации

Для того чтобы снять или установить двигатель, его поднимают подъемником или устанавливают над осмотровой канавой. Затем его необходимо затормозить стояночным тормозом, а при работе в осмотровой канаве установить под колеса упоры. Перед снятием двигателя необходимо слить охлаждающую жидкость из системы охлаждения, открыв для этого краны, сняв пробки на радиаторе и блоке цилиндров. Если крана на радиаторе нет, нужно ослабить хомутик его нижнего шланга. Перед сливом и в момент слива пробка радиатора и кран отопителя должны быть открыты.

Для того, чтобы снять двигатель, необходимо выполнить следующие операции:

- снять капот;
- отвернуть сливную пробку с маслосливного патрубка двигателя;
- о том, что необходимо слить охлаждающую жидкость, уже говорилось выше;
- снять радиатор системы охлаждения в сборе с кожухом вентилятора и электровентилятором;
- снять аккумуляторную батарею;
- отсоединить трос привода сцепления;

- отсоединить гибкий вал привода спидометра от коробки передач;
- отсоединить тяги привода переключения передач;
- отсоединить полуоси от фланцев коробки передач;
- отсоединить хомут приемной трубы глушителя от кронштейна, который находится на коробке передач;
- отсоединить провод от выключателя указателя заднего хода.

В целях безопасности, а также для того, чтобы не повредить двигатель и кузов автомобиля, рекомендуется использовать подъемники или тали.

Операции по снятию и установке двигателя подробно описаны в инструкции по ремонту конкретного агрегата, поэтому здесь приводятся общие рекомендации.

Перед разборкой двигатель промывают; снимают с блока цилиндров кронштейны подвески двигателя и устанавливают двигатель на монтажный стенд. Затем снимают с двигателя карбюратор, топливный насос, распределитель зажигания, отсоединяют провода высокого напряжения, выворачивают свечи и датчики температур охлаждающей жидкости и давления масла; снимают ремень привода генератора и жидкостного насоса, снимают генератор; снимают термостат со шлангами.

В процессе эксплуатации многие детали двигателя прирабатываются друг к другу, поэтому при ремонте пригодные к работе детали устанавливают на прежние места. Для этого поршни, поршневые кольца, шатуны, поршневые пальцы, подшипники скольжения, клапаны, штанги, коромысла и толкатели клапанов при снятии маркируют, прикрепляя бирки, надписывая их и др.

Во время ремонта не раскомплектовывают крышки шатунов с шатунами, не переставляют картер сцепления и крышки коренных подшипников с одного двигателя на другой, не меняют местами крышки коренных подшипников в одном блоке, так как эти детали обрабатывают на предприятии-изготовителе совместно, заменять их нельзя.

Для разборки двигателя необходимо: отвернуть гайки крепления стартера, снять стартер со шпилек; отвернуть гайки крепления картера сцепления к блоку цилиндров двигателя (таких гаек четыре) и снять коробку передач с картером сцепления в сборе; отвернуть болты крепления кожуха сцепления и снять сцепление со штифтов; отвернуть гайки крепления крышки головки блока цилиндров и снять со шпилек кронштейны крепления проводов высокого напряжения, скобы крепления подводящей трубки к топливному насосу и трубки вакуумного корректора распределителя зажигания, крышку головки и прокладку крышки головки; провернуть коленчатый вал по часовой стрелке до положения, при котором поршень первого цилиндра находится в положении ВМТ такта сжатия; отвернуть болты крепления верхней крышки звездочек и снять крышку с прокладками; расконтрить и отвернуть четыре болта крепления звездочки привода распределительного вала и снять звездочку с вала. Если дальнейшей разборки двигателя производить не требуется, то, чтобы не соскочила с зубьев цепь, нужно, не разъединяя цепь со звездочкой, связать их между собой проволокой, что облегчит сборку двигателя.

При разъединенном цепном приводе, но не снятой еще головке блока цилиндров, проворачивать коленчатый вал нельзя во избежание повреждения клапанов вследствие их соприкосновения с днищем поршня.

Далее нужно снять жидкостный насос и подводящий патрубок насоса с прокладками; отвернуть гайки крепления привода распределителя зажигания и снять привод; отогнуть замочную шайбу и отвернуть храповик коленчатого вала; снять шкив коленчатого вала съемником; снять масляный картер с прокладкой, для чего отвернуть винты и гайки; отвернуть гайки крепления нижней крышки распределительных звездочек и снять крышку с прокладками; отжать от цепи звездочку натяжного устройства и снять цепь; снять успокоитель цепи с осей;

снять стопорное кольцо с оси рычага натяжного устройства и рычаг со звездочкой с оси; отвернуть гайки крепления головки блока цилиндров и снять ее вместе с впускной трубой, выпускным коллектором, выпускным патрубком водяной рубашки и топливным насосом; снять со шпилек уплотнительную прокладку головки блока цилиндров.

Если в дальнейшем не нужно снимать гильзы блока цилиндров, то необходимо закрепить гильзы в блоке планками-держателями, которые устанавливаются на шпильки крепления головки блока цилиндров.

Далее необходимо расконтрить и отвернуть болты крепления маховика и снять маховик; отвернуть гайки шатунных болтов, снять крышки шатунов; вытолкнуть из расточек в блоке цилиндров гильзы с поршнями и шатунами. Каждый поршень нужно пометить порядковым номером цилиндра. Затем отворачивают болты крепления задней крышки и снимают крышку с манжетой в сборе и ее прокладку; отворачивают болты крепления крышек коренных подшипников, снимают крышки вместе с нижними вкладышами, снимают коленчатый вал, верхние вкладыши коренных подшипников и упорные полукольца.

Закончив разборку двигателя, его детали обезжиривают и очищают от нагара и смолистых отложений. Нагар с поршней, впускных клапанов и камер сгорания удаляют механическим или химическим способом. Обычно детали моют волосяными щетками и скребками в ванночках с керосином или бензином. Однако для мойки двигателя лучше использовать аэрозоль-очиститель для холодной чистки, так как мыть двигатель бензином или керосином довольно опасно. Можно вымыть детали и в ванне в специальном горячем растворе, замочив их предварительно на 3 часа.

После очистки детали промывают горячей водой (90°С) и обдувают сжатым воздухом. Детали из цинковых и алюминиевых сплавов в щелочных растворах не промывают, так как щелочь разъедает цинк и алюминий.

Сборка двигателя после ремонта

При сборке двигателя детали протирают чистой тряпкой или салфеткой, продувают сжатым воздухом, а все трущиеся поверхности смазывают моторным маслом. Шпильки, пробки, штуцера, если их выворачивают или заменяют, устанавливают на сурике или белилах, разведенных натуральной олифой. Крепежные соединения при сборке затягивают только динамометрическим ключом с теми же моментами, которые указаны в технической характеристике на конкретный двигатель.

Далее необходимо очищенный и вымытый блок цилиндров установить на стенд для сборки и завернуть в него отсутствующие шпильки; уложить в гнезда блока цилиндров и в соответствующие крышки вкладыши коренных подшипников; уложить в коренные подшипники коленчатый вал с шестерней привода масляного насоса, ведущей звездочкой распределительного вала и подшипников первичного вала коробки передач и вставить в гнезда средней крышки коренных подшипников два упорных полукольца; установить крышки коренных подшипников с нижними вкладышами в соответствии с метками и равномерно затянуть гайки шпилек коренных подшипников. Затяжку производить динамометрическим ключом.

Затем следует надеть на задний фланец коленчатого вала прокладку крышки манжеты. Надеть крышку с манжетой на оправку, передвинув крышку с оправки на фланец коленчатого вала, прикрепить ее болтами к блоку цилиндров; центрирование крышки с манжетой по отношению к фланцу коленчатого вала производить по трем специальным выступам на крышке манжеты.

После этого следует установить маховик на коленчатый вал, подложив перед заворачиванием болтов под них три стопорные пластины; завернуть болты и загнуть концы стопорных пластин так, чтобы исключить возможность отворачивания болтов, производя затяжку динамометрическим ключом;

вставить гильзы в расточки блока цилиндров, проверить величину выступания торца гильзы над плоскостью блока (она должна быть в пределах 0,01—0,08 мм).

Проверив выступание, необходимо вынуть гильзы из блока и установить в них поршни с кольцами и шатунами в сборе. Перед окончательной установкой гильз смазать краской их посадочные места.

Перед тем, как установить поршень с кольцами и шатунами в сборе в гильзу, необходимо смазать маслом для двигателя поршневые кольца, юбку поршня и поршневой палец.

Установку поршневых колец производить таким образом, чтобы их замки располагались под углом 120° относительно друг друга. Перед установкой поршня с кольцами в гильзу сжать кольца специальной обжимкой. Устанавливая гильзы в блок цилиндров, необходимо обратить внимание на правильность расположения поршня и шатуна. Стрелка на днище поршня, выступ на стержне шатуна и паз на крышке шатуна должны быть обращены в сторону цепной передачи привода распределительного вала.

Далее необходимо смазать вкладыши в шатуны и крышки шатунов и установить их в шатуны, соединить шатуны с шейками коленчатого вала, установить крышки и равномерно затянуть гайки шатунных болтов; закрепить гильзы планками-держателями и проверить, легко ли вращается коленчатый вал в подшипниках; снять планки-держатели гильз со шпилек крепления головки блока цилиндров и установить на шпильки уплотнительную прокладку и головку блока цилиндров с впускной трубой, впускным коллектором и топливным насосом в сборе. Если уплотнительная прокладка сильно обжата или повреждена, ее нужно заменить новой.

Гайки крепления головки блока цилиндров необходимо накручивать в определенной последовательности:

- установить успокоитель цепи на оси, расположенные на переднем торце блока цилиндров;

- установить рычаг натяжного устройства со звездочкой в сборе на ось, расположенную на переднем торце блока цилиндров, зафиксировать его топорным кольцом; повернуть коленчатый вал так, чтобы поршень первого цилиндра находился в положении верхней мертвой точки;
- установить распределительный вал в головку блока цилиндров так, чтобы риска на его фланце совпала с серединой прилива на передней опоре распределительного вала; отжать звездочку натяжного устройства и накинуть цепь на ведущую и ведомую звездочки привода распределительного вала;
- на распределительный вал установить ведомую шестерню вместе с цепью так, чтобы ведущая ветвь цепи не провисала;
- поджать звездочку натяжного устройства, добившись полного натяжения ведущей цепи, при этом незначительно поворачивая распределительный вал так, чтобы не изменить окончательное положение коленчатого вала.

Риска на фланце распределительного вала не должна выходить за пределы прилива передней опоры распределительного вала.

Далее:

- установить нижнюю крышку распределительных звездочек с прокладками на шпильки и затянуть гайки крепления крышки;
- собрать верхнюю крышку распределительных звездочек с плунжером, пружиной и прижимной планкой и затянуть стопорный болт;
- установить верхнюю крышку распределительных звездочек с прокладками на переднем торце головки блока цилиндров и затянуть болты в определенной последовательности, поддерживая цепь в натянутом состоянии;
- отпустить стопорный болт натяжного устройства на половину оборота;

- установить на носок коленчатого вала шкив и стопорную шайбу храповика и затянуть храповик динамометрическим ключом;
- загнуть стопорную шайбу.

Коленчатый вал повернуть по часовой стрелке на три оборота с отпущенным стопорным болтом натяжного устройства для выбора всех зазоров в приводе распределительного вала, затем завернуть стопорный болт до упора. Коленчатый вал повернуть по часовой стрелке до положения, при котором поршень первого цилиндра находится в положении ВМТ такта сжатия (оба клапана закрыты, а вторая метка на шкиве коленчатого вала по направлению его вращения совмещена с острием установочного ребра на нижней крышке распределительных звездочек).

Повернуть валик привода распределителя зажигания, затем осторожно установить привод распределителя зажигания в гнездо нижней крышки распределительных звездочек и, когда шестерня привода распределителя войдет в зацепление с ведущей шестерней, закрепленной на переднем конце коленчатого вала, паз на валике займет правильное положение, немного повернувшись при этом против часовой стрелки. Затем необходимо затянуть гайки крепления привода распределителя.

Далее установить на место масляный картер с прокладкой, жидкостный насос и подводящий патрубок с прокладками, а также установочную планку генератора; установить крышку головки блока цилиндров с прокладкой; перед затяжкой гаек крепления крышки установить на шпильки кронштейн крепления проводов высокого напряжения с проводами, скобы крепления подводящей трубки к топливному насосу с трубкой и скобу крепления трубки вакуумного корректора распределителя зажигания с трубкой. На свободные шпильки надеть плоские шайбы, затем равномерно затянуть все семь гаек крепления крышки.

После этого на двигатель установить карбюратор, генератор, распределитель зажигания, свечи зажигания, датчики ука-

ателей температуры охлаждающей жидкости и давления масла, провода высокого напряжения. Перед затяжкой гаек при установке карбюратора установить на две задние шпильки крепления карбюратора кронштейн упора оболочки троса.

На шкивы коленчатого вала, жидкостного насоса и генератора надеть ремень и отрегулировать его натяжение за счет положения генератора; надеть трубку вакуумного корректора распределителя зажигания на штуцер отбора разрежения из карбюратора и на штуцер вакуумного корректора; соединить топливный насос с карбюратором резиновой трубкой с фильтром тонкой очистки фильтра и установить масляный щуп, масляный фильтр, диски сцепления, коробку передач, стартер, термостат со шлангами, передние опоры двигателя с переходниками и подушками.

Обслуживание и ремонт узлов автомобиля

Блок цилиндров. Проверка технического состояния и ремонт

После мойки и очистки блока цилиндров в ванне с моющим раствором его хорошо продувают и просушивают сжатым воздухом, уделяя особое внимание системе масляных каналов. Затем блок цилиндров осматривают. Если в опорах или других местах блока цилиндров имеются трещины, то блок цилиндров заменяют. Если при работе двигателя наблюдается попадание охлаждающей жидкости в масляный картер, то блок проверяют на герметичность на специальном стенде.

Можно проверить блок двигателя на наличие трещин и с частичной его разборкой. Для этого из системы охлаждения сливают охлаждающую жидкость, снимают головку блока цилиндров, рубашку охлаждения охлаждают холодной водой и в главный масляный канал подают сжатый воздух. Если в воде, которая заполняет рубашку, появляются пузырьки воздуха, значит, в блоке имеются трещины. Диаметр цилиндров, как правило, разбивается на классы: A, B, C, D, E или 1, 2, 3, 4, 5. Обычно классов бывает от трех до пяти, однако автомобили «Опель» имеют 15 классов диаметра. Каждый последующий класс увеличен на 0,01 мм. Для блока цилиндров или гильз цилиндров предусмотрена расточка под ремонтные поршни, имеющие увеличенный диаметр. Так, для автомобилей

ВАЗ–2108 и ВАЗ–2109 – на 0,4 или 0,8 мм; «Ауди 80D» — на 0,50 или 0,25 мм, «Фольксваген» — на 0,25 мм. Возможно применение гильз ремонтных размеров с первой и последующими расточками с шагом 0,25 мм и разбивкой по классам с шагом 0,01 мм, например, в автомобилях «Вольво» и «Шкода».

Осматривая цилиндры, обращают внимание на состояние их зеркал. На них не должно быть выбоин и глубоких царапин. Степень износа цилиндра определяется общим износом, а также изменением его геометрических параметров: бочкообразностью, конусностью, овальностью. Зазор между поршнем и цилиндром измеряется для каждого цилиндра отдельно. Определяется он как разность между внутренним диаметром цилиндра и диаметром юбки поршня, измеренным на определенном расстоянии от днища поршня или от его нижнего края (рис. 2).

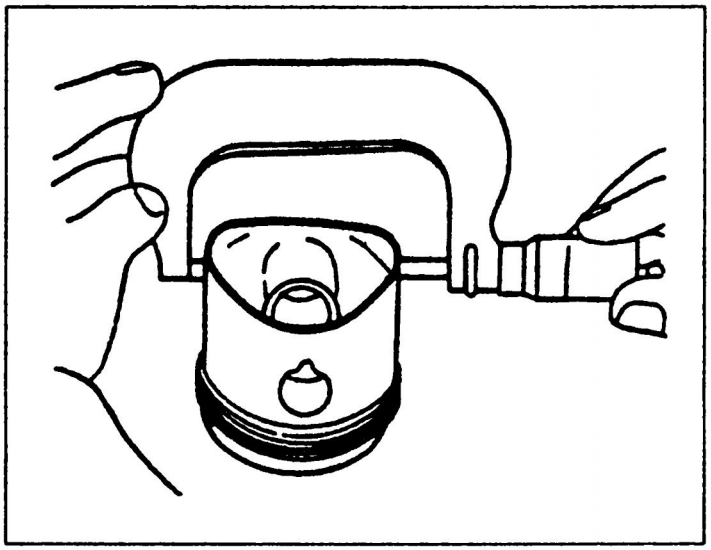

Рис. 2. Измерение диаметра поршня

Зазор между поршнем и цилиндром можно измерить с помощью набора щупов. Для этого выбирают подходящий щуп и вставляют его между поршнем, на котором сняты кольца, и цилиндром под углом 90° к поршневому пальцу. При нажатии на поршень с небольшим давлением он должен проходить через цилиндр без сопротивления. Щуп при проверке удерживают на месте.

expert22 для http://rutracker.org

Если поршень выпадает или легко проходит внутри цилиндра, значит, зазор выше допустимого, и необходима установка нового поршня следующей размерной группы. Если поршень задерживается у нижнего края цилиндра и свободно проходит у верхнего, то цилиндр имеет конусный износ — конусность. Если при проворачивании поршня вместе со щупом поршень задерживается, то цилиндр имеет овальный износ — овальность.

В зависимости от требований предприятия-изготовителя максимальный износ цилиндров допускается от 0,08 до 0,25 мм. Если измеренный зазор входит в допустимые пределы, цилиндры можно не растачивать, достаточно установить новые поршневые кольца. Если зазор превышает максимально допустимое значение, нужно растачивать цилиндры (гильзы) под ближайший ремонтный размер. При растачивании образовавшиеся в результате износа искажения геометрической формы цилиндра устраняются. Растачивание гильз или цилиндров производится на специальных вертикальных отделочно-расточных станках.

Снятие и установка головки блока цилиндров

Головка блока цилиндров может иметь различные дефекты: трещины, коробление поверхности прилегания к блоку цилиндров, износ, риски, раковины на седлах клапанов, ослабление посадки седел клапанов, износ отверстий и направляющих втулок клапанов, износ отверстий под направляющие втулки и резьбовых отверстий.

Если для устранения неисправности не нужно разбирать весь двигатель, снимают головку блока цилиндров. Это производится для удаления нагара с поверхности камер сгорания, а также для замены клапанов, прокладки головки или направляющих втулок клапанов.

Для того, чтобы снять головку блока цилиндров, необходимо отсоединить провод «массы» аккумуляторной батареи;

подставить под двигатель емкость и слить охлаждающую жидкость. Для слива жидкости необходимо:

- ослабить хомут крепления подводящего шланга отопителя на штуцере отбора жидкости из головки блока и снять шланг;
- ослабить хомуты крепления рукавов на выпускном патрубке и снять рукава с патрубка;
- снять соединительный шланг системы вентиляции картера со штуцером карбюратора;
- снять со штуцера подводящего фланца карбюратора шланг системы вентиляции картера;
- отвернуть гайки крепления подводящего фланца к карбюратору и снять со шпилек карбюратора фланец и прокладку фланца;
- отсоединить от карбюратора тросы привода дроссельной и воздушной заслонок; ослабить хомут и снять со штуцера карбюратора шланг подвода топлива;
- снять со штуцера карбюратора трубку управления вакуумным регулятором опережения зажигания;
- снять со штуцера ЭПХХ карбюратора трубку системы управления ЭПХХ; отсоединить от карбюратора провода датчика положения дроссельной заслонки; отвернуть гайки крепления и снять карбюратор;
- ослабить хомуты и снять со штуцеров, расположенных на впускной трубе, шланги отвода охлаждающей жидкости и тормозного усилителя;
- отсоединить приемную трубу глушителя, отвернув гайки ее крепления;
- отвернуть болты крепления верхней крышки распределительных звездочек и снять крышку;
- расконтрить и отвернуть болты крепления ведомой звездочки привода распределительного вала и снять ее, не разъединяя с цепью.

Для разборки головки блока цилиндров ее необходимо установить на стенд или стол, отсоединить выпускной коллектор и впускную трубу с карбюратором, одновременно отсо-

единяя заборник теплого воздуха, затем нужно снять топливный насос, закрепить головку в тисках, отвернуть винты крепления упорного фланца распределительного вала и снять фланец, снять наконечники стержней клапанов, для чего расконтрить и вывернуть регулировочные винты на коромысле до положения, когда сферические концы входят в резьбовые отверстия.

Далее нужно пометить все коромысла и втулки, чтобы при сборке установить их на прежнее место; выбить оси коромысел из отверстий в головке ударом молотка по оправке, снять коромысла, пружины осей и распорные втулки; вынуть распределительный вал из корпуса подшипников; пометить каждый клапан порядковым номером цилиндра, чтобы сохранить порядок расположения клапанов; съемником снять клапаны.

Чтобы снять клапаны, нужно сжать пружины и снять сухари со стержня клапана; затем, ослабляя нажим, освободить пружины клапана; снять съемник и пружины вместе с тарелкой клапана и защитным колпаком, вынуть клапаны из направляющей втулки и снять таким же способом все остальные клапаны.

Проверка головки блока цилиндров на герметичность. Для проверки на герметичность отверстия головки закрывают заглушками и нагнетают в головку воду под давлением 5 кгс/см^2. Утечки не должно быть в течение двух минут.

Кроме этого метода, существует метод проверки герметичности головки блока цилиндров при помощи сжатого воздуха. Для этого в головку блока цилиндров подают сжатый воздух под давлением 2 кгс/см^2, опускают ее в емкость с водой, нагретой до 75–85°С и, если в течение одной минуты выхода пузырьков воздуха из нее не наблюдается, головка герметична.

После проверки на герметичность головку нужно очистить от масла и загрязнений. Перед установкой головку блока цилиндров проверяют на плоскостность с помощью стальной линейки и щупа. Практически для всех двигателей допуска-

ется неплоскостность до 0,1 мм. Перед сборкой головки предварительно смазывают резьбу болтов, окунув их в моторное масло. Если длина болтов превышает номинальную более чем на 3 мм, их заменяют новыми.

Если в головке блока цилиндров обнаружены трещины, их заваривают электродуговой сваркой в среде аргона. Если обнаружены трещины более 50 мм или имеются несколько трещин, составляющих вместе более 50 мм, головка не подлежит ремонту. Бракуется она и при наличии трещин, выходящих в камеры сгорания, а также при трещинах в недоступных для ремонта местах. После заваривания трещин головку подвергают гидравлическому испытанию под давлением 3 кгс/см^2.

Если на поверхности прилегания головки к блоку цилиндров обнаружено коробление, его устраняют фрезерованием или шлифованием. При этом нужно помнить, что при снятии толстого слоя металла с поверхности головки уменьшается объем камер сгорания. Шлифованием с помощью дрели или шлифовальной машинки устраняют следы выработки, раковины на седлах клапанов, риски, оставшиеся после притирки.

Сборку головки блока цилиндров производят в порядке обратном разборке, проверив состояние и величину износа стержней клапанов и их направляющих втулок, рабочих фасок, седел и клапанных пружин. После ремонта при каждой сборке головки блока цилиндров с клапанами уплотнительные шайбы пружин клапана, независимо от состояния, заменяют новыми. При износе стержней клапанов клапаны заменяют новыми. Устанавливая стержни клапанов в головку, их смазывают графитовой смазкой.

Установку головки блоков цилиндров, затяжку болтов или гаек ее крепления, как и гаек крепления корпусов подшипников распределительного вала производят в определенной последовательности индивидуально для каждого двигателя. Устанавливают головку блоков цилиндров при поршнях, находящихся на одинаковой высоте в среднем положении, чтобы не повредить поршни и клапаны.

Шатунно-поршневая группа. Проверка технического состояния и ремонт

Поршни, как и цилиндры, должны относиться к одной размерной группе, иметь один и тот же буквенный индекс. По наружному диаметру поршни разбиты на пять размерных групп (А, Б, В, Г, Д) через 0,01 мм. Буквенная маркировка наносится на поверхность днища поршня. Поршни, как и цилиндры, могут иметь ремонтные размеры с разделением на классы с увеличенным диаметром. Однако некоторые автопредприятия не подразделяют поршни ремонтных размеров на классы, а указывают только на увеличение диаметра по отношению к номинальному. Такое изменение диаметра ремонтного поршня может обозначаться символами. Так, в автомобилях ВАЗ треугольник обозначает увеличение диаметра на 0,4 мм, квадрат — на 0,8 мм. Зарубежные предприятия применяют буквенное или цифровое обозначение увеличения диаметра. Например, в автомобилях «Ниссан 25» — увеличение на 0,25 мм, «50» — на 0,5 мм.

При подборе поршня главным является обеспечение необходимого монтажного зазора между поршнем и цилиндром, который определяется измерением поршня и цилиндра.

На то, как правильно ориентировать поршень при установке в цилиндр, показывает стрелка на дне поршня. Она должна быть направлена в сторону привода распределительного вала.

Поршневые пальцы подразделяются на классы по наружному диаметру. Класс диаметра может маркироваться на торце пальца.

Поршневые кольца поставляют с номинальным и увеличенными ремонтными размерами. Они могут иметь цифровую маркировку.

Шатуны обрабатывают вместе с крышкой. Чтобы при сборке не перепутать шатуны и их крышки, на обеих деталях штампуют номер цилиндра, в который их устанавливают.

Шатуны, как и поршни, подбирают по массе. Массы шатунов (без поршня и вкладыша) не должны различаться более чем на 4—8 г в зависимости от модели двигателя. По массе шатуны могут быть объединены в группы.

Проверка технического состояния поршневых колец. Подбор и установка поршневых пальцев.

Если при эксплуатации двигатель расходует масла более 100 г на 100 км пути и появляется угар, значит необходимо проверить или заменить поршневые кольца. Для их проверки необходимо частично разобрать двигатель, вынуть поршни с кольцами и очистить их от смолистых отложений и нагара. На поршне, поршневых кольцах, поршневом пальце, шатуне и его крышке не допускаются трещины.

Большое значение для обеспечения работоспособности и ресурса деталей поршневой группы имеет торцевой зазор в канавке поршня. Чтобы исключить пригорание кольца в верхней канавке, необходим увеличенный зазор. Максимально допустимый торцовый зазор не должен превышать 0,10—0,15 мм.

Проверку технического состояния поршневых колец на соответствие техническим требованиям производят по специальным параметрам. Для проверки кольцо помещают в тот цилиндр, в котором оно работало, на расстоянии 20—25 мм от нижнего торца. Чтобы кольцо установить правильно, необходимо продвинуть его в цилиндре головкой поршня, которая используется в качестве оправки.

Если зазор недостаточен, необходимо запилить стыковые поверхности, а если повышен — кольцо заменяют. Упругость поршневых колец измеряют на специальных весах с помощью гибкой ленты, охватывающей кольцо. Проверка может показать, что необходимо заменить только верхнее поршневое кольцо, так как оно изнашивается быстрее остальных. При значительном износе цилиндров необходимо использовать ремонтный комплект колец номинального размера, пока зазор в замке колец не превысит 0,75 мм. Цилиндр заменяют в случае, если зазор больше предельно допустимого.

Перед установкой поршневые кольца смазывают моторным маслом и располагают относительно поршневого пальца так, чтобы они были расположены не на одной линии, а под углом друг к другу. Устанавливают поршневые кольца при помощи специального приспособления (рис. 3). Если приспособления такого нет, используют стальные полоски (рис. 4).

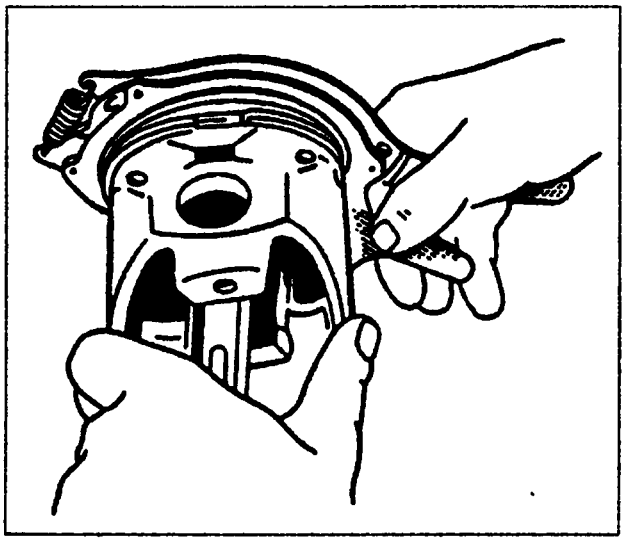

Рис. 3. Установка поршневых колец с помощью специального приспособления

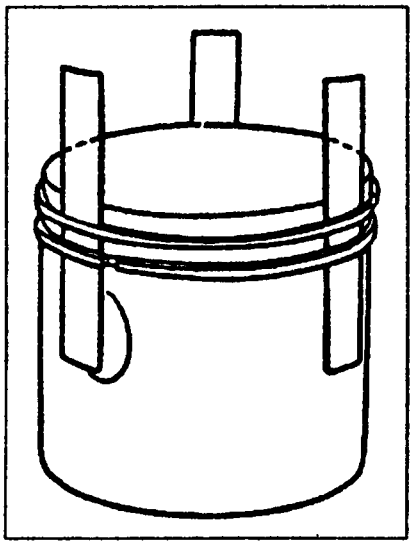

Рис. 4. Установка поршневых колец с помощью трех стальных полосок

Комплекты ремонтных колец выпускают с нехромированными верхними кольцами, чтобы они быстрее прирабатывались к поверхности цилиндров.

При разборке двигателя после 50—65 тыс. пробега рекомендуется поршневые кольца заменять. После замены поршневых колец первые 10 тыс. автомобиль должен работать при невысоких нагрузках и на пониженных скоростях.

После длительной эксплуатации при ремонте двигателя необходимо удалять нагар с днищ поршней, с клапанов и с головок камер сгорания. Перед удалением нагар смачивают керосином для размягчения и снимают наждачной бумагой или проволочной щеточкой. Иногда нагар с поршней снимают на двигателе, находящемся на автомобиле. В этом случае опера-

цию нужно проводить осторожно и закрывать все отверстия, расположенные рядом с цилиндром, из которого удаляется нагар, чтобы частицы нагара не попали в водяные и масляные каналы; чтобы частицы нагара не попали в цилиндр, вокруг поршня наносят пластичную смазку, которую осторожно удаляют щепочкой или спичкой вместе с частицами нагара. Проверяя зазор между вкладышами и шейками коленчатого вала, необходимо обратить внимание на следующее: если зазор находится в пределах допустимого при износе, можно использовать эти вкладыши, не изменяя диаметра шеек коленчатого вала; если зазор больше предела допуска, необходимо шатунные шейки прошлифовать до ближайшего ремонтного размера и установить вкладыши ремонтного размера.

При разборке поршневые пальцы необходимо снимать только с помощью пресса, применять молоток не допустимо. Не поврежденные и мало изношенные детали шатунно-поршневой группы необходимо помечать, чтобы при сборке установить их на прежние места. Перед сборкой поршневой палец подбирается к поршню.

Для некоторых автомобилей допустимым считается такой износ пальца, при котором он не выпадает из поршня при комнатной температуре, если держать палец так, чтобы он находился в вертикальном положении. Если его смазать моторным маслом, он должен входить в отверстие поршня при нажатии рукой.

Для большинства двигателей поршневой палец должен входить в верхнюю головку шатуна от усилия руки. В отверстие поршня он должен входить после его нагрева в воде до 65–85°С. В случае, если в поршне был установлен палец последнего класса, поршень заменяют вместе с пальцем.

Для облегчения сборки поршень подогревают в емкости с водой до 50–75°С, а поршневой палец смазывают моторным маслом. Остывший поршневой палец дополнительно смазывают моторным маслом через отверстия в бобышках поршня. Запрессовывать в шатун палец нужно с помощью специаль-

ного приспособления. Если после сборки поршня с шатуном стрелка на днище поршня направлена в сторону отверстия для выхода масла на нижней головке шатуна, сборка произведена правильно.

Техническое обслуживание и ремонт кривошипно-шатунного механизма

Кривошипно-шатунный механизм двигателя служит для преобразования прямолинейного движения поршней во вращательное движение коленвала. В него входят блок цилиндров, одна общая или несколько отдельных головок цилиндров, поршни с кольцами и поршневыми пальцами, шатуны, коленвал с подшипниками, поддон картера и маховик.

Надежную работу кривошипно-шатунного механизма в процессе работы автомобиля обеспечивают своевременный уход за ним и применение для смазки масел, рекомендуемых предприятием-изготовителем.

Причины возникновения неисправностей в кривошипно-шатунном механизме.

Неисправности в кривошипно-шатунном механизме возникают в результате изнашивания поршневых колец, поршней и гильз цилиндров, коренных и шатунных подшипников и шеек коленчатого вала, поршневых пальцев, отверстий в бобышках поршня или бронзовых втулок верхней головки шатуна, повреждения прокладок головок блока цилиндров или ослабления крепления головок блока.

Признаками этих неисправностей являются характерные стуки, которые легко прослушиваются с помощью приборов, например, стетоскопа (рис. 5). По характеру стука или шума в определенном месте двигателя определяют вид неисправности.

Чтобы по стуку или шуму правильно определить причину его появления, нужно знать характер стуков при различных неисправностях. Например, стуки поршней характеризуются глухим щелкающим звуком, который прослушивается

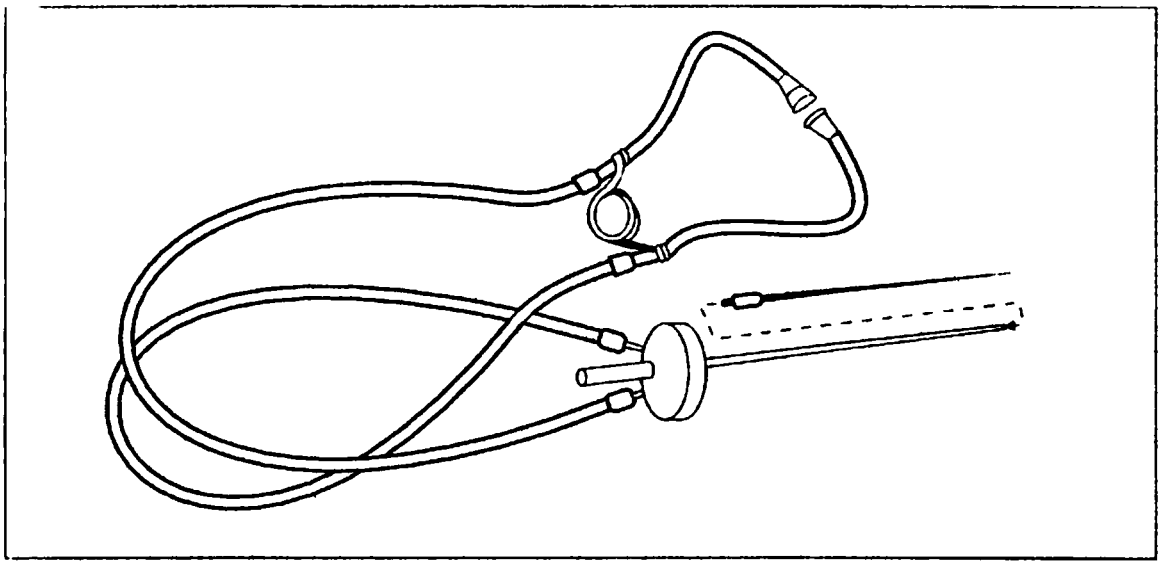

Рис. 5. Стетоскоп

выше плоскости разъема картера при резком уменьшении частоты вращения коленчатого вала сразу после пуска холодного двигателя.

У коренных подшипников стук сопровождается сильным, глухим низкого тона звуком, прослушивается в плоскости разъема картера двигателя при резком изменении частоты вращения коленчатого вала. Стук шатунных подшипников более резкий и звонкий по сравнению со стуком коренных подшипников. Он прослушивается в зоне вращения кривошипа соответствующего цилиндра. Исчезновение или значительное уменьшение стука при выключения зажигания или форсунки в этом цилиндре говорит о неисправности подшипника.

Стук поршневого пальца резкий, звонкий, высокого тона. Он прослушивается в зоне расположения цилиндров, в местах, соответствующих верхнему и нижнему положениям поршневого пальца, при изменении частоты вращения коленчатого вала двигателя.

Стук поршневого пальца не следует путать с детонационными стуками, которые появляются при большом угле опережения зажигания и исчезают при его уменьшении. Признаками неисправности кривошипно-шатунного механизма

в автомобилях «Опель» также являются уменьшение давления в конце такта сжатия (компрессия) в цилиндрах; возникновение шумов и стуков при работе двигателя; прорыв газов в картер, увеличение расхода масла; разжижение масла в картере из-за проникновения паров рабочей смеси при тактах сжатия; поступление масла в камеру сгорания и попадание его на свечи зажигания, отчего на электродах образуется нагар и ухудшается искрообразование. Перечисленные неисправности ведут к снижению мощности двигателя, повышению содержания CO в выхлопных газах, повышению расхода топлива.

В автомобилях «Опель» диагностирование состояния кривошипно-шатунного механизма, а также газораспределительного механизма заключается в определении давления в конце такта сжатия (компрессии), определении разрежения в впускном трубопроводе, утечки сжатого воздуха из надпоршневого пространства.

Проверка компрессии должна производиться быстро, не более 10 с. При этом необходимо, чтобы произошло не менее семи тактов сжатия. При проверке компрессии в бензиновых двигателях воздушная заслонка должна быть всегда открыта, а дроссельная может быть как закрытой, так и открытой. Из-за различного объема воздуха, поступающего в цилиндры, измерение компрессии с полностью открытой дроссельной заслонкой позволяет обнаружить следующие неисправности:

- деформацию или прогар клапанов;
- поломки и прогары поршня;
- закоксовывание колец в канавках поршня;
- задиры поверхности цилиндров.

Если компрессию измерять с закрытой заслонкой, можно определить дефекты профиля кулачка распределительного вала в конструкциях с гидротолкателями, зависание клапана, если клапанный механизм с гидротолкателями; плохое прилегание клапана к седлу.

Компрессия служит показателем герметичности и характеризует состояние цилиндров, поршней, колец и клапанов и

измеряется при помощи компрессометра или компрессографа (рис. 6). Эти приборы представляют собой манометр с рукояткой, трубкой, наконечником и золотниковым устройством. В комплект компрессометра или компрессографа для бензиновых двигателей могут входить адаптеры для подсоединения к свечным отверстиям, а для дизельных двигателей — к отверстиям форсунок или свечей накаливания. Универсальные приборы снабжены несколькими адаптерами разных размеров для измерений в различных типах двигателей.

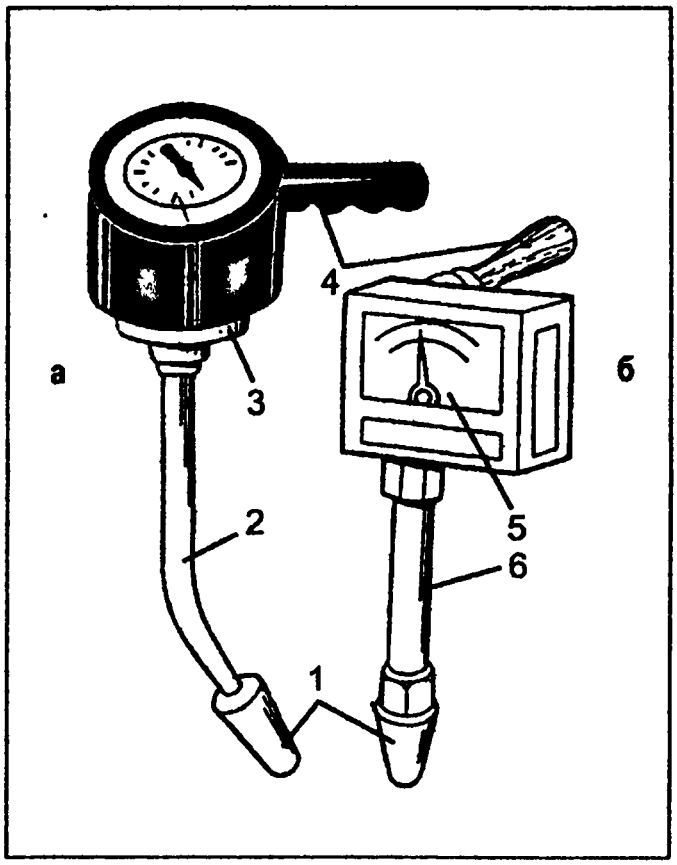

Рис. 6. Компрессометр (а) и компрессограф (б):
1 — наконечник; 2 — трубка; 3 — манометр; 4 — рукоятка; 5 — карточка с записью компрессии в конце такта сжатия; 6 — цилиндр с поршневым приводом самописца

Компрессограф является прибором-самописцем, обеспечивающим запись показаний на специальных карточках. Он может иметь кнопку и электропроводку для подсоединения

к реле включения стартера, что дает возможность проверить компрессию самостоятельно, без помощника. Для проверки компрессии карбюраторного двигателя необходимо прогреть двигатель и снять свечи зажигания. Наконечник компрессографа или компрессометра вставляют в свечное отверстие и предохраняют двигатель от запуска.

Чтобы исключить запуск двигателя, от прерывателя-распределителя отсоединяют провод для подачи низкого напряжения на катушку зажигания. У двигателей, оборудованных только распределителем зажигания, отсоединяют центральный провод от крышки распределителя и соединяют его с «массой». Для соединения с «массой» используют провод с зажимами. Если на двигателе установлена система впрыска топлива, обесточивают топливный насос снятием соответствующего предохранителя и проворачивают коленчатый вал стартером с частотой 200—250 об/мин. Компрессометры и компрессографы для карбюраторных двигателей имеют шкалу с пределом измерений 15—20 кгс/см^2, для дизельных двигателей — 40—70 кгс/см^2. Предельно допустимое значение компрессии 0,65 МПа. Проверку выполняют три раза для каждого цилиндра, записывая показатели манометра. Разница в показаниях между цилиндрами должна быть не более 1—2 кгс/см^2 для карбюраторных двигателей и 2—5 кгс/см^2 для дизельных.

В дизельных двигателях компрессию проверяют как при холодном двигателе (температура 20°С), так и при прогретом. Для проверки топливные трубки высокого давления отсоединяют от форсунок, предварительно ослабив их крепление и соблюдая осторожность, так как в трубках может быть остаточное высокое давление. Затем от форсунок отсоединяют трубку для слива топлива и выворачивают их. Далее к проверяемому цилиндру с помощью переходника подсоединяют компрессорметр или компрессограф и отсоединяют разъем от электромагнитного клапана прекращения подачи топлива, чтобы исключить подачу топлива при проверке. После выполне-

ния этих операций до отказа нажимают акселератор и с помощью стартера проворачивают коленчатый вал двигателя.

Величина компрессии для некоторых наиболее распространенных бензиновых двигателей зарубежных автомобилей является следующей:

- «Опель Монтрей» 1993–1995 года выпуска с объемом двигателя 3,2 UDI — 12 кг/см^2, степень сжатия 9;
- «Фольксваген Гольф» 1985–1992 года выпуска с объемом двигателя 1,6/EZ/EZA/ABN — 9–12 кгс/см^2, степень сжатия 9;
- «Фольксваген Пассат» с объемом двигателя 1,6/EZ/ RF/ ABN — 9–12 кгс/см^2, степень сжатия 9;
- «Ауди 100» с объемом двигателя 2,0 RT, величина компрессии 8–14 кгс/см^2, степень сжатия 10;
- БМВ 750i с объемом двигателя 5,0/50 12A, величина компрессии — 10–12 кгс/см^2, степень сжатия 8,8;
- «Форд Эскорт» с объемом двигателя 1,3/JLA, величина компрессии 12,2–14,3 кгс/см^2, степень сжатия 9,5;
- «Форд Транзит» с объемом двигателя 2/0 NAT, величина компрессии 10–12 кгс/см^2, степень сжатия 8,2;
- «Мерседес-Бенц 300E» с объемом двигателя 3/103, 9815, величина компрессии 15,5–17,5 кгс/см^2 степень сжатия 8,8;
- «Тойота Королла» с объемом двигателя 1,6/4A-F, величина компрессии 10,0–13,5 кгс/см^2, степень сжатия 10;
- «Вольво 960» с объемом двигателя 2,5 B6254F, величина компрессии 13–15 кгс/см^2;
- Джип «Гранд Чероки» с объемом двигателя 5,2, величина компрессии 7 кгс/см^2, степень сжатия 8,4.

Величина компрессии для некоторых наиболее распространенных дизельных двигателей зарубежных автомобилей следующая:

- «Опель Рекорд E2,3D» с объемом двигателя 2,3/23D — 19–20 кгс/см^2, степень сжатия 23,0;
- «Фольксваген 608 f/Джета 1,6D» с объемом двигателя 1,6/CR, величина компрессии 34 кгс/см^2, степень сжатия 23,5;

• «Ауди 100 D» с объемом двигателя 2,4 NC, величина компрессии — 26—34 кгс/см^2, степень сжатия 23;

• «Джип Чероки 2,5 TD с объемом двигателя 2,5, величина компрессии 24—26 кгс/см^2, степень сжатия 21;

• «Форд Эскорт 1,6 D» с объемом двигателя 1,6/LTA/LTC, величина компрессии 28—34 кгс/см^2, степень сжатия 21,5;

• «Форд Транзит 2,5 D» с объемом двигателя 2,5/4BC/4CC, величина компрессии 33,8 кгс/см^2, степень сжатия 19;

• «Мазда 323 D» с объемом двигателя 1,7/PN, величина компрессии 26—29 кгс/см^2, степень сжатия 22,2;

• «Тойота Королла 1,8 D» с объемом двигателя 1,9/IC, величина компрессии 24,5—29,4 кгс/см^2, степень сжатия 23,0.

В дизельном двигателе компрессию измеряют на работающем и прогретом двигателе. Частота вращения 460—500 об/мин, температура 75—80°С. Компрессометр устанавливают вместо форсунки проверяемого цилиндра. Разница в показаниях между отдельными цилиндрами для дизельных двигателей должна составлять не более 2—5 кгс/см^2.

Для измерения относительной величины компрессии применяют также и мотор-тестеры. В этом случае компрессия определяется по амплитуде пульсаций тока, потребляемого стартером при прокрутке коленчатого вала. Чем лучше состояние цилиндра, тем больше будет сила тока, потребляемого стартером. Преимуществами этого метода являются быстрота, одновременное измерение по всем цилиндрам и отсутствие необходимости выворачивать свечи. Недостатком метода является получение только относительной величины компрессии.

Чтобы оценить более полно техническое состояние двигателя при снижении давления в конце такта сжатия нужно залить в проверяемый цилиндр 10 г моторного масла и произвести повторное измерение. При этом необходимо помнить, что для двигателей с небольшим объемом камеры сгорания и дизельных двигателей количество заливаемого масла должно строго контролироваться, так как избыток его может привести к гидравлическому удару. Если давление в конце такта сжатия возросло, это свидетельствует об износе поршневых колец.

Если давление осталось прежним, это указывает на неплотное прилегание клапанов к седлам или подгорание клапанов.

Маховик двигателя может иметь следующие повреждения: риски, износ, задиры, микротрещины на рабочей поверхности, выкрашивание зубьев венца, износ зубьев по длине, износ отверстий под болты крепления к коленчатому валу, появление цвета побежалости, повреждения резьбы в отверстиях.

У карбюраторных двигателей минимальная частота вращения коленчатого вала на холостом ходу должна составлять 400—450 об/мин. У дизельных двигателей минимальная частота вращения коленчатого вала на холостом ходу должна составлять 500—600 об/мин.

Перечисленные неисправности, связанные с изнашиванием деталей кривошипно-шатунного механизма, устраняются при проверке технического состояния и ремонте. Перед проверкой технического состояния коленчатого вала необходимо протереть коленчатый вал бензином, керосином, или растворителем и внимательно осмотреть его, нет ли на шейках следов неравномерного изнашивания, трещин, рисок, следов коррозии, задиров. Для этого несколько раз проводят монетой или медной шайбой по поверхности шейки. Если на шейке остаются частички меди, значит она изношена, ее нужно перешлифовать. Наличие следов износа на шейке коленчатого вала можно определить, если провести по ним, не нажимая, пальцем руки.

Закончив проверку, необходимо прочистить масляные каналы. Для этого используют жесткую волосяную или проволочную щетку. Затем надо удалить заглушки с каналов системы смазки, промыть каналы СМС или керосином, продуть сжатым воздухом, обработать зенкером гнезда заглушек, установить новые заглушки, зачеканив их керном в нескольких местах; с отверстий масляных каналов снять фаски, чтобы острые края не царапали и не оставляли выемок на вновь устанавливаемых подшипниках. Небольшие неровности на шейках зачищают шлифовальной шкуркой.

Далее необходимо проверить радиальное биение коренных шеек и смещение осей шеек от плоскости, проходящей через оси шатунных и коренных шеек. Проверяют и неперпендикулярность торцовой поверхности фланца по отношению к оси коленчатого вала. По средней коренной шейке проверяют биение, которое должно быть не более 0,025—0,030 мм в зависимости от модели двигателя.

При наличии на шейках вала глубоких рисок, неравномерного износа, задиров и овальности свыше 0,05 мм их необходимо шлифовать до ближайшего ремонтного размера, а затем полировать пастой ГОИ и алмазной пастой. Затем масляные каналы промывают.

Если установка стандартных подшипников номинального размера не обеспечивает нужный радиальный зазор, шейки коленчатого вала шлифуют на специальном станке под ближайший размер подшипников. Шлифование коренных и шатунных шеек может выполняться под разные ремонтные размеры, однако ремонтные размеры одноименных шеек, коренных или шатунных, различаться не должны.

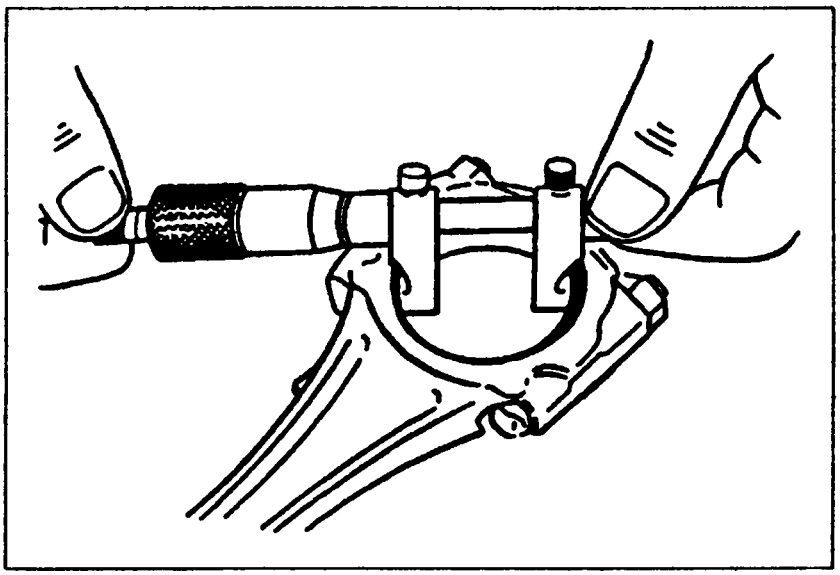

Рис. 7. Проверка внутреннего диаметра шатунного подшипника

Если наблюдается биение средней коренной шейки относительно крайних, т.е. имеется довольно большой изгиб коленчатого вала, то его устраняют правкой на прессе. Для это-

го вал устанавливают крайними коренными шейками на призмы, а штоком пресса через латунную или медную прокладку прикладывают усилие к средней шейке со стороны, противоположной изгибу. Прогиб должен быть в десять раз больше устраняемого изгиба. Вал выдерживают под нагрузкой в течение четырех минут. После проверки вал нагревают до 200°С и выдерживают при этой температуре 5 часов.

После правки вал вновь проверяют на биение и затем устанавливают в блок цилиндров. После установки коленчатого вала в блок цилиндров проверяют его осевой люфт с помощью индикатора. При отсутствии индикатора осевой люфт измеряют, правда, с меньшей точностью, с помощью набора щупов. Для этого отвертку вставляют между первым кривошипом вала и передней стенкой блока цилиндров (рис. 8) и отжимают ею вал к задней части двигателя. Затем с помощью щупа определяют зазор между торцом задней шайбы упорного подшипника и плоскостью бурта первой коренной шейки. При люфте больше нормы его регулируют с помощью полуколец (рис. 9), заменив старые полукольца новыми или установив полукольца увеличенной толщины.

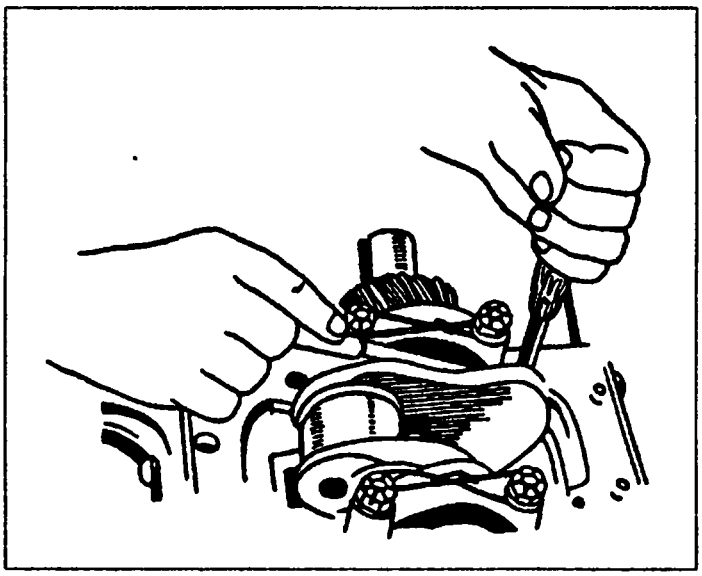

Рис. 8. Проверка осевого люфта коленчатого вала щупом

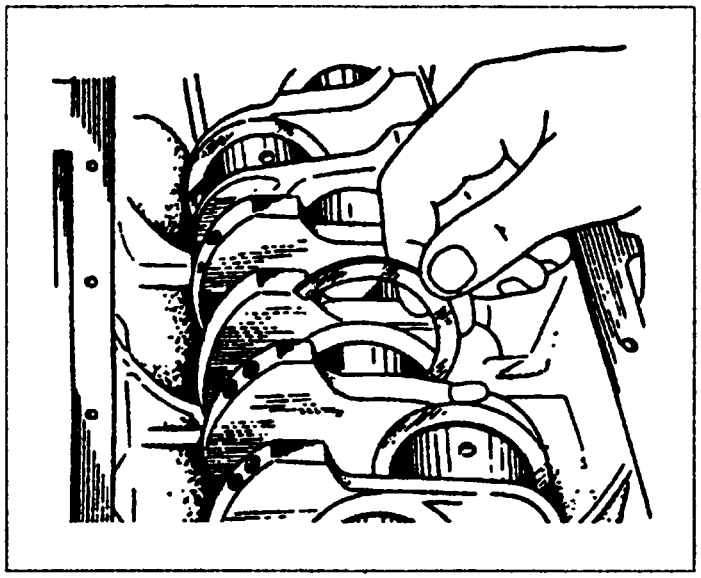

Рис. 9. Установка упорных полуколец коленчатого вала в гнезда среднего коренного подшипника

Задиры и царапины на поверхности маховика удаляют протачиванием, снимая слой металла толщиной не более 1 мм и зачищая абразивной шкуркой. После установки маховика на оправку и центрирования его по посадочному отверстию проверяется торцовое биение маховика, которое не должно превышать 0,1 мм. Если маховик имеет цвет побежалости на поверхности под ведомый диск сцепления, нужно проверить натяг обода на маховике.

При выкрашивании зубьев маховика и значительном их износе по длине зубчатый венец заменяют. При небольшом износе торцов зубьев маховика необходимо зачистить торцы на шлифовальном станке. Если зубчатый венец маховика заменен, необходимо статически отбалансировать маховик. Для этого со стороны крепления сцепления высверливают лишний металл на глубину не более 15 мм.

Завершив ремонт, коленчатый вал собирают с теми же маховиком и сцеплением, которые стояли на нем до ремонта.

Сцепление устанавливают на маховик по заводским меткам или меткам, которые были нанесены на обеих деталях, одна против другой, около одного из болтов крепления кожуха сцепления к маховику.

Прежде чем установить коленчатый вал на двигатель его подвергают динамической балансировке на балансировочном станке. Дисбаланс устраняют высверливанием металла в противовесах коленчатого вала или ступице маховика. Риски, обнаруженные на ступице коленчатого вала, и задиры на поверхности шейки под сальник устраняют шлифованием. Сальники, независимо от их состояния, заменяют при каждой разборке двигателя.

Техническое обслуживание шатунов, их ремонт и замена

Технология ремонта шатунов достаточно сложна, требует специального оборудования и не всегда экономически оправдана, поэтому, как правило, шатуны не ремонтируют, а при их износе или повреждении заменяют новыми.

У шатунов могут быть следующие повреждения: изгиб и скручивание стержня, износ отверстия внутри верхней головки, деформация отверстия нижней головки, повреждение плоскостей разъема шатуна и его крышки. Если на шатунах имеются трещины, а также изгиб и скручивание стержня, не поддающиеся правке, тогда шатуны заменяют.

При ремонте шатунов обычно заменяют втулку верхней головки и затем обрабатывают ее под поршневой палец номинального размера. Ремонт может свестись и к обработке имеющейся в шатуне втулки под палец ремонтного размера (рис. 8). Возможна и правка шатунов. В случае запрессовки новой втулки в шатун отверстие во втулке должно совпадать с отверстием в верхней головке шатуна, чтобы обеспечивать подачу масла к поршневому пальцу.

При ремонте и обработке шатунов нужно соблюдать необходимое расстояние между осями отверстий в его нижней и верхней головках. Непараллельность осей в двух взаимно перпендикулярных плоскостях не должна превышать 0,04 мм на длине 100 мм, а овальность и конусность в головках — 0,05 мм.

Чтобы выдержать указанные размеры и допуски, необходимо развертывать втулку верхнего отверстия в кондукторе. После развертывания отверстий втулок их доводят на шлифовальном станке.

На изгиб и скручивание шатуны проверяют на специальной плите. Для проверки нижнюю головку шатуна надевают на точную разжимную оправку. На поршневой палец устанавливают призмами калибр, имеющий три выступа, которые лежат в одной плоскости, перпендикулярной к оси пальца.

Если шатун не скручен и не погнут, то эти три выступа будут касаться плоскости плиты. Правке подвергают шатуны, при проверке которых между выступом калибра и плитой имеется просвет более 0,1 мм.

Если шатун заменяют, то подбирают не только по диаметру втулки верхней головки, но и по массе. Разница в массах самого тяжелого и самого легкого шатунов в комплекте, установленном на один двигатель, не должна быть больше 4—8 г. При сборке шатуна с поршнем необходимо, чтобы выбитая на днище поршня стрелка была обращена в сторону установочного выступа на теле шатуна и паза на его крышке.

Техническое обслуживание и ремонт газораспределительного механизма

Механизм газораспределения двигателя должен обеспечивать своевременный впуск в цилиндры свежего заряда воздуха или горячей смеси и выпуск из цилиндров отработавших газов. При возникновении неисправностей в механизме газораспределения нарушается нормальная работа двигателя, уменьшается его мощность, ухудшается экономичность.

Основными неисправностями механизма газораспределения могут быть следующие:

нарушение тепловых зазоров между стержнями клапанов и носками коромысел, подгорание рабочих фасок клапанов и

седел, потеря упругости или поломка пружин клапанов, повышенный износ толкателей, штанг, коромысел, направляющих втулок клапанов, опорных шеек, втулок и кулачков распределительного вала, его упорного фланца и зубьев распределительной шестерни.

В автомобиле «Опель» основными неисправностями газораспределительного механизма являются износ шестерен и кулачков распределительного вала, нарушение зазоров между стержнями клапанов и носками коромысел, износ толкателей и направляющих втулок, тарелок клапанов и их гнезд. К отказам газораспределительного механизма относят поломку зубьев распределительной шестерни и потерю упругости клапанных пружин.

В процессе работы двигателя имеющийся в клапанном механизме тепловой зазор обеспечивает плотную посадку клапана на седло и компенсирует тепловое расширение деталей механизма. Если тепловой зазор в механизме впускного клапана нарушен, то проходное сечение клапана уменьшается, в результате чего уменьшается и наполнение цилиндра свежим зарядом воздуха или горючей смеси.

При увеличении теплового зазора в механизме выпускного клапана ухудшается очистка цилиндра от отработавших газов, что, в свою очередь, ухудшает процесс сгорания. При этой неисправности происходят повышенное изнашивание стержней клапанов и снижение мощности двигателя. Характерным признаком увеличенного теплового зазора является звонкий резкий стук, который хорошо прослушивается при работе двигателя без нагрузки с малой частотой вращения коленчатого вала.

При уменьшенном тепловом зазоре клапанов нарушается герметичность их посадки в седлах, а как результат — уменьшается компрессия в цилиндрах, подгорают фаски клапанов и их седла. Двигатель начинает работать с перебоями, мощность его падает.

Характерными признаками неплотного закрытия клапанов являются периодические хлопки во впускном или выпускном

трубопроводе. У карбюраторных двигателей при уменьшенных тепловых зазорах впускных клапанов возникают хлопки в карбюраторе, а выпускных клапанов — в глушителе. Причинами этой неисправности могут быть также отложения нагара на седлах клапанов, поломки пружин клапанов, обгорания рабочих поверхностей клапанов и седел. Зазоры между стержнями клапанов и носками коромысел следует систематически проверять и при необходимости регулировать.

Шум в крышке распределительных шестерен и стуки распределительных шестерен сливаются с общим шумом, однако они прослушиваются в крышке распределительных шестерен, в зоне зацепления зубьев.

Обнаруженные при проверке технического состояния неисправности, вызванные повышенным износом деталей механизма газораспределения, устраняют при ремонте двигателя. Небольшие повреждения, предварительно устранив нагар, убирают путем шлифования. Седла клапанов не должны иметь раковин, повреждений и следов коррозии. Прежде чем ремонтировать седло, проверяют износ втулки клапана. Если она изношена, ее меняют, затем ремонтируют седло. Ремонт производят на специальных станках или используют специальное приспособление, состоящее из стержня и сменной фрезы. Для восстановления клапанов и их седел применяют и другие комплекты инструментов отечественного и зарубежного производства.

Головки цилиндров после обработки седла необходимо обязательно продуть сжатым воздухом.

Одним из наиболее распространенных дефектов направляющих втулок является повышенный износ внутренней поверхности. Обычно он вызывается длительной эксплуатацией двигателя после 150 тысяч километров пробега автомобиля.

Состояние направляющих втулок клапанов в основном определяет зазор между ними и стержнями клапанов. Чтобы определить зазор, нужно измерить диаметр стержня клапана и диаметр отверстия его направляющей втулки, а затем вы-

честь из второго значения первое. Одним из методов измерения зазора без снятия головки блока цилиндров является следующий. К клапану, установленному в направляющей втулке, прикладывают ножку индикатора часового типа и устанавливают его на нуль. Затем сдвигают стержень клапана по направлению к индикатору и по его показаниям определяют зазор между стержнем и направляющей втулкой. Зазор не должен превышать 0,20–0,25 мм. При измерении стержень клапана необходимо перемещать в направлении, параллельном коромыслу, так как в этом направлении, как правило, происходит наибольший износ направляющей втулки.

Зазор между направляющей втулкой и клапаном можно проверить следующим способом. Снимают головку блока цилиндров, очищают клапаны и направляющие втулки от отложений, вставляют клапаны во втулки и устанавливают на поверхность блока цилиндров индикатор часового типа (рис.10).

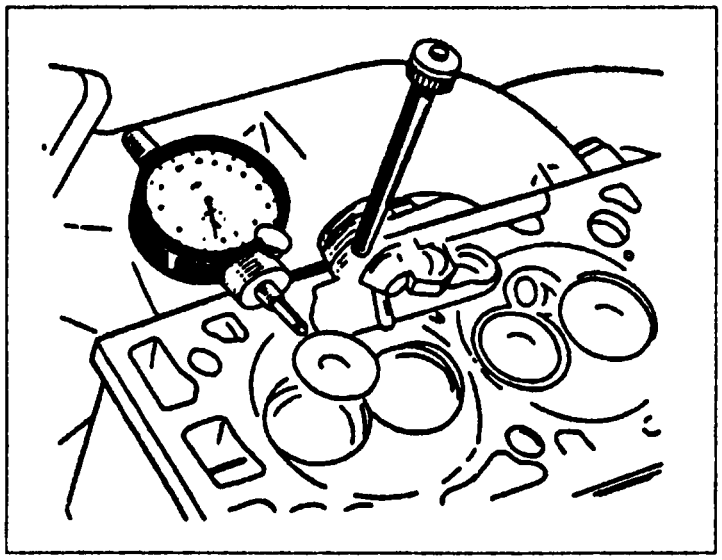

Рис. 10. Измерение зазора между стержнем клапана и направляющей втулкой при снятой головке блока цилиндров

Затем в радиальном направлении передвигают тарелку клапана и определяют зазор. Для впускного клапана он не должен превышать 1,0 мм, а для выпускного клапана — 1,3 мм. Восстановить необходимый диаметр втулки можно, применив

комплект специальных ножей из твердого сплава. С помощью таких ножей-колесиков выдавливают спиральный желобок внутри втулки клапана, что уменьшает ее внутренний диаметр за счет деформации металла. В результате выдавливания получают спиральные желобки, которые являются своеобразным уплотнением и удерживают масло. Далее с помощью развертки обрабатывают втулку под диаметр клапана. Если слишком большой зазор между направляющей втулкой и клапаном не устраняется после замены клапана и развертывания втулки под ремонтный размер клапана, втулку заменяют.

Техническое обслуживание, снятие и установка зубчатого ремня привода распределительного вала

В зависимости от модели двигателя (рис. 11) зубчатый ремень необходимо заменять после 60—120 тыс. пробега. Он должен иметь рабочую поверхность с четким профилем зубьев, без износа, складок, отслоений ткани от резины, трещин и следов масла. На торцах ремня не должно быть разлохмачивания и расслоений.

Если не планируется разборка газораспределительного механизма, как правило, ремень снимают только при фиксированном положении коленчатого вала, что делается для того, чтобы не изменить установку фаз газораспределения.

Ослабление или натяжение зубчатого ремня, как правило, начинают со снятия его верхнего кожуха. Затем, удерживая натяжной ролик, необходимо отпустить зажимной винт. При вращении натяжного ролика влево ремень опускается, при вращении вправо натягивается.

Натянут зубчатый ремень должен быть так, чтобы большим и указательным пальцами его можно было повернуть не более чем на 90°С в средней точке между зубчатым колесом

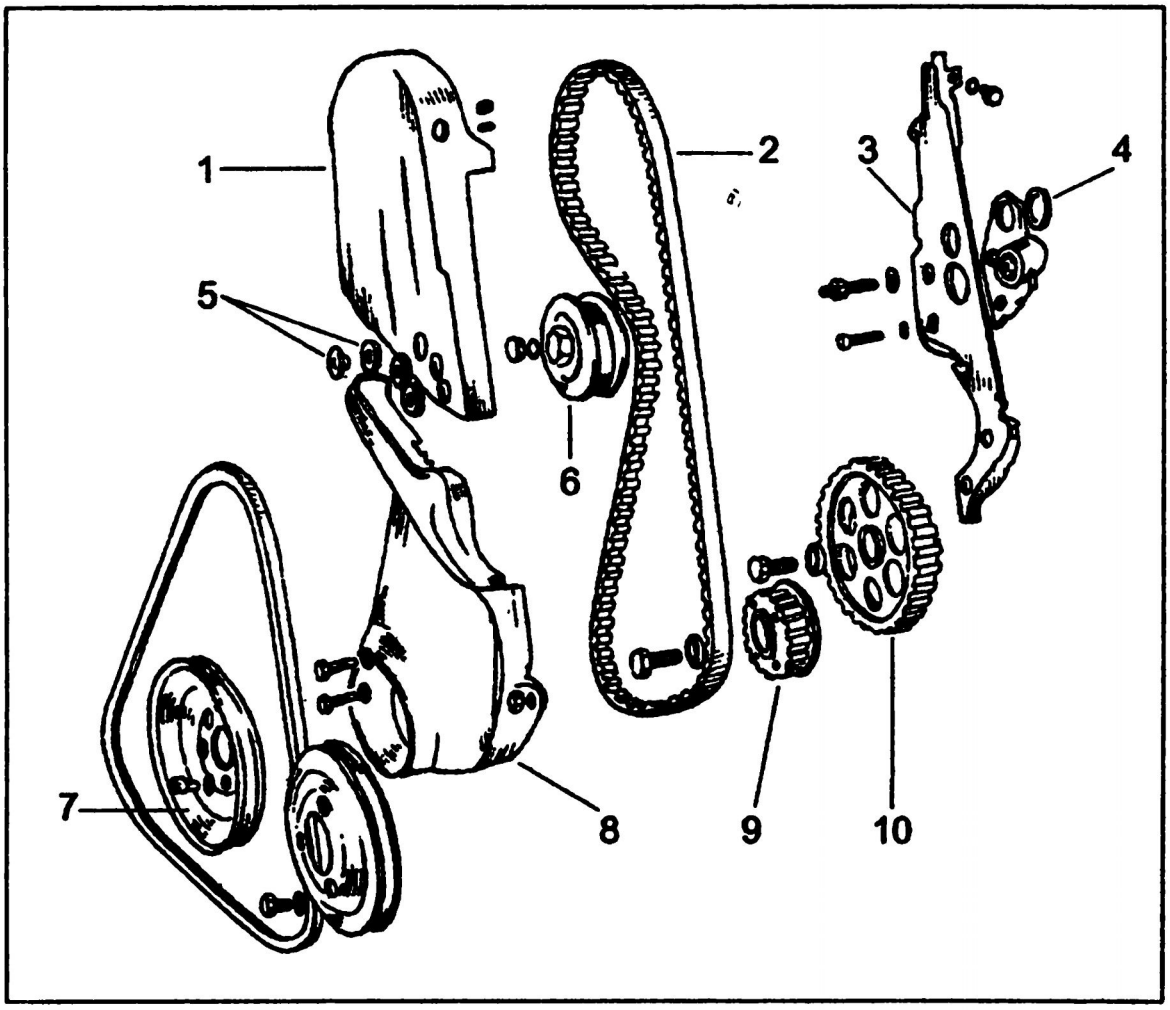

Рис. 11. Привод клиновым и зубчатым ремнем в автомобиле «Фольксваген-Пассат»:

1 — верхняя часть кожуха зубчатого ремня; 2 — зубчатый ремень (направление движения нельзя изменять ни в коем случае); 3 — задний кожух зубчатого ремня; 4 — пробка; 5 — пробки; 6 — натяжной ролик (для натяга ремня вращать вправо); 7 — шкив клинового ремня (при установке зубчатого ремня принимать во внимание положение метки на шкиве); 8 — защита зубчатого ремня снизу; 9 — зубчатое ременное колесо коленвала; 10 — зубчатое колесо промежуточного вала (при надевании ремня учесть его положение)

распределительного вала и зубчатым колесом вала промежуточного (рис. 12). Вращая натяжной ролик вправо, необходимо натянуть зубчатый ремень в нужной степени, затем на натяжном ролике затянуть зажимной болт и поставить защитный кожух зубчатого ремня.

expert22 для http://rutracker.org

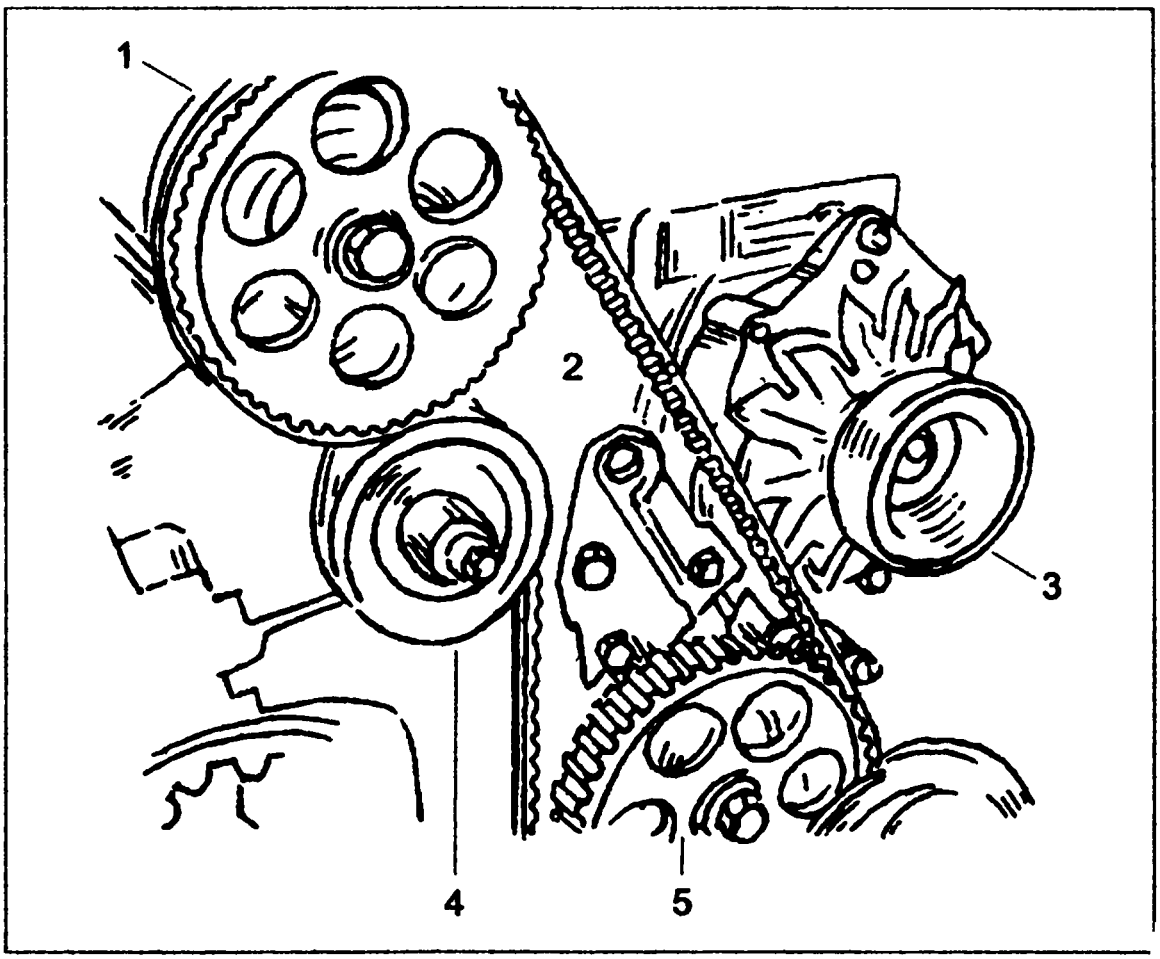

Рис. 12. Натяжение зубчатого ремня:
1 — зубчатый шкив распредвала; 2 — натяжение зубчатого ремня проверяется в этой точке; 3 — генератор; 4 — ролик при вращении вправо натягивает ремень; 5 — зубчатый шкив промежуточного вала

Если зубчатый ремень «свистит», значит, он натянут слишком сильно. Во многих автомобилях зубчатый ремень натягивается автоматически. В других случаях натяжение проверяют на специальной аппаратуре, так как пальцами необходимое натяжение можно определить лишь приблизительно.

Снятие и установка зубчатого ремня

В зависимости от модели автомобиля для снятия зубчатого ремня нужно предварительно снять все, что этому мешает: оба шкива клинового ремня или воздушный фильтр, или сервонасос рулевого управления. Затем необходимо снять за-

щиту зубчатого ремня и поставить коленчатый вал в положение верхней мертвой точки (ВМТ) поршня первого цилиндра.

Для того, чтобы поставить коленвал в положение верхней мертвой точки первого цилиндра, необходимо медленно провернуть его за пусковую рукоятку или болт крепления шкива привода генератора, или, включив наивысшую передачу при вывешенном одном из ведущих колес, за колесо до тех пор, пока указатель на блоке двигателя не совпадет с меткой на шкиве коленвала (рис. 13). Одновременно марки-

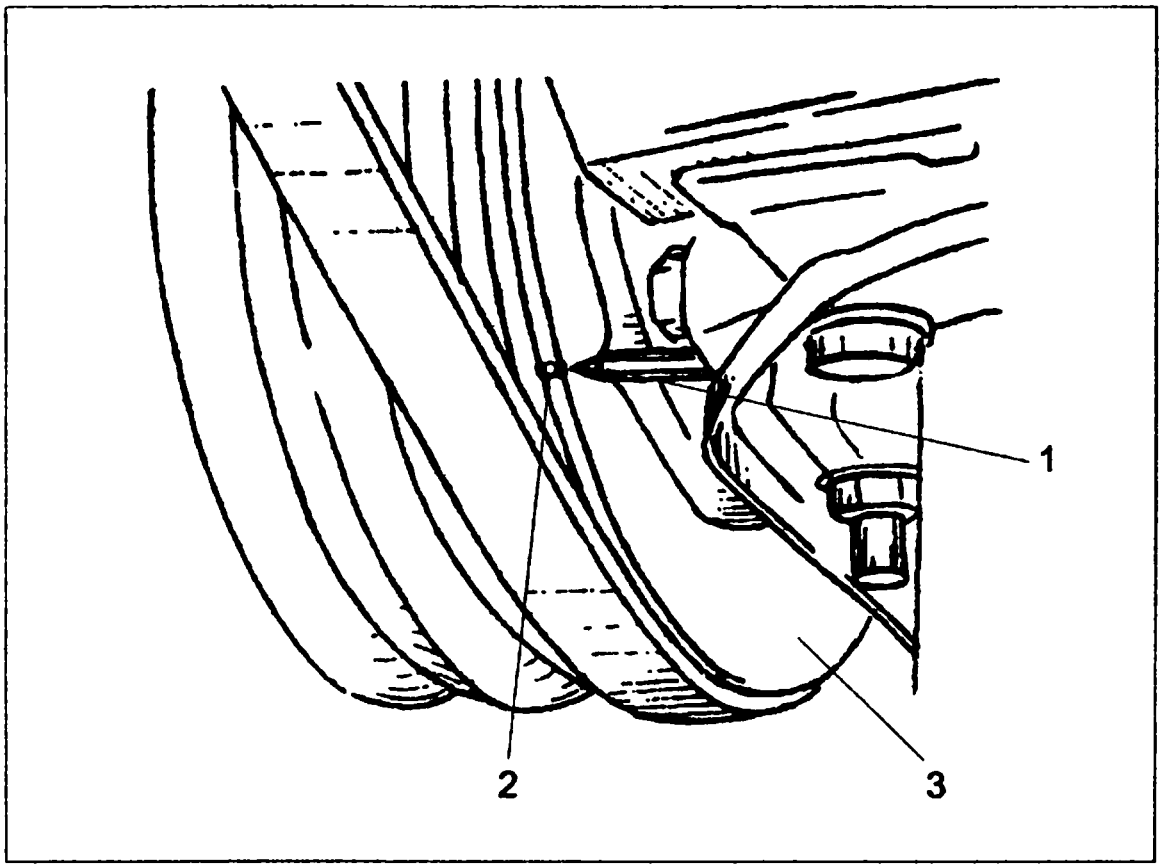

Рис. 13. Метка на шкиве коленвала совпадает с указателем на корпусе двигателя:
1 — указатель; 2 — метка; 3 — шкив коленвала

ровка на зубчатом колесе распределительного вала должна совпасть с меткой на головке блока цилиндров (рис. 14). Если этого не происходит, нужно провернуть коленвал на целый оборот вперед.

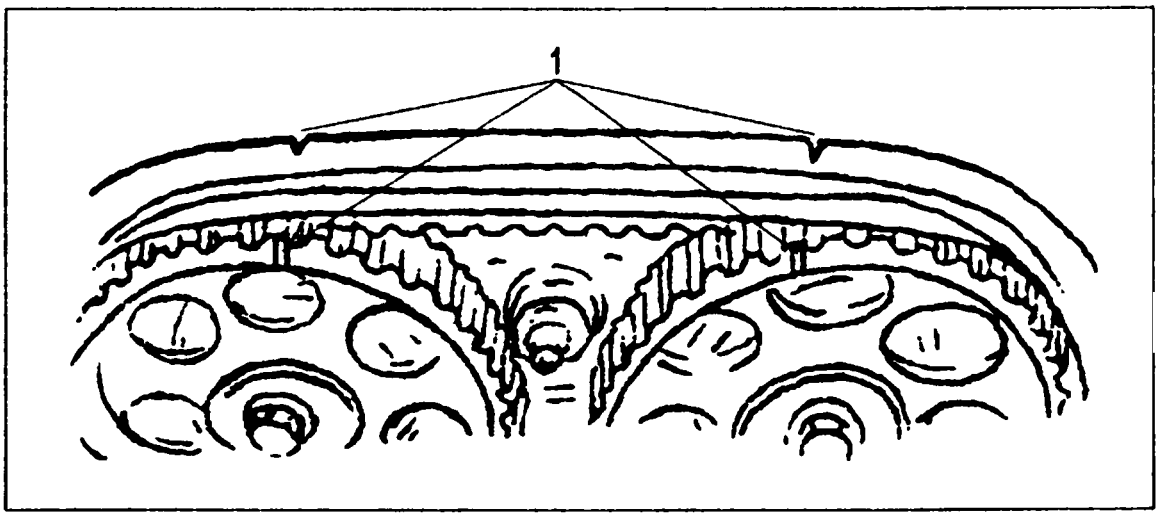

Рис. 14. Метки на шестернях распредвала 16-клапанного двигателя совпадают с метками на головке блока цилиндров (1)

Для повторной установки зубчатого ремня перед его снятием необходимо пометить направление его движения. Затем ослабить зубчатый ремень и снять его. Нужно помнить, что при ослаблении ременного шкива коленчатый вал проворачивать нельзя.

Изношенный, поврежденный, загрязненный зубчатый ремень подлежит замене. Зубчатый ремень, который предполагается установить вновь, нельзя перегибать или перекручивать. Если при снятом ремне возникнет необходимость провернуть распределительный вал, ни один из поршней при этом не должен находиться в верхней мертвой точке, так как можно повредить вал и поршни. Предварительно все поршни нужно поставить на середину высоты.

Устанавливают зубчатый ремень в последовательности, обратной снятию. Метка на зубчатом колесе распределительного вала должна совпасть с меткой на головке блока цилиндров. Метка на шкиве коленвала должна совпасть с указателем на корпусе двигателя. Поршень первого цилиндра должен находиться в верхней мертвой точке для первого цилиндра. Кроме того, необходимо провернуть промежуточный вал таким образом, чтобы метка на роторе распределителя зажигания встала над меткой на краю распределителя.

При надевании ремня нельзя изменять положения распределительного или коленчатого валов, так как можно повредить двигатель. Если регулировка оказалась нарушенной и после надевания ремня метки не совпали, ремень необходимо снять и метки отрегулировать вновь. После того, как зубчатый ремень надет, нужно дважды провернуть коленчатый вал в направлении вращения двигателя и проверить регулировку — метки должны совпасть. Кроме того, необходимо проверить и в случае необходимости установить момент зажигания.

Техническое обслуживание цепи привода распределительного вала

В некоторых автомобилях распределительный вал (газораспределительный механизм) приводится во вращение не зубчатым ремнем, а роликовой цепью (рис. 15). Этой же цепью приводится во вращение и валик привода масляного насоса. Цепь привода распределительного вала не должна иметь трещин и сколов. Она считается пригодной при вытягивании не более чем на 4 мм. Натяжитель цепи проверяют на износ внешним осмотром. При этом определяют состояние и натяжение его пружины. Натяжение роликовой цепи обеспечивается полуавтоматическим натяжителем. Растяжение цепи проверяют на специальном приспособлении.

Регулировать натяжение роликовой цепи необходимо, когда она начинает шелестеть. Для регулировки натяжения цепи следует ослабить колпачковую гайку натяжителя и повернуть коленчатый вал на один или полтора оборота в направлении вращения. При этом пружины натяжителя, действующие на башмак натяжителя, автоматически установят правильное натяжение цепи. Затем колпачковую гайку натяжителя затягивают. После регулировки натяжения цепи необходимо всегда проверять установку фаз газораспределения, то есть совпадение соответствующих меток на шкиве и крышке привода распределительного вала, на корпусе и звездочке подшипников распределительного вала. На корпусах подшипников распре-

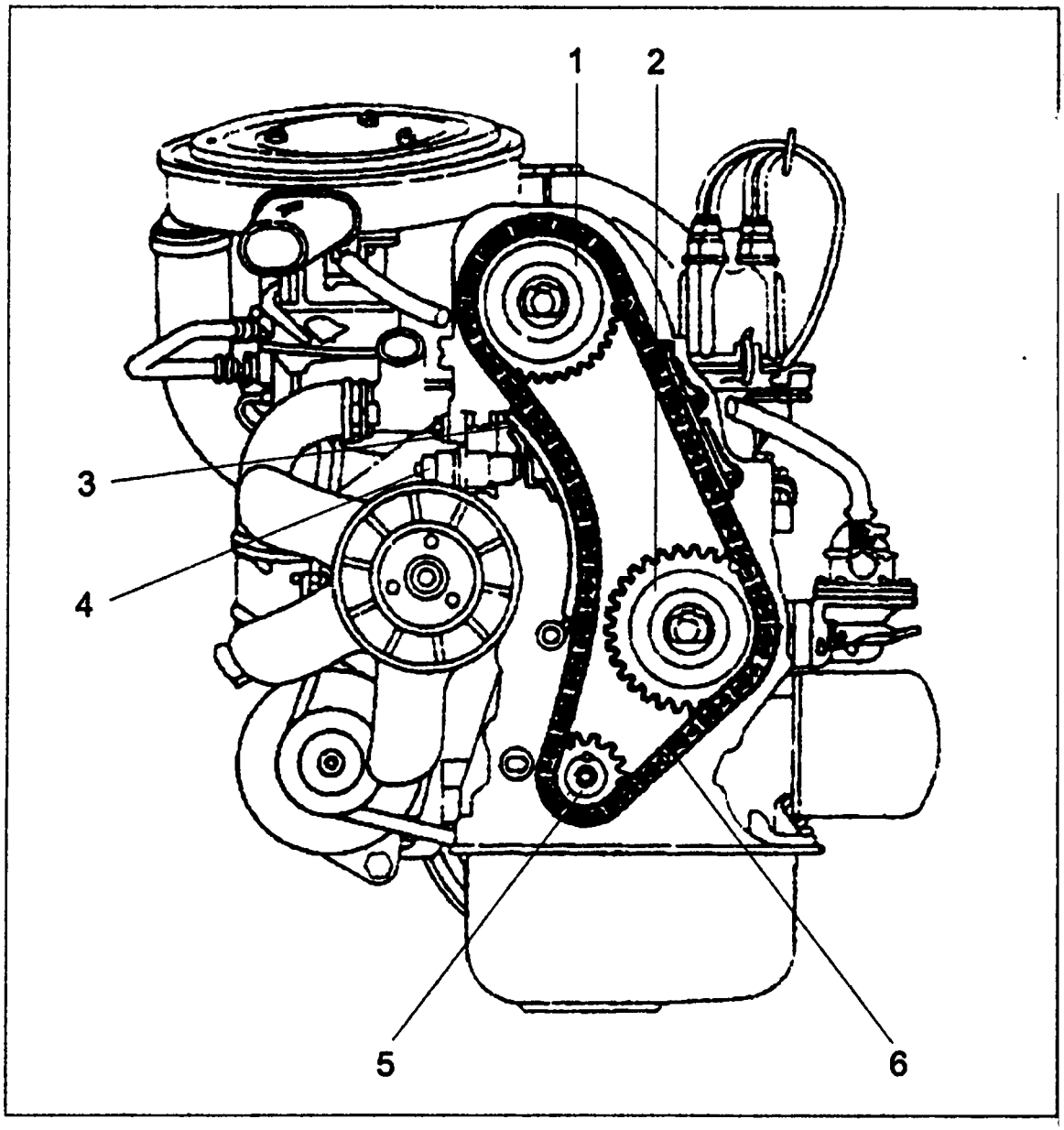

Рис. 15. Схема механизма привода роликовой цепью:
1 — звездочка распредвала; 2 — звездочка валика привода масляного насоса; 3 — башмак натяжителя цепи; 4 — натяжитель цепи; 5 — звездочка коленвала; 6 — роликовая цепь

делительного вала не должно быть трещин, а на опорных поверхностях под шейки вала — царапин и зазоров.

При техобслуживании цепь привода распределительного вала чистят и промывают в бензине. Затем проверяют состояние ее звеньев. Как уже отмечалось выше, на роликах и щечках цепи не должно быть повреждений, трещин и сколов.

Техническое обслуживание и ремонт клапанов

Одной из причин плохой работы двигателя может быть неплотное прилегание клапанов к гнездам.

Как правило, при техническом обслуживании клапаны проверяют на износ стержня, состояние фасок, которые при необходимости шлифуют, на отсутствие трещин, деформацию. При установке новых клапанов притирают рабочую фаску клапана к его седлу.

Чтобы проверить контакт рабочей фаски и седла, на фаску седла наносят тонкий слой свинцового сурика, устанавливают клапан на место, слегка прижимают к седлу, снимают и смотрят на отпечаток на его фаске. Если контакт нормален, отпечаток занимает всю ширину фаски и не имеет разрывов. При разрывах производят притирку клапана к его седлу с помощью полировальной пасты или моторного масла с абразивным порошком.

Нарушать плотность посадки клапана в седло могут участки прогара, выработка, раковины и т.д. В этом случае производят механическую обработку клапана или шлифовку. Если при осмотре клапана обнаружен износ торца головки на 0,2 мм, то головку прошлифовывают на станке. Если износ выше 0,2—0,3 мм, клапан необходимо заменить. Стержень клапана обычно не шлифуют, потому что возникает необходимость изготовки новых сухарей под пружину.

Для проверки герметичности клапана имеется специальный прибор, который состоит из манометра и резиновой груши. Проверяя, необходимо закрыть отверстия для свечей зажигания и с помощью груши создать давление 0,5 кг/см^2. Падения давления не должно быть в течение полутора минут. При другом способе проверки герметичности под клапаны устанавливают пружины и наливают во впускные и выпускные полости головки цилиндров бензин или керосин. В течение 3—4 мин утечки бензина или керосина быть не должно.

Техническое обслуживание и ремонт пружин, толкателей и коромысел клапанов

Существует несколько способов проверки технического состояния пружин.

Проверяют их на упругость по длине в сжатом и свободном состояниях. При проверке нагрузка может быть ступенчатой. Другой способ проверки клапанных пружин состоит в том, что проверяемую и новую пружины надевают на длинный болт. Головку болта зажимают в тисках, на болт наворачивают и затягивают гайку. Чтобы пружины не выпадали, под головку болта и гайку подкладывают шайбы. Затем измеряют длину пружин. Если старая пружина окажется короче новой, значит, она ослаблена и нуждается в замене.

На отклонение от перпендикулярности пружины клапанов проверяют с помощью стального угольника (рис. 16). Для пружин каждого двигателя номинальное отклонение от вертикали индивидуально. Предельное отклонение по верхнему

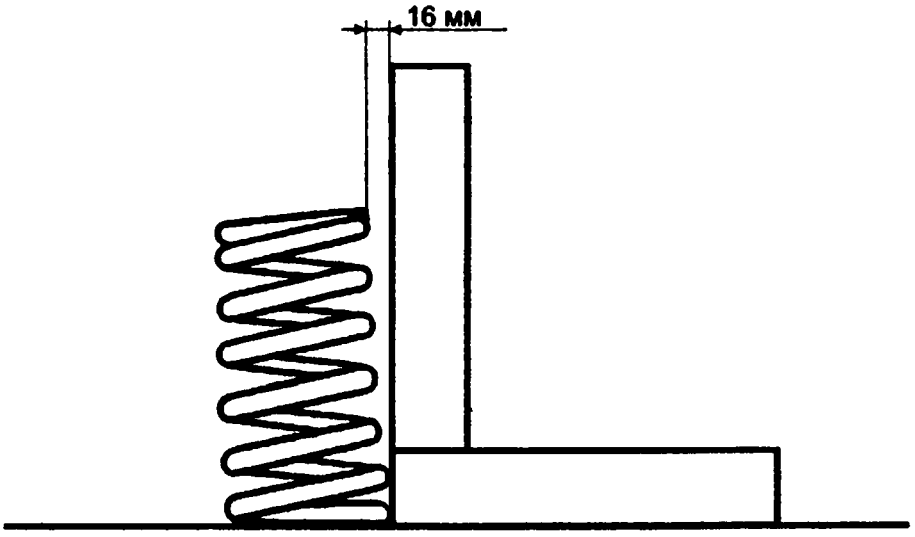

Рис. 16. Проверка пружины клапана на отклонение от перпендикулярности

витку пружины не должно превышать (в зависимости от модели двигателя 2 мм).

На наружной поверхности коромысел осей клапанов могут быть погнутости, износы, задиры. Погнутости осей можно проверить на проверочной плите с помощью щупов. Изношенные оси ремонтируют путем хромирования или осталивания, а затем шлифуют. Коромысла клапанов не должны быть с изношенными отверстиями во втулке и под втулкой, а также иметь износ сферической поверхности лапки. Выработку сферической поверхности лапки устраняют шлифованием. Кроме того, поверхность лапки можно наплавить и обработать термическими и механическими способами. Если износ отверстия под втулку превышает допустимый, втулку выбраковывают.

Техническое обслуживание маслосъемных колпачков клапанов

Если при эксплуатации автомобиля происходит повышенный расход масла, то основной причиной этого является потеря эластичности или износ маслосъемных колпачков клапанов.

Чтобы заменить маслосъемные колпачки клапанов, необходимо снять клапанную крышку и отсоединить элементы системы питания, которые мешают снять крышку.

При разборке газораспределительного механизма с непосредственным приводом от распределительного вала на чашечные толкатели менять их местами нельзя, поэтому сразу же после снятия их помечают. Чтобы при замене колпачка не повредить клапан и поршень, в цилиндр, на котором заменяют колпачки, подают сжатый воздух под давлением не менее 6 кгс/см^2.

Подают воздух через свечное отверстие с помощью специального переходника. Когда в цилиндр подают сжатый воз-

дух или снимают сухари с клапанов, возможно перемещение поршня вниз, что приведет к вращению коленчатого вала. Поэтому нужно совместить нужные метки на валу, маховике и других деталях, а затем застопорить вал. Для этого двигатели с окном в картере сцепления стопорят путем вставления в окно отвертки или стального стержня.

Если при подаче воздуха происходит его утечка или изношены фаски клапана либо его седла, или не имеется источника сжатого воздуха, пользуются иным методом, при котором поршень цилиндра, у клапанов которого нужно заменить маслосъемные колпачки, устанавливают в положение, близкое к верхней мертвой точке. Через отверстие для свечи зажигания в камеру сгорания вводят нейлоновую веревку до тех пор, пока она не заполнит всю камеру, и ее конец не покажется из отверстия свечи. Коленчатый вал поворачивают в рабочем направлении до того момента, когда почувствуется небольшое сопротивление.

Менее надежным методом фиксации клапана является подпор клапана через отверстие свечи или форсунки при нахождении поршня в верхней мертвой точке загнутым прутком или отверткой.

Чтобы снять маслосъемный колпачок, необходимо снять пружину, сухари и пассатижами снять колпачок. Закончив проверку клапанов и их направляющих втулок, в цилиндр вновь подают сжатый воздух, чтобы закрепить клапан в закрытом положении, с его стержня снимают резиновую полоску или ленту. Если вместо сжатого воздуха использовали веревку, то коленчатый вал поворачивают в рабочем направлении до тех пор, пока не почувствуется небольшое сопротивление. Затем клапаны смазывают моторным маслом и без пружины устанавливают маслосъемные колпачки. Для того, чтобы установку сделать более легкой, на колпачок ставят оправку соответствующих размеров или шайбу и устанавливают колпачок на место.

После установки колпачка проверяют плотность его посадки в направляющей втулке. С этой целью пинцетом прове-

ряют, не вращается ли колпачок относительно клапана, после чего ставят пружину клапана и закрепляют ее сухарями. Для окончательной посадки клапана по нему наносят несколько легких ударов молотком.

Производя замену маслосъемных колпачков, необходимо проверить и состояние клапанов, а также их направляющих втулок. Для этого вокруг клапана нужно обернуть ленту или резиновую полоску, чтобы он не упал в камеру сгорания. Из камеры сгорания удаляют воздух. Если вместо сжатого воздуха использовали веревку, коленчатый вал поворачивают на небольшой угол в направлении, противоположном направлению вращения.

Сначала проверяют состояние стержня клапана. Затем, вращая клапан в направляющей втулке, по его концу проверяют центровку. Передвигая клапан во втулке вверх-вниз, проверяют легкость перемещения. Если стержень заедает во втулке, значит, повреждена втулка или погнут клапан.

Если обнаружены неисправности газораспределительного механизма, головку блока цилиндров снимают для ремонта. В двигателях с распределительным валом, расположенным ниже коромысел, можно снять коромысла клапанов, не снимая распределительный вал. Если же он расположен выше коромысел, его снимают вместе с ними. Перед снятием распределительного вала поворотом коленчатого вала совмещают метки на шкиве (маховике) последнего и шкиве (звездочке) распределительного вала с метками верхней мертвой точки.

Если двигатели имеют привод клапанного механизма непосредственно от распределительного вала на толкатели клапанов (без коромысел), то толкатели нужно снимать после снятия вала. После смены всех маслосъемных колпачков устанавливают на место распределительный вал, если он снимался, и коромысла клапанов. Затем устанавливают и регулируют натяжение цепи или ремня привода распределительного вала, если его снимали, и регулируют тепловые зазоры клапанов.

Методы проверки и регулировки тепловых зазоров клапанов

В результате изнашивания и нагрева механических частей газораспределительного механизма происходит изменение зазора между рычагами (коромыслами) клапанов и кулачками распределительного вала. В двигателях иных типов изменение зазора происходит между распределительным валом и толкателями, между коромыслами и клапанами. Поэтому примерно через 40 тыс. км пробега, а также при ремонте механизма или снятии головки блока цилиндров нужно проверять и, если нужно, регулировать тепловой зазор клапанов в двигателях с механическим приводом клапанов. Для каждого двигателя величина теплового зазора индивидуальна. В технических характеристиках двигателей приведены тепловые зазоры и для холодного, и для горячего двигателя. Тепловой зазор у горячего двигателя всегда больше.

Двигатель считают холодным, если температура охлаждающей жидкости в нем ниже 35°С. Такая температура достигается остыванием после прогревания двигателя в течение 4 часов.

Двигатель считают горячим, если температура охлаждающей жидкости в нем около 80°С. Проверяют и регулируют тепловые зазоры клапанов при закрытых клапанах. В этот момент вершина кулачка распределительного вала от коромысла штанги толкателя находится на максимальном удалении от клапана.

Метод, при котором сначала регулируют зазоры клапана первого цилиндра, когда его поршень находится в верхней мертвой точке, считается наиболее распространенным. Такт сжатия определяют по возрастанию давления воздуха в цилиндре при движении поршня в верхнюю мертвую точку. Чтобы определить этот такт, выворачивают свечу зажигания, закрывают ее отверстие в блоке цилиндров специальной пробкой или просто пальцем руки и проворачивают коленчатый вал до

выталкивания пробки или резкого возрастания давления на палец.

Положение поршня на такте сжатия вблизи верхней мертвой точки для бензиновых двигателей может быть определено по положению бегунка прерывателя — распределителя зажигания, если прерыватель не снимался и двигатель не подвергался разборке и сборке. При открытой крышке распределителя бегунок должен находиться возле высоковольтного вывода, идущего к свече первого цилиндра. Поршень находится вблизи верхней мертвой точки и в том случае, когда проскакивает искра на его свече зажигания. Для определения верхней мертвой точки выворачивают свечу либо отсоединяют от нее провод высокого напряжения и подсоединяют его к запасной свече или разряднику. Затем включают зажигание и проворачивают коленчатый вал до появления искры на свече. Когда найдено нужное положение поршня, совмещают определительные метки на шкиве коленчатого вала и крышке шестерни (звездочки, шкива) привода распределительного вала, метки на маховике и других деталях.

Закончив регулировку тепловых зазоров первого клапана, зазоры в остальных клапанах регулируют в порядке их работы. При этом каждый раз коленчатый вал проворачивают для четырехцилиндровых двигателей на 180°, для шестицилиндровых на 120° и для пятицилиндровых на 144°. Для двигателей ВАЗа и некоторых других можно совмещать метки на крышке распределительного вала и шкиве его привода, что соответствует концу такта сжатия в четвертом цилиндре. В таком положении регулируют тепловой зазор выпускного клапана этого цилиндра и впускного клапана третьего цилиндра, потом и других цилиндров в порядке их работы, проворачивая каждый раз коленчатый вал на 180°.

Положение кулачков относительно толкателей или их коромысел может быть определено визуально и по повороту распределительного вала. При этом кулачок должен быть

максимально удален от толкателя, т.е. обращен к толкателю тыльной стороной, а клапан закрыт.

В современных двигателях нет рукоятки для ручного проворачивания коленчатого вала. Его поворот для определения момента закрытия клапанов в цилиндре, где должна производиться регулировка тепловых зазоров, может быть осуществлен с помощью ключа или специального приспособления, которое надевают на центральный болт крепления ременного шкива вала.

Проворачивать коленчатый вал за болт крепления ременного шкива вала не рекомендуется, потому что при этом можно растянуть приводной ремень или повредить болт. Если такого болта нет, коленчатый вал проворачивают поворотом колес ведущего моста, вывесив колеса автомобиля и включив прямую передачу. Чтобы облегчить выполнение этой операции, в бензиновых двигателях предварительно выворачивают свечи зажигания.

Широко практикуется метод проворачивания коленчатого вала с помощью трансмиссии — перекатыванием автомобиля при включенной прямой передаче. При таком методе момент закрытия клапанов определяют визуально. После регулировки тепловых зазоров клапанов определенного цилиндра автомобиль вновь перекатывают до тех пор, пока кулачок распределительного вала, упирающийся в регулируемый клапан, не будет максимально удален от толкателя (коромысла) клапана.

Имеется несколько вариантов передачи силового воздействия с кулачков распределительного вала на стержни клапанов, т.е. типов привода клапанов, а значит, и методик регулировки тепловых зазоров. Одной из таких методик является привод через коромысло, имеющее четыре опорные поверхности (рис. 17), для автомобилей ВАЗ–2101–2107. Используя этот метод, тепловой зазор проверяют непосредственно между коромыслом и кулачком распределительного вала. Для регулировки ослабляют контргайку, вращением регулировочного

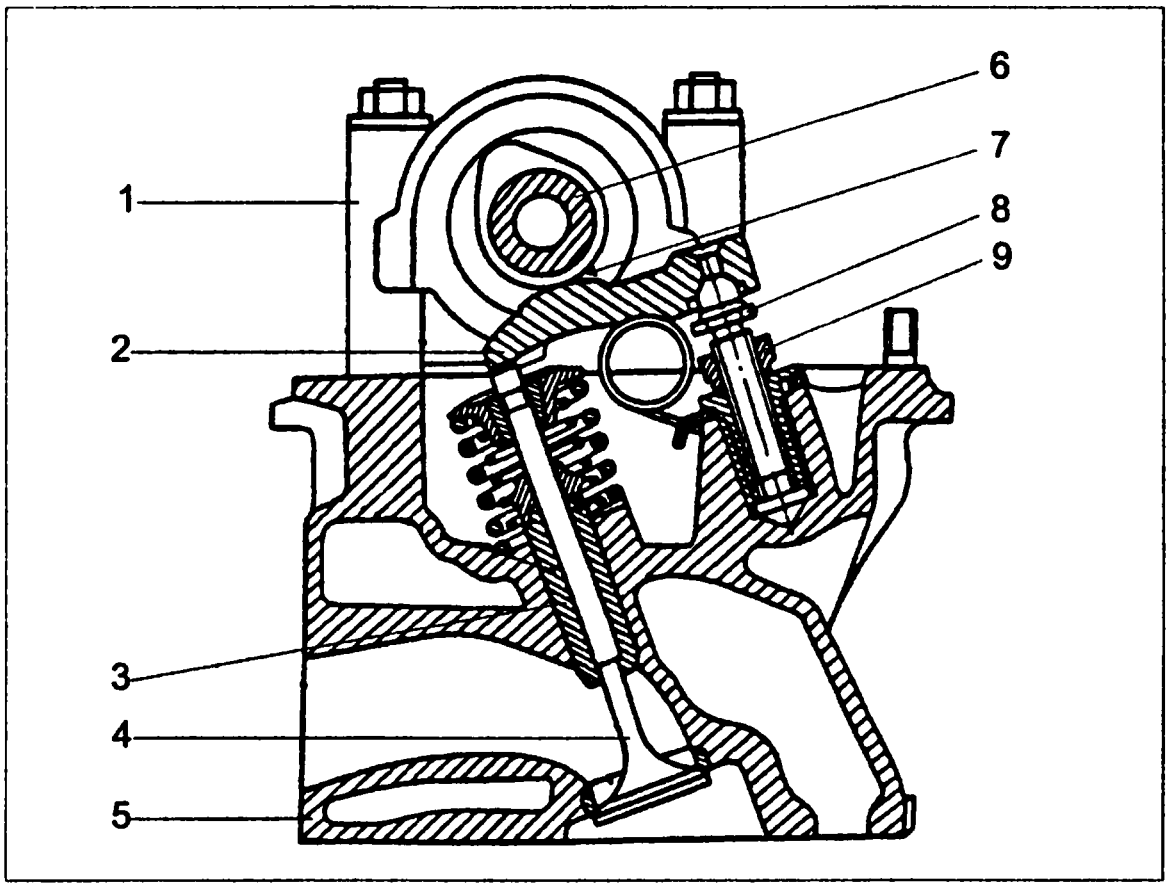

Рис. 17. Привод клапанов через коромысло, имеющее четыре опорных поверхности:
1 — крышка подшипника распределительного вала; 2 — коромысло; 3 — направляющая втулка клапана; 4 — клапан; 5 — головка цилиндров; 6 — кулачок распределительного вала; 7 — тепловой зазор; 8 — регулировочный болт; 9 — контргайка

болта устанавливают нужный зазор, проложив между кулачком распределительного вала и коромыслом щуп соответствующей толщины, и затягивают контргайку.

Для проверки тепловых зазоров клапанов в приводе клапанного механизма любого типа измерительный щуп должен входить с легким усилием. Чтобы убедиться в точности проверки, можно использовать щупы немного толще и немного тоньше номинального. Щуп с большей толщиной не должен входить в зазор, а щуп с меньшей входит свободно. В настоящее время на большинстве двигателей для привода клапанного механизма применяют гидравлические толкатели. Такие толкатели в процессе эксплуатации регулировки не требуют.

Техническое обслуживание и ремонт гидравлических толкателей клапанов

Неисправными считают такие гидравлические толкатели, если после прогревания двигателя слышен их стук. Обнаружить место стука можно с помощью отрезка гибкого шланга длиной 1,2 м или с помощью стетоскопа. Шланг поочередно приставляют к клапанам и сравнивают характер и интенсивность стука.

Неисправный гидротолкатель можно обнаружить также, положив палец руки на верхнюю тарелку клапанной пружины. Если в момент закрытия клапана будет ощущаться толчок, значит, толкатель неисправен.

Причины стука могут быть следующими:

- заедание плунжера в корпусе толкателя, когда усилие возвратной пружины оказывается недостаточным для возврата плунжера в исходное положение;
- засмоление толкателя, затрудняющее его перемещение в корпусе;
- задиры на поверхности плунжера и внутренней поверхности толкателя, возникающие обычно в результате попадания в толкатель металлических частиц или грязи;
- чрезмерная утечка масла из толкателей, нарушение герметичности между седлом и шариком обратного клапана толкателя;
- нарушение регулировки толкателей.

Прерывистый стук толкателей может быть вызван нарушением формы шарика или кратковременным попаданием мельчайших частиц грязи между седлом и шариком обратного клапана.

Следующие неисправности гидравлических толкателей могут служить причинами, по которым двигатель не развивает достаточной мощности и не обладает достаточной приемистостью: чрезмерная утечка масла из толкателей, задиры на плунжерах или внутренней поверхности, загрязнение толка-

тслей, нарушение регулировки толкателей, нарушение посадки обратного клапана.

В случае появления стуков и ухудшения работы двигателя при достижении рабочей температуры гидравлические клапаны необходимо проверить. Для этого необходимо предварительно прогреть двигатель до рабочей температуры и на две минуты повысить частоту вращения коленчатого вала до максимальной, что поможет заполнить толкатели маслом. Шум в газораспределительном механизме при запуске двигателя является допустимым. Когда двигатель не работает, из толкателя выдавливается немного масла, что приводит к шуму при запуске двигателя. Он продолжается до тех пор, пока толкатели вновь не наполнятся маслом, вплоть до достижения двигателем его рабочей температуры.

Чтобы обеспечить надежную работу гидравлических толкателей, в головке блока цилиндров имеется перегородка или обратный клапан, который препятствует полному стеканию масла при неработающем двигателе. Однако, если шум в газораспределительном механизме прослушивается и после прогревания двигателя, проверяют, регулируют и заменяют гидравлические толкатели, для чего снимают крышку клапанного механизма; затем, провернув коленчатый вал до момента разгрузки проверяемого толкателя, т.е., когда выступ кулачка будет находиться на максимальном расстоянии от толкателя, на толкатель нажимают деревянным или пластмассовым бруском, чтобы не повредить поверхность толкателя, и определяют при этом легкость утапливания толкателя. Если толкатель утапливается легко, без сопротивления относительно других толкателей, значит, засорены каналы для подвода масла или неисправен компенсатор его зазора.

В случае, когда один из толкателей утапливается быстрее, чем другие, после устранения неисправности можно проверить его подъем относительно пятки кулачка распределительного вала с помощью индикатора часового типа. Для автомобилей «Опель», «Ауди», «Фольксваген Гольф» (Джетта) для новых

толкателей этот подъем составляет 0,1 мм, для автомобилей «Мерседес-Бенц» — 0,5–1,6 мм.

Ремонтируя гидравлические толкатели, их разбирают и промывают в растворителе, затем собирают и устанавливают на место. Промывают все толкатели, так как в случае засмоления одного из них то же самое может произойти и с другими, и вскоре работоспособность их может ухудшиться. Если обнаружены повреждения деталей толкателя — плунжера или корпуса — толкатель заменяют в комплекте. Если комплект отсутствует, допустимо удаление задиров или выпуклостей на поверхности плунжера и корпуса толкателя шлифованием. После шлифования плунжер должен свободно перемещаться в корпусе толкателя. Чтобы удостовериться в этом, нужно приподнять и опустить плунжер, в результате чего он должен переместиться в нижнее положение.

Плунжер и корпус при ремонте необходимо заменять в комплекте, так как они подбираются на предприятии-изготовителе и не взаимозаменяемы. Вместо гидравлического толкателя можно установить обычный толкатель с цементированной рабочей поверхностью таких же размеров.

Техническое обслуживание и ремонт системы охлаждения двигателя

Система охлаждения служит для обеспечения нормального теплового режима (85–90°С) работы двигателя при различных условиях. От технического состояния системы охлаждения в значительной степени зависят надежность и экономичность работы двигателя.

Для обеспечения нормальной работы двигателя необходимо, чтобы температура охлаждающей жидкости в системе поддерживалась в определенных пределах. Необходимость ремонта системы охлаждения возникает в случае постоянного перегрева или переохлаждения охлаждающей жидкости, снижения ее уровня из-за утечки, повышенного шума при работе

жидкостного насоса. Перед каждой длительной поездкой необходимо обязательно проверять уровень жидкости. В автомобилях «Опель» заправочная емкость находится под капотом рядом с двигателем на левом крыле. На холодном двигателе уровень жидкости должен находиться немного выше отметки «Kalt» (холодный). На горячем двигателе уровень жидкости в емкости поднимается. При доливании жидкости надо использовать тот же антифриз, который был залит в систему охлаждения, что обеспечивает нормальную работу двигателя при температуре до −25°С.

Уровень жидкости перед каждой длительной поездкой необходимо проверить. Если уровень охлаждающей жидкости в холодном состоянии ниже отметки «MIN», следует жидкость долить. У автомобилей с системой контроля уровня охлаждающей жидкости о снижении уровня оповещает сигнальная лампочка на панели приборов.

Заливая охлаждающую жидкость в систему, необходимо открывать кран контроля уровня на расширительном бачке, пробку радиатора, сливные краны радиатора и блока цилиндров и закрывать их после появления из них жидкости. Крышку расширительного бачка сначала следует открыть на один оборот и сбросить давление. После этого отвертывают крышку до конца и снимают. Открывая крышку расширительного бачка, нужно быть осторожным, так как можно обжечься. В радиаторе уровень охлаждающей жидкости должен достигать нижнего торца его горловины. После пуска двигателя и его работы в режиме холостого хода около минуты нужно проверить уровень жидкости в радиаторе и при необходимости долить ее.

Для слива жидкости из системы охлаждения, нужно снять пробку радиатора и открыть сливные краны радиатора, блока цилиндров и отопителя; при наличии предпускного подогревателя открыть краны котла, насосного агрегата. После полного слива жидкости у автомобиля на стоянке спускные краны следует оставить открытыми. Слитая охлаждающая вода

ядовита, поэтому ее нельзя сливать в водоемы и почву. Повторно охлаждающую жидкость также не применяют.

Доливают в систему охлаждения готовую смесь антифриза и чистой, не жесткой воды. Вид антифриза и антикоррозионных добавок, соответствующих системе охлаждения, определяет производитель. Перед заливкой новой жидкости следует промыть систему антинакипином для удаления накипи и ржавчины.

Залив дополнительное количество жидкости, необходимо завернуть крышку бака. Если уровень жидкости слишком часто понижается, необходимо проверить систему на герметичность. Концентрацию антифриза проверяют ареометром. Перед проверкой плотности жидкости двигатель прогревают. Полностью охлаждающую жидкость обновляют только после ремонта системы охлаждения либо головки блока цилиндров или ее прокладки, или двигателя в целом, связанного с заменой какой-либо части. Защитные антикоррозийные компоненты новой охлаждающей жидкости осаждаются на деталях. Этот слой долгое время служит защитой от коррозии.

В случае замерзания кранов в открытом положении закрывать их нужно после заливки в систему жидкости в процессе прогрева двигателя, когда из кранов потечет жидкость. Необходимо систематически следить за состоянием всех уплотнителей и не допускать течи жидкости из системы охлаждения.

При проверке технического состояния системы охлаждения определяют ее герметичность и тепловой баланс. Заключение о герметичности системы делают, убедившись при осмотре в отсутствии утечки охлаждающей жидкости при работающем и неработающем двигателе, а также по скорости убывания жидкости из расширительного бачка в процессе эксплуатации автомобиля. О тепловом балансе системы судят по времени прогрева двигателя и поддержанию его номинальной рабочей температуры при нормальной нагрузке. Проверка производится с помощью указателя температуры охлаждающей жидкости.

Если температура двигателя удерживается в пределах 80—95°С при движении нагруженного автомобиля со скоростью 80—90 км/час, значит, система охлаждения обеспечивает его работу в оптимальном температурном режиме. Работоспособность радиатора определяют по разности температур охлаждающей жидкости в его верхней и нижней частях. Разность должна составлять от 8 до 12°С. Если она уменьшается, это свидетельствует о наличии накипи или загрязнения в трубках радиатора.

Для автоматического регулирования температуры жидкости в системе охлаждения двигателя и ускорения прогрева после пуска служит термостат, работоспособность которого можно проверить без снятия его с двигателя и после его снятия с двигателя. Термостат обеспечивает быстрый прогрев двигателя после пуска при низких температурах воздуха, а также открывает большой круг охлаждения, спасая двигатель при высоких температурах. При неисправном термостате двигатель долго прогревается до рабочей температуры, а затем перегревается. При неисправности термостата зимой также ухудшается обогрев салона.

При проверке работоспособности термостата без снятия с двигателя двигатель запускают и прогревают его до рабочей температуры. В ходе прогрева проверяют температуру отходящего патрубка радиатора. Если патрубок и радиатор нагреваются медленно, это свидетельствует о заклинивании термостата или об его отсутствии.

В случае, когда термостат снимают с двигателя, из него сливают охлаждающую жидкость, отвинчивают крышку, вынимают термостат, очищают его от накипи и грязи, прочищают маленькое отверстие в клапане и помещают его в емкость с теплой водой. Используя обычную воду, нужно учитывать, что температура охлаждающей жидкости в некоторых двигателях может превышать 100°С, часто применяют технический глицерин, температура кипения которого выше. Если используется вода, можно установить только начало открытия клапана.

Жидкость постепенно нагревают. При температуре 80–85°С должно начаться открытие клапана термостата. Клапан автомобилей «Форд» и «Фольксваген» при такой температуре только начинает открываться, он открывается при температуре 92°С. На большинстве дизельных двигателей клапан открывается при температуре 69–72°С (рис. 18) Термостат неисправен, если клапан открывается не вовремя.

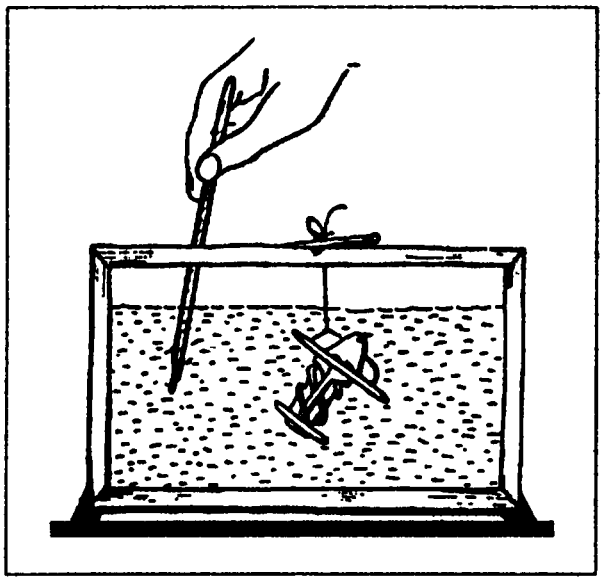

Рис. 18. Горячая ванна для термостата

Термостат некоторых автомобилей проверяют по изменению его размера при нагревании. После его нагревания до 100°С его размер должен быть примерно на 7 мм больше, чем до нагревания. Когда термостат остыл, проверяют, полностью ли закрывается его регулировочный клапан.

Чтобы определить величину хода точнее, можно использовать индикатор часового механизма на кронштейне. Дальнейшее повышение температуры до 90–110°С должно привести к полному открытию клапана. Если после этой проверки термостат не удовлетворяет указанным условиям, его необходимо заменить.

Контроль температуры охлаждающей жидкости в автомобиле «Опель» осуществляется термометром со стрелочным указателем, расположенным на приборной панели. О температуре жидкости говорит положение стрелки на трехцветном циферблате. Если стрелка находится в черном секторе — рабочая температура нормальна. Если стрелка находится в красном секторе, значит, температура повышена, двигателю угрожает опасность. Необходимо остановиться и выяснить причину

повышения температуры. Причинами могут быть засорение ребер охлаждения радиатора, недостаточный уровень охлаждающей жидкости, отсоединение провода электровентилятора. Нахождение стрелки термометра в голубом секторе указывает на то, что двигатель еще не достиг нормальной рабочей температуры.

Неисправностями системы охлаждения, вызывающими необходимость ремонта, могут быть:

- постоянный перегрев охлаждающей жидкости;
- постоянное переохлаждение охлаждающей жидкости;
- снижение ее уровня в результате утечки;
- повышенный шум при работе жидкостного насоса;
- возникновение электролиза в охлаждающей жидкости.

Перегрев двигателя может быть вызван такими причинами, как:

- недостаток охлаждающей жидкости в системе охлаждения из-за утечки или выкипания;
- засорение системы;
- заклинивание термостата в закрытом состоянии или жалюзи в закрытом положении;
- неправильная установка угла опережения зажигания;
- обрыв ремня привода вентилятора;
- пробуксовка ремня привода вентилятора;
- отказ в работе электромуфты вентилятора;
- отказ в работе гидромуфты вентилятора.

Перегрев вызывает детонацию двигателя, которая увеличивает износ цилиндров и поршневых колец, приводит к прогоранию поршней и снижению срока работы подшипников скольжения — вкладышей.

В автомобиле «Опель» типичными неисправностями системы охлаждения являются подтекания и недостаточная эффективность охлаждения двигателя. Причиной подтеканий являются повреждения шлангов и их соединений, сальника жидкостного насоса, порча прокладок, трещины, а причиной недостаточного охлаждения двигателя могут быть пробуксов-

ка ремня вентилятора или его обрыв, поломка водяного насоса, неисправность термостата, внутреннее или внешнее загрязнение радиатора или накипь. При ремонте японских автомобилей необходимо аккуратно снимать резиновые шланги и трубки. Не следует пытаться снять их с патрубков и металлических трубок, просто дернув за свободный конец. Таким образом можно оборвать трубку или шланг. При надевании любых резиновых шлангов на патрубки необходимо смазать любой смазкой сам патрубок и то место на шланге, на котором крепится хомут, ибо резина имеет большой коэффициент трения, а для герметизации необходимо, чтобы она плотно прилегала ко всем неровностям поверхности, где проходит уплотнение.

Шланги охлаждающей жидкости необходимо проверять на отсутствие трещин путем сжатия и перегиба. Затвердевшие шланги заменяют. Необходимо проверить, надежно ли шланги закреплены хомутами и в нормальном ли состоянии прокладка крышки заливки жидкости на расширительном бачке.

В японских автомобилях все вакуумные трубки промаркированы. Трубки, имеющие одинаковую маркировку, где-то соединяются между собой. В некоторых случаях имеется маркировка патрубков, на которые надеваются эти трубки, а в моторном отсеке или на капоте находится схема подсоединения вакуумных магистралей с их маркировкой. Прежде чем снимать шланг в любом зарубежном автомобиле, необходимо понять, для чего он необходим, чтобы при сборке без труда установить его на место. После снятия любого шланга, трубки или жгута проводов нужно выяснить, куда по ошибке можно его подключить, и для того, чтобы ошибки не случилось, записать, откуда этот шланг был отсоединен.

При перегреве двигателя нарушается процесс сгорания топливно-воздушной смеси, увеличение сил трения приводит к возрастанию расхода топлива и снижению мощности двигателя.

Постоянное понижение температуры также уменьшает мощность двигателя и увеличивает расход топлива. Кроме того,

понижение температуры в системе охлаждения ведет к износу деталей цилиндро-поршневой группы из-за смывания топливом масла со стенок цилиндров. Происходит разжижение масла топливом, которое попадает в масляный картер, более интенсивное образование смоляных отложений на поршневых кольцах и поршнях. Переохлаждение двигателя возможно при заклинивании термостата в открытом состоянии или отсутствии самого термостата, неисправности электропривода вентилятора или гидропривода вентилятора.

Если охлаждающая жидкость попадает в цилиндры двигателя, то это приводит к интенсивному коррозионно-механическому изнашиванию двигателя. Утечка жидкости в масляный картер разжижает масло и делает его пенящимся, что ведет к износу деталей цилиндро-поршневой группы и кривошипно-шатунного механизма.

Проверка радиатора.

Если при проверке радиатор оказывается теплым только в верхней части, а нижний шланг радиатора не прогревается, значит, радиатор засорен маслом, накипью или ржавчиной, что является причиной снижения теплоотдачи радиатора и перегрева двигателя.

При утечке охлаждающей жидкости из радиатора, если найти место утечки не удается, радиатор проверяют на герметичность непосредственно на автомобиле или снимают его. Проверяя радиатор на автомобиле, его заполняют водой, закрывают патрубки заглушками, оставляя один открытым, через него в радиатор подают воздух под давлением примерно 1 кгс/см^2). Место утечки определяют по месту появления воды.

Если радиатор необходимо снять, из него сливают охлаждающую жидкость. Для этого со шлангов снимают хомуты и, если имеется отдельный расширительный бак, с него снимают соединительный шланг. Далее снимают шланг с патрубка головки блока цилиндров; при автоматической коробке передач снимают с радиатора масляные шланги; отключают провода от термовыключателя и вентилятора; отвинчивают кронштейн

радиатора и вынимают радиатор вместе с кожухом вентилятора. В некоторых моделях радиатор вынимают из отсека двигателя, предварительно отсоединив от кожуха.

Заменяя радиатор, необходимо переставить кожух вентилятора и термовыключатель на новый радиатор. Проверяют состояние кронштейнов радиатора и поврежденные заменяют. Радиатор закрепляют на кронштейнах и затем действуют в последовательности, обратной снятию.

После снятия радиатора с автомобиля закрывают его заливную горловину и патрубки, оставив один патрубок открытым. Через этот патрубок в радиатор подают воздух под давлением 1 кгс/см^2. Радиатор помещают в емкость с водой и наблюдают за появлением пузырьков воздуха, которые подскажут место утечки.

Частыми дефектами у радиаторов бывают пробоины, вмятины, трещины на бачках, поломки и трещины на пластинах каркаса, нарушение герметичности в местах пайки, повреждение охлаждающих пластин или трубок, отложения накипи.

Как правило, поврежденные трубки радиатора паяют. Если запаять трубки нельзя, их заглушают путем пайки верхнего и нижнего концов. На радиатор допускается заглушать таким образом только три трубки. При большем числе поврежденных трубок их нужно заменить новыми или заменить целиком радиатор. Для нагрева при опаивании в трубки вводят стальные стержни. На их место устанавливают новые или запаянные трубки, концы которых развальцовывают и припаивают к опорным пластинам сердцевины. Поломки и трещины на пластинах крепления радиатора заваривают газовой сваркой. Отремонтированный радиатор проверяют на герметичность и перекос.

В настоящее время многие легковые автомобили имеют радиатор с сердцевиной из алюминиевого сплава и пластмассовыми бочками. Такие радиаторы, как правило, ремонту не подлежат, и при повреждении их заменяют.

Одной из причин неисправностей системы охлаждения с радиатором, изготовленным из алюминиевого сплава, и тем-

пературным датчиком включения вентилятора (термовключателем, находящимся под напряжением) является электролиз. Электролиз — это реакция разложения раствора химических веществ при прохождении через них электрического тока. Признаки возникновения электролиза следующие: засорение трубок радиатора, наличие белого налета возле его негерметичных мест и отложений зеленоватого цвета возле термовключателя. При их появлении необходимо проверить соединения электрических приборов системы охлаждения.

В радиаторы, изготовленные из алюминия, не рекомендуется в качестве охлаждающей жидкости заливать воду, так как использование воды приводит к коррозии трубок радиатора.

Негерметичность соединений шлангов системы охлаждения со штуцерами и патрубками, неплотность соединений фланцев патрубков, негерметичность сливных пробок и крана отопителя, повреждения шлангов, трещины в бачках и сердцевине радиатора, износ сальникового уплотнителя жидкостного насоса вызывают подтекание, утечку охлаждающей жидкости. Жидкостные насосы проверяют на отсутствие утечек через нижнее контрольное отверстие.

Для поддержания жидкостного насоса в исправном состоянии необходимы его своевременный осмотр и обслуживание. Техническое обслуживание жидкостного насоса заключается в своевременной регулировке натяжения приводного ремня, смазке шариковых подшипников, замене деталей уплотнения крыльчатки насоса. У некоторых автомобилей, чтобы избежать поломки корпуса жидкостного насоса, при его разборке необходимо пользоваться специальным съемником. Крыльчатку жидкостного насоса нельзя снимать съемником, который применяют для снятия приводных шкивов или ступиц, иначе она будет повреждена или выведена из строя, так как изготовлена из пластмассы или чугуна и легко ломается.

Для устранения утечки охлаждающей жидкости из насоса заменяют текстолитовую шайбу и резиновые манжеты или

сальник. Сальник жидкостного насоса, прокладки и зубчатый ремень, если используется ременной привод, а также ременной шкив при ремонте насоса нужно заменить. Производить разборку и сборку насоса с применением ударов молотка нельзя. Подшипники насоса смазывают до тех пор, пока свежая смазка не появится из контрольного отверстия. Избыток масла нужно удалить, так как оно может попасть на приводной ремень.

При попадании в картер двигателя воды из системы охлаждения прежде всего нужно заменить прокладку головки блока. Однако случается, что причина не в ней, а в трещине во внутренней стенке головки блока. Когда после остановки двигателя клапан открыт, вода проникает через него в цилиндр и далее в картер. В этом случае для устранения неисправности головку блока заменяют.

Если жидкостный насос при работе издает шум, необходимо проверить его осевой люфт. В автомобилях ВАЗ жидкостный насос порой при снижении оборотов двигателя начинает издавать резкий скрипучий прерывистый звук. Появляется он в результате износа двигателя. Нагнетание смазки в подшипник лишь на время может этот звук устранить. Причиной неисправности, как правило, бывает стопорящий винт, ненадежно закрепляющий подшипник в корпусе. Слегка покачиваясь, он издает резкий звук от трения наружной обоймы. Чтобы избавиться от звука, можно заменить штатный стопорящий винт болтом длиной 17 мм с резьбой М6 и головкой под ключ на 10 мм. Стержень болта стачивают на конус, тогда появляется возможность подтягивать стопорящий винт ключом без снятия крыльчатки насоса и шкива ремня.

При ремонте расширительного бачка системы охлаждения двигателя обычно отдельные небольшие трещины на шве, который соединяет нижнюю и верхнюю половины бачка, можно заварить, используя паяльник для нагрева пластмассы, из которой сделан бачок. Если трещины более 20 мм или размеры бачка увеличены, такой бачок подлежит замене. Вздутие

расширительного бачка может произойти из-за залипания выпускного клапана в его пробке, что приводит к повышению давления в системе охлаждения.

Для предотвращения возможных неисправностей системы охлаждения двигателя необходимо помнить, что заливать холодную воду в горячий двигатель нельзя, так как это может привести к образованию трещин в рубашке охлаждения блока цилиндров. После слива охлаждающей жидкости запрещаются запуск и кратковременная работа двигателя, так как это может привести к разрушению уплотнительных резиновых колец гильз цилиндров, выпадению седел клапанов, прогоранию прокладок и короблению головок блоков цилиндров.

Частая смена воды в системе охлаждения ускоряет процессы коррозии и образование накипи. При засорении сердцевины радиатора системы охлаждения ее следует прочистить струей воды или сжатого воздуха, направленной на сердцевину со стороны вентилятора. Для удаления из системы охлаждения накипи, ржавчины, осадков нужно промыть систему охлаждения. При незначительном отложении накипи систему охлаждения промывают чистой водой.

Промывать систему охлаждения необходимо после обкатки нового автомобиля и при сезонных технических осмотрах.

Техническое обслуживание датчика температуры и указателя температуры охлаждающей жидкости

Проверку датчика температуры охлаждающей жидкости производят путем измерения зависимости сопротивления от температуры, так как рабочий элемент датчика изготавливают из материала с отрицательным коэффициентом сопротивления. Если температура охлаждающей жидкости повышается, сопротивление падает, сила тока в цепи увеличивается и стрелка указателя температуры охлаждающей жидкости отклоняется больше.

Для проверки датчик снимают с двигателя, подсоединяют омметр к выводу датчика и его корпусу и погружают в воду. Воду постепенно нагревают, измеряют сопротивление датчика и температуру воды, сравнивая полученные значения с номинальными.

Технические данные датчиков температуры охлаждающей жидкости в каталогах и руководствах по ремонту автомобилей иногда приводят для определенной температуры, то есть указываются тип датчика и его сопротивление при данной температуре.

Если указатель температуры охлаждающей жидкости не работает, необходимо проверить соответствующий предохранитель. Если предохранитель исправен, нужно отсоединить провод от датчика температуры жидкости и на короткое время замкнуть его на «массу» при включенном зажигании. Стрелка указателя должна полностью отклониться; если этого не произойдет, значит, датчик испорчен. Если стрелка не отклоняется, следует подать на указатель напряжение аккумулятора, составляющее 12 В. Если же и в этом случае стрелка не отклоняется, указатель подлежит замене. Разъединяя различные разъемы, не следует тянуть за провода, иначе стопор контактного лепестка может не выдержать, и контактный лепесток сместится со своего места; в результате при последующем соединении этот лепесток может не исполнять своих функций.

При ремонте зарубежных автомобилей нельзя допускать падения на пол датчиков, реле, электронных блоков и т.д. Согласно инструкциям, японцы никогда повторно не используют упавшие на пол реле.

Замена охлаждающей жидкости

Через каждые 60 тыс. км пробега, после ремонта или замены элементов системы охлаждения необходимо заменять

охлаждающую жидкость, так как антикоррозийные компоненты, содержащиеся в системе, в процессе ее заполнения осаждаются на новых или отремонтированных и очищенных деталях, образуя стойкий антикоррозионный слой.

Замену охлаждающей жидкости производят на непрогретом двигателе или подогретой жидкостью на прогретом двигателе, чтобы избежать его повреждения из-за резкого охлаждения металлических частей.

Для того, чтобы заменить охлаждающую жидкость, необходимо:

- отвернуть пробку 2 (рис. 19) расширительного бачка и поставить под двигатель емкость для сбора жидкости;
- сменить жидкость из двигателя, для чего на двигателе отвернуть сливную пробку 13, расположенную справа на блоке цилиндров;
- слить жидкость из радиатора системы охлаждения, для чего отвернуть сливную пробку 16, расположенную на правом бачке радиатора.

После слива жидкости из двигателя необходимо:

- завернуть пробки на блоке цилиндров двигателя и радиаторе;
- заполнить систему охлаждения чистой водой через наливную горловину расширительного бачка 4 таким образом, чтобы уровень был выше соединительного шва 3 на 8—10 мм;
- завернуть пробку 2;
- пустить двигатель;
- прогреть его при средней частоте вращения коленчатого вала, чтобы вода циркулировала по большому кругу, промывая радиатор;
- остановить двигатель;
- слить воду;
- вновь наполнить систему и повторить промывку;
- после повторной промывки слить воду;
- продуть радиатор сжатым воздухом под давлением 1 кгс/см^2.

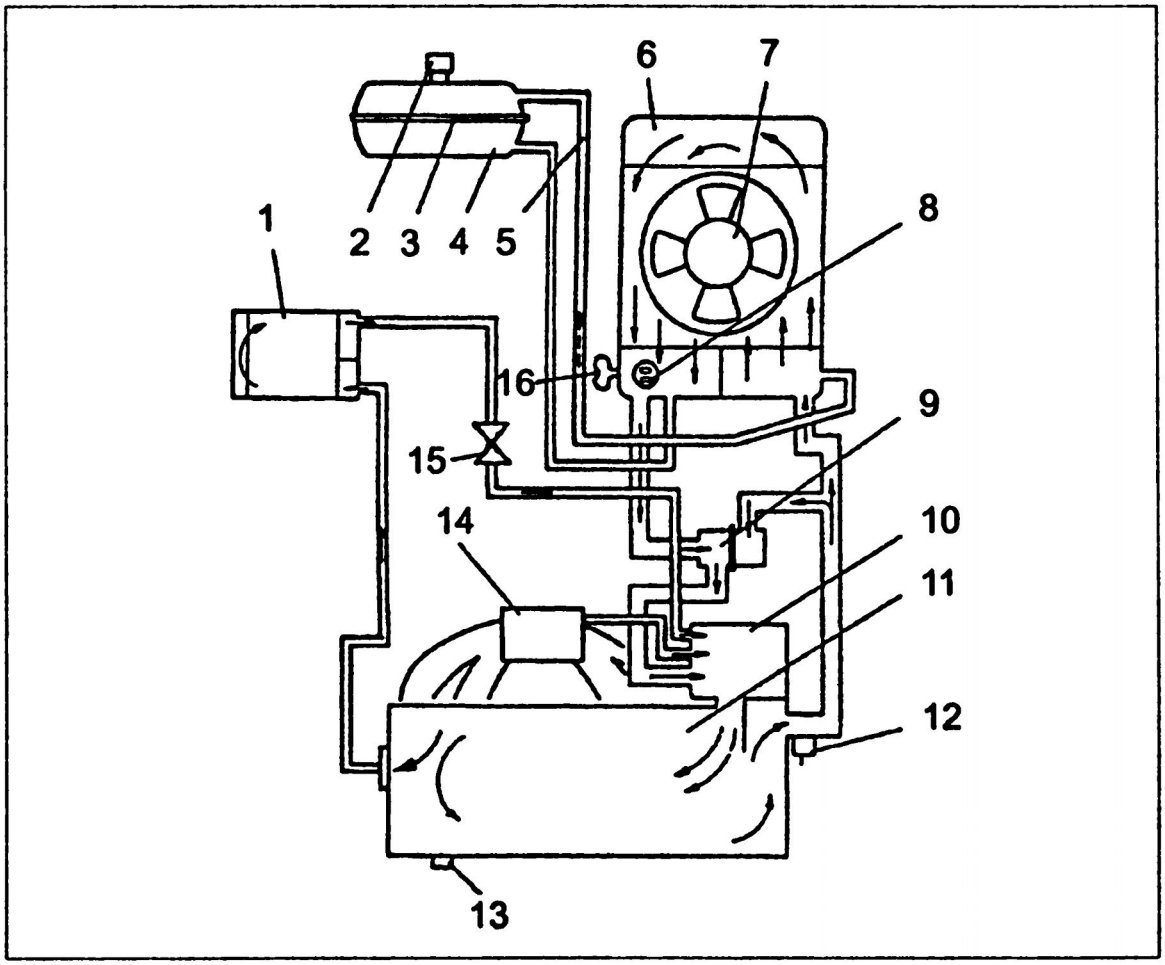

Рис. 19. Принципиальная схема системы охлаждения автомобиля:
1 — радиатор отопителя; 2 — пробка расширительного бачка; 3 — шов соединения верхней и нижней половины бачка; 4 — расширительный бачок; 5 — пароотводящая трубка; 6 — радиатор системы охлаждения; 7 — электровентилятор: 8 — датчик включения электродвигателя; 9 — термостат; 10 — жидкостный насос; 11 — двигатель; 12 — датчик указателя температуры; 13 — сливная пробка жидкости из блока цилиндров; 14 — впускная труба; 15 — кран отопителя; 16 — сливная пробка радиатора

Подачу сжатого воздуха нужно производить через пароотводящую трубку, для чего следует снять один ее конец с верхнего патрубка расширительного бачка.

После продувки необходимо установить на место все шланги и рукава, закрепив их хомутами; затем залить охлаждающую жидкость, пустить двигатель, дать ему поработать три минуты при повышенной частоте вращения коленчатого вала

expert22 для http://rutracker.org

на холостом ходу, чтобы определить герметичность соединений системы охлаждения и удаления воздушных пробок. После остановки двигателя надо проверить уровень жидкости. Если уровень ниже нормального, а в системе охлаждения нет следов утечки, жидкость доливают до нормы.

Техническое обслуживание системы кондиционирования воздуха

Все работы с системой кондиционирования воздуха следует выполнять в защитных очках. Основными причинами снижения эффективности работы системы кондиционирования являются следующие:

- износ или плохое натяжение ремня привода компрессора кондиционера;
- утечка хладагента из шлангов и соединений системы;
- засорение ребер конденсатора;
- неполная зарядка системы хладагентом.

Неполная зарядка системы хладагентом является самой распространенной причиной плохой работы системы кондиционирования воздуха. Чтобы проверить уровень хладагента, двигатель прогревают до рабочей температуры, переводят переключатель температур кондиционера в положение максимального охлаждения, а вентилятор включают на максимальную скорость. Открывают двери автомобиля, чтобы система не отключалась после охлаждения салона, включают систему и через смотровое окно ее компрессора проверяют состояние хладагента; если он пенится, значит, его уровень понижен.

Если смотрового стекла на компрессоре нет, степень заполнения определяют, проверив на ощупь температуру входных и выходных трубок компрессора. Одна трубка должна быть теплой, другая — холодной. Если разницы в температуре трубок не ощущается, то вполне вероятно, что уровень хладагента недостаточен.

Систему кондиционирования воздуха заполнять хладагентом можно только в специализированной мастерской, так как она находится под высоким давлением и ни один из ее шлангов ослаблять и снимать детали нельзя до тех пор, пока не будет сброшено давление.

В зимнее время или в случае длительной стоянки необходимо один раз в месяц на десять минут включать систему кондиционирования для смачивания ее соединений и сальников хладагентом. В противном случае они отвердеют и могут в дальнейшем отказать. Кроме того, таким методом предотвращают высыхание смазки на прокладках компрессора.

В автомобилях выпуска 1995 г. и позже в качестве хладагента используется сжиженный газ. Этот газ не воспламеняется и нетоксичен. Перед сварочными работами или покраской из системы кондиционирования воздуха необходимо сливать хладагент. Это рекомендуется производить только в помещении с хорошей вентиляцией, так как выделяющийся газ поглощает кислород из воздуха и обладает анестезирующими свойствами.

Техническое обслуживание и ремонт системы смазки автомобиля

Система смазки автомобиля (рис. 20) должна обеспечивать бесперебойную подачу масла к трущимся поверхностям для снижения потерь мощности на трение, уменьшения износа деталей, защиты их от коррозии, отвода продуктов износа от трущихся поверхностей и тепла. От исправного состояния системы смазки, своевременного проведения технического обслуживания и устранения неисправностей в процессе эксплуатации автомобиля в огромной степени зависит надежность работы двигателя (рис. 21). В процессе эксплуатации автомобиля необходимо периодически проверять уровень и состояние масла в картере двигателя, своевременно менять масло, очищать и промывать фильтры, менять фильтрующий элемент

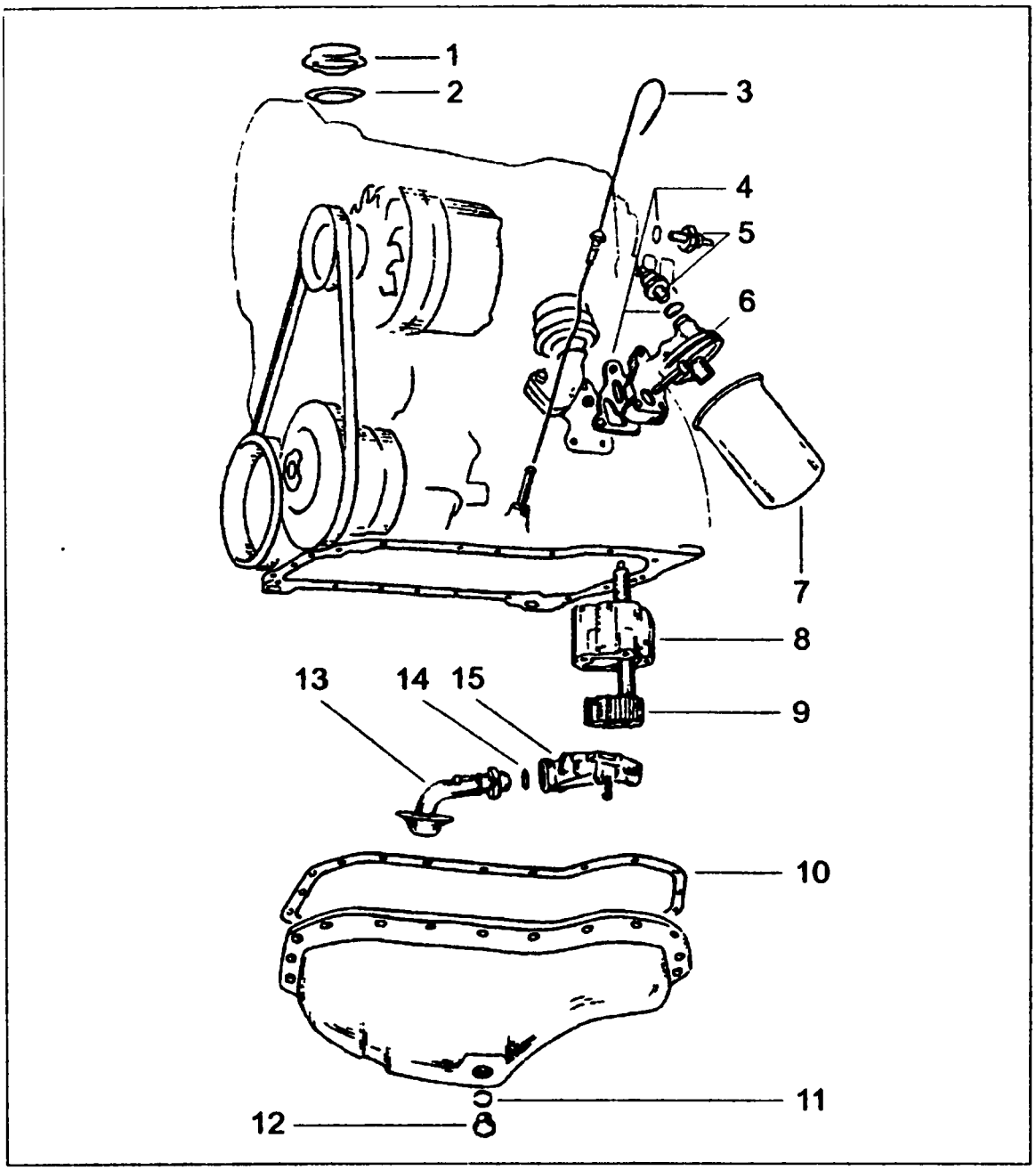

Рис. 20. Система смазки автомобиля:
1 — пробка; 2 — прокладка (если нужно — заменяем); 3 — щуп уровня масла; 4 — прокладки (если нужно — заменяем); 5 — масляные выключатели; 6 — держатели масляного фильтра; 7 — масляный фильтр; 8 — корпус масляного насоса; 9 — шестерни; 10 — прокладка картера (если нужно — заменяем, следим за правильностью положения); 11 — прокладка (если нужно — заменяем); 12 — сливная пробка; 13 — всасывающий патрубок; 14 — кольцо круглого сечения (если нужно — заменяем); 15 — крышка маслонасоса с редукционным клапаном

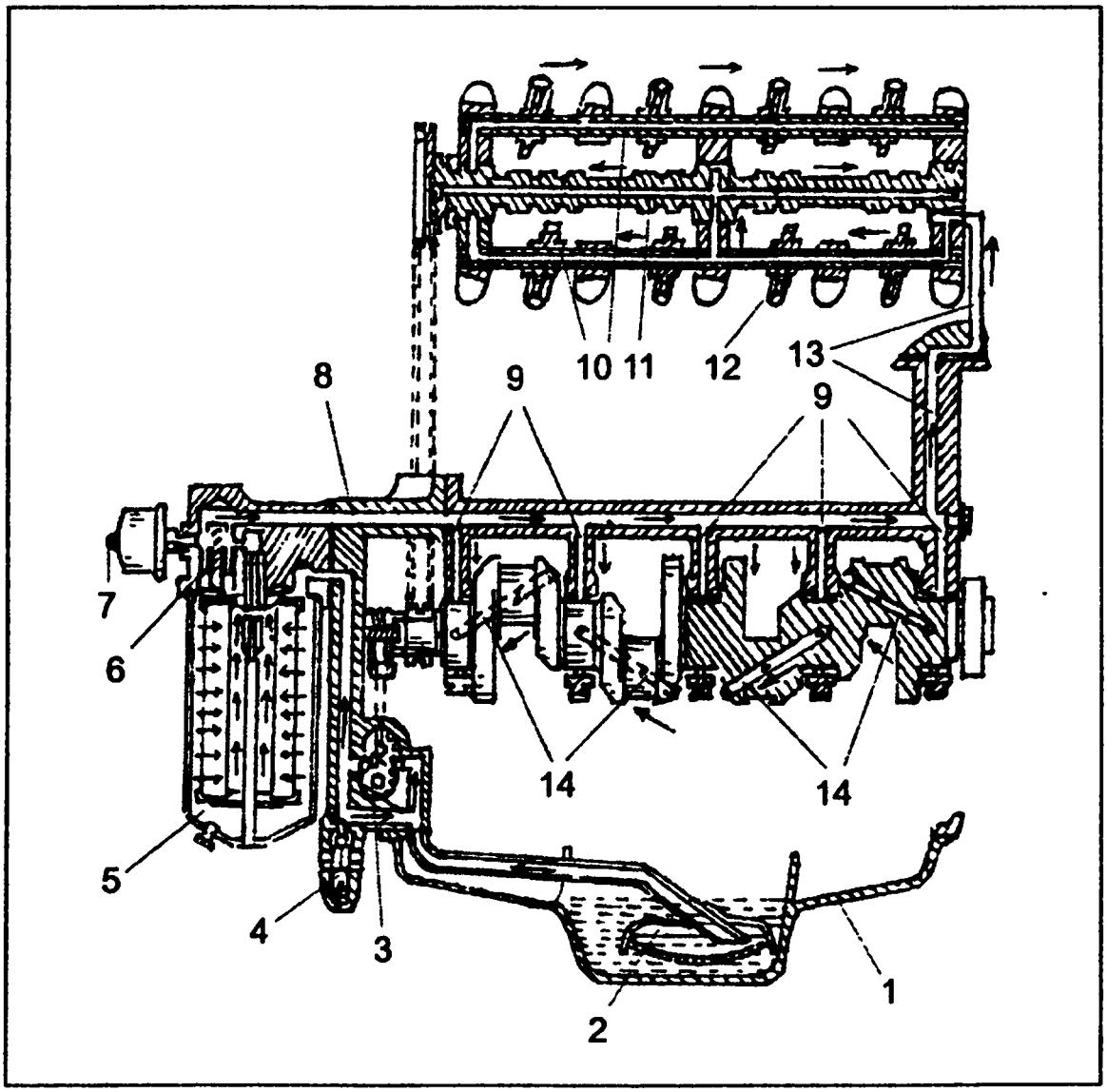

Рис. 21. Принципиальная схема устройства и работы системы смазки двигателя:
1 — поддон картера; 2 — маслоприемник с сетчатым фильтром; 3 — масляный насос; 4 — редукционный клапан; 5 — полнопоточный фильтр; 6 — перепускной клапан; 7 — датчик указателя давления масла; 8 — главная магистраль; 9 — канал подачи масла к коренному подшипнику; 10 — оси коромысел; 11 — распредвал; 12 — коромысло привода клапана; 13 — канал подачи масла к механизму газораспределения; 14 — сверления в шейках и щеках вала

тонкой очистки, следить за давлением масла в системе смазки, не допускать подтекания масла из фильтров, картера двигателя, соединений маслопроводов и масляного радиатора.

После пробега первых 5 тыс. и 15 тыс. км масло в двигателе автомобиля необходимо заменить. Затем замену следует

производить через каждые 15 тыс. км. Масло меняют чаще при эксплуатации автомобиля с районах с холодным климатом, в горной местности, по плохим дорогам, в сельской местности. Одновременно со сменой масла меняют масляный фильтр, для снятия которого можно воспользоваться зубчатым кожухом или кожаным ремнем или просто надев рукавицы. При снятии фильтра масло вытекает, поэтому нужно подставить емкость. При установке фильтр заворачивают вручную, руководствуясь указаниями по его сборке и разборке. Фланец фильтра промывают бензином, резиновое уплотнение слегка смазывают маслом, затем в картер заливают чистое масло.

В случае неполадок в работе системы смазки прежде всего необходимо проверить уровень масла, затем его вязкость, правильность работы приборов контроля, исправность масляного насоса.

Во время эксплуатации автомобиля наиболее часто встречаются следующие неисправности системы смазки: снижение уровня масла, повышение или понижение его давления в системе, загрязнение масла, нарушение работы вентиляции картера двигателя, повышенный расход масла.

Снижение уровня масла может быть вызвано износом сальников, выгоранием масла, недостаточным уплотнением коленчатого вала, негерметичностью масляного картера.

Повышение давления в системе смазки может происходить из-за загрязнения каналов системы и масляного фильтра, из-за применения масла повышенной вязкости, отказа датчика давления масла, неисправности редукционного клапана.

Причинами пониженного давления могут быть недостаточный уровень масла в картере, заедание редукционного клапана в открытом канале, засорение маслоприемника, износ деталей масляного насоса, подшипников коленчатого вала и распределительного вала. При пониженном давлении масла в системе смазки на холостом ходу при прогретом двигателе необходимо в первую очередь проверить уровень масла в поддоне картера.

Проверяют уровень масла в поддоне картера при помощи щупа не ранее, чем через 7 минут после остановки двигателя. Для проверки необходимо вынуть щуп, протереть его ветошью и снова вставить в гнездо до отказа. Затем вновь вынуть щуп. След масла на нем показывает уровень масла в поддоне. Нормальный уровень масла находится между верхней и нижней метками на щупе.

Причинами быстрого изнашивания двигателя и его интенсивного старения могут быть длительная работа в режимах, отличающихся от номинальных (температура охлаждающей жидкости менее 60°С или более 100°С), попадание в масло охлаждающей жидкости, значительный износ деталей цилиндро-поршневой группы, применение несоответствующего масла.

Повышенный расход масла (падение уровня масла от номинального до отметки «MIN» на маслоизмерительном щупе при пробеге 1000 км) проявляется при утечках масла, износе поршневых колец и поршней или цилиндров двигателя, поломке поршневых колец, закоксовывании прорезей в маслосъемных кольцах либо канавок поршней, износе или повреждении маслоотражательных колпачков клапанов, износе стержней клапанов либо направляющих втулок, нарушении работы системы вентиляции картера.

При внимательном осмотре можно найти течь масла, вызванную прокладками. Необходимо осмотреть крышки привода распределительного вала, крышки клапанного механизма, блока цилиндров, фильтра очистки масла, а также пробку заливного отверстия, штуцер датчика указателя давления, крышку маслоотделителя и уплотнитель маслоизмерительного щупа. Если обнаружены даже небольшие подтеки масла, значит, была нарушена герметичность системы смазки из-за поврежденных прокладок, сальников, ослабления креплений. Если протекает прокладка поддона картера двигателя, нужно снять картер и заменить прокладку. Для замены прокладки в большинстве дизельных автомобилей, а также в «Москвиче» и «Таврии» необходимо из двигателя слить масло, отвернуть

все винты крепления нижней части поддона картера и снять ее, затем отвернуть все винты крепления верхней части поддона картера и также ее снять.

Для того, чтобы снять и установить поддон картера бензиновых двигателей зарубежных автомобилей и автомобилей ВАЗ, необходимо автомобиль поднять. Для различных автомобилей последовательность операций по снятию масляного поддона картера различна. Так, для того, чтобы снять и установить поддон на автомобиле «Опель Вектра», необходимо сначала снять переднюю выхлопную трубу, затем слить масло из двигателя и сразу же ввернуть в отверстие винт. Затем, если имеется кабель динамического контроля масла в ванне, его отсоединить. Далее отвернуть винты крепления крышки на коробке передач, потом все винты крепления поддона картера, снять его, а также снять крепления заборного патрубка и щиток. Снять картер, удалить остатки уплотнительной прокладки на стыковочной плоскости поддона, затянуть болты крепления всасывающей масляной трубы, герметиком покрыть стык.

После выполнения этих операций поставить новую прокладку и покрыть герметиком уплотняющие поверхности на закруглениях, установить поддон картера и закрепить его болтами, сильно не затягивая, чтобы не выдавить прокладку. Далее установка выполняется в последовательности, обратной снятию. После установки заливают масло, совершают пробную поездку, чтобы проверить, нет ли утечек в соединениях, и при необходимости подтягивают крепления. Подтягивать болты, винты и гайки крепления поддона картера и крышек необходимо осторожно, чтобы не сорвать резьбу. Для того, чтобы облегчить поиск возможной утечки, перед поездкой места стыков и уплотнений на двигателе снаружи посыпают тальком.

Вязкость масла снижается, если масло долго не меняется, а также в случае неисправностей в системе вентиляции картера. Вязкость масла (т.е. пригодность его для того или

иного климата и времени года) обозначают на этикетке цифрами после букв SAE. Большая или маленькая буква W ставится в обозначении зимних марок: SAE 5 W, SAE 10 W. У летних марок никакой буквы не ставится: SAE 30. В маркировке вязкости всесезонных сортов сначала следует зимний показатель, затем — летний: SAE 10 W–50, SAE 15 W 50, SAE 10/W 30.

Необходимо своевременно производить очистку и промывку деталей системы вентиляции картера.

Нарушение работы системы вентиляции картера двигателя возникает при загрязнении маслоотражателя, золотникового устройства карбюратора, трубок отсоса картерных газов, проявляется оно в повышении давления в системе смазки, в попадании масла в воздушный фильтр и карбюратор, повышенном расходе масла.

Нормальная ли вязкость масла, можно определить на ощупь, растирая его между пальцами. Наличие значительных крупинок и ощущения тепла свидетельствует о том, что масло некачественно. Охлаждающую жидкость — воду в масле можно обнаружить, если слить стакан масла из поддона картера и в течение часа дать ему отстояться.

Появление охлаждающей жидкости в масле служит признаком того, что необходимо заменить прокладку головки блока цилиндров. Кроме того, разжижение масла может происходить за счет части бензина, которая не сгорает при отказе одного из цилиндров двигателя или при работе двигателя на переобогащенной смеси. Такое масло подлежит замене. Причину неисправности необходимо устранить.

Техническое обслуживание масляного насоса

После длительной эксплуатации автомобиля или при недостаточной производительности масляный насос снимают и разбирают. Все детали насоса промывают в керосине и продувают сжатым воздухом. Если есть трещины на крышке или

в корпусе насоса эти детали заменяют новыми. После осмотра ведущей и ведомой шестерни насоса в случае их износа их также заменяют новыми. При проверке обе шестерни, установленные в корпусе насоса, должны легко вращаться рукой при прикладывании усилия к ведущему валику. В шестеренчатых насосах с наружным зацеплением шестерен щупом проверяют зазор между наружным диаметром ведомой шестерни и расточкой в корпусе насосе. В зависимости от модели двигателя предельно допустимый зазор составляет 0,22–0,25 мм, номинальный — 0,105–0, 175 мм (рис. 22, 23).

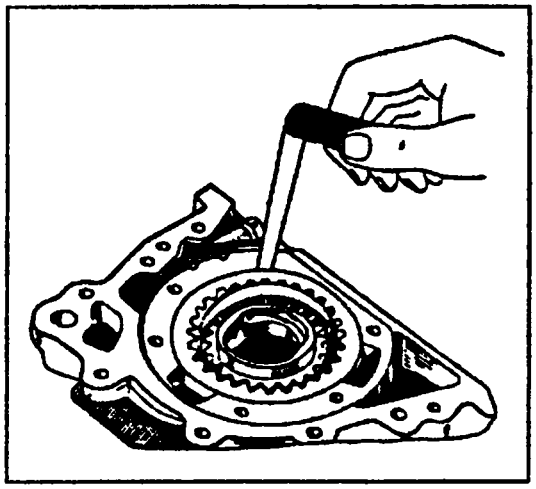

Рис. 22. Измерение зазора между наружным диаметром ведомой шестерни и корпусом насоса (насос с внутренним зацеплением шестерен)

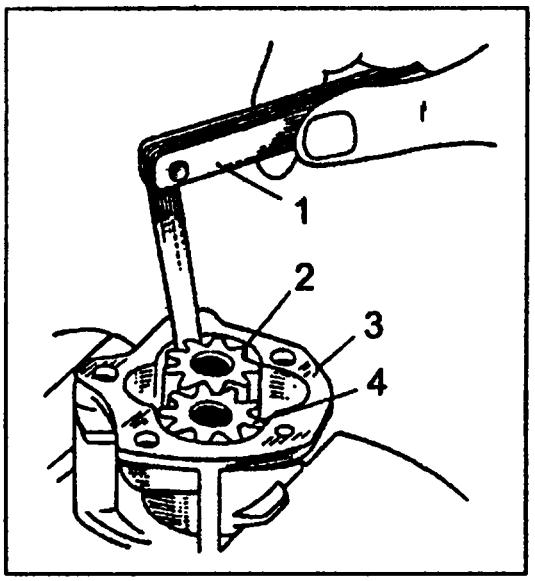

Рис. 23. Измерение зазора между корпусом насоса и зубьями шестерен (насос с наружным зацеплением шестерен): 1 — щуп; 2 — ведущая шестерня; 3 — корпус насоса; 4 — ведомая шестерня

Кроме того, проверяют зазор между зубьями шестерен, он не должен превышать 0,20 мм. Линейкой и щупом измеряют зазор между торцами шестерен и плоскостью корпуса насоса. В зависимости от модели двигателя предельный зазор составляет 0,25 мм, номинальный — 0,140—0,215 мм. У шестеренчатых насосов измеряют диаметр шестерен и определяют зазор между осью и ведомой шестерней. Он должен находиться в пределах 0,017—0,057 мм, предельно допустимый зазор равен 0,1 мм. Зазор между валиком насоса и отверстием в корпусе должен находиться в пределах 0,016—0,055 мм.

Крышка насоса в зоне прилегания шестерен не должна иметь уступов. В случае необходимости ее фрезеруют или шлифуют. Максимальная толщина снимаемого слоя не должна превышать 0,2 мм.

Ремонтируя насосы с шестеренчатым приводом от распределительного вала, необходимо произвести дополнительные измерения. Так, определить износ зубьев ведомой шестерни привода насоса можно путем измерения толщины ее зубьев зубомером. Шестерню заменяют, если толщина ее уменьшена более чем на 0,15 мм по сравнению с номинальным размером. Определяют зазор между опорной шайбой и торцом корпуса привода, который не должен превышать 0,25 мм.

Если насосы имеют прокладку между крышкой и корпусом, то при ремонте насоса прокладка, изготовленная из паронита или картона толщиной 0,3 мм, заменяется новой. При установке прокладки не разрешается применять лак, краску или другие герметики, не допускается и установка более толстой прокладки, так как из-за этого снижается производительность насоса.

Если в двигателе установлен привод масляного насоса типа вал—шестерня, проверяют овальность втулок вала, их запрессовку в гнездах, а также совпадение смазочного отверстия во втулке с каналом в блоке цилиндров. Втулки в блоке цилиндров проворачивать нельзя. Измеряют также диаметры втулок и валика и определяют зазор между ними. Если зазор

больше 0,15 мм, а также если имеются повреждения поверхностей этих деталей, втулки выбраковывают. После запрессовки втулок их обрабатывают развертками до получения надлежащего диаметра.

При осмотре вал привода насоса не должен иметь повреждений опорных шеек, а шестерня вала не должна иметь заметного износа и выкрашивания зубьев. Внутренняя поверхность втулки должна быть без задиров. Ослабление запрессовки и овальность втулки шестерни привода масляного насоса и распределителя зажигания не допускаются.

При ремонте масляного насоса разбирают редукционный клапан и промывают его гнезда растворителем. На клапане и гнезде не должно быть продольных рисок. Небольшие сколы и царапины плунжерных клапанов шлифуют наждачной бумагой. Во время проверки упругости пружины клапана при нажатии на пружину ее длина не должна уменьшиться более чем на 11—13 мм. Проверку работоспособности редукционного клапана производят также и нажатием на пружину или шарик, плунжер прутком из мягкого металла. Пружина или шарик, плунжер должны перемещаться без помех с некоторым сопротивлением.

В процессе эксплуатации автомобиля система вентиляции масляного насоса двигателя засоряется продуктами неполного сгорания топливно-воздушной смеси — картерными газами. При ремонте двигателя отсоединяют шланги, снимают и разбирают пламегаситель, маслоотделитель, сетку и промывают их в растворителе, бензине или керосине.

Техническое обслуживание датчика давления масла

По принципу действия датчик давления масла является включателем с нормально замкнутыми контактами. Если двигатель не работает и включено зажигание, напряжение от ак-

кумулятора подается на контрольную лампу аварийного давления масла, которая расположена на панели приборов. После запуска двигателя создаваемое масляным насосом давление масла воздействует на мембрану датчика, которая, прогибаясь, размыкает контакты и прерывает цепь питания контрольной лампы.

Методика проверки датчика заключается в следующем. Необходимо отсоединить разъем от датчика и с помощью омметра проверить наличие контакта между выводом датчика и «массой». При неработающем двигателе и включенном зажигании цепь должна быть замкнута, т.е. омметр должен показывать нулевое сопротивление, а при работающем двигателе цепь должна быть разомкнута, т.е. омметр показывает «бесконечное» сопротивление.

При снятом датчике его работоспособность можно проверить таким образом: к выводу датчика и его корпусу подсоединяют омметр, в масляное отверстие датчика вставляют отрезок проволоки и слегка надавливают на мембрану. При нажатии цепь должна прерываться. Давление можно создать и сжатым воздухом, однако оно не должно быть слишком высоким, иначе возможно повреждение мембраны.

Замена масла

После ремонта системы смазки ее необходимо заполнить свежим маслом, подходящим для данного двигателя. Масло меняют на двигателе, разогретом до рабочей температуры (температура охлаждающей жидкости около 80°С). При смене масла под автомобиль необходимо подставить сосуд для сбора отработанного масла, открыть пробку заливного патрубка, затем вывернуть сливную пробку из поддона картера, которая находится в самой нижней точке картера, и полностью слить масло. Для этого необходимо выждать не менее 10 минут после открытия сливного отверстия. Затем нужно завернуть пробку, установив новую прокладку.

При замене масла меняют и масляный фильтр. Это делается не только из-за его загрязненности, но и в связи с тем, что в фильтре остается до 0,5 л загрязненного масла. Через одну замену масляного фильтра необходимо заменять и воздушный фильтр. При установке фильтр завертывают вручную.

При замене масла после 30 тыс. км пробега или раньше, если на корпусе подшипников распределительного вала обнаруживаются липкие смолистые отложения, рекомендуется промыть смазочную систему.

Для промывки смазочной системы необходимо: после остановки двигателя слить отработанное масло и, не снимая масляного фильтра, залить промывочное масло до отметки «MIN» на указателе уровня масла; запустить двигатель и дать ему поработать на этом масле 10—15 минут при минимальной частоте вращения коленчатого вала на холостом ходу; полностью слить промывочное масло и снять старый масляный фильтр; поставить новый масляный фильтр, залить масло, соответствующее сезону в руководстве по эксплуатации. Перед заменой масляного фильтра необходимо протереть чистой тряпкой место его установки и смазать резиновую прокладку фильтра свежим моторным маслом.

Заменив фильтр, в двигатель заливают свежее масло до середины между отметками «MIN» и «MAX». Затем запускают двигатель и оставляют его работать на минимальных оборотах 1—2 минуты. Затем двигатель выключают; через пару минут, после того, как все масло стечет в масляный картер, проверяют уровень масла и при необходимости доливают.

Раз в 3 года или ранее, если на корпусе подшипников распределительного вала появляются липкие смолистые отложения, систему смазки промывают маслом ВНИИНП-ФД. При отсутствии такого масла можно использовать смесь, состоящую из 50% моторного масла и 50% дизельного топлива, или маловязкое масло типа веретенного, однако качество промывки при этом будет хуже. Промывать также можно и свежим моторным маслом. В дальнейшем после отстоя в течение суток его можно использовать при заливке.

Моторные масла типов CD и CE, предназначенные для дизельных двигателей, нельзя применять для бензиновых. Для современных бензиновых двигателей допускается применение только масел SG и SH. Масло самого высокого качества — SH для бензиновых и CE для дизельных двигателей.

При эксплуатации автомобиля необходимо использовать только те масла, которые рекомендованы руководством по эксплуатации автомашины.

Масла для двигателей

От качества и свойств применяемых смазочных материалов в большой степени зависят ресурс, надежность и безопасность автомобилей. Масла, предназначенные для поршневых двигателей внутреннего сгорания, являются моторными маслами. Их применяют для: уменьшения трения и износа деталей двигателя, а также для охлаждения поршней, подшипников коленчатого вала и других деталей; предотвращения прорыва газов из надпоршневого пространства в картер путем уплотнения лабиринта поршневых колец и обеспечения неподвижности; для защиты двигателя от коррозии и во время длительной стоянки; предотвращения образования нагара и отложений, нарушающих теплоотвод от поршней и подвижность поршневых колец.

Кроме того, моторные масла применяют для предотвращения выпадения осадков в картере, маслопроводах, на сетке маслоприемника, под крышкой механизма газораспределения, крышкой привода агрегатов; нейтрализации кислот, образующихся при окислении масла и сгорании топлива; обеспечения быстрого увеличения давления в смазываемых узлах при холодном пуске двигателя.

Моторные масла должны быть совместимыми с материалами уплотнителей, например, резинами, и катализаторами нейтрализатора отработавших газов, они не должны оказывать отрицательного влияния на работоспособность свечей

зажигания и вызывать преждевременное воспламенение рабочей смеси из-за образования зольных отложений в камерах сгорания.

Различают три типа моторных масел: минеральные, частично синтетические и полностью синтетические. В высокофорсированных современных двигателях работоспособны только легированные масла. Легированные масла содержат присадки — синтетические добавки к базовому маслу, которые придают маслу необходимые свойства или усиливают природные свойства базового масла. Содержание присадок может быть до 15% от общего объема моторного масла.

Масла, полученные путем очистки соответствующих фракций нефти от нежелательных веществ называют минеральными. Минеральные масла состоят из сложных смесей углеводородов, содержащихся в нефти. Синтетические базовые масла получают путем целенаправленных химических реакций, в результате которых образуются органические соединения с желательными свойствами. Это могут быть углеводородные жидкости, такие как алкилбензолы или эфиры. Они обладают низкой температурой застывания, стойки к окислению, меньше расходуются на угар.

Основным достоинством синтетического масла является его способность становиться более жидким при низких температурах и густым при высоких. Синтетические масла дороже минеральных в несколько раз. Из-за высокой их стоимости применяют частично синтетические масла, в которых основой является смесь высококачественного минерального базового масла и синтетических базовых компонентов.

Эксплуатационные свойства моторного масла и пробег автомобиля, в течение которого масло остается работоспособным, зависят от содержания в масле присадок и их эффективности, качества базового масла и его совместимости с присадками. Способность моторного масла выполнять различные функции проверяют путем испытаний в двигателях на стендах,

методами лабораторных испытаний ряда физико-химических свойств и испытаниями во время эксплуатации двигателя автомобиля.

Главное свойство моторного масла — это его вязкость при определенных температурах. Вязкость является свойством масла оказывать сопротивление взаимному перемещению соседних слоев масла. Чем выше вязкость, тем гуще масло, и наоборот. Вязкость различают динамическую и кинетическую. В основу российского стандарта 17479.1—85 на маркировку автомобильных масел положены эксплуатационные свойства и кинематическая вязкость при 100 и −18°С. Этот стандарт применяется и в некоторых странах СНГ.

По степени форсирования и типу двигателей, для которых эти масла предназначены, установлено 6 групп масел. Группа А предназначена для нефорсированных, группа Б — для малофорсированных, В — среднефорсированных и Г — высокофорсированных двигателей. Имеется еще и группа Д, предназначенная для высокофорсированных дизелей, и группа Е — для судовых и стационарных дизелей, работающих на топливе с большим содержанием серы. Масла групп Б, В и Г дополнительно подразделяют на карбюраторные (индекс 1) и дизельные (индекс 2). Отсутствие индекса говорит о том, что масло предназначено как для дизельных, так и бензиновых двигателей данной группы.

От вязкости масла зависят скорость его прохождения по системе смазки, легкость и быстрота пуска двигателя, уплотнение поршневых колец в цилиндре, степень очистки масла в фильтрах, расход масла и топлива, а также охлаждение трущихся деталей двигателя.

Вязкость масла зависит (при одинаковой температуре и давлении) от химического состава и структуры углеводородов, из которых оно состоит. Самой низкой вязкостью обладают парафиновые углеводороды, самой высокой — полициклические ароматические.

Лучшими вязкостно-температурными свойствами обладают парафиновые углеводороды. При увеличении температуры вязкость понижается, а при увеличении давления — возрастает. Масло с большей вязкостью лучше уплотняет поршневые кольца в цилиндрах и уменьшает прорыв газов из камеры сгорания в картер двигателя, что способствует наименьшему попаданию масла в камеру сгорания, что уменьшает расход масла и нагарообразование. Масло с большей вязкостью в меньшей степени подтекает через сальники и уплотнительные прокладки крышек картеров.

Повышение вязкости масла ухудшает его циркуляцию в системе смазки, охлаждение деталей и очистку поверхностей трения от загрязнений и продуктов изнашивания. Очень вязкое масло не обеспечивает жидкостного трения из-за затрудненного поступления к трущимся поверхностям. Меньшая вязкость масла требуется при относительно высоких скоростях перемещения трущихся деталей, поэтому для быстроходных двигателей применяют масло с меньшей вязкостью, чем для тихоходных. Если нагрузки на детали уменьшаются, вязкость снижают, при увеличении зазоров между деталями вязкость увеличивают.

Масла для двигателей обозначают буквой М и в зависимости от вязкости делят на классы. Условно масла можно разделить на зимние и летние. Обычно зимние масла применяют при температуре ниже — 5°, а летние — выше 20°С.

Летними маслами для двигателей легковых автомобилей считают масла повышенной вязкости типа М12Г, зимними — М8Г. Маркируя масло, применяют следующие обозначения: М — моторное масло; цифры после буквы М (4, 5, 6, 8, 10, 12, и т.д.) обозначают класс кинематической вязкости. Так, класс 6 означает, что при температуре 100°С масло имеет среднюю вязкость 6 сСт (в сантистоксах).

Иногда после цифры может применяться нижний индекс «з», что говорит об использовании в данном масле загущаю-

щей присадки, при этом масло имеет и определенную вязкость при −18°С. Такое масло является всесезонным и имеет двойное цифровое обозначение через косую черту. Буквы после цифр (А, Б, В, Г, Д, Е) обозначают принадлежность масла к определенной группе эксплуатационных свойств. Нижний индекс после букв: 1—масло предназначено только для бензиновых двигателей; 2—масло предназначено только для дизельных двигателей; отсутствие индекса означает, что масло унифицировано и может применяться как для бензиновых, так и для дизельных двигателей.

Например, приведенные обозначения моторных масел означают: М-8Г1—моторное масло имеет при температуре 100°С вязкость 8 мм^2/С, по эксплуатационным свойствам относится к группе Г, предназначено для высокофорсированных двигателей; М—10Г2—моторное масло имеет при температуре 100°С вязкость 10 мм^2/С, по эксплуатационным свойствам относится к группе Г и предназначено для высокофорсированных дизельных двигателей; М—6з/10Г1—моторное масло имеет при температуре 100°С имеет вязкость 10 мм^2/С, по эксплуатационным свойствам относится к группе Г и предназначено для высокофорсированных бензиновых двигателей; М—10Г означает универсальное масло, предназначенное как для бензиновых, так и дизельных двигателей.

В наше время имеется большое разнообразие легковых автомобилей с разными условиями эксплуатации, поэтому моторные масла отечественных и зарубежных производителей классифицируют по трем основным признакам: вязкостно-температурные свойства; область применения и уровень эксплуатационных свойств; наличие или отсутствие энергосберегающих свойств.

Вязкостно-температурные свойства моторных масел характеризуют зависимость вязкости масла от температуры холодного пуска двигателя при безгаражной стоянке автомобиля зимой до максимальной температуры масла в двигателе, работающем

с максимальной нагрузкой. Вязкостно-температурные свойства классифицируют по системе SAE (Общество автомобильных инженеров). В настоящее время общепринятой стала классификация SAE J300. Согласно этой таблице моторные масла подразделяют на шесть зимних классов — W, 5W, 10W, 15W, 20W, 25 W и пять летних — 20, 30, 40, 50, 60. Буква W означает, что масло зимнее. В этих обозначениях большим числам соответствует большая вязкость масла. Всесезонные масла, пригодные для круглогодичного применения обозначают сдвоенными номерами, один из которых указывает на зимний, а другой — летний класс: SAE 5W–30, SAE 10W–40, SAE 20W–50 и т.д.

Для зимних масел установлены максимальные значения динамической вязкости при низких температурах и минимальные значения кинематической вязкости при 100°С.

Для летних масел установлены пределы кинематической вязкости при 100°С и минимальные значения динамической вязкости при 150°С. Каждый класс зимнего или всесезонного масла характеризуется двумя значениями динамической вязкости при температурах, различающихся на 10°. Таким образом, классификация по SAE информирует о диапазоне температуры окружающей среды, в котором масло обеспечит проворачивание коленчатого вала двигателя стартером, прокачивание масла насосом по системе смазки двигателя при холодном пуске и надежное смазывание летом при длительной работе на максимальном скоростном и нагрузочном режимах. Выбор вязкостно-температурных свойств моторных масел зависит от климатических условий, в которых эксплуатируется автомобиль.

Уникальными вязкостно-температурными свойствами и широким температурным диапазоном работоспособности обладают синтетические масла класса SAE 5W–50 и SAE 10W–60. Такие масла рекомендуют применять в регионах с резко континентальным климатом, в областях низких и высоких температур, в горных регионах.

Классификация SAE распространяется только на вязкостно-температурные свойства моторных масел. Для классификации масел по области применения и уровню качества предложена система API (Американский нефтяной институт), согласно которой моторные масла подразделяют на две категории: S (service), предназначенные для бензиновых двигателей, и C (commercial) — для дизельных. К категории S относят масла для четырехтактных бензиновых двигателей легковых автомобилей, микроавтобусов, пикапов, к категории C — масла для дизельных двигателей. Масло может быть использовано как для бензинового, так и для дизельного двигателя, в таком случае оно имеет обозначение S/C.

Российские масла классов А1-96 и А2-96 различаются только тем, что масла А1-96 являются энергосберегающими. То же относится к маслам В1-96 и В2-96.

Техническое обслуживание и ремонт системы зажигания

Система зажигания служит для воспламенения рабочей смеси в цилиндрах карбюраторного двигателя в соответствии с порядком их работы. Чтобы обеспечить бесперебойное воспламенение рабочей смеси к свечам подводят высокое напряжение, не менее 16 кВ при запуске холодного и 12 кВ при работе прогретого двигателя. Энергия искрового разряда между электродами свечи зажигания должна обеспечивать надежное воспламенение рабочей смеси как при запуске двигателя, так и на всех режимах его работы. Энергия искрового разряда колеблется в пределах 20—100 МДж.

По способу прерывания тока первичной цепи батарейные системы зажигания подразделяются на контактные, контактно-транзисторные и бесконтактные транзисторные. Системы зажигания в зависимости от исполнения бывают экранированные и неэкранированные.

При бесконтактной системе зажигания отсутствие тока в цепи низкого и высокого напряжения, является одной из основных причин невозможности запуска двигателя. В этом случае необходимо проверить, есть ли искра в центральном проводе. Для этого его нужно снять и разместить на расстоянии 5—6 мм от любой точки «массы» автомобиля. Если сильная искра в зазоре есть и стрелка амперметра при проворачивании коленчатого вала двигателя стартером колеблется, то это свидетельствует об исправности системы зажигания. Но такие проверки у автомобилей с бесконтактной системой зажигания выполнять нельзя, так как это может вывести из строя коммутатор (блок управления).

При отсутствии искры необходимо установить, есть ли в цепи ток низкого напряжения, используя для этого переносную контрольную лампочку. Проверка выполняется при разомкнутых контактах прерывателя и снятой крышке распределителя. Включая зажигание, поочередно нужно проверить наличие тока на клемме низкого напряжения прерывателя, в проводе, соединяющим клемму низкого напряжения с шиной и пружинной пластиной рычажка подвижного контакта, и в подвижном контакте. Если лампочка горит с полным накалом, значит проверяемые детали прерывателя исправны. Затем нужно убедиться в исправности контактов и соединения подвижного контакта с «массой» путем подсоединения контрольной лампочки сначала к неподвижному контакту при замкнутых контактах прерывателя. Если лампочка не горит или горит, но накал слабый, необходимо зачистить контакты и проверить соединение неподвижного контакта с «массой».

Если тока на клемме низкого напряжения прерывателя нет, обрыв нужно искать в цепи по направлению к аккумуляторной батарее, подсоединяя сначала переносную лампочку к зажиму катушки зажигания. Горение лампочки при замкнутых контактах прерывателя говорит о наличии обрыва или нарушении контакта в зажимах провода, соединяющего катушку зажигания с прерывателем, так как в данном случае ток

идет не по этой цепи, а по нити накала лампочки. Таким же образом ищут обрыв в цепи до аккумуляторной батареи, т.е. до замка зажигания, амперметра (контрольной лампочки), клемм стартера.

Проверив цепь низкого напряжения и получив положительные результаты, контролируют цепь высокого напряжения. Вначале путем проверки проводов, подводящих ток высокого напряжения к свечам, крышке распределителя, токоразностной пластине, определяют, есть ли искра на центральном проводе.

При ремонте японских автомобилей необходимо отсоединять минусовую клемму от аккумулятора, так как во время работы случайно положенный гаечный ключ или прикосновение к открытой клемме генератора отверткой может вызвать короткое замыкание на корпус автомобиля. При снятии аккумуляторной батареи первой отсоединяют минусовую клемму. При постановке аккумуляторной батареи последней подсоединяют также минусовую клемму. При ином порядке действий возможно короткое замыкание.

Метод проверки токоразностной пластины. Крышка распределителя может быть с трещинами, поломами пружины, уголка, загрязненной. Исправность токоразностной пластины проверяют так: пластину не снимают, к ней подводят провод высокого напряжения от катушки зажигания на расстояние 3 мм и рукой размыкают контакты прерывателя. Если токоразностная пластина загрязнена или неисправна, появится искра. Если ее нет на центральном проводе при исправном распределителе, то это указывает на неполадки в центральном проводе, конденсаторе или катушке зажигания.

Для того чтобы проверить провод высокого напряжения, его заменяют другим. Сильный нагрев катушки зажигания указывает на ее неисправность. Сильное искрение между контактами прерывателя при пуске двигателя служит признаком неисправности конденсатора. Для проверки конденсатора его отключают и замыкают-размыкают контакты прерывателя.

Если наблюдается сильное искрение между центральным проводом и «массой» как при подключенном, так и отключенном конденсаторе, это означает, что конденсатор неисправен. Конденсатор проверяют и с помощью переносной лампочки, подсоединяя ее между любой точкой цепи низкого напряжения и проводом, идущим к конденсатору. Если при включенном зажигании лампочка загорается, значит, конденсатор неисправен.

Об исправности цепи высокого напряжения свидетельствует бесперебойная искра между центральным проводом и «массой». В этом случае проверяют свечи зажигания. Их выворачивают из двигателя и, если обнаруживают на них нагар, топливо или масло, очищают, просушивают и проверяют на искру. Для этого соединяют каждую из свечей поочередно с «массой». При появлении искры свечи заворачивают на место и вновь запускают двигатель. Если он не запускается, проверяют правильность установки зажигания.

Состояние рабочей поверхности контактов проверяют перед регулировкой зазора между контактами прерывателя. Если контакты загрязнились, их зачищают плоским бархатным надфилем. После зачистки контактов проверяют и, если необходимо, зачищают контакты в крышке распределителя и на токоразностной пластине надфилем или мелкозернистой шлифовальной шкуркой. Затем чистой, смоченной в бензине замшей или другим материалом, не оставляющим волокон, протирают контакты прерывателя и токоразностной пластины, поверхности крышки распределителя.

При снятой крышке распределителя осуществляют регулировку зазоров между контактами. Для этого медленно проворачивают коленчатый вал двигателя и устанавливают кулачок в положение, при котором контакты максимально разомкнуты. Зазор проверяют с помощью щупа при всех положениях кулачка. Для большинства автомобилей зазор составляет 0,35–0,45 мм. Сдвигая пластину с неподвижным

контактом по овальному отверстию в месте крепления отверткой уменьшают или увеличивают зазор. То же самое можно проделать и при ослабленном эксцентриковом винте, который имеется у некоторых конструкций прерывателей.

Чтобы проверить работу центробежного регулятора, можно не снимать прерыватель-распределитель с двигателя. В этом случае отводят рычажок прерывателя и поворачивают кулачок по направлению вращения вала до отказа. Грузики при этом разойдутся. Опущенный кулачок под действием пружины грузика должен быстро вернуться в первоначальное положение. Если обнаружено, что пружины ослабли, их заменяют, а заедание устраняют.

Бесконтактные системы зажигания (электронная и транзисторная)

Существует множество различных бесконтактных систем зажигания. Несмотря на то, что принципы их действия примерно одинаковы, отдельные их элементы отличаются коренным образом: транзисторное зажигание с индуктивным датчиком, электронное зажигание с датчиком Хола, электронное зажигание, управляемое компьютером с комплексом данных, электронное зажигание, управляемое процессорами.

Принцип действия бесконтактной системы зажигания.

При включенном зажигании и вращающемся коленчатом вале двигателя датчик-распределитель выдает импульсы напряжения на коммутатор, который преобразует их в прерывистые импульсы тока в первичной обмотке катушки зажигания. В момент прерывания тока в первичной обмотке индуктируется ток высокого напряжения во вторичной обмотке. Ток высокого напряжения идет от катушки зажигания по проводу через угольный контакт на пластину ротора, затем через клемму крышки распределителя по проводу высокого напряжения, в наконечнике которого установлен помехопода-

вительный экран, попадает на соответствующую свечу зажигания и воспламеняет рабочую смесь в цилиндре. Принцип действия бесконтактной системы зажигания показан на рис. 24. При невозможности запуска основные причины отсутствия тока в цепях низкого и высокого напряжения бесконтактной системы зажигания можно определить с помощью тестера или контрольной лампы.

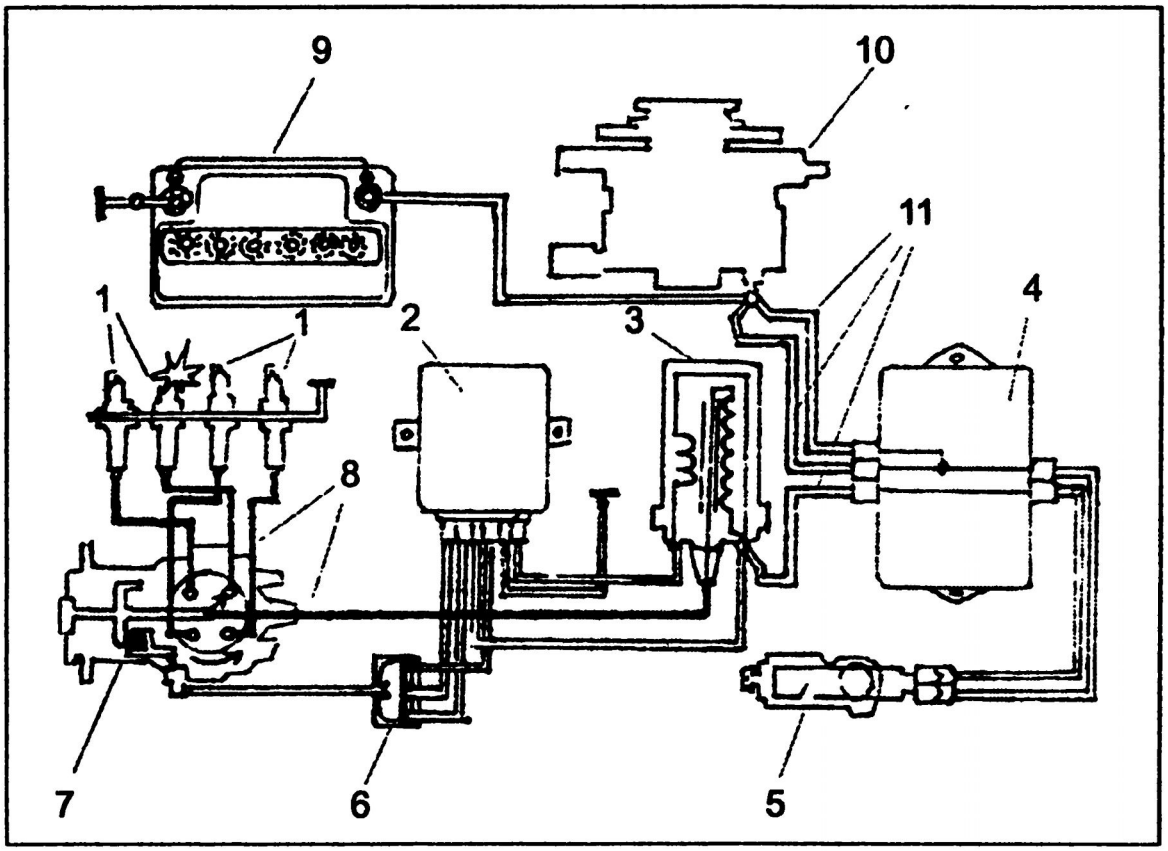

Рис. 24. Схема бесконтактной системы зажигания:
1 — свечи зажигания; 2 — электронный коммутатор; 3 — катушка зажигания; 4 — монтажный блок; 5 — включатель зажигания; 6 — штекерный разъем датчика распределителя; 7 — датчик распределителя; 8 — провода высокого напряжения; 9 — аккумулятор; 10 — генератор; 11 — провода низкого напряжения

В современных автомобилях все элементы зажигания отрегулированы; возможность смещения момента зажигания практически исключена. Без особой необходимости современную систему зажигания трогать не следует.

expert22 для http://rutracker.org

Система зажигания с управляемыми характеристиками дает возможность точной и гибкой настройки момента зажигания в зависимости от условий движения, вида топлива, состояния двигателя. Она учитывает число оборотов двигателя, температуру поступающего в двигатель воздуха, нагрузку двигателя и моментальную нагрузку двигателя. На основе заложенных в прибор данных определяется оптимальный для данного сочетания параметров момент зажигания. Выход из строя тех или иных датчиков — температуры двигателя, нагрузки автомобиля и др. отрицательно сказывается на состоянии двигателя, снижает мощность, однако серьезных повреждений произойти не должно, так как система управления автоматически переходит на аварийный режим работы.

Техническое обслуживание современных систем зажигания заключается в снятии и установке свечей зажигания, их проверке и слежении за функционированием системы по панели приборов. Ремонтировать новейшие компьютерные зажигания необходимо только при наличии соответствующего оборудования и аппаратуры.

Правила техники безопасности при пользовании автомобилями с электронной системой зажигания

При пользовании автомобилями, оснащенными электронной системой зажигания, их техобслуживании и ремонте необходимо строго соблюдать правила техники безопасности, заключающиеся в следующем:

- отсоединять провода системы зажигания, а также провода измерительных приборов, можно только при выключенном зажигании;
- нельзя касаться кабеля «массы» или отсоединять его при работающем двигателе;
- нельзя при работающем двигателе отсоединять провода от клемм аккумулятора;
- запрещается подсоединять к отрицательной клемме конденсатор гашения помех или какую-либо контрольную лампу;

- нельзя устанавливать в бесконтактную систему зажигания катушку зажигания другой модели, тем более предназначенную для контактной системы зажигания;
- нельзя проверять работоспособность элементов системы зажигания на искру;
- нельзя прокладывать в одном жгуте провода низкого и высокого напряжения;
- запрещается запускать двигатель сразу же после нагревания его до температуры выше +80°С, например, после покраски, обработки струей пара.

При проверке компрессии, прежде чем запустить двигатель стартером, необходимо отключить зажигание, сняв кабель высокого напряжения с распределителя зажигания, и вспомогательным проводом соединить его с массой. Вспомогательный провод должен иметь такое же сечение, как и кабель зажигания.

Мыть двигатель следует только при выключенном зажигании.

Выполняя техническое обслуживание системы зажигания, необходимо проверить установку момента зажигания, очистить свечи зажигания от нагара и заменить их, проверить крепление и изоляцию проводов.

В отечественных автомобилях старых марок установку момента зажигания, как правило, проверяют после первых 2000—2500 км пробега. В современных зарубежных автомобилях момент зажигания только устанавливают и не проверяют.

От нагара свечи очищают через каждые 10 тыс. км пробега, а через каждые 30 тысяч км пробега их заменяют новыми, даже если они еще могут работать.

Свечи зажигания

Основными элементами свечи зажигания (рис. 25) являются центральный электрод, изолятор с корпусом и боковой электрод. Центральный электрод находится в отверстии

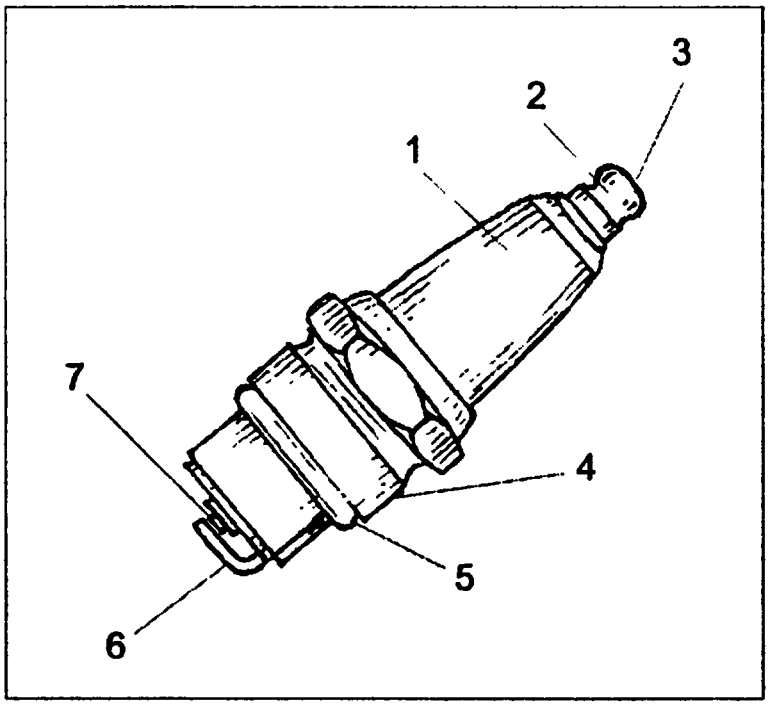

Рис. 25. Конструкция свечи зажигания:
1 — изолятор; 2 — контактная гайка; 3 — стержень; 4 — корпус; 5 — уплотнительное кольцо; 6 — боковой электрод; 7 — центральный электрод

изолятора. Контактная гайка навертывается на резьбу для присоединения наконечника провода высокого напряжения.

Боковой электрод приварен к корпусу. Между центральным и боковыми электродами проскакивает запальная искра, которая зажигает горючую смесь в бензиновом двигателе.

Съем свечей зажигания. Свечи необходимо вынимать только при холодном двигателе или при температуре двигателя, близкой к температуре тела. Если вывинчивать свечи зажигания при горячем двигателе, резьба свечей зажигания, находящихся на головке блока цилиндров, может порвать нарезку. Для вывинчивания свечей зажигания необходимо иметь специальный ключ. Прежде чем вынимать сами свечи, необходимо вынуть из свечей штепсель провода высокого напряжения. При этом нельзя тянуть за кабели зажигания.

Установка свечей зажигания. При установке свечей зажигания необходимо сначала рукой завинтить свечи в головку блока цилиндров до отказа, затем затянуть их ключом до

правильного момента затяжки, вставить штепсель, пошатыванием проверить прочность посадки их и кабелей зажигания. Отклоняться от предписанного инструкцией типа свечей зажигания не следует, однако небольшие отклонения от рекомендаций производителя по типу свечей в некоторых случаях могут принести пользу. Так, при эксплуатации автомобиля «Москвич» в пределах города на севере России, вместо положенных свечей А 20 Д, которые не успевают прожигаться и засоряются, лучше использовать свечи от «Жигулей» А 17 Д В. Если «Волга» в северных условиях работает на бензине АИ-93, то на нее вместо свечей А 17 В лучше поставить А 14 В.

Маркировка свечей

Маркировка российских свечей расшифровывается следующим образом. Например, в свечах А 17 Д В Р, пригодных для ВАЗ–2108, ВАЗ–2109 и «Оки», буква А обозначает, что ввертываемая часть корпуса имеет резьбу М14 × 1,25. Цифра 17 после буквы является калильным числом свечи. Буква Д в маркировке показывает, что резьба длинная, что длина резьбовой части равна 19 мм.

При короткой резьбе в 12,7 мм никакая буква не ставится. Буква В относится к конструкции свечи. При осмотре ее видно, что изолятор выступает из корпуса. Когда он утоплен, буквы в маркировке нет. При выступающем электроде искра работает активнее, а поверхность лучше очищается от нагара. Буква Р, стоящая в конце маркировки, означает, что в центральном электроде имеется резистор для подавления радиопомех.

От маркировки отечественных свечей существенно отличается маркировка свечей иностранного производства. Кроме того, маркировка свечей производства различных предприятий существенно различается. Наиболее распространенными и пригодными для замены у большинства иномарок являются свечи Bosch и Beru. В маркировке Bosch W R 7 D C R данные

значения расшифровываются следующим образом: W — резьба M 14 × 1,25 с плоской уплотнительной поверхностью с размером под ключ SW 21. Другими возможными обозначениями типов резьбы могут быть: F — резьба 14 × 1,25 с плоской уплотняющей поверхностью с размером под ключ SW 25; H — резьба M 14 × 1,25 с конической уплотняющей поверхностью с размером под ключ SW 16; D — резьба M 18 × 1,5 с конической уплотняющей поверхностью под ключ SW 21.

Буква R обозначает помехоподавляющий резистор; цифра 7 обозначает калильное число; буква D — длина резьбы 19 мм, нормальное положение теплового конуса, три электрода массы. Другими обозначениями могут быть: A — длина резьбы 12,7 мм, нормальное положение теплового конуса; B — 12,7 мм с выступающим тепловым конусом; C — 19 мм, нормальное положение теплового конуса; L — 19 мм с сильно выступающим тепловым конусом; буква C является условным обозначением материала, из которого сделан центральный электрод; буква R обозначает сопротивление обгорания.

В маркировке Beru 14 K 7 D U R цифра 14 обозначает размер в миллиметрах, в данном случае 14 × 1,25; буква K обозначает конструктивный признак, например, K — коническая уплотняющая поверхность, другие обозначения: R — помехоподавляющий резистор; цифра 7 обозначает калильное число. Расшифровка его такая же, как и в других свечах; буква D обозначает длину резьбы; U — материал центрального электрода; R — сопротивление обгорания.

Основные неисправности свечей зажигания, их причины и устранение неисправностей

О регулировке и работе двигателя многое может сказать внешний вид свечи.

Так, нагар светло-коричневого цвета на свечах удалять не следует. Он появляется при исправном двигателе и не нарушает работы системы зажигания.

При сухом черном налете на электродах и изоляторе причинами его могут быть: переобогащенная смесь, слишком частое включение стартера, загрязнение воздушного фильтра, слишком поздний момент зажигания. Слишком светлый, почти белый цвет изолятора используемой свечи в сочетании с голубоватым оттенком корпуса и слегка оплавленными электродами говорит либо о бедной смеси, либо о слишком раннем зажигании, либо о плохом контакте свечи со штепселем, либо о том, что свеча слишком «горячая» для условий эксплуатации автомобиля, либо об образовании нагара в цилиндрах.

Когда свечи замаслены, это говорит о том, что уровень масла в системе смазки слишком высок, или поршневые кольца соответствующего цилиндра изношены, либо произошло засорение вентиляционного отверстия картера. Слишком большой нагар на свечах свидетельствует, что в процессе работы двигателя они не нагреваются до температуры самоочищения, что случается, к примеру, когда автомобилем пользуются только для поездок на небольшие расстояния. В этом случае необходимо заменить свечи другими, с меньшим калильным числом. Причиной нагара может быть также низкое качество бензина и масла.

Если центральный или боковые электроды имеют слишком большой износ, значит, свеча выработала свой ресурс.

При ремонте и техническом обслуживании свечей их необходимо чистить щеткой с жесткой щетиной, предварительно залив в перевернутую свечу на несколько минут немного бензина или спирта, затем свечи промывают сильной струей бензина и путем продувания просушивают. После очистки свечу осматривают и, если на изоляторе замечают сколы, трещины или повреждения бокового электрода, свечу выбраковывают.

Причиной отказа в работе в свечи, кроме неисправностей свечи, обусловленных ее эксплуатацией таких, как нагар, трещины изоляторов, оплавленность, коррозированность электродов и некоторых других, может быть нарушение

нормального зазора между электродами свечи. Зазор между электродами в свечах зажигания должен соответствовать требованиям заводской инструкции по эксплуатации автомобиля. При меньшем зазоре искра между электродами получается короткой и слабой. При большем зазоре увеличивается напряжение, необходимое для того, чтобы пробить воздушный промежуток между электродами, и искры вообще может не быть.

Проверяют зазор между электродами после очистки свечей при помощи специальных круглых щупов. Точный замер зазора плоскими щупами произвести нельзя, результаты будут неточными. При работе свечи происходит перенос металла с бокового электрода на центральный, из-за чего образуются впадина и бугорок.

Регулируют зазор путем подгибания бокового электрода с помощью специального ключа. Эту операцию нельзя производить плоскогубцами, нельзя и подгибать центральный электрод свечи, так как это приведет к ее порче.

От помехоподавляющего экрана ротора позволяет избавиться установка свечи с помехоподавляющим резистором.

Свечи, отличающиеся только наличием или отсутствием резистора в центральном электроде, полностью взаимозаменяемы.

Неисправности системы зажигания автомобиля приводят к отказу двигателя в запуске, неустойчивой работе двигателя, перебоям в работе, увеличению расхода топлива, снижению мощности двигателя, повышенному выбросу отработанного углеводорода и др.

Если двигатель автомобиля не запускается, причинами могут быть:

- непрохождение тока через контакты прерывателя из-за загрязнение или пригорание контактов прерывателя;
- увеличение зазора между контактами или ослабление прижимной пружины;
- ослабление крепления или окисление наконечников проводов прерывателя;

- нарушение зазора между контактами прерывателя;
- износ текстолитовой колодки или втулки рычажка прерывателя;
- отсутствие подачи импульсов напряжения от бесконтактного датчика в транзисторной системе зажигания на коммутатор из-за обрыва в проводах между датчиком, который является распределителем зажигания и коммутатором;
- неисправность бесконтактного датчика;
- отсутствие импульсов тока на первичной обмотке катушки транзисторной системы зажигания из-за обрыва в проводах, соединяющих коммутатор с выключателем или катушкой зажигания;
- неисправность коммутатора;
- отсутствие контакта выключателя или контакта реле зажигания;
- отсутствие высокого напряжения на свечах зажигания из-за неплотности посадки в гнездах или обрыва;
- окисление наконечников проводов высокого напряжения,
- сильное повреждение проводов или контактного уголька в крышке распределителя зажигания;
- утечка тока через прогары или трещины;
- перегорание резистора в роторе распределения зажигания;
- нарушение порядка присоединения проводов высокого напряжения к контактам крышки распределителя зажигания;
- неправильная установка момента зажигания.

Если двигатель работает неустойчиво или глохнет на ходу, причинами могут быть:

- слишком раннее зажигание в цилиндрах двигателя;
- слишком большой зазор между электродами свечей зажигания;
- недостаточный зазор между контактами прерывателя;
- перегорание резистора в роторе распределителя зажигания.

Причинами *неравномерной и неустойчивой работы двигателя при большой частоте вращения коленчатого вала* могут быть:

- ослабление пружины подвижного контакта прерывателя;
- слишком большой зазор между контактами прерывателя;
- ослабление грузиков регулятора опережения зажигания.

При перебоях в работе двигателя на всех частотах вращения коленчатого вала причинами могут быть:

- повреждение проводов в системе зажигания;
- ослабление крепления проводов или окисление их наконечников;
- загрязнение, окисление, пригорание или смещение контактов прерывателя;
- снижение емкости конденсатора или обрыв в нем;
- подгорание центрального контакта ротора распределителя зажигания;
- загрязнения, прогары, трещины в роторе или крышке распределителя зажигания;
- износ электродов;
- замасливание свечей зажигания;
- сильный нагар;
- трещины на изоляторе свечей;
- неисправность коммутатора, когда форма импульсов на первичной обмотке катушки зажигания не соответствует норме.

Если двигатель не развивает полной мощности и не обладает достаточной приемистостью, причинами могут быть:

- износ втулки подвижного контакта прерывателя;
- неисправность коммутатора;
- заедание пружины грузиков регулятора опережения зажигания.

Установка момента зажигания

Момент установки зажигания является важным параметром, определяющим работоспособность момента зажигания.

Угол поворота кривошипа коленчатого вала, при котором появляется искра между электродами свечи зажигания до момента подхода к верхней мертвой точке, называется углом опережения зажигания. Сгорание рабочей смеси в цилиндре двигателя должно заканчиваться при повороте кривошипа на 10—15° после верхней мертвой точки, т.е. в начале рабочего хода. Поэтому искровой пробой между электродами должен происходить несколько раньше подхода поршня к верхней мертвой точке.

Если искра между электродами свечи появляется слишком рано, при большом угле опережения зажигания, давление газов в цилиндре возрастает до прихода поршня в верхнюю мертвую точку, что препятствует движению поршня. Это явление уменьшает мощность и экономичность двигателя, ухудшает его приемистость. При работе под нагрузкой двигатель перегревается, появляются стуки, а при малой частоте вращения коленчатого вала, в режиме холостого хода двигатель работает неустойчиво.

Если зажигание рабочей смеси произойдет при нахождении поршня в верхней мертвой точке или позже, горение рабочей смеси будет происходить при увеличивающемся объеме цилиндра. Следовательно, давление газов в цилиндре будет намного меньше, чем при нормальном зажигании, что приведет к резкому падению мощности и экономичности двигателя.

Установка момента зажигания при неработающем двигателе.

Для получения максимальной мощности и экономичности двигателя необходимо, чтобы зажигание было установлено правильно. Устанавливают зажигание при сборке двигателя, а также в тех случаях, когда с двигателя снимаются распределитель и привод распределителя, или при нарушении опережения зажигания.

Момент зажигания устанавливают в следующем порядке.

Выворачивают свечу первого цилиндра и заглушают отверстие бумажной пробкой или вворачивают вместо свечи

свисток, или закрывают свечное отверстие пальцем. Затем необходимо вращать коленвал двигателя до начала сжатия в первом цилиндре. Палец будет ощущать давление сжатого воздуха.

Далее, медленно вращая коленвал, необходимо точно совместить метки установки зажигания. Для взаимной ориентации коленчатого и распределительного валов используют различные метки. На двигателе «Москвича» первая метка на шкиве коленвала (по ходу вращения) должна совпадать с установочным штифтом на передней крышке блока цилиндров. На двигателе «Волги» ГАЗ—24 первая метка на шкиве коленвала должна совпадать с концом штифта на крышке распределительных шестерен. На двигателях автомобилей ВАЗ метка на шкиве коленвала должна совпадать со средней меткой на крышке привода механизма газораспределения (рис. 26).

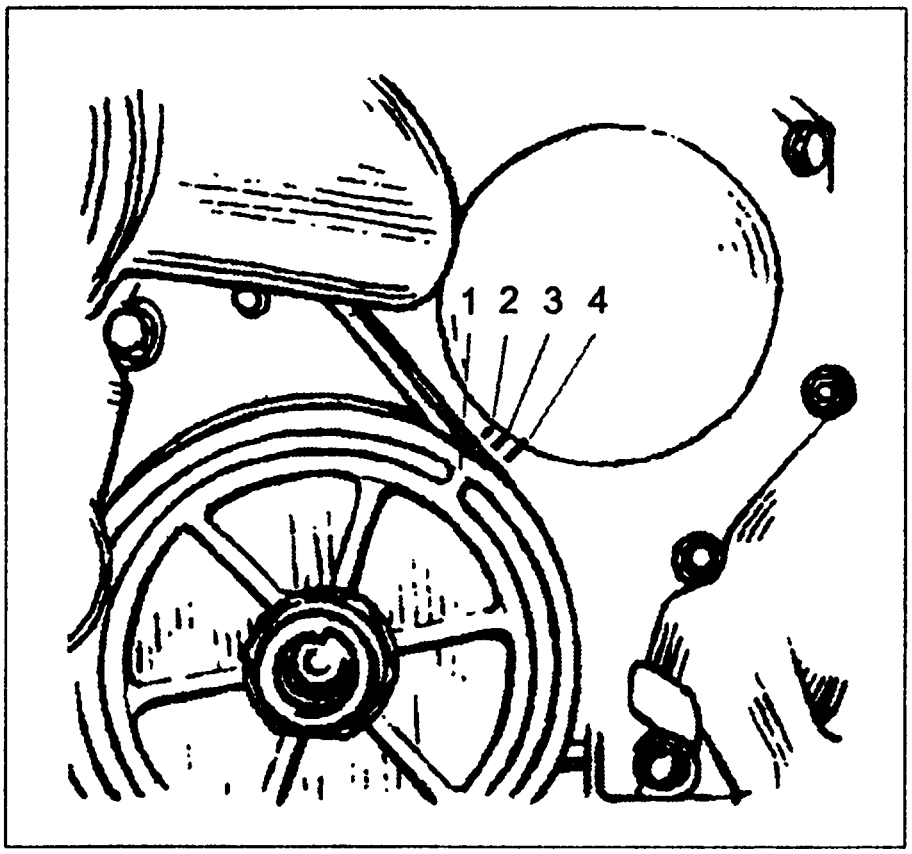

Рис. 26. Расположение меток для установки зажигания в автомобилях ВАЗ:
1 — метка на шкиве коленвала;
2 — метка определения зажигания на 10°; 3 — на 5°; 4 — на 0°

Начало размыкания контактов можно установить при помощи переносной лампы. Для этого лампу одним проводом необходимо подключить к «массе», а другим — к зажиму провода низкого напряжения на распределителе, затем включить зажигание.

Если момент зажигания установлен правильно, то лампа должна загораться при совмещении метки на шкиве с меткой на крышке, а наружный контакт ротора должен находиться против контакта первого цилиндра в крышке распределителя. Если метки не совпадают, нужно снять крышку распределителя, отпустить гайку крепления его корпуса к двигателю и повернуть его корпус по часовой стрелке до замыкания контактов, затем медленно поворачивать корпус распределителя против часовой стрелки до загорания контрольной лампы, одновременно слегка надавливая на ротор против часовой стрелки, чтобы выбрать зазоры. Корпус распределителя следует установить точно в момент загорания лампы-переноски.

В этом положении корпус распределителя закрепляют, а его крышку устанавливают на место. При этом боковой электрод крышки, против которого стоит ротор, следует соединить высоковольтным проводом со свечой первого цилиндра. Остальные провода соединяют со свечами в соответствии с порядком работы двигателя, учитывая направление движения ротора.

Затем необходимо снять крышку распределителя и проверить положение токоразностной пластины относительно первого цилиндра. Если она не совпадает с контактом крышки первого цилиндра, что характерно для случаев, когда прерыватель-распределитель снимался с двигателя, приподнимают валик прерывателя и устанавливают его в новое положение таким образом, чтобы токоразностная пластина стала напротив бокового контакта первого цилиндра. Слегка поворачивая токоразностную пластину, вводят валик в зацепление с приводом; заворачивают гайку крепления распределителя к двигателю и устанавливают, если он имеется, октан-корректор;

один из проводов контрольной лампы присоединяют к клемме тока низкого напряжения прерывателя-распределителя или катушки зажигания, другой присоединяют к корпусу двигателя; освобождают крепление верхней пластины октан-корректора и медленно поворачивают корпус прерывателя-распределителя в направлении, противоположном направлению вращения токоразностной пластины, до момента, когда загорится контрольная лампочка; удерживая корпус прерывателя-распределителя в положении начала свечения лампочки, закрепляют пластины октан-корректора или корпус прерывателя; далее устанавливают крышку распределителя и проверяют правильность присоединения проводов к ней в соответствии с порядком работы цилиндров двигателя.

У импортных автомобилей могут отсутствовать метки, указывающие градусы, или дополнительные метки для первоначальной установки зажигания при помощи контрольной лампочки или светодиода, так как предполагается, что окончательная проверка установки угла опережения зажигания будет производиться только с использованием стробоскопа.

При наличии стробоскопа проверить и установить момент зажигания довольно просто. Для этого необходимо соединить зажим «+» стробоскопа с выводом «+» катушки зажигания, а зажим «массы» — с неокрашенной частью кузова проверяемого автомобиля; вставить ниппель между проводом свечи первого цилиндра и свечей для подключения стробоскопической лампы, обозначить мелом для лучшей видимости метку на шкиве коленчатого вала и пустить двигатель, направляя мигающий поток света стробоскопа на метку на шкиве, которая, если момент зажигания установлен правильно, при холостом ходе двигателя должна находиться в соответствии с меткой на крышке привода механизма газораспределителя. Если метки совпадают, нужно остановить двигатель, ослабить гайку крепления распределителя и повернуть его на необходимый угол. Для увеличения угла опережения зажигания корпус распределителя провернуть против часовой стрелки, а для

уменьшения — по часовой стрелке. Затем вновь проверить установку момента зажигания. Устанавливая и проверяя момент зажигания, необходимо быть осторожным, так как вращающийся шкив и клиновидный ремень представляют собой опасность.

Методы проверки правильности установки зажигания

Правильность установки зажигания проверяют различными методами.

Метод проверки по искре

При использовании этого метода необходимо снять провод со свечи первого цилиндра или центральный провод, включить зажигание и медленно поворачивать коленчатый вал до появления искры между проводом и «массой» двигателя при зазоре между ними 4—5 мм. Для бесконтактно-транзисторных систем зажигания в целях исключения повреждения блока управления или коммутатора такая проверка проводится с использованием свечи зажигания, прочно установленной на корпус двигателя либо разрядника с зазором между электродами 8—10 мм. Момент установки зажигания в этом случае определяется по проскакиванию искры между электродами разрядника или свечи.

Метод проверки во время движения автомобиля.

Момент зажигания установлен правильно, если при движении автомобиля по ровной дороге со скоростью 45—50 км/ч резкое до отказа нажатие на газ вызывает незначительные и недолгие детонационные стуки в двигателе. Отсутствие стуков свидетельствует о позднем зажигании.

В этом случае необходимо ослабить крепление распределителя на двигателе и повернуть его рукой против направления вращения ротора на одно-два деления шкалы октан-корректора в сторону опережения (+), а при сильных детонационных стуках, указывающих на раннее зажигание, поворачивают по

направлению вращения кулачка в сторону запаздывания (−). Регулировкой установки зажигания следует добиться устойчивой работы двигателя автомобиля, после чего вновь закрепить корпус распределителя на двигателе.

Проверка и техническое обслуживание системы зажигания с помощью мотор-тестера.

Основными элементами мотор-тестера являются датчики, блок обработки и индикации результатов измерений воспринимаемых сигналов. Датчики и регистрирующие приборы соединены с кабелем штеккерами и зажимами.

Информацию о состоянии системы зажигания автомобиля мотор-тестеры выдают в виде цифр или осциллограммы. Существуют мотор-тестеры, при помощи которых можно определять состояние двигателя по развиваемой мощности, балансу мощности по цилиндрам, относительной компрессии двигателя. Кроме того, определяют состояние стартера, генератора, реле-регулятора, аккумулятора, прерывателя-распределителя, электропроводов, свечей зажигания, форсунок системы впрыска бензиновых двигателей, дизельной топливной аппаратуры, устанавливают моменты зажигания для бензиновых двигателей и впрыска для дизельных двигателей при помощи стробоскопов. В мотор-тестер сигналы от приборов зажигания поступают от специальных датчиков.

Чтобы не нарушать работу системы зажигания, для снятия сигнала от цепи вторичного напряжения применяют специальный накладной датчик емкостного типа.

Осциллоскоп является основной частью мотор-тестера. На его экране появляются осциллограммы, отражающие режим работы и техническое состояние проверяемых деталей и приборов системы зажигания. Оценка сигнала, который появляется на экране осциллоскопа, основывается на изменении при наличии неисправностей характера электрических процессов, протекающих в цепях высокого и низкого напряжения. По отдельным частям изображения можно судить о работе некоторых элементов системы изображения, а характер позволяет выявлять причины неисправностей.

При помощи осциллоскопа, проверяя систему зажигания, можно определить максимальное напряжение, возникающее на каждом из электродов свечи отдельных цилиндров согласно порядку их работы. Для полной диагностики системы зажигания важны еще два параметра — напряжение и длительность горения искры, которые связаны между собой, так как определяют энергию искры. Поскольку энергия катушки зажигания является величиной постоянной, то чем больше напряжение искры, тем меньше ее длительность, и наоборот.

Если напряжение пробоя и горения искры выше нормы, а длительность горения искры больше 1,5 мс, основными причинами являются неисправности свечи зажигания, токоразностной пластины, крышки распределителя, катушки зажигания, заливание свечи топливом или маслом. Если участка горения нет, а амплитуда напряжения пробоя выше нормы, идет высоковольтный колебательный процесс, который повторяет колебания в первичной обмотке катушки зажигания, что означает обрыв провода, идущего к свече проверяемого цилиндра. При наблюдении процесса горения, однако, если напряжение значительно ниже нормы, а время горения больше 3,0 мс, значит, на высоковольтном проводе произошло короткое замыкание.

Прибор Э—203-П применяют для проверки демонтированных свечей зажигания. Перед проверкой предварительно регулируют искровой промежуток, затем вворачивают свечу в воздушную систему прибора, где создается необходимое давление, почти равное давлению конца такта сжатия. На свечу подают импульсы высокого напряжения с постоянной частотой 50 Гц. Через смотровое окно и боковое зеркало визуально устанавливают бесперебойность искрообразования.

При помощи этого прибора проверяют герметичность свечей зажигания. Очистку от нагара производят приспособлением Э—203-0. Свечу вставляют в специальное отверстие и очищают песком, который подают на нижнюю ее часть под давлением воздуха, после чего для удаления остатков песка ее обдувают воздухом.

С помощью осциллографа и генератора прямоугольных импульсов проверяют коммутатор. В этом случае лучше применять двухканальный осциллограф: один канал используют для наблюдения за импульсами коммутатора, а другой — за импульсами генератора.

Неисправности контактной системы зажигания и их устранение

Если момент зажигания установлен правильно, поиск неисправностей в контактной системе зажигания, начинают, как и в бесконтактной, со свечей и крышки распределителя. Однако имеется ряд принципиальных отличий, зависящих от конструкционных особенностей контактной системы.

Работоспособность элементов в контактной системе можно проверять «на искру». Например, чтобы убедиться, что двигатель не запускается именно по причине неисправности свечи зажигания, применяют следующий способ. Со свечи одного из цилиндров снимают провод высокого напряжения и устанавливают зазор 5—7 мм между наконечником этого провода и «массой» автомобиля. Если при прокручивании коленчатого вала двигателя стартером или пусковой рукояткой в зазоре возникает бесперебойная искра, значит, неисправность не в цепи высокого напряжения, а в свече. Нужно вывернуть из двигателя свечи зажигания, очистить или заменить их.

Проверка крышки распределителя

Определять «на искру» можно также и неисправность крышки распределителя.

Для этого следует вынуть центральный провод высокого напряжения из крышки распределителя, исключив, таким образом, ее из цепи тока высокого напряжения, и установить зазор 5—7 мм между наконечником этого провода и «массой» автомобиля. Если при проворачивании коленвала двигателя

в зазоре появилась сильная искра, значит, цепь высокого напряжения исправна до распределителя, а неисправность следует искать в роторе или в крышке распределителя.

Проверка ротора распределителя-прерывателя

Для проверки ротора распределителя-прерывателя не обязательно нужно его снимать. Следует подвести конец центрального провода высокого напряжения от катушки зажигания на расстояние 3 мм от бокового контакта ротора и рукой размыкать контакты прерывателя. В случае неисправности ротора в зазоре между высоковольтным проводом и боковым контактом ротора при размыкании контактов появляется искра, что указывает на то, что в роторе есть трещина, и он замыкает на «массу» автомобиля. В этом случае ротор заменяют.

В случае перегорания резистора ротора причина неисправности в нем. Резистор нужно заменить. До тех пор, пока не будет поставлен резистор, в автомобиле и в окружающем его пространстве уровень радиопомех будет повышенным.

Проверка цепи низкого напряжения

Если двигатель не запускается, стрелка амперметра стоит на нуле при проворачивании коленвала, значит в цепи тока низкого напряжения обрыв. Определить обрыв можно с помощью лампочки-переноски. Применительно к ВАЗу это делается следующим образом.

Предварительно снимают крышку распределителя, поворачивают коленвал в положение, при котором контакты прерывателя полностью замкнуты, включают зажигание и один конец провода переносной лампы подсоединяют на «массу» автомобиля при помощи зажима. Другой конец провода переносной лампы последовательно присоединяют к зажиму прерывателя, проводу, пружине рычажка, подвижному контакту прерывателя. Если стрелку октан-корректора установить на нуль,

то при исправных перечисленных деталях прерывателя в моменты присоединения провода лампа будет гореть. Если переноска не горит, значит, на соответствующем участке, например, от зажима прерывателя до провода, от провода до пружины рычажка и т.д., имеется обрыв.

Для устранения обнаруженного обрыва в цепи тока необходимо предварительно выключить зажигание. Если неисправна катушка зажигания, следует ее заменить. Перегоревшее дополнительное сопротивление катушки зажигания заменяют исправным.

Проверка контактов прерывателя

Проверку цепи тока низкого напряжения заканчивают проверкой исправности контактов прерывателя, которые должны быть чистыми и хорошо прилегать друг к другу. При необходимости их зачищают плоским бархатным надфилем, протирают тряпочкой, смоченной в бензине, а затем сухой тряпочкой. Затем проворачивают коленвал двигателя в положение, при котором контакты прерывателя будут замкнуты, чтобы убедиться, что контакты соприкасаются всей поверхностью. Если этого не происходит, то, подгибая стойку неподвижного контакта, необходимо добиться того, чтобы контакты заняли правильное положение.

Далее необходимо проверить, нет ли обрыва провода, соединяющего пластину контактов с «массой». Для этого подсоединяем один конец провода переносной лампы к неподвижному контакту прерывателя, а другой конец провода к «массе». Включаем зажигание. Лампа не должна гореть. Если лампа загорится слабым накалом, значит, неисправны контакты или произошел обрыв провода, соединяющего пластины контактов прерывателя с «массой». Оборванный провод заменяют.

Подобным образом необходимо искать обрыв в цепи тока низкого напряжения на любом участке от аккумулятора до неподвижного контакта прерывателя

Замыкание цепи тока низкого напряжения на «массу».

Если двигатель не запускается, а стрелка амперметра отклонилась на разрядку на 2—4 А и остается неподвижной при проворачивании коленвала, значит, цепь тока низкого напряжения замыкается на «массу». Неисправность может быть вызвана несколькими причинами: не размыкаются контакты прерывателя; внутри прерывателя происходит замыкание; неисправен конденсатор; происходит замыкание на «массу» провода, соединяющего зажим включателя стартера с зажимом катушки зажигания; происходит замыкание на «массу» первичной обмотки катушки зажигания или дополнительного резистора.

В данном случае неисправности выявляют по цепочке. При помощи амперметра методом исключения отдельных элементов цепи определяют место замыкания провода на «массу». При отключении неисправного элемента цепи тока низкого напряжения стрелка амперметра должна показать нуль.

Сначала проверяют размыкание контактов прерывателя при проворачивании коленвала двигателя. Контрольный зазор между максимально разомкнутыми контактами прерывателя должен составлять 0,35—0,45 мм для большинства отечественных автомобилей и 0,37—0,43 м для автомобилей ВАЗ. При слишком малом или слишком большом зазоре двигатель пускаться не будет.

Регулируют зазор между контактами прерывателя следующим образом. Необходимо снять крышку распределителя и, медленно проворачивая коленвал двигателя пусковой рукояткой, привести распределитель в такое положение, при котором контакты прерывателя будут максимально разомкнуты. Затем проверить зазор между контактами плоским щупом. Зазор между контактами, если он не соответствует норме, регулируют так: опускают стопорный винт. Затем, смещая пластину стойки неподвижного контакта при помощи эксцентрикового винта (автомобиль «Москвич») или смещая отверткой контактную стойку (автомобиль ВАЗ) (рис. 27), устанавливают необхо-

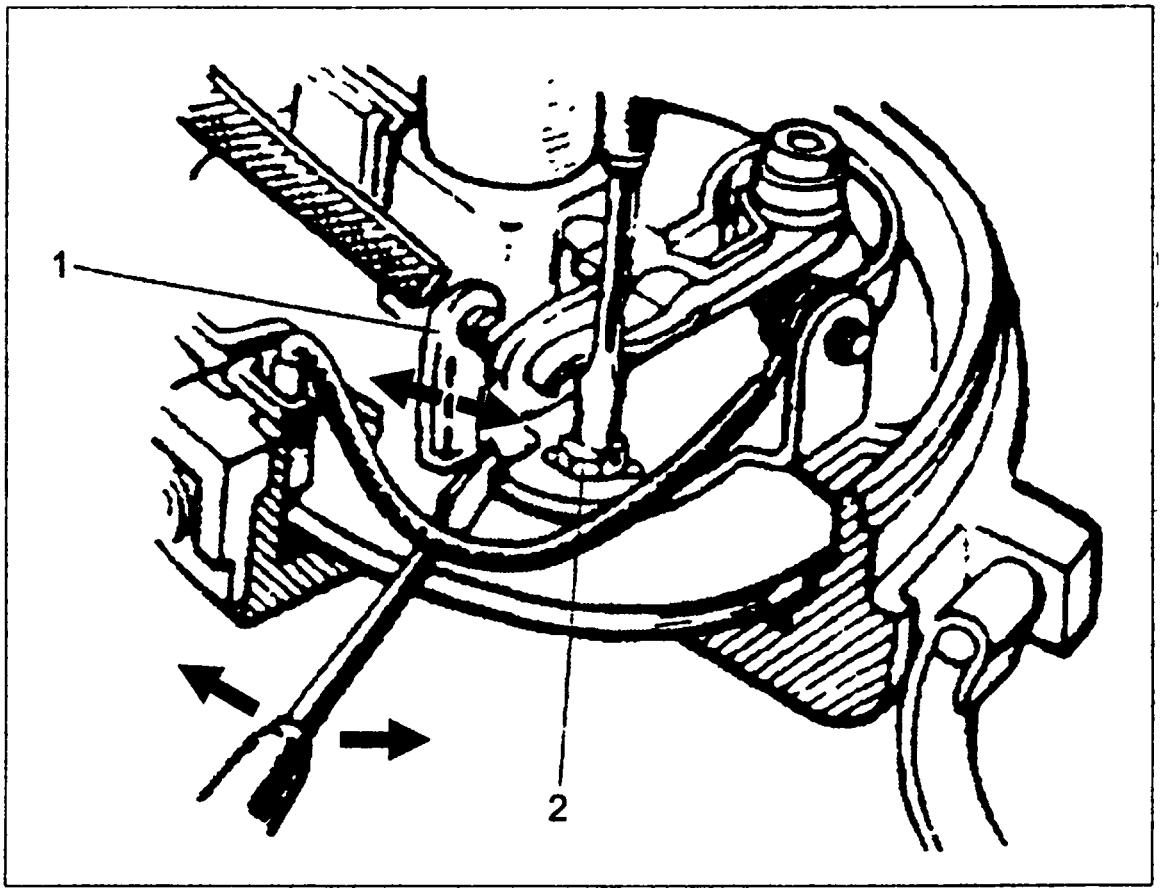

Рис. 27. Регулировка зазора
между контактами прерывателя зажигания автомобиля ВАЗ:
1 — контактная стойка; 2 — стопорный винт

димый зазор. После этого закрепляют стопорный винт и проверяют зазор между контактами вновь.

Во время работы двигателя контакты постепенно загрязняются и окисляются, на их поверхности образуется окалина. При необходимости их зачищают бархатным надфилем. Для этого устанавливают кулачок прерывателя в состояние полного смыкания контактов, затем рукой отводят подвижный контакт от неподвижного на расстояние, равное толщине надфиля. Зачищают контакты движением «вперед-назад», чтобы не нарушить параллельности их плоскостей. После зачистки контактов нужно обдуть панель прерывателя сжатым воздухом, затем протереть контакты чистой замшей, смоченной в чистом бензине. Контакты должны быть чистыми, сухими и плотно прилегать друг к другу всей поверхностью.

Проверка конденсатора

Если между контактами зазор нормальный, необходимо проверить конденсатор. Характерным признаком неисправности конденсатора является чрезмерное искрение между контактами прерывателя при запуске двигателя. Обычно конденсатор проверяют при помощи амперметра. Для этого размыкают контакты рукой, отключают конденсатор и наблюдают за показаниями амперметра.

Если стрелка амперметра отклонилась к нулю с положения разрядки 2—4, значит, конденсатор неисправен. Неисправный конденсатор заменяют. Пробой конденсатора на «массу» можно проверить также с помощью переносной лампы (рис. 28).

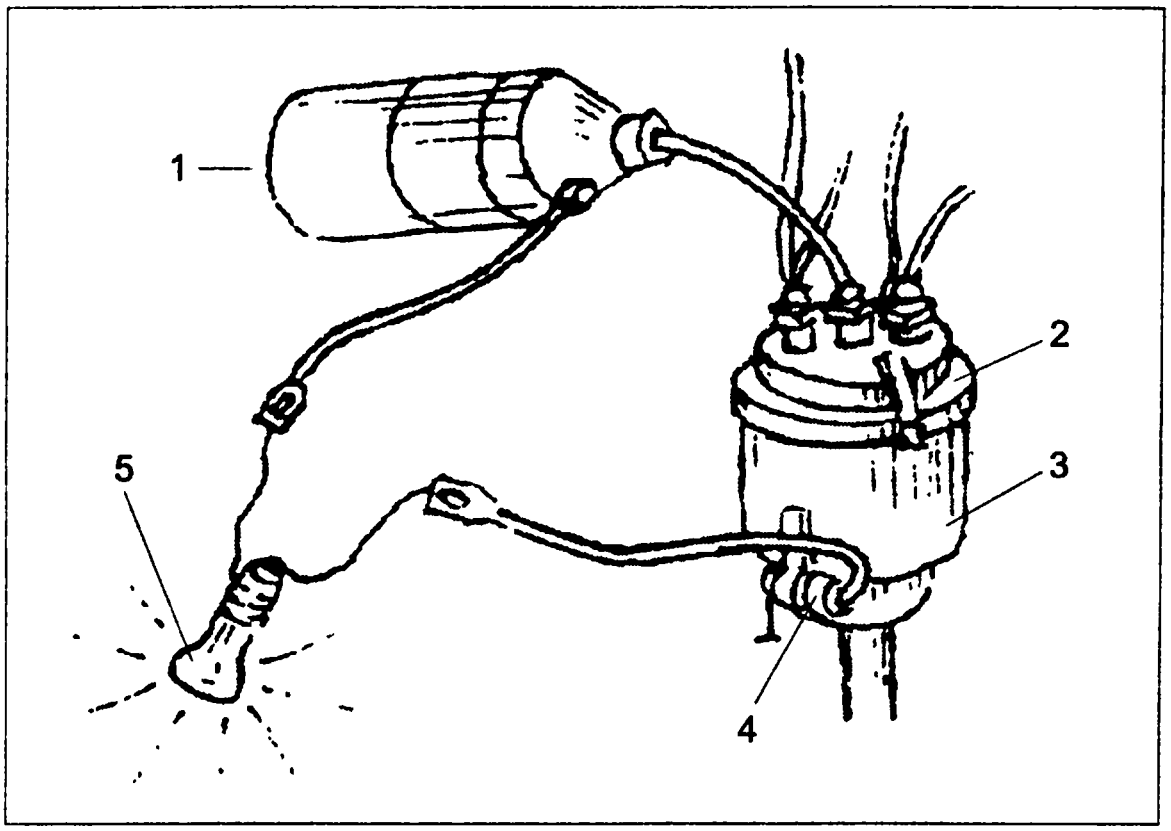

Рис. 28. Проверка конденсатора с помощью переносной лампы:
1 — катушка зажигания; 2 — крышка прерывателя-распределителя; 3 — прерыватель; 4 — конденсатор; 5 — переносная лампа

Для этого отсоединяют провод катушки зажигания и провод конденсатора от зажима прерывателя и подключают к ним переносную лампу. Если при включенном зажигании лампа горит, то конденсатор неисправен. При отсутствии запасного конденсатора можно временно использовать конденсатор звукового сигнала.

В случае срочного ремонта неисправный конденсатор можно не снимать, а лишь отсоединить его провод от зажима прерывателя. Новый конденсатор присоединяют рядом с катушкой зажигания, соединив его провод с зажимом катушки, а корпус — с «массой».

Проверка прерывателя

Если при отключенном конденсаторе амперметр по-прежнему показывает разрядку 2—4 А, конденсатор исправен, неисправности нужно искать в прерывателе.

Если при отключенном конденсаторе стрелка амперметра возвратится к нулю, происходит замыкание внутри прерывателя, следует его проверить. Может случиться, что на «массу» замыкает провод, соединяющий зажим прерывателя с шиной, либо рычажок подвижного контакта, либо пружина. Причиной замыкания может быть износившаяся текстолитовая пятка рычажка подвижного контакта. Необходимо рукой отклонить рычажок от кулачка. Если стрелка амперметра установится на нуль, следует заменить текстолитовую пятку. Если при отключении прерывателя стрелка амперметра по-прежнему показывает разрядку 2—4 А, необходимо проверить катушку зажигания.

Проверка катушки зажигания

Если при выключенном зажигании катушка зажигания горячая, значит, она неисправна. Довольно распространенной причиной преждевременной поломки катушки зажигания явля-

ется включение зажигания на длительное время при неработающем двигателе.

Для того, чтобы убедиться в неисправности катушки зажигания, нужно вынуть из зажима крышки распределителя центральный провод высокого напряжения и установить зазор 5—7 мм между наконечником этого провода и «массой» автомобиля. В момент размыкания контактов исправная катушка при проворачивании коленчатого вала будет давать сильную искру с голубым свечением. При неисправности катушки искры не будет либо она будет слабой. При отключении неисправной катушки стрелка амперметра становится на нуль.

Неисправность следует искать в первичной обмотке катушки зажигания, в дополнительном сопротивлении.

Неисправную катушку зажигания необходимо заменить, надежно подсоединить, закрепить и проследить за изоляцией проводов. Замыкание проводов на «массу» устраняют с помощью клейкой ленты или заменяют провод новым, учитывая сечение провода и его изоляцию.

Если произошло короткое замыкание.

Если при включении стартера стрелка амперметра отклоняется до отказа на разрядку, значит, произошло короткое замыкание цепи низкого напряжения (замок зажигания — стартер — аккумулятор). В этом случае двигатель не запускается. Характерны также тление изоляции проводов, сильный нагрев стартера и замка зажигания. Следует немедленно выключить стартер и зажигание. Выключить «массу» аккумулятора дистанционным включателем, а если его нет, необходимо быстро открыть капот и снять любой провод с выводов батареи.

В случае, когда после чистки прерывателя-распределителя двигатель все равно не запускается, несмотря на то, что, вроде бы, момент зажигания установлен по метке верхней мертвой точки, может оказаться, что для работы четырехтактного двигателя нужна не та метка верхней мертвой точки, которая приходится на конец такта выпуска, а та, которая завершает такт сжатия.

Следует ослабить крепление распределителя, повернуть его валик с ротором на 180°, и двигатель запустится.

Если двигатель заглох неожиданно, то нужно проверить, не ослабло ли крепление прерывателя-распределителя и поэтому начало воспламенения топлива сдвинулось. Следует закрепить прерыватель в необходимом положении.

Вследствие многих попыток запустить двигатель свечи зажигания «вспотели». В этом случае нужно их снять и вытереть досуха.

Если после ремонта системы зажигания и проверки всех деталей двигатель не запускается, необходимо проверить, в правильной ли последовательности вставлены штепсели свечей: 1—3—4—2 (4-цилиндровый двигатель); 1—5—3—6—2—4 (6-цилиндровый двигатель).

Техническое обслуживание карбюраторной системы питания бензинового двигателя

Основные неисправности в системе питания бензинового двигателя с карбюратором и их причины

Система питания должна обеспечивать приготовление горючей смеси необходимого состава (соотношение бензина и воздуха) и количества в зависимости от режима работы двигателя. От технического состояния системы питания зависят такие показатели работы двигателя, как мощность, приемистость, экономичность, легкость пуска, долговечность.

Использование бензина более низкого качества может привести к ненормальной работе двигателя (образование нагара, детонация, перерасход топлива, прогар прокладок головки блока цилиндров, головок клапанов и т.д.).

В технически исправном состоянии должны находиться воздушные фильтры. Нарушение герметичности корпуса воздушного фильтра и целостности фильтрующих элементов ведет к повышенному пропуску абразивных частиц.

Техническое обслуживание системы питания заключается в своевременной проверке герметичности и крепления топливопроводов, трубопроводов впуска горючей смеси и выпус-

ка отработавших газов, действия тяг приводов дроссельных и воздушной заслонок карбюратора, в проверке работы ограничителя максимальной частоты вращения коленчатого вала один раз в год (осенью), в очистке и промывке топливных и воздушных фильтров, в разборке, промывке и регулировке карбюратора два раза в год (весной и осенью).

Недостаточный и несвоевременный уход за приборами системы питания, трубопроводами, приводами управления подачей топлива и воздуха может привести к подтеканию топлива, опасности возникновения пожара, нарушению подачи топлива, переобогащению и переобеднению горючей смеси, перерасходу топлива, нарушению нормальной работы двигателя, потерям мощности и приемистости, затруднительному пуску и неустойчивой работе двигателя на холостом ходу. Перед тем как приступить к снятию и разборке карбюратора или бензонасоса, необходимо убедиться, что причиной ухудшения работы автомобиля не являются дефекты других узлов и систем, особенно системы электрооборудования.

Техническое состояние приборов и устройств системы питания карбюраторных двигателей проверяют как при неработающем, так и при работающем двигателе.

При неработающем двигателе проверяют:

- количество топлива в баке;
- состояние прокладок под пробкой наливной горловины топливного бака;
- крепление топливного бака, топливопроводов, штуцеров и тройников;
- плотность соединений и крепление фильтра-отстойника, топливного насоса, карбюратора, воздушного фильтра, впускного и выпускного трубопроводов и глушителя.

При работающем двигателе проверяют:

- отсутствие течи топлива в местах соединений топливопроводов, топливного бака и карбюратора;
- состояние прокладок под крышкой поплавковой камеры карбюратора, впускного и выпускного трубопроводов;

- фильтр-отстойника;
- фильтр тонкой очистки.

Неисправности, возникающие в системе питания в большинстве случаев приводят к образованию бедной или богатой смеси.

Кроме перечисленных работ по осмотру и контролю, приборы системы питания карбюраторных двигателей подвергают периодической проверке и регулировке.

К топливной системе относят топливный бак, топливопроводы, топливный насос, фильтр тонкой очистки топлива, датчики, карбюратор. Принцип действия карбюраторной системы питания заключается в следующем (рис 29).

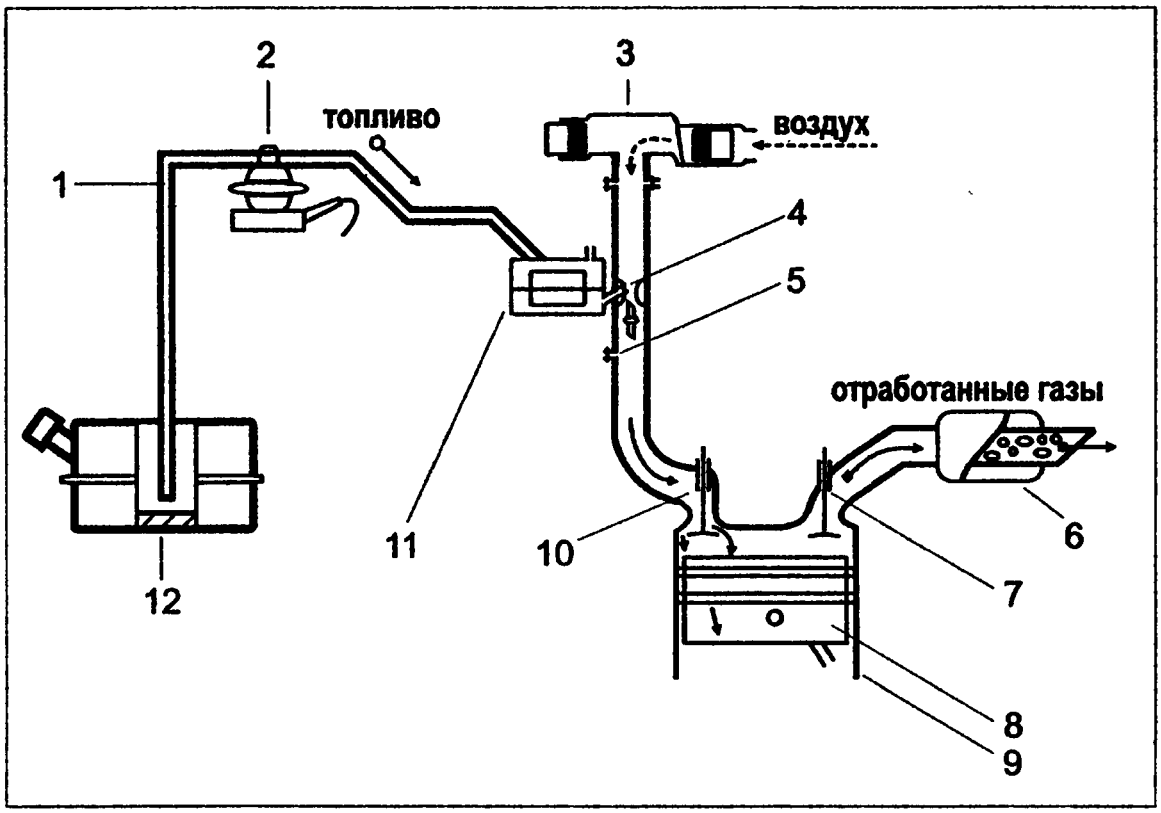

Рис. 29. Принципиальная схема карбюраторной системы питания: *1 — топливопровод; 2 — топливный насос; 3 — воздушный фильтр; 4 — распылитель; 5 — смесительная камера; 6 — глушитель; 7 —выпускной клапан; 8 — поршень; 9 — цилиндр; 10 — впускной клапан; 11 — поплавковая камера карбюратора; 12 — топливный бак*

При вращении коленвала начинает действовать топливный насос, который через сетчатый фильтр засасывает бензин из бака и нагнетает его в поплавковую камеру карбюратора. Перед насосом или уже после него бензин проходит через фильтр тонкой очистки топлива. При движении поршня в цилиндре вниз из распылителя поплавковой камеры вытекает топливо, а через воздушный фильтр засасывается очищенный воздух. В смесительной камере струя воздуха смешивается с топливом, образуя горючую смесь. Впускной клапан открывается, и горючая смесь поступает в цилиндр, где на определенном такте она сгорает. После этого открывается выпускной клапан, и продукты сгорания по трубопроводу поступают в глушитель, а оттуда выводятся в атмосферу.

Главной неисправностью системы питания бензинового двигателя с карбюратором является *увеличение расхода топлива* (богатая смесь, повышенное содержание CO и CH в отработавших газах). Основные причины:

- увеличение пропускной способности топливных жиклеров;
- уменьшение пропускной способности воздушных жиклеров;
- заедание клапана экономайзера, его неплотное закрытие, преждевременное открытие;
- загрязнение воздушного фильтра;
- воздушная заслонка полностью не открывается;
- увеличение уровня топлива в поплавковой камере.

Переобеднение горючей смеси, пониженное содержание CO и CH в отработавших газах. Основные причины:

- уменьшение уровня топлива в поплавковой камере;
- заедание игольчатого клапана поплавковой камеры в верхнем положении;
- загрязнение топливных жиклеров;
- слабое давление, развиваемое топливным насосом.

Двигатель не работает при минимальной частоте вращения коленчатого вала на холостом ходу. Основные причины:

- нарушение регулировки системы холостого хода карбюратора;
- засорение жиклеров системы холостого хода;
- нарушение уровня топлива в поплавковой камере;
- подсос воздуха в карбюратор;
- подсос воздуха в шланг вакуумного усилителя;
- дроссельные заслонки не возвращаются в исходное положение, когда педаль управления находится в исходном положении;
- нарушение работоспособности экономайзера принудительного холостого хода;
- попадание воды в карбюратор.

Двигатель не увеличивает частоту вращения, «выстрелы» в карбюраторе. Основные причины:

- слабая подача топлива в поплавковую камеру;
- засорение жиклеров и распылителей;
- клапан экономайзера не открывается или засорен;
- подсос воздуха через неплотности крепления карбюратора и впускного коллектора.

Увеличение содержания CO и CH в отработавших газах в режиме минимальной частоты вращения коленчатого вала. Основными причинами являются:

- неправильная регулировка системы холостого хода;
- засорение каналов и воздушных жиклеров системы холостого хода;
- увеличение пропускной способности топливных жиклеров холостого хода.

Прекращение подачи топлива. Основными причинами являются:

- засорение фильтров;
- повреждение клапанов или диафрагмы топливного насоса;
- замерзание воды в топливопроводах (рис. 30).

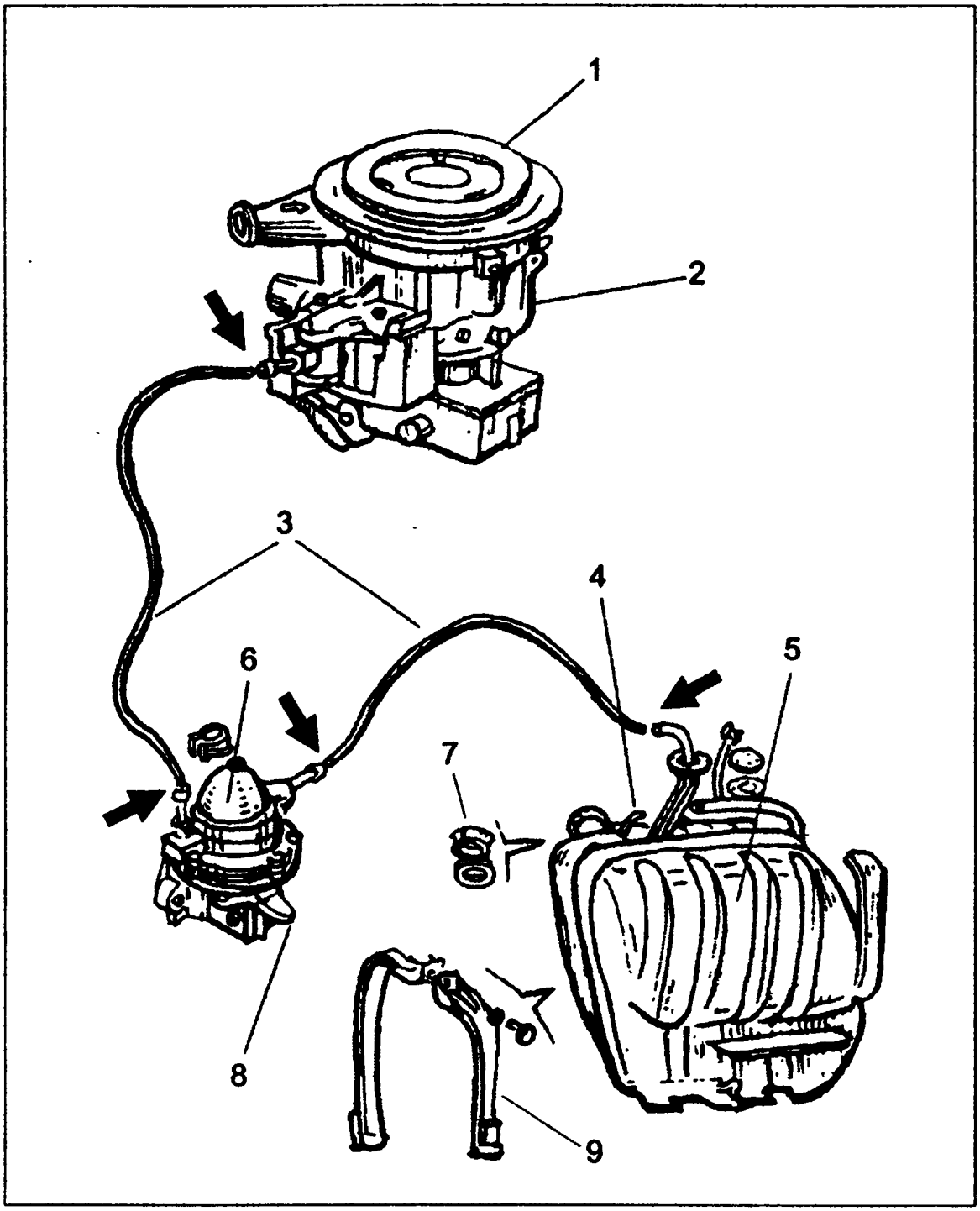

Рис. 30. Стрелками обозначены места отсоединения топливопроводов при обнаружении дефектов системы питания:
1 — воздушный фильтр; 2 — карбюратор; 3 — топливопроводы; 4 — трубка для сообщения бака с атмосферой; 5 — топливный бак; 6 — топливный насос; 7 — пробка бака с прокладкой; 8 — рычаг ручной подкачки топлива; 9 — хомут крепления бака

Техническое обслуживание и устранение неисправностей в системе питания

Перед каждым выездом следует проверять путем внешнего осмотра соединения топливопроводов, карбюратора, и топливного насоса (рис. 31), чтобы убедиться в отсутствии подтекания топлива. После прогрева необходимо проверить устойчивость работы двигателя при малой частоте вращения коленчатого вала, резко открыв дроссельные заслонки и быстро их закрыв.

Через каждые 15 тыс. км:

- проверяют и подтягивают болты и гайки крепления воздухоочистителя к карбюратору, топливного насоса к блоку цилиндров, карбюратора к впускному трубопроводу, впускного и выпускного трубопроводов к головке блока цилиндров, приемной трубы глушителя к выпускному трубопроводу, глушителя к кузову;
- снимают крышку, вынимают фильтрующий элемент воздухоочистителя и заменяют его новым; при работе в условиях запыленности фильтрующий элемент меняют дважды за 15—20 тыс. км пробега;
- меняют фильтр тонкой очистки топлива; при установке нового фильтра необходимо обращать внимание на стрелку на его корпусе, которая должна быть направлена по ходу движения топлива к топливному насосу;
- снимают крышку топливного насоса, вынимают сетчатый фильтр, промывают его, а также полость корпуса насоса, бензином, продувают сжатым воздухом клапаны и устанавливают все детали на место;
- выворачивают пробку из крышки карбюратора, вынимают сетчатый фильтр, промывают его бензином, продувают сжатым воздухом и ставят на место.

После каждых 20—25 тыс. км пробега автомобиля, кроме перечисленных работ, очищают карбюратор и проверяют его работу. Для проверки работы карбюратора необходимо:

- снять крышку и удалить загрязнения из поплавковой камеры, для чего надо отсосать из нее резиновой грушей топливо вместе с загрязнениями;

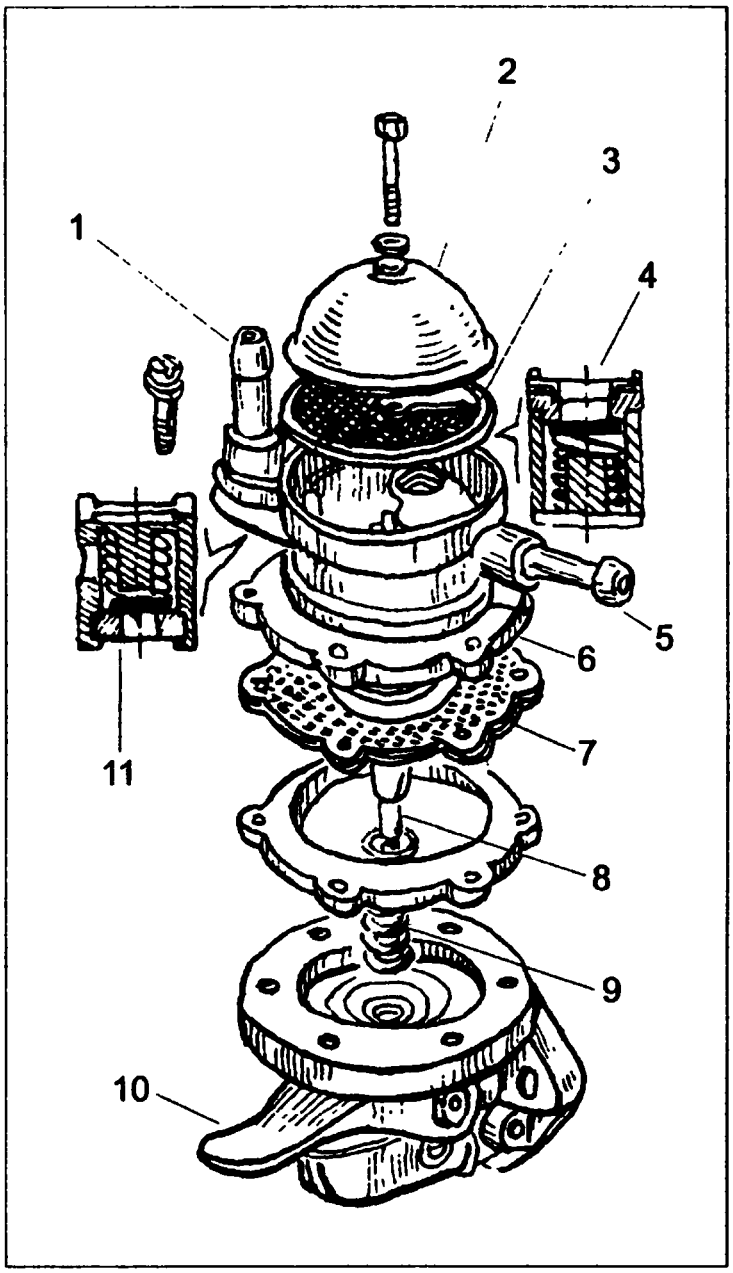

Рис. 31. Топливный насос автомобилей ВАЗ:
1 — выпускной штуцер; 2 — крышка насоса; 3 — уплотнительная прокладка; 4 — впускной клапан; 5 — впускной штуцер; 6 — верхняя часть корпуса насоса; 7 — диафрагма; 8 — шток; 9 — пружина; 10 — рычаг ручной подкачки; 11 — выпускной клапан

- камеру ветошью протирать нельзя, чтобы не засорить ворсом каналы и жиклеры;
- продуть жиклеры и каналы карбюратора сжатым воздухом с помощью компрессора или шинного насоса с конусной насадкой;

- проверить и отрегулировать уровень топлива в поплавковой камере карбюратора; проверить работу системы ЭПХХ карбюратора;
- проверить и при необходимости отрегулировать карбюратор по государственным стандартам по охране природы и требованиям безопасности.

Техническое обслуживание воздушного фильтра

Через каждые 20—30 тыс. км пробега, фильтрующий элемент воздушного фильтра заменяют, через 10—15 тыс. км пробега прочищают. Выполняя техническое обслуживание воздушного фильтра, необходимо протереть корпус фильтра, если необходимо, бензином, отделяя отложения пыли при помощи жесткой щетки. Для этого отвертываем гайки или открываем скобы на крышке воздушного фильтра, снимаем ее, достаем фильтрующий элемент. Закрываем чистой тряпкой входное отверстие карбюратора. Если набивка бумажная, вытряхиваем ее. Фильтрующий элемент двухлетней давности заменяем новым.

Сухой тряпкой протираем изнутри корпус воздухоочистителя, ставим сменный фильтрующий элемент, закрываем крышку и завинчиваем гайки или закрываем скобы. В некоторых автомобилях одновременно со сменой фильтра можно поменять и масло.

Техническое обслуживание и устранение неисправностей топливного насоса

Через каждые два года проводят техническое обслуживание насоса, промывая его сетчатый фильтр. После пробега первых 5 тыс. км и затем через каждые 30 тыс. км пробега следует промывать в неэтилированном бензине и продувать

сетчатый фильтр насоса — сетку, которая находится в его верхней части. Чтобы достать фильтр и прокладку, необходимо отвернуть крепления крышки насоса, снять крышку. Фильтр прочищают, а прокладку, если нужно, заменяют.

Техническое состояние бензонасоса определяют по развиваемому давлению, производительности и герметичности клапанов. Работоспособность топливного насоса устанавливают без применения приборов путем отсоединения топливопроводов от карбюратора. При перемещении рычага ручной подкачки или при прокручивании коленчатого вала стартером исправный насос должен подавать топливо, а со стороны всасывающего трубопровода должно быть разряжение.

Залегание клапанов насоса или разрыв диафрагмы могут быть одной из причин плохой работы насоса. Для проверки работоспособности клапанов сжатый воздух нагнетают в нагнетательный и всасывающий топливопроводы. Исправный выпускной клапан не должен пропускать воздух, а впускной — свободно открываться. Залегание клапанов устраняют сдвигом их с места заостренной деревянной палочкой. Если таким образом герметичность клапана не восстанавливается, его нужно снять. Рабочие поверхности седел зачищают мелкозернистой наждачной шкуркой и проверяют на пятно контакта, которое должно быть непрерывным по окружности.

Если у клапанов повреждена или затвердела резина, их необходимо поменять. Меняют также и пружины, если они потеряли упругость. Для ремонта бензонасосов, как правило, применяют ремонтные комплекты, в которые входят диафрагмы, прокладки, а также клапаны с пружинами и обоймами.

Часто для определения давления, развиваемого насосом, не снимая его с автомобиля, пользуются специальным прибором, состоящим из манометра, гибких шлангов, запорного крана, скобы крепления прибора на двигателе и набора штуцеров с разной резьбой для использования в двигателях различного типа (рис. 32).

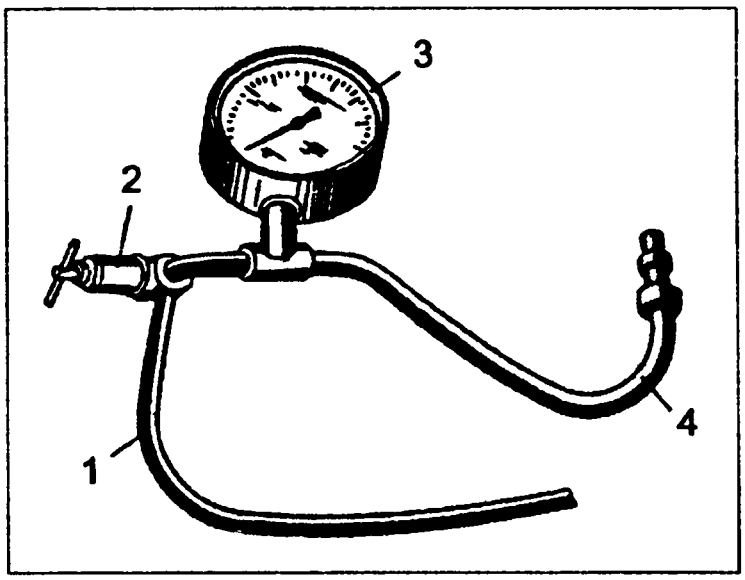

Рис. 32. Прибор для проверки топливных насосов непосредственно на автомобиле
1, 4 — шланги; 2 — кран; 3 манометр

Показания прибора сравнивают с требуемыми значениями. Герметичность впускного клапана проверяют, перекрыв запорный клапан, по остаточному давлению на манометре через 30 с после остановки двигателя. Этим же прибором можно определить герметичность впускного игольчатого клапана.

Техническое состояние топливного насоса более полно определяют, снимая его с автомобиля, на специальном приборе. С помощью этого прибора устанавливают производительность насоса, состояние его клапанов, развиваемое давление, уровень топлива в поплавковой камере карбюратора, исправность впускного игольчатого клапана.

Техническое обслуживание и устранение неисправностей карбюратора

Различные автомобильные компании используют различные карбюраторы. Принципиальных отличий между ними, однако, немного. Так, например, карбюратор автомобилей ВАЗ–2108 и ВАЗ–2109, оборудованных системой снижения токсичности, от-

личается от обыкновенной модели ВАЗ–2108 следующим: введена электронная система управления смесеобразованием карбюратора; пусковое устройство полуавтоматическое с активаторами холостого хода и главной дозирующей системы. Внешний вид карбюратора ВАЗ–21083–1107010–62 показан на рис. 33.

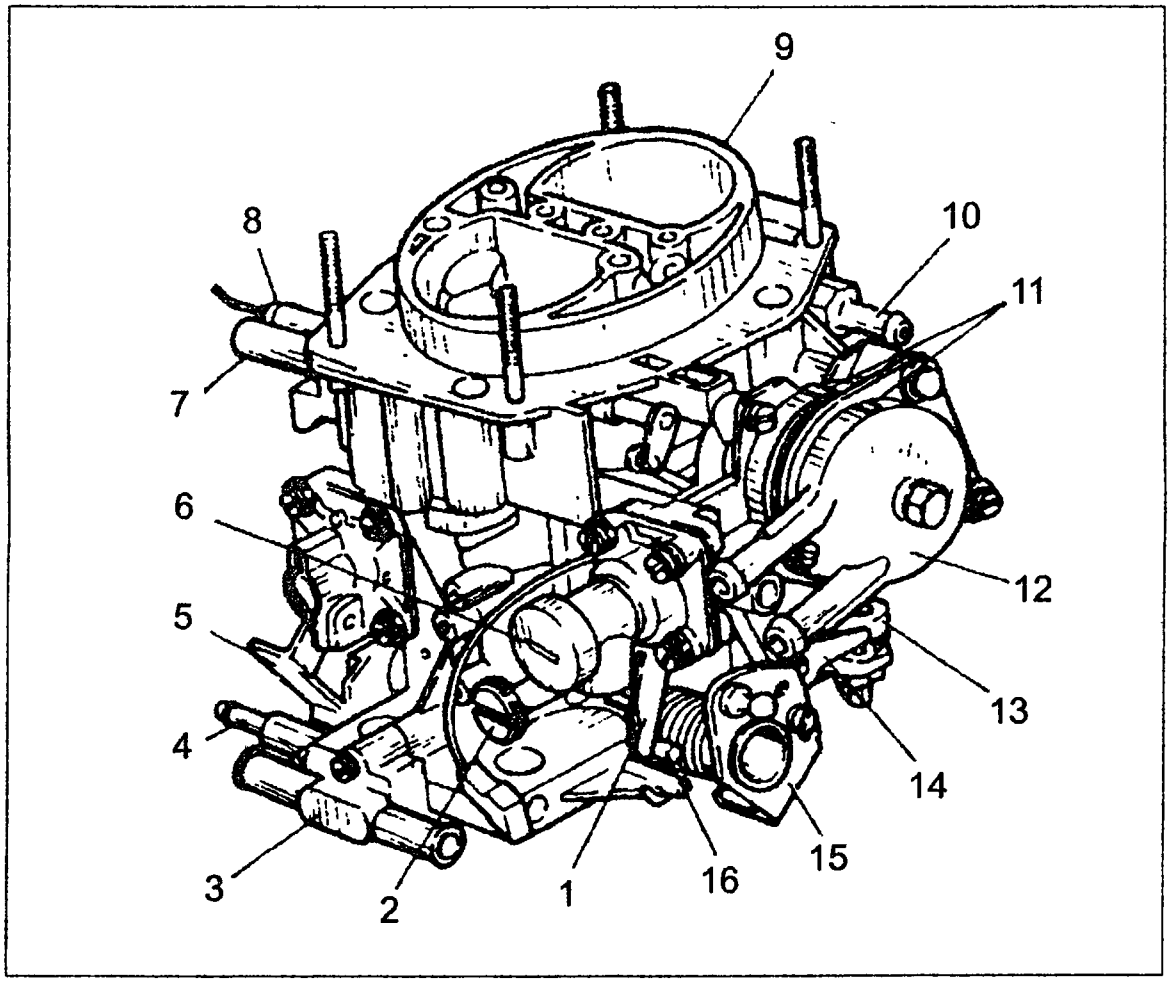

Рис. 33. Внешний вид карбюратора ВАЗ-21083-1107010-62:
1 — рычаг привода блокировки второй камеры; 2 — регулировочный винт количества смеси холостого хода; 3 — блок подогрева карбюратора; 4 — патрубок вентиляции картера двигателя; 5 — рычаг привода ускорительного насоса; 6 — упор пускового устройства; 7 — патрубок отвода паров бензина из поплавковой камеры; 8 — актюатор системы холостого хода; 9 — крышка карбюратора; 10 — патрубок подвода топлива; 11 — метки для правильной установки биметаллической пружины пускового устройства; 12 — полуавтоматическое пусковое устройство; 13 — корпус карбюратора; 14 — рычаг дроссельной заслонки; 15 — рычаг управления дроссельными заслонками; 16 — штифт рычага блокировки второй камеры

Техническое состояние карбюратора оказывает большое влияние на мощность и экономичность двигателя. Поддержание карбюратора в исправном состоянии является одной из основных целей технического обслуживания системы питания двигателя. Уход за карбюратором состоит в постоянном содержании его в чистоте, подтяжке крепления, устранении подтекания топлива, в периодическом контроле и регулировке с применением специальных приборов. Следует периодически удалять отстой и очищать карбюратор, промывать его в чистом керосине или неэтилированном бензине с последующей продувкой сжатым воздухом. Промывка карбюратора или другими растворителями не допускается.

Техническое обслуживание карбюратора в основном сводится к регулировке частоты вращения коленчатого вала на холостом ходу.

Снятие и установка карбюратора

Снимать и устанавливать карбюратор, а также крепить и подтягивать гайки крепления можно только на холодном карбюраторе, при холодном двигателе.

Перед тем, как снять карбюратор необходимо предварительно снять воздушный насос. Затем от сектора управления дроссельными заслонками отсоединяют трос и возвратную пружину, тягу и оболочку тяги привода воздушной заслонки. Далее выворачивают винт крепления, снимают блок подогрева карбюратора, отсоединяют от карбюратора электрические провода концевого выключателя карбюратора или (в некоторых других автомобилях) экономайзер принудительного холостого хода, отворачивают гайки крепления карбюратора и снимают карбюратор.

После снятия карбюратора закрывают заглушкой входное отверстие впускной трубы.

Установка карбюратора производится в обратном порядке.

Для разборки карбюратора (рис. 34) необходимо вывернуть винты крепления крышки карбюратора и аккуратно, чтобы не повредить прокладку, поплавок и трубки эконостата (до-

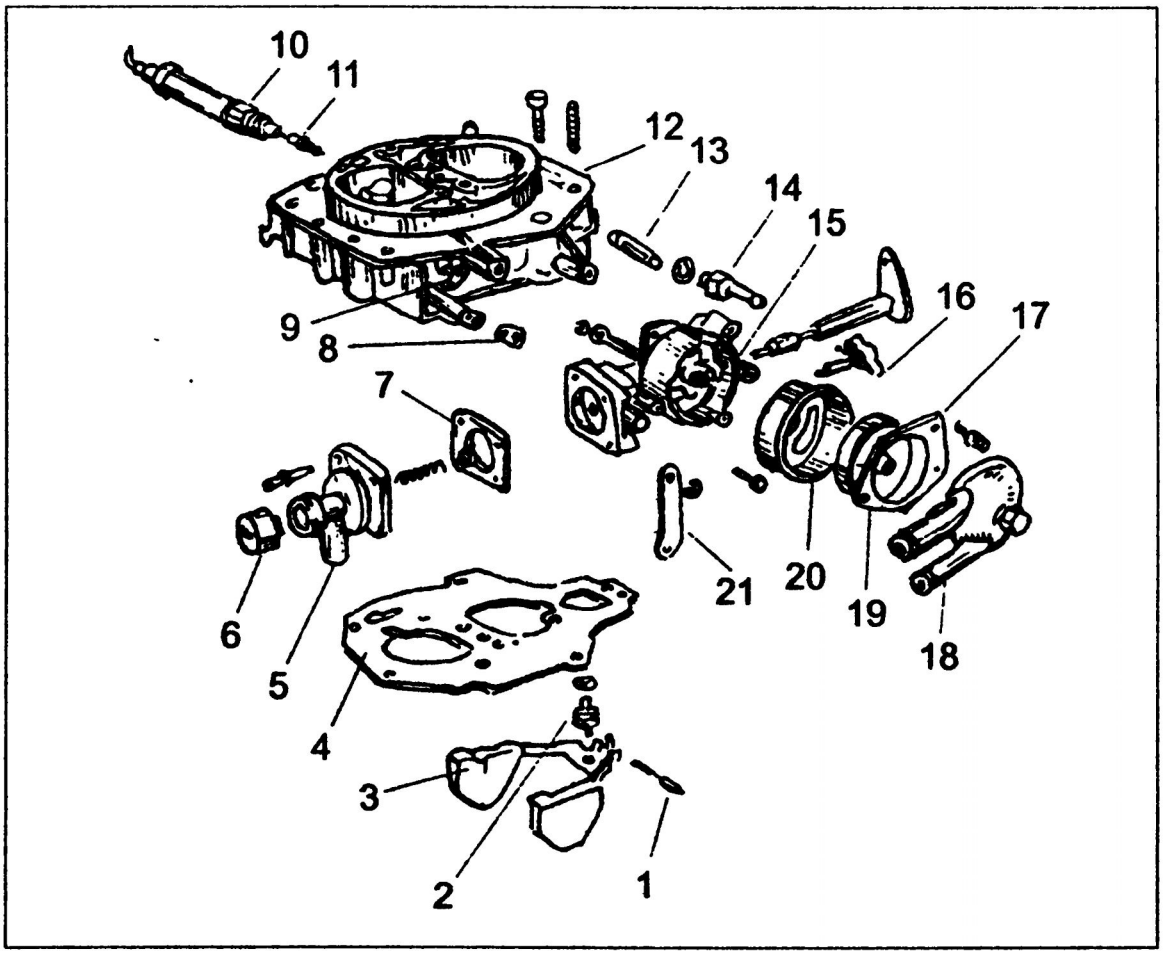

Рис. 34. Детали крышки карбюратора:
1 — ось поплавка; 2 — игольчатый клапан; 3 — поплавок; 4 — прокладки крышки карбюратора; 5 — крышка пускового устройства в сборе; 6 — упор плунжера; 7 — диафрагма пускового устройства; 8 — прокладка; 9 — рычаг воздушной заслонки; 10 — актюатор системы холостого хода; 11 — топливный жиклер актюатора; 12 — крышка карбюратора; 13 — топливный фильтр; 14 — патрубок подачи топлива; 15 — корпус полуавтоматического пускового устройства в сборе с рычагами привода; 16 — регулировочный винт приоткрывания дроссельной заслонки первой камеры; 17 — хомут крепления корпуса биметаллической пружины; 18 — жидкостная камера; 19 — корпус с биметаллической пружиной в сборе; 20 — экран биметаллической пружины; 21 — тяга рычага приоткрывания дроссельной заслонки

expert22 для http://rutracker.org

зирующая система с жиклером в топливозаборной трубке) и переходной системы второй камеры, снять крышку.

Если необходимо разобрать крышку карбюратора, нужно начать с того, что оправкой осторожно вытолкнуть ось поплавков из стоек и снять их. Затем необходимо снять прокладку крышки, вывернуть седло игольчатого клапана, топливопровод подачи топлива и вынуть топливный фильтр. Затем выворачивают актюатор системы холостого хода и вынимают топливный жиклер актюатора. Далее выворачивают болт и снимают жидкостную камеру, хомут крепления корпуса биметаллической пружины, пружину и ее экран. Если необходимо, отсоединяют корпус полуавтоматического пускового устройства, его крышку, диафрагму, упор плунжера, регулировочный винт приоткрывания дроссельной заслонки, тягу рычага приоткрывания дроссельной заслонки. Разборку начинают со снятия крышки ускорительного насоса с рычагом и диафрагмой. Затем вынимают распылитель ускорительного насоса с клапаном. Из диффузоров вынимают за корпус распылители первой и второй камер, отворачивают гайку оси дроссельной заслонки первой камеры, снимают кулачок привода ускорительного насоса и шайбу.

Далее при помощи шурупа вынимают пластмассовую заглушку и выворачивают регулировочный винт состава смеси холостого хода. Выворачивают актюатор главной дозирующей системы и вынимают топливный жиклер актюатора. Снимают возвратную пружину диафрагмы с ее уплотнительным кольцом, выворачивают главные воздушные жиклеры с эмульсионными трубками и главные топливные жиклеры главных дозирующих систем.

Сборка карбюратора производится в обратном порядке. Здесь нужно обратить внимание на следующее. Поплавок должен свободно поворачиваться на своей оси, не задевая стенок камер; игольчатый клапан должен свободно, без перекосов и заеданий, скользить в гнезде; чтобы при сборке не перепутать местами жиклеры, необходимо обратить внимание на их маркировку и при установке руководствоваться тарировочны-

ми данными карбюратора. При сборке ускорительного насоса нужно наживить винты крепления крышки, нажать на рычаг привода до упора, завернуть винты и отпустить рычаг.

Разобранные узлы и детали карбюратора необходимо промыть бензином и продуть сжатым воздухом. Не допускается чистить металлической проволокой жиклеры, форсунки, каналы и отверстия карбюратора. Необходимо осмотреть прокладки карбюратора, поврежденные заменить новыми; проверить герметичность клапана, проверить на герметичность поплавок перед установкой его в крышку корпуса карбюратора.

Регулировка системы холостого хода

Неправильная регулировка системы холостого хода является основной причиной неустойчивой работы двигателя на минимальной частоте вращения коленчатого вала. Система холостого хода карбюратора — самая нестабильная из всех систем карбюратора. При пробеге 8 тыс. км она изменяет свои первоначальные регулировочные параметры. Признаком того, что, возможно сбилась регулировка холостого хода является то, что автомобиль внезапно глохнет во время движения.

Работа двигателя в режиме холостого хода характеризуется неблагоприятными условиями сгорания и воспламенения топливно-воздушной смеси, из-за чего увеличивается количество выделяемых токсичных компонентов. Система холостого хода карбюратора является системой, которая регулируется в процессе эксплуатации автомобиля на работающем двигателе без снятия карбюратора. Регулировка системы холостого хода дает возможность изменять коэффициент избытка воздуха в широких пределах, что может привести к неоправданному расходу топлива и повышению токсичности отработавших газов. Поэтому после ремонта двигателя, систем питания и зажигания, при проведении технических осмотров предусмотрена обязательная проверка на токсичность, на содержание оксида углерода и углеводородов при работе двигателя на холостом

ходу. Из-за неправильной регулировки системы холостого хода расход топлива может увеличиваться до 35%, а содержание CO и CH в отработавших газах — в 3—5 раз.

Как правило, регулировка системы холостого хода осуществляется двумя винтами: винтом состава смеси — винтом качества и винтом подачи дополнительного воздуха или винтом упора дроссельной заслонки — винтом количества. Расположение винтов у разных карбюраторов различное. Расположение регулировочных винтов карбюраторов для автомобилей ВАЗ—2101, ВАЗ—2107 одинаковое.

Перед регулировкой системы холостого хода необходимо проверить исправность системы выпуска автомобиля, правильность регулировки клапанного механизма и установки начального угла опережения зажигания. Для этого следует установить сезонный регулятор подачи воздуха в положение для забора воздуха летом, прогреть двигатель до температуры охлаждающей жидкости 85-95°C и полностью открыть воздушную заслонку.

Если частота вращения не соответствует технической характеристике автомобиля, ее устанавливают винтом регулировки частоты вращения — винтом количества. Винт состава смеси — винт качества поворачивают в ту или иную сторону, устанавливая, таким образом, максимальную частоту вращения. Затем винтом упора дросселя снижают ее до минимального уровня, следя при этом за показаниям газоанализатора. Содержание токсичных компонентов изменяют не ранее, чем через 20 с после достижения устойчивой работы двигателя. Если содержание токсичных веществ больше нормы, поворачивают винт состава смеси и добиваются нужных показателей. При регулировке оптимальное содержание CO должно находиться в пределах 0,5—1,0%. Если содержание CO будет менее 0,3—0,5%, то это может привести к такому обеднению смеси, при котором происходят пропуски зажигания в отдельных цилиндрах, следует повышенный выброс CH, двигатель работает неустойчиво, увеличивается расход топлива.

Если регулировка не снижает уровень СН в отработавших газах, это свидетельствует о неисправностях других систем и механизмов, главным образом, системы зажигания.

На винтах состава смеси карбюраторов расположены пластмассовые ограничительные втулки, которые позволяют проворачивать винт состава смеси на малую величину — 0,5 оборота, что не дает бесконтрольно в больших пределах изменять в процессе работы двигателя состав смеси, приготавливаемой системой холостого хода, а значит, и содержание токсичных компонентов в отработавших газах. Если ход винта состава смеси — винта качества недостаточен, двигатель останавливают, срезают головку ограничительной втулки, удаляют ее и регулируют холостой ход вновь.

Проверка регулировки холостого хода.

Правильность проверки регулировки подтверждают, резко нажимая и отпуская педаль управления дроссельной заслонки. Если двигатель увеличивает частоту вращения плавно, без перебоев, а при отпускании педали не глохнет, значит, регулировка произведена правильно. В противном случае необходимо увеличить частоту вращения винтом упора дросселя и проверить содержание токсичных компонентов, установив пробоотборное устройство газоанализатора в выпускную трубу автомобиля.

Устанавливают обороты холостого хода, пользуясь тахометрами или иными измерительными приборами, подключая их согласно инструкциям и только при выключенном зажигании. Необходимую частоту вращения коленчатого вала устанавливают по тахометру винтом количества смеси, затем винтом качества смеси регулируют содержание окиси углерода в отработавших газах.

Минимальный расход топлива означает, что в отработавших газах находится минимальное содержание углеводородов, что примерно соответствует моменту прекращения увеличения частоты вращения коленчатого вала. Здесь следует иметь в виду, что минимальное содержание СО в отработавших га-

зах не отвечает оптимальному положению винтов состава смеси — винтов качества, так как в этом случае она может быть настолько бедной, что в отдельных цилиндрах возможно появление пропусков зажигания, что приводит к повышенному выбросу углеводородов и расходу топлива. Образование бедной смеси может быть причиной того, что двигатель не развивает полной мощности, а в карбюраторе слышатся хлопки. Причиной этого может быть и засорение жиклеров, а также каналов в карбюраторе, загрязнение топливопроводов, замерзание воды в топливопроводе или баке. Возможен также подсос воздуха в местах соединения частей карбюратора, фланца карбюратора с выпускным трубопроводом, фланца впускной трубы с блоком цилиндров из-за ослабления креплений или повреждения прокладок.

Проверка содержания токсичных веществ в режиме повышенной частоты вращения коленчатого вала производится для определения работоспособности главной дозирующей системы карбюратора.

Если выброс токсичных газов при проверке оказывается больше нормы, следует снять карбюратор, проверить уровень топлива, состояние впускного клапана карбюратора, пропускную способность воздушных и топливных жиклеров и т.д.

Техническое обслуживание карбюраторов зарубежных автомобилей, как правило, не производится, так как каждый карбюратор испытывают и регулируют на предприятии-изготовителе, и изменять эту регулировку нежелательно. Причиной высокого потребления бензина и пониженной мощности двигателя обычно являются не карбюратор, а стиль езды и условия эксплуатации. Кроме случаев крайней необходимости, разбирать карбюратор не рекомендуется.

Техническое обслуживание топливного фильтра карбюратора зависит от модели автомобиля. В одних моделях сетчатый фильтр карбюратора заменяют раз в два года, через каждые 20—30 тыс. км, в других после первых 2 тыс. км пробега, затем через каждые 10 тыс. км его промывают в бензине и продувают.

В карбюраторной системе поиск неисправностей и их устранение начинают с проверки наличия топлива в баке по прибору, а также окуная в бак с топливом чистый пруток. При наличии топлива проверяют, не загрязнена ли трубка для сообщения внутренней полости топливного бака с атмосферой. Если трубка забивается, в баке создается вакуум, и бензин не подается к топливному насосу.

Затем необходимо определить, подается ли топливо в карбюратор. Для этого следует отсоединить топливопровод от входного штуцера карбюратора и при помощи рычага ручкой подкачки топливного насоса проверить, выходит ли топливо из топливопровода, подходящего к карбюратору. Если струя топлива неровная, с пузырьками воздуха, необходимо проверить топливный насос и соответствующие топливопроводы. Если струя топлива сильная и ровная, без пузырьков воздуха, топливный насос и топливопроводы, идущие от бака к карбюратору, исправны. Значит, причину отсутствия подачи топлива нужно искать в соединениях между топливопроводом подачи топлива в карбюратор и карбюратором, между частями самого карбюратора, соединенными через прокладки.

Подтягиваем гайки крепления карбюратора к топливопроводу, который идет от насоса в карбюратор, и, если нужно, заменяем уплотнительные прокладки. Затем соединяем топливопровод с карбюратором и вновь запускаем двигатель.

Если после этих действий топливо не поступает в поплавковую камеру карбюратора двигателя и двигатель не запускается, следует проверить и отремонтировать карбюратор.

Проверка работы терморегулятора воздушного фильтра

Положение заслонки у снятого терморегулятора проверяют при температурах 25°С и 35°С. При 25°С заслонка должна полностью перекрывать патрубок подачи холодного воздуха. При 35°С заслонка должна полностью перекрывать патрубок подачи подогретого воздуха. Если этого не происходит, необ-

ходимо отрегулировать ее положение вращением термосилового элемента и повторить проверку.

При снятии воздушного фильтра сначала необходимо достать фильтрующий элемент, затем отвернуть гайки, крепящие корпус фильтра к карбюратору, и, отпустив хомуты или открыв зажим, снять гофрированный шланг заборника подогретого воздуха. Далее снимают корпус в сборе с терморегулятором.

При установке воздушного фильтра для снижения шума впуска крышку нужно располагать так, чтобы стрелки на приемном патрубке корпуса и самой крышке были направлены навстречу друг другу.

Проверка топливного бака

Если при продувке топливного бака воздухом топливо в нем не бурлит, значит, топливный бак загрязнен. Возможно, засорился сетчатый фильтр топливного бака, замерзла вода в его приемной трубке или в нижней части бака скопилось много отстоя.

Отстой при необходимости можно удалить через сливное отверстие, а топливный бак промыть бензином или горячей водой с растворенным в ней моющим средством.

При использовании топлива, хранящегося в бочках, канистрах, необходимо следить, чтобы в бак при заправке не попадала скопившаяся на дне грязь. Если на линии стыка обнаружена течь, ее нужно запаять мягким припоем. Перед пайкой бак хорошо промывают и пропаривают. Бак не должен содержать паров бензина, чтобы при пайке не произошел взрыв.

Проверка топливопровода

Если при продувке топливопровода, идущего к топливному баку, не слышно бурления в топливном баке, значит,

при продувке не проходит воздух. При обычном засорении его промывают и продувают, но чаще всего закупорка происходит зимой из-за замерзания воды в топливопроводе. Прогреть топливопровод можно с помощью грелки с водой. Можно поставить автомобиль в теплый гараж и дать воде оттаять.

Проверка топливного насоса

Если от топливного насоса к карбюратору идет слабая и неровная струя топлива, возможно, неисправен топливный насос. Причина может быть в сетчатом фильтре топлива. Чтобы очистить его, насос снимать необязательно.

Кроме этого, причина неисправности может быть в ослаблении крепления топливного насоса к двигателю, винтов крепления крышки топливного насоса, в соединениях топливопровода. Если неисправность после укрепления не устраняется, необходимо снять и проверить сам насос.

Если при работе с топливным насосом вытекает бензин, это огнеопасно, поэтому поблизости не должно быть открытого огня. Как и при любых работах с топливной системой, в этом случае рядом должен быть огнетушитель. Желательно работать в перчатках, чтобы бензин не попадал на кожу. В помещении, где производится ремонт, должна быть хорошая вентиляция.

Чтобы установить причины неисправности топливного насоса, необходимо отсоединить от него топливопровод, идущий к карбюратору, и проверить действие насоса с помощью рычага ручной подкачки. Если рычаг ручной подкачки топливного насоса перемещается свободно, необходимо провернуть коленчатый вал двигателя на один оборот и вновь подкачать топливо рычагом ручной подкачки.

Если для перемещения рычага подкачки необходимо значительное усилие, а топливо выталкивается из выпускного штуцера сильно пульсирующей струей, значит, топливный насос исправен, а причина неполадок — в засорении топливопровода.

Если под действием рычага ручной подкачки насос работает, а при проворачивании коленвала стартером или пусковой рукояткой работает с перебоями или вообще не работает, а струя топлива из выходного штуцера слабая или ее нет, то чаще всего причина состоит в износе эксцентрика распределительного вала и толкателя привода.

Чтобы восстановить нормальную подачу топлива необходимо приблизить толкатель к эксцентрику распределительного вала, поменяв прокладку между корпусом топливного насоса и картером двигателя на более тонкую.

Если пульсирующей струи топлива из топливного насоса нет, необходимо продуть топливопровод, ведущий от топливного насоса к бензобаку. Продувка производится насосом, которым накачивают колеса. Если при прокачке топливо в баке бурлит — топливопровод не засорен. Это еще одно доказательство неисправности топливного насоса.

Топливный насос нужно внимательно осмотреть: не вытекает ли из него топливо?

Если топливо подтекает, это указывает на повреждение диафрагмы топливного насоса или нарушение герметичности в соединении ее со штоком. Герметичность соединения нужно восстановить. Для этого разбирают топливный насос, снимают верхнюю часть его корпуса и подтягивают крепление диафрагмы на штоке. Если диафрагма испорчена, ее заменяют. Если новой диафрагмы нет, работоспособность топливного насоса можно временно восстановить, установив между дисками разорванной диафрагмы три слоя полиэтиленовой пленки.

При утечке топлива между составными частями топливного насоса нужно равномерно затянуть соединительные винты, а также, если необходимо, прочистить или заменить прокладку сетчатого фильтра или фильтр.

Если при проверке топливного насоса из выпускного штуцера выходит слабая струя топлива, то причиной этого чаще всего бывают залипание впускного и выпускного клапанов

и сетчатого фильтра, потеря пружины диафрагмы, а также при повреждении диафрагмы — износ рычага привода топливного насоса, подсос воздуха. Для устранения неисправностей необходимо снять топливный насос, промыть и очистить клапаны и заменить неисправные детали.

Чтобы снять топливный насос, необходимо пережать, снять и закупорить топливные шланги. Для этого вначале отворачивают болт крепления крышки, снимают крышку и сетчатый фильтр. Затем вывертывают винты крепления корпуса и нижней крышки, разъединяют корпус и крышку, вынимают диафрагму и пружину. Сломавшуюся пружину выпускного клапана топливного насоса заменяют.

При повреждении диафрагмы бензонасоса может пострадать система смазки, так как бензин просачивается через неисправную диафрагму насоса и разжижает масло. Если давление масла падает по непонятным причинам, необходимо проверить и топливный насос.

Проверка топливного фильтра

Если в топливной системе обнаружены неполадки, вероятной причиной которых является неисправность карбюратора, то проверку следует начинать с топливного фильтра карбюратора.

Для проверки топливного фильтра необходимо вывернуть пробку топливного фильтра, вынуть сетчатый фильтр, промыть его бензином и продуть сжатым воздухом. При повреждении фильтра и патрубка подвода топлива их заменяют.

Проверка уровня топлива в поплавковой камере

Если топливо в поплавковой камере отсутствует или уровень его ниже положенного при исправном сетчатом фильтре, возможно, топливо не поступает из-за загрязнения игольча-

того топливного клапана крышки поплавковой камеры карбюратора.

Клапан должен свободно перемещаться в своем гнезде, а шарик не должен зависать. Загрязненный клапан промывают и продувают.

Если в работе двигателя появляются рывки, при частичной нагрузке плохой переход, большое потребление бензина; в поплавковой камере есть топливо, но его уровень не соответствует норме, что случается довольно редко, то причиной может быть сбившийся поплавок. Следует установить требуемый уровень топлива и одновременно с этим подогнуть ограничитель хода поплавка для установления хода клапана. Если отверстие в поплавке небольшое, его можно заклеить нитроклеем при срочном ремонте.

Проверка пускового устройства

Если пусковое устройство карбюратора автоматическое или полуавтоматическое, его не промывают. Обыкновенное пусковое устройство промывают бензином или ацетоном и продувают сжатым воздухом.

Проверка каналов и жиклеров

Если топливо в поплавковой камере на нормальном уровне, но двигатель не запускается, возможной причиной бывает засорение каналов и жиклеров карбюратора. Для проверки и прочистки каналов и жиклеров карбюратора, как правило, достаточно частично разобрать карбюратор: снять крышку поплавковой камеры. Каналы и жиклеры прочищают, продувая сжатым воздухом, промывая бензином.

При неустойчивой работе двигателя, когда он при отпускании педали акселератора сразу же глохнет, причина чаще всего заключается в засорении эмульсионного жиклера систе-

мы холостого хода. В этом случае необходимо вывернуть корпус этого жиклера, что удобнее сделать после снятия корпуса воздушного фильтра.

В некоторых карбюраторах жиклер вывертывают, предварительно отсоединив идущий к нему провод, вместе с электромагнитным клапаном, в который он вставлен.

При сильном загрязнении, осмолении жиклеры можно прочистить деревянной заостренной палочкой, смоченной ацетоном. Металлическим инструментом жиклеры не прочищают и не протирают их ворсистой тканью.

Проверка герметичности соединений в карбюраторе

В случае негерметичности соединений в карбюраторе подсос воздуха может происходить в местах соединения частей карбюратора, фланца карбюратора с выпускным трубопроводом, впускного трубопровода и корпуса дроссельных заслонок, что в последнем случае может вызвать сильные хлопки и увеличение расхода бензина.

Место подсоса можно обнаружить с помощью мыльной пены: в месте подсоса в пене образуется окно. Негерметичность соединения карбюратора с впускным трубопроводом обнаруживают также по появлению около соединения тонкой пленки топлива или по следам копоти, которая откладывается вокруг неплотности.

Сомнительные места протирают тряпкой, если есть подозрение на утечку топлива. После протирания утечки обнаружить легче, так как пленка топлива быстро распространяется по поверхности деталей. Если оказалось, что перебои в работе на малой частоте вращения вызваны подсосом воздуха между впускным трубопроводом двигателя и нижним фланцем карбюратора, сначала подтягивают (в последовательности крест-накрест) гайки крепления карбюратора.

При подтяжке креплений устраняются подсосы и в других точках карбюратора. Если подтяжка креплений не помогает,

подсос воздуха продолжается, необходимо заменить уплотнительную прокладку, предварительно очистив от грязи соответствующие части. Гайки крепления карбюратора необходимо затягивать равномерно, чтобы фланец не перекосился.

Проверка ускорительного насоса

В ускорительном насосе проверяют легкость перемещения шарика в распылителе и свободу движения рычага и деталей диафрагмы. Заеданий быть не должно. Уплотняющие поверхности и прокладки должны прилегать плотно. Насос промывают в бензине, продувают сжатым воздухом, неисправные детали не ремонтируют, а заменяют.

Регулировка повышенной частоты вращения коленчатого вала в режиме холостого хода производится на карбюраторах, оборудованных автоматической системой запуска. Чтобы провести регулировку, необходимо демонтировать крышку пускового устройства и закрыть воздушную заслонку с одновременным приоткрытием дроссельной заслонки. В зависимости от модели карбюратора упорный рычаг в корпусе пускового устройства должен находиться на последнем или ближайшем к нему выступе кулачка. Двигатель запускают, не нажимая на педаль акселератора, и измеряют частоту вращения коленчатого вала в режиме холостого хода. В зависимости от модели автомобиля частота вращения коленчатого вала в режиме холостого хода должна составлять 1900—3000 об/мин. Регулировка может осуществляться путем изменения тяги пускового устройства или специальным регулировочным винтом.

Проверка и регулировка системы экономайзера

В карбюраторах с экономайзером диафрагма экономайзера должна быть целой и без повреждений. Если полная дли-

на толкателя диафрагмы меньше минимально допустимой, необходимо заменить диафрагму в сборе с толкателем.

Неисправности системы экономайзера принудительного холостого хода (ЭПХХ) могут быть причиной неустойчивой, вплоть до остановки, работы двигателя на холостом ходу. В карбюраторах «Озон» нарушение работы двигателя на холостом ходу может быть вызвано нарушением подачи разрежения к пневмоклапану экономайзера принудительного холостого хода карбюратора из-за нарушения герметичности в соединениях шлангов и неисправности электропневмоклапана системы управления экономайзера принудительного холостого хода. Кроме этого, нарушение работы двигателя на холостом ходу может быть вызвано и неисправностью самого пневмоклапана.

Чтобы выявить неисправность, необходимо отсоединить вакуумную трубку пневмоклапана ЭПХХ от электропневмоклапана и подсоединить ее к входному трубопроводу. Если после этого двигатель заработал нормально, значит, неисправен электропневмоклапан управления, или на него не подается напряжение из-за обрыва цепи, или нарушен контакт с «массой», что легко проверить при помощи контрольной лампы или индикатора. Неисправный электропневмоклапан заменяют.

Если нормальная работа двигателя на холостом ходу не восстановилась, следует снять электропневмоклапан ЭПХХ с карбюратора и проверить его работу, подавая к нему разрежение. Работа электропневмоклапана нарушается обычно из-за повреждения диафрагмы. В этом случае его заменяют.

Чтобы проверить систему управления нужно подключить вольтметр одним выводом к выводу электропневмоклапана, идущему к электронному блоку управления, а другим — к «массе». На холостом ходу и при работе двигателя с открытой дроссельной заслонкой напряжение на карбюраторах «Озон» должно быть не менее 12 В.

Далее необходимо открыть дроссельную заслонку и повысить частоту вращения коленчатого вала до 4000 об/мин,

затем дроссельную заслонку резко закрыть и опустить педаль газа. При этом напряжение упадет до 0,5 В и менее до достижения частоты вращения примерно 1200 об/мин на двигателях с карбюратором «Озон», после чего напряжение вновь восстановится. Если падения напряжения при резком закрытии дроссельной заслонки не произойдет, значит, неисправен электронный блок управления экономайзера принудительного холостого хода.

Техническое обслуживание системы выпуска отработавших газов

При техническом обслуживании автомобиля следует обязательно осматривать газоотводную систему. При осмотре необходимо проверить элементы крепления на прочность, убедиться, что нет коррозии и истираний. Если труба сильно деформирована, необходимо ее заменить. При необходимости заменяют прокладку.

Система выпуска отработавших газов состоит из приемной трубы, дополнительного и основного глушителей и, если они предусмотрены, катализатора и датчика контроля выхлопных газов. Соединения элементов системы разборные. Отработавшие газы отводятся из двигателя через выпускной коллектор и приемную трубу. Приемная труба дополнительно крепится на днище автомобиля. Между фланцами коллектора и приемной трубы устанавливается уплотнительная прокладка.

Автомобили с приводом на все колеса имеют несколько по-другому расположенную систему выпуска отработавших газов.

Глушители вместе с трубами образуют неразборные узлы, при ремонте, в случае выхода их из строя, они должны быть заменены новыми в сборе. Деталями разового пользования являются гайки и уплотнительная прокладка глушителя.

Проверка клапана отбора отработавших газов

Модели зарубежных автомобилей, оснащенные электронной системой впрыска топлива, могут быть оборудованы клапаном отбора отработавших газов, который управляет вакуумным шлангом. Расположен вакуумный шланг между двигателем и корпусом устройства впрыска у всасывающего патрубка. Обычно проверяют его раз в год. Для проверки, если необходимо, снимают воздушный фильтр.

Через отверстие снизу в корпусе клапана необходимо просунуть два пальца и захватить ими диафрагму. Затем нажимают на тягу управления дроссельными заслонками и увеличивают число оборотов. Диафрагма при этом должна переместиться вверх. На холостом ходу нажимают на диафрагму снизу вверх, число оборотов при этом должно значительно снизиться. Если при увеличении газа диафрагма не перемещается и при этом число оборотов не уменьшается, необходимо снять ее и очистить. В случае необходимости клапан заменяют.

Проверка глушителя

В процессе эксплуатации автомобиля при работе двигателя на переобогащенной смеси происходит неполное ее сгорание. Недогоревшее топливо выбрасывается наружу в виде сажи, часть которой оседает на внутренней стенке глушителя и постепенно загрязняет ее. Иногда глушитель загрязняется в результате попадания в него пыли и грязи. При загрязнении глушителя двигатель теряет мощность и потом может заглохнуть совсем.

Состояние глушителя определяют простукиванием и осмотром. При легком постукивании снаружи чистый глушитель издает звонкий металлический звук, а загрязненный издает глухой звук.

Снятие системы выпуска отработавших газов. Перед снятием системы выпуска отработавших газов все резьбовые

соединения смазывают средством для растворения ржавчины. Если для этих целей нет специальной жидкости, используют тормозную жидкость.

Разбор системы выпуска отработавших газов производят в следующем порядке. Сначала снимают основной глушитель; если он не снимается, перепиливают выпускную трубу примерно в 10 см за хомутом, а затем оставшуюся часть трубы распиливают вдоль и сбивают зубилом.

При наличии сварочного аппарата область стыка прогревают; чтобы не прожечь при этом пластмассовый бак и топливопроводы, днище автомобиля защищают асбестом.

Датчик контроля отработавших газов вывертывают с трубы гаечным ключом, вращая рукой электрический провод, чтобы не произошло обрыва. Там, где это необходимо, отворачивают болты крепления приемной трубы к опоре.

Чтобы выровнять газоотводную систему, во время ее установки двигатель и саму систему необходимо прогреть до рабочей температуры. Затем завинчивают все крепежные болты и хомуты, запускают двигатель и оставляют его на холостом ходу; на хомутах завинчивают болты.

Проверка и регулировка катализатора

Чтобы снять катализатор отвертывают его винтовое соединение, заднюю часть катализатора отводят в сторону и снимают.

Автомобиль с катализатором необходимо заправлять бензином, не содержащим свинца.

Чтобы не повредить датчик контроля отработавших газов и катализатор, не следует запускать двигатель путем включения передачи на движущемся автомобиле — с горки, накатом, буксиром, так как несожженное топливо может привести к перегреву и разрушению катализатора. Автомобиль следует запускать от аккумулятора. Если автомобиль с катализатором движется на нейтральной скорости, нельзя выключать зажи-

гание. Следует избегать частых холодных запусков, так как в карбюраторе собирается несгоревший бензин, который при нагревании возгорается с детонацией и повреждает детонатор.

Если имеются перебои в системе зажигания автомобиля с катализатором, следует отключить управляющее реле топливного насоса. Проводить проверку зажигания на искру нельзя; нельзя проверять работу цилиндров путем отключения зажигания одного из цилиндров. При отключении зажигания какого-то цилиндра, а также при использовании мотор-тестера несгоревшее топливо попадает в катализатор. Если в зажигании имеются перебои, нужно избегать высоких оборотов двигателя. Неисправность следует устранить как можно скорее.

При заливке моторного масла необходимо не превышать маркировки максимального уровня. В автомобиле с катализатором можно использовать только качественные, стабильно работающие свечи зажигания с медными электродами и параметрами, определенными в инструкции по эксплуатации автомобиля.

Средство для консервации днища на катализатор или защитный теплоизолятор наносить нельзя. В автомобилях с катализатором нужно проверить электрическое соединение и надежность крепления датчика отработавших газов.

Системы впрыска бензиновых двигателей

Принцип работы системы впрыска бензиновых двигателей состоит в следующем (рис. 35).

В топливном баке находится электрический бензонасос, всасывающий топливо и подающий его через топливный фильтр в распределитель впрыска, где установлен регулятор

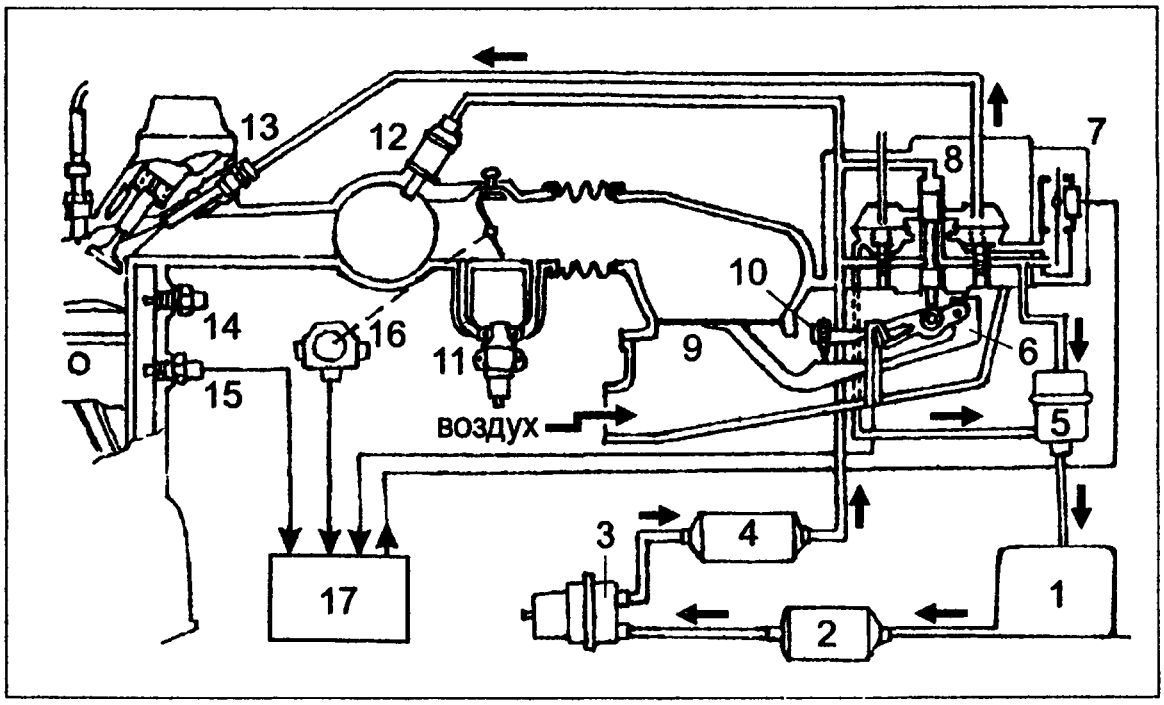

Рис. 35. Устройство электронного впрыска KE-Jetronic («Ауди», «Фольксваген»)

давления. Затем бензин поступает во впрыскивающий клапан к форсункам. Воздухомер отмеряет нужное количество воздуха, которое всасывается двигателем через воздушный фильтр и общую всасывающую трубу. В корпусе воздухомера имеется заслонка, которая отклоняется и удерживается в определенном положении проходящим воздушным потоком. Специальный датчик передает информацию о ее положении.

Время впрыска и количество впрыскиваемого топлива определяются прибором электронного управления, который передает команду на распределитель впрыска. При этом обогащение смеси и количество впрыскиваемого горючего всегда оптимальны. Кроме того, система электронного впрыска управляет отключением топлива при движении накатом. В случае выхода из строя электроники устройство KE-Jetronic работает механически.

Коллектор вмещает 20 мл бензина, который благодаря мембране находится под давлением, не образовывая пузырьков пара. Клапан холодного запуска впрыскивает дополнительное количество топлива при запуске холодного двигателя. Датчик положения дроссельной заслонки при достижении максимального числа оборотов, а также в режиме движения накатом прерывает контакт и регулятор давления останавливает подачу топлива. Клапанные форсунки издают равномерный стук, который легко отличается от посторонних шумов в случае появления какой-либо неисправности.

Запускать автомобиль с электронной системой впрыска топлива можно только при надежно подсоединенном и действующем аккумуляторе или от кабеля вспомогательного старта. При работающем двигателе аккумулятор отсоединять нельзя. Необходимо проверить систему зажигания и свечи, которые должны быть исправными.

Электронный прибор управления не рекомендуется подвергать разогреву свыше 80°С. При включенном зажигании нельзя вынимать штепсельное соединение прибора управления.

Техническое состояние систем впрыска бензиновых двигателей проверяют специальными диагностическими приборами — мультиметрами, сканерами и другими. *Мультиметры* (тестеры) имеют высокое входное сопротивление и следующие пределы измерений: 0—20 В, 0—200 Ом, 0—20 кОм. Мультиметры могут быть аналоговыми и цифровыми. Такие приборы кроме измерения силы тока, напряжения, сопротивления, могут определять дополнительные параметры: частоту вращения коленчатого вала, угол замкнутого состояния контактов и др.

Сканеры, или сканирующие приборы, дают наиболее достоверную информацию о техническом состоянии системы впрыска. Сканеры являются портативными компьютерными тестерами, служащими для диагностирования различных электронных систем управления посредством считывания цифровой информации с диагностического разъема автомобиля. В России часто применяют сканеры фирмы «Бош» и российские сканеры ДСТ—2.

В комплект сканера входят сам сканер, сменные картриджи и соединительные кабели, предназначенные для присоединения к диагностическому разъему проверяемого автомобиля. Сканеры имеют несколько режимов работы. В режиме «Ошибки» на экране высвечиваются цифровые коды той или иной неисправности, хранящиеся в памяти контроллера автомобиля. Режим «Параметры» оценивает работу двигателя при движении автомобиля: напряжение в бортовой сети, детонацию, частоту вращения коленчатого вала, состав смеси, скорость движения и др. Чтобы просмотреть измерения параметров работы двигателя в динамике, имеется режим «Сбор данных».

Сканер KST—500 фирмы «Бош» и некоторые другие сканеры для наблюдения процессов работы системы впрыска и других систем автомобиля в динамике могут выдавать графическое изображение сигналов на экране, что позволяет наблюдать их визуально. При проверке системы впрыска автомобиля воз-

можности сканеров определяются диагностическими функциями блока управления данного автомобиля, однако, как правило, все сканеры считывают и стирают коды отказов, выводят цифровые параметры в реальном масштабе времени, управляют некоторыми исполнительными механизмами, например форсунками, соленоидами, реле. При диагностировании систем впрыска применяют имитаторы сигналов отдельных датчиков (температуры охлаждающей жидкости, положения дроссельной заслонки и др.), например, Lucas Pulse Tester YW 33306, передающих сигналы в блок управления. *Имитаторы сигналов датчиков* используют для имитации сигналов датчиков систем управления или определенных воздействий на работу системы по каким-либо входам.

Для диагностирования элементов систем впрыска, кроме сканеров и имитаторов, с целью проверки функционирования различных входных и выходных компонентов электронных систем управления применяют и другие специальные приборы.

Так, в комплект диагностического оборудования могут входить:

- компрессометр или компрессограф, служащие для диагностирования состояния цилиндро-поршневой группы, газораспределительного механизма;
- универсальный вакуумный насос (вакуумметр), служащий для диагностирования состояния ЦПГ и клапанного механизма, наличия подсоса воздуха во впускной трубопровод;
- мультиметр, служащий для диагностирования систем управления и их компонентов, измерения различных параметров и сигналов, регулировки;
- стробоскоп, служащий для проверки правильности установки начального момента зажигания, проверки характеристик центробежного и вакуумного регуляторов опережения зажигания или функций управления моментом зажигания;

- комплект для измерения давления топлива, служащий для диагностирования гидравлической части систем топливоподачи бензиновых двигателей;
- тестеры систем холостого хода, служащие для определения неисправности и правильности функционирования регуляторов холостого хода различных типов;
- тестер форсунок, служащий для диагностирования исправности электромагнитных форсунок;
- тестер компонентов системы зажигания, служащий для определения исправности катушек и оконечных модулей системы зажигания;
- имитатор сигналов датчиков, служащий для имитации сигналов различных датчиков систем управления, а также различных условий и режимов функционирования систем управления.

Проверка электронных систем впрыска дискретного действия.

Для проверки и измерения давления подачи топлива и производительности топливного насоса используют манометр с набором различных переходников и адаптеров, с пределами измерения от 4,0 до 4,5 кг/см^2. На американских и некоторых европейских автомобилях, таких как «Форд», «Вольво», «Мерседес-Бенц», в топливной магистрали есть специальный вывод с золотником, который аналогичен применяемым в автошинах. Этот золотник часто называют «клапан Шредера», и служит он для быстрого подсоединения манометра. При тестировании автомобиля, в топливной системе которого имеется клапан Шредера, следует соблюдать следующие требования: после окончания измерений, сброса давления и отсоединения манометра надо проверить положение подвижного штока золотника и убедиться, что он не находится в нижнем положении, т.е. не заклинен. Только при полной работоспособности клапана можно запускать двигатель. На автомобилях, где нет клапана Шредера, используют переходник

другого типа. Для включения топливного насоса достаточно замкнуть соответствующие ножки на колодке реле топливного насоса. Если напряжение к силовым контактам реле поступает от замка зажигания или другого реле, необходимо также включить зажигание.

Измерение давления может осуществляться непосредственно на работающем двигателе или при прокрутке коленчатого вала стартером. В этом случае необходимо, чтобы аккумуляторная батарея была заряжена.

Когда измеряют давление при остановленном двигателе, манометр будет показывать нерегулируемое давление в системе, которое обычно составляет 2,5—3,0 кг/см^2. После запуска двигателя давление должно снизиться до 2,0—2,5 кг/см^2, т.е. на величину разрежения во впускном коллекторе. Если полученное давление меньше указанного в технической документации, необходимо проверить регулятор давления и производительность топливного насоса. Если давление больше рекомендованного, следует проверить регулятор и магистрали обратного слива и убедиться в отсутствии засорения.

Для того, чтобы измерить количество подаваемого топливным насосом топлива, применяют топливопровод обратного слива. Для этого его необходимо отсоединить от регулятора давления и опустить в двухлитровый сосуд. В конструкциях, где топливопровод обратного слива, идущий от регулятора давления, сделан из металла и не изгибается, можно расположить мерный сосуд в любом удобном для расстыковки обратного топливопровода месте либо вместо штатного топливопровода герметично подсоединить к регулятору подходящий резиновый шланг. Затем включают топливный насос и измеряют объем топлива, поступившего в мерный сосуд за 30 с. В зависимости от типа системы он составляет 0,75—1,0 л.

При сложностях включения топливного насоса без запуска двигателя, насос проверяют на работающем двигателе, так как количество топлива, потребляемого прогретым двигателем

в режиме холостого хода, очень мало. Практически все топливо перепускается обратно в бак. Однако во избежание случайного возгорания мерный сосуд из-под капота выносят. Если производительность насоса ниже заданной, проверяют состояние топливного фильтра и подающей магистрали. Если фильтр и топливопровод исправны, причиной недостаточной производительности может быть разрыв или трещина в подающем топливопроводе внутри бензобака — для насосов погружного типа, в противном случае бензонасос заменяют.

Регулятор давления проверяют в зависимости от системного давления. Если давление нормальное или пониженное, необходимо на двигателе, работающем в режиме холостого хода, снять шланг подвода разрежения с регулятора. Давление должно увеличиться на 0,5—0,6 кг/см^2. Если давление не увеличивается, тогда пережимают топливопровод обратного слива. Увеличение давления топлива до 4—5 кг/см^2 говорит о неисправности регулятора давления. Если при пережатии топливопровода обратного слива давление не возрастает, нужно проверить производительность топливного насоса.

Резиновые шланги для подвода и слива топлива в новых автомобилях не применяют. Вместо них используют металлические трубки, соединенные с топливной магистралью. В этом случае штатную трубку обратного слива отсоединяют и подсоединяют на ее место специально подобранный штуцер с надетым на него резиновым шлангом нужной длины. Шланг закрепляют червячным хомутом.

Сделав замену, шланг опускают в сосуд, запускают двигатель, кратковременно пережимают шланг и наблюдают за давлением в топливной магистрали. Если давление повышено, топливопровод обратного слива отсоединяют от регулятора и временно подсоединяют к нему подходящий штуцер с плотно надетым на него резиновым шлангом и опускают его в сосуд. Если после запуска двигателя давление нормализуется, следует проверить топливопровод обратного слива. Если топливо-

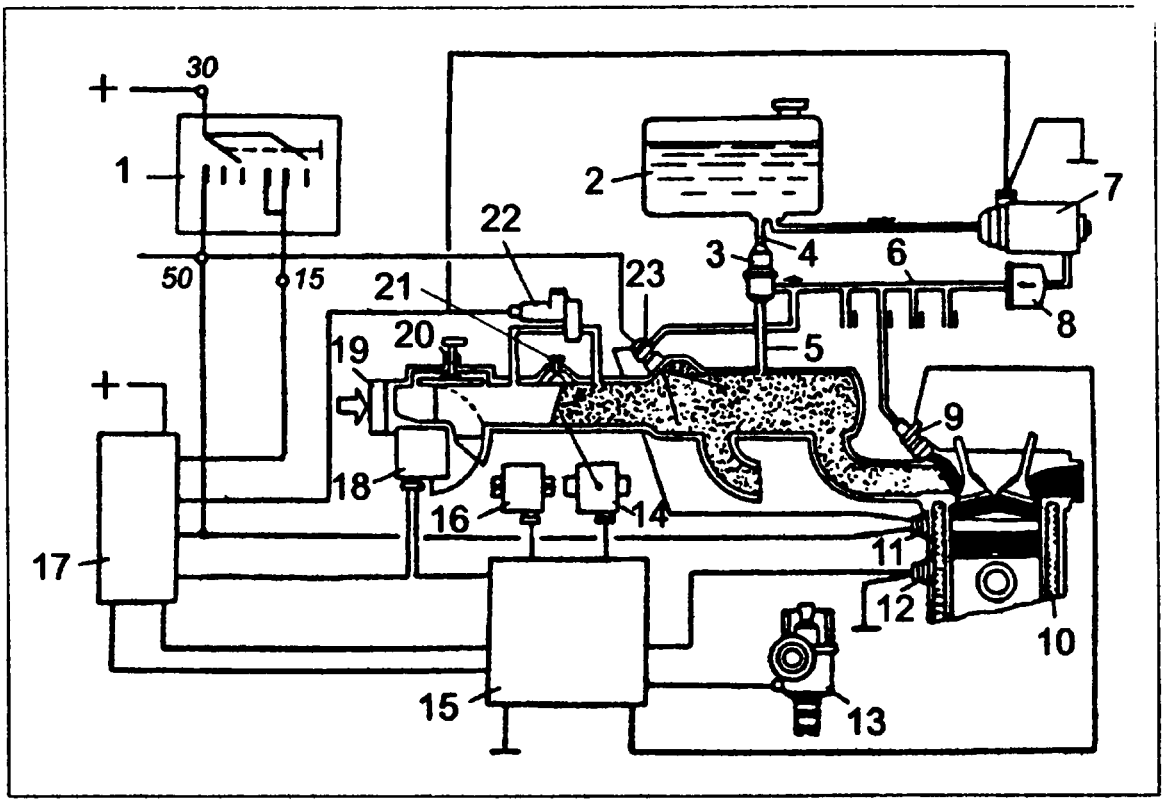

Рис. 36. Система впрыска «L-Jetronic»:
1 — выключатель зажигания; 2 — топливный бак; 3 — регулятор давления топлива; 4 — топливопровод обратного слива; 5 — трубопровод подвода разряжения к регулятору давления; 6 — распределительная магистраль; 7 — топливный насос; 8 — фильтр тонкой очистки топлива; 9 — форсунка впрыска; 10 — блок цилиндров двигателя; 11 — термореле; 12 — датчик температуры охлаждающей жидкости; 13 — прерыватель-распределитель; 14 — датчик положения дроссельной заслонки; 15 — электронный блок управления; 16 — высотный корректор; 17 — блок реле; 18 — расходомер воздуха; 19 — подвод воздуха; 20 — винт регулировки качества (состава) смеси; 21 — винт регулировки количества смеси; 22 — клапан добавочного воздуха; 23 — пусковая форсунка

провод не помят и не засорен, значит, неисправен регулятор давления.

Для проверки и контроля остаточного давления двигатель прогревают до рабочей температуры, выключают и делают двадцатиминутную паузу. После паузы давление в системе не должно быть менее 1 кг/см^2. Если давление падает быстро, то это свидетельствует об утечке, которая может происходить

в регуляторе давления, в пусковой и основной форсунках, в обратном клапане бензонасоса.

Чтобы проверить работу пусковой форсунки, с помощью штырей измеряют напряжение с тыльной стороны подсоединенного к ней разъема. При этом прокручивают коленчатый вал холодного двигателя стартером. Напряжение должно быть не ниже 8 В. Если оно меньше или равно нулю, необходимо проверить сопротивление проводников, подходящих к форсунке, и сопротивление контактов термовыключателя. Если показатели близки к нулю, проверяют подачу напряжения питания к пусковой форсунке от реле бензонасоса или системного реле при прокрутке стартером. При отсутствии напряжения реле заменяют.

Если после прокрутки стартером на форсунку подается нормальное напряжение питания, распыление топлива форсункой проверяют визуально. Форсунку снимают с впускного коллектора, не отсоединяя от нее топливопровод, и опускают в прозрачный сосуд. Если при прокрутке стартером факела топлива нет, проверяют наличие системного давления на топливопроводе форсунки. При нормальном давлении форсунку следует заменить, в противном случае — проверить топливопровод пусковой форсунки. При детальной проверке пусковой форсунки определяют ее герметичность, конус распыла и производительность.

Термореле проверяют на холодном двигателе. Для проверки с форсунки снимают разъем и измеряют сопротивление между выводом «W» и корпусом форсунки. Сопротивление не должно быть более 1 Ом. Если оно существенно больше, термореле заменяют. Если сопротивление меньше, необходимо подать напряжение от положительного вывода аккумуляторной батареи на контакт «G» термореле. Примерно через несколько секунд после подачи напряжения сопротивление, измеряемое омметром, должно возрасти до 150—250 Ом. Если этого не происходит, термореле заменяют.

Как правило, в электронных системах распределенного впрыска пусковая форсунка может включаться путем коммутации на «массу» транзисторным ключом блока управления. В этом случае термореле не применяют. Если напряжение питания на клеммах пусковой форсунки при пуске холодного двигателя отсутствует, то это свидетельствует либо об обрыве или коротком замыкании в проводке, либо о неисправности в цепи датчика температуры охлаждающей жидкости или блока управления.

Работоспособность электромагнитных форсунок распределенного впрыска может быть проверена по вибрации форсунки. Регулярное открытие и закрытие клапана работающей форсунки создает равномерную вибрацию, которую можно определить на ощупь либо деревянным бруском или стетоскопом. Если вибрация равномерна, значит форсунка исправна, если вибрация отсутствует или в ней перебои — это свидетельствует об отклонениях в ее работе.

Работоспособность форсунки можно определить, отключив ее на холостом ходу от электропитания. При исправно работающей форсунке частота вращения коленчатого вала не должна измениться. Если на автомобиле установлен стабилизатор холостого хода, на время проверки его нужно отключить. При неисправности в форсунке в первую очередь проверяют состояние соленоидной обмотки. Для этого необходимо определить ее сопротивление и убедиться в отсутствии обрыва. Номинальное сопротивление должно соответствовать данным фирмы-изготовителя. При отсутствии данных сопротивления проверяемых форсунок сравнивают между собой.

Точную проверку работоспособности форсунок и электронной системы впрыска проводят с помощью мотор-тестера или осциллографа по продолжительности открытия форсунки в зависимости от режима работы двигателя.

Проверка периодичности впрыска.

Важным оценочным параметром работоспособности системы впрыска, в частности, форсунок, является периодичность

впрыска. Периодичностью впрыска является время между двумя последовательными открытиями клапана одной и той же форсунки. Продолжительность впрыска проверяют, подсоединяя один провод измерительного прибора к одной клемме форсунки, другой провод подсоединяют на «массу». Стартером проворачивают коленчатый вал двигателя и проверяют наличие сигнала на осциллографе. Если сигналы есть, двигатель запускают и дают ему немного поработать на холостом ходу. Запоминают форму сигнала. Резко открывают дроссель и разгоняют двигатель до 3000 об/мин. Во время ускорения продолжительность импульса открытия клапана форсунки должна увеличиваться, затем, после выхода на постоянную частоту вращения коленчатого вала, быть равной или чуть меньшей, чем на холостом ходу. Дроссель отпускают. Если система оборудована устройством отсечки топлива на принудительном холостом ходу, сигнал должен пропасть, и на экране будет наблюдаться прямая линия. При запуске холодного двигателя смесь необходимо обогащать, поэтому продолжительность импульса должна быть больше. Продолжительность импульса уменьшается по мере прогрева двигателя.

Проверка герметичности, производительности форсунок, очистка форсунок.

Для проверки герметичности форсунок их устанавливают в емкость, подают на них рабочее напряжение и выключают. Из распылителей форсунки в течение одной минуты не должно вытекать более одной капли топлива. Производительность форсунки проверяют по объему вытекающего из нее топлива. Для электронной системы впрыска «ЛЕ-Джетроник» объем вытекающего топлива должен быть не более 176 $см^3$/мин. Угол конуса распыла должен быть равен примерно 30°.

Для очистки форсунок их можно снимать с двигателя и можно очищать на работающем двигателе. Эффективную очистку снятых с двигателя форсунок производят лишь на специальных ультразвуковых установках. В мастерских это мож-

но сделать, подавая в форсунку под давлением 5—10 кг/см^2 спирта или жидкости для очистки карбюраторов.

Чтобы очистить форсунки на работающем двигателе, применяют автономные устройства как замкнутого, так и одностороннего цикла, подающие специальный состав к дозатору — распределителю топлива в системах непрерывного впрыска «К-Джетроник» и «КЕ-Джетроник» или в топливную магистраль в системах дискретного действия. При этом отсоединяют подающий топливопровод и топливопровод обратного слива, отключают бензонасос, чтобы не переносить растворенные отложения из насоса и топливного бака к форсункам.

Холостой ход двигателя регулируют двумя винтами — количества (частоты вращения коленчатого вала) и качества (состава) 20 рабочей смеси. Способы регулировки системы холостого хода для систем распределенного впрыска такие же, как и для систем непрерывного впрыска.

В последнее время автомобили с электронными системами впрыска, например, «Мазда МХ—6», «Фольксваген» и некоторые другие, не имеют винта качества. В таких системах состав смеси определяется бортовым компьютером и в зависимости от соотношения воздуха и топлива регулируется автоматически. Специальным винтом регулируют систему холостого хода только для установления нужной частоты вращения коленчатого вала.

Для проверки противодавления в системе выпуска отработавших газов необходимо вывернуть кислородный датчик из гнезда, предварительно сняв с него разъем. Вместо кислородного датчика вворачивают штуцер манометра с пределом измерения не более 1 кг/см^2. Далее двигатель запускают и выводят на частоту вращения коленчатого вала примерно 2500 об/мин. Если на манометре давление превышает 0,10—0,15 кг/см^2, сопротивление выпускной системы считают повышенным. Обычно причиной этой неполадки является оплавление катализатора или его засорение.

Основные неисправности систем впрыска и особенности их ремонта

Основными неисправностями систем впрыска являются следующие:

холодный двигатель не запускается или запускается с трудом. Причинами могут быть:

- неисправность пусковой форсунки или ее цепи (для автомобилей с пусковой форсункой);
- недостаточное давление топлива, отсутствие давления;
- неисправность в цепи датчика охлаждающей жидкости;
- отсутствие или слабый сигнал от датчика частоты вращения коленчатого вала;
- повышенное сопротивление со стороны выпускной системы;
- подсос воздуха во впускной коллектор;
- неисправность потенциометра дроссельной заслонки.

Не запускается или запускается с трудом горячий двигатель. Причинами могут быть:

- быстрое падение давления топлива после выключения двигателя;
- неисправность в цепи датчика температуры охлаждающей жидкости;
- неисправность в цепи датчика абсолютного давления;
- неисправность в цепи расходомера.

В режиме холостого хода двигатель запускается и глохнет либо работает неустойчиво. Причинами неисправности могут быть:

- неисправность системы холостого хода;
- подсос воздуха во впускной коллектор;
- несоответствие давления топлива заданному;
- неисправность в цепи расходомера воздуха.

Слишком высокая частота вращения коленчатого вала в режиме холостого хода. Причинами могут быть:

- неправильная работа системы холостого хода;
- неисправность в цепи датчика положения дроссельной заслонки;
- подсос воздуха во впускной коллектор и др.

Повышенный расход топлива, повышенное содержание оксида углерода. Причины могут быть следующими:

- неисправность в цепи кислородного датчика;
- повышенное давление топлива;
- неисправность в цепи расходомера воздуха или датчика абсолютного давления;
- повышенное сопротивление выпускной системы;
- разрыв диафрагмы регулятора давления топлива;
- неисправность в цепи датчика температуры охлаждающей жидкости.

Двигатель не развивает полной мощности. Причинами могут быть:

- неисправность в цепи расходомера воздуха или датчика абсолютного давления;
- недостаточное давление или производительность топливного насоса;
- загрязнение форсунок;
- повышенное сопротивление выпускной системы.

Автомобиль дергается, имеются пропуски воспламенения под нагрузкой. Причинами могут быть:

- неисправность в цепи расходомера воздуха или датчика абсолютного давления;
- неисправность в цепи датчика дроссельной заслонки;
- загрязнение форсунок;
- недостаточное давление или производительность топливного насоса.

Проверка электробензонасоса

Находящийся в бензобаке электробензонасос не разбирается и не подлежит ремонту. В случае неисправности его заменяют новым. Чтобы снять насос, отсоединяют кабель «массы» аккумулятора, электрические провода, (перед отсоединением их маркируют липкой лентой). Колодку жгута электропроводов необходимо отсоединить от колодки электробен-

зонасоса. Топливная система может находиться под давлением, поэтому перед снятием топливопровода место отсоединения накрывают толстой тряпкой.

Если топливные шланги также полностью отсоединяют, необходимо их промаркировать липкой лентой, чтобы впоследствии правильно собрать. Зажимами и заглушками перекрывают топливопроводы, отвертывают гайки крепления насоса к топливному баку и вынимают насос из бака.

Установка электробензонасоса производится в обратном порядке. После установки запускают двигатель, проверяют, нет ли утечки топлива в местах подсоединения топливопроводов.

Не запускается двигатель. Не слышно шума работы топливного насоса при включении стартера. В этом случае необходимо постучать по корпусу насоса и устранить возможные заедания. Если это не помогает, необходимо проверить состояние электрических контактов, а также наличие напряжения на двигателе насоса.

В некоторых автомобилях с системой впрыска перед выполнением работ на топливной системе нужно сбросить давление в системе. Для этого необходимо установить рычаг коробки передач в нейтральное положение и затормозить автомобиль стояночным тормозом. Затем отсоединить колодку жгута электрических проводов от колодки электробензонасоса. Запустить двигатель и оставить его работать до остановки, пока он не выработает оставшийся в системе бензин. Затем включить стартер на 3 с, чтобы снять остаточное давление топлива.

Проверка системы подачи топлива в двигателе с системой впрыска

Основные отличия в разборке и сборке двигателя и устранении его неисправностей связаны с особенностями системы подачи воздуха.

Проверка дроссельного патрубка.

Ремонт дроссельного патрубка обычно производят, заменяя неисправные элементы, но не снимая с двигателя самого патрубка. Возможными неисправностями дроссельного патрубка могут быть следующие: неисправность регулятора холостого хода, его клапана, неисправность дроссельной заслонки, износ уплотнительной прокладки патрубка. Снимают и разбирают патрубок обычно при замене дроссельной заслонки. Промывать детали и узлы патрубака растворителями нельзя.

Проверку герметичности соединений системы топливоподачи, а также проверку работы регулятора давления и электробензонасоса осуществляют при помощи контроля давления подачи топлива. Контроль производят специальными приборами. Можно воспользоваться и манометром. Для этого необходимо сбросить давление топлива в системе. Установить манометр топлива на штуцер топливной рампы со стороны, противоположной штуцеру подвода топлива, отвернув предварительно колпачок. Для создания давления в системе необходимо включить зажигание до момента отключения электробензонасоса. Через 10 с насос включают снова и снимают показания манометра. Давление должно соответствовать норме. В автомобилях ВАЗ оно составляет около 300 кПа. Если давления нет, на слух необходимо определить, включается ли электробензонасос при включении зажигания. Обычно слышны шум работы насоса и щелчки срабатывания реле.

Поработав 2 с, насос должен выключиться, так как при неработающем двигателе сигналы положения коленвала не поступают в электронный блок управления. Для того, чтобы вновь включить насос, нужно выключить стартер на 20 с и снова включить. Если насос не выключается, нужно проверить его электрические цепи. Если давление понижено на 10%, то это может быть вызвано неисправностью регулятора давления топлива или снижением пропускной способности системы подачи топлива: засорение, износился фильтр и др.

Если давление на 10% и более превышает нормальное, то причиной может быть повышение сопротивления сливу топлива в бак. Чтобы это проверить, нужно отсоединить в моторном отсеке сливной шланг и опустить в какую-нибудь емкость, включить насос и по манометру проверить давление в системе. Если давление стало нормальным, необходимо искать причину повышенного сопротивления сливу топлива. Если давление все равно выше нормы, необходимо поменять регулятор давления бензина.

Проверка регулятора холостого хода

Перед установкой регулятора на дроссельный патрубок нужно проверить расстояние от фланца крепления до концевой точки клапана регулятора. Если клапан выдвинут на расстояние, превышающее указанное в руководстве по эксплуатации, это может вызвать повреждение регулятора. В новом регуляторе клапан можно вдавить рукой, покачивая из стороны в сторону.

Если регулятор был в эксплуатации, вдавливать клапан руками нельзя, нужно использовать специальное оборудование. Уплотнительную прокладку регулятора холостого хода в случае износа необходимо заменить новой.

Проверка системы улавливания паров бензина. Если имеются трещины или повреждения корпуса, адсорбер необходимо заменить новым. Если появляются подтекания, следует проверить герметичность подсоединения шлангов. При утечке топлива из адсорбера его заменяют.

Проверка электрооборудования

Схема электрооборудования отличается введением жгута системы впрыска, проводами которого электронный блок управления соединен с датчиком и исполнительными приборами системы впрыска. Провода из жгута системы впрыска под-

ведены к колодке, которая соединяет этот жгут со жгутом проводов панели приборов.

Электрооборудование зарубежных автомобилей работает, как правило, надежно. Однако порой случаются неисправности, о которых автомеханику необходимо знать. Так, например, если в японских автомобилях нет света фар, необходимо проверить предохранители, сохранность лампочек, разъемы на фарах. Если нет габаритных огней, то причинами могут быть перегоревшие лампочки, неисправность генераторной установки, плохой контакт на аккумуляторной батарее, обрывы проводов у битых машин.

Если не работает мотор печки, необходимо проверить, подается ли к нему питание при включении трамблера на приборном щитке. Если не подается, следует посмотреть предохранитель, включатель, реле. Довольно часто причина бывает в моторе, который в этом случае необходимо снять, разобрать и почистить. Отказ обычно связан с износом щеток и их зависанием, потому что мотор внутри заполнен конденсатом-водой, которая не вытекла через специальную дренажную трубку. Щетки необходимо заменить, зачистить коллектор, вымыть в бензине его подшипники и смазать их и сферический подшипник трансмиссионным маслом.

На некоторых моделях зарубежных автомобилей включение контрольной лампы «Chek engine» не означает, что нужно немедленно остановить двигатель. Двигатель самостоятельно перейдет на оптимальный в данной ситуации режим работы, однако он не сможет достичь максимальной мощности, пока неисправность не будет устранена.

Включение контрольной лампы на панели приборов сообщает обо всех неисправностях системы впрыска топлива. Одновременно прибор управления переключается на аварийный режим и записывает неисправность. Запись неисправности можно будет считать из памяти прибора специальным ключом после остановки двигателя. Каждая неисправность обозначена своим кодом. Сложные системы впрыска отказывают редко и работают надежно.

Проверка содержания угарного газа

Для проверки содержания угарного газа необходимо прогреть двигатель до рабочей температуры, проверить момент зажигания, остановить двигатель, подключить согласно инструкции изготовителя счетчик оборотов и прибор определения уровня CO. Затем запустить двигатель, дать ему поработать сначала на холостом ходу, затем в течение 20 с на 3000 об/мин, и вновь перевести на холостой ход. Подождать, пока стабилизируются показания испытательных приборов, снять показания, сверить их с указанными в руководстве по эксплуатации. Если содержание угарного газа намного выше или ниже рекомендованных показателей, необходимо его отрегулировать.

Проверка впрыскивающих клапанов. Неплотность впрыскивающих клапанов может вызвать трудности при запуске прогретого двигателя. Во время работы двигателя в режиме холостого хода необходимо проверить форсунки. При работающем двигателе следует прослушать через стетоскоп каждый клапан, стучит ли он. Стук получается в результате открытия и закрытия форсунок. Если стетоскопа нет, прослушивают через отвертку, или, приложив палец, стараются определить, работает ли впрыскивающий клапан.

Проверка воздухомера

Одной из причин трудностей в запуске или неожиданной остановки двигателя может быть неисправность воздухомера. Если есть сомнения в исправности воздухомера, его нужно снять и сдать на проверку. Для этого необходимо отключить кабель массы аккумулятора, сжать зажим штепселя и вынуть штепсель, вынуть винты, удерживающие воздухомер и отсоединить воздухомер от крышки.

При снятии и установке датчика заслонки воздухомера необходимо быть осторожным, так как повреждение этого датчика может вывести из строя всю систему. Перед тем, как

снять датчик, отсоединяют электрические провода. Перед установкой датчика необходимо убедиться, что внутрь ничего не попало.

Если завис регулятор давления, необходимо заменить прокладку перепускного клапана. Для понижения давления отвинчивают большой разъем — трубопровод управляющего давления от регулятора режима прогрева и кладут на него тряпку, чтобы не было разбрызгивания. Затем снимают перепускной клапан с поршнем, для чего отвинчивают обратный отвод на распределителе впрыска.

Проверка герметичности выпускного устройства

Чтобы проверить выпускное устройство на герметичность, на короткое время нужно заткнуть тряпкой выпускную трубу при работающем двигателе. Если двигатель начинает глохнуть, то выпускное устройство герметично. Если двигатель продолжает работать, то легко обнаружить места утечки выхлопных газов, так как отвод газов через них становится очень интенсивным. При необходимости нужно отремонтировать или заменить элементы выпускного устройства.

Техническое обслуживание системы впрыска топлива

Обслуживание электронной системы впрыска сводится к замене фильтрующего элемента воздушного фильтра, проверке топливопроводов, замене фильтра тонкой очистки топлива. Оно аналогично обслуживанию карбюраторной системы питания.

Техническое обслуживание системы питания дизельного двигателя

Техническое состояние приборов системы питания

Система питания дизеля предназначена для обеспечения запаса топлива на автомобиле, очистки топлива и равномерного распределения его по цилиндрам двигателя строго дозированными порциями в соответствии с порядком работы, скоростным и нагрузочным режимом работы двигателя. В систему питания дизелей входят приборы очистки и подачи воздуха в цилиндры, выпуска отработавших газов, привод управления подачи топлива. К техническому состоянию системы питания дизеля предъявляются особые требования, гарантирующие безотказную и надежную работу топливной аппаратуры. Вызвано это тем, что плунжерные пары топливных насосов высокого давления и игла с корпусом распылителя форсунки (попарно) обработаны и притерты с высокой точностью и представляют собой прецизионные пары, в которых замена одной из деталей деталью из другой пары не допускается.

Рабочая смесь в дизеле образуется за очень короткий промежуток времени (20—35° поворота коленчатого вала), в течение которого топливо не успевает равномерно перемешиваться с воздухом в камере сгорания. Так как мощность и эко-

номичность двигателя в значительной степени зависят от качества рабочей смеси, то перемешиванию и распылению топлива в камере сгорания придается большое значение. Топливо, впрыснутое в камеру сгорания, воспламеняется не сразу, а через некоторый промежуток времени. Этот промежуток времени необходим для подготовки условий, обеспечивающих самовоспламенение топлива, его называют периодом задержки самовоспламенения.

Топливо должно отвечать требованиям технических условий, быть чистым и предварительно отстоянным. Должна быть обеспечена герметичность всей системы питания, исключающая попадание воздуха в систему через неплотности соединений, что может стать одной из причин перебоев в работе двигателя.

Принцип работы дизельного двигателя

В дизельном двигателе чистый воздух засасывается в цилиндры и в них подвергается очень высокой степени сжатия. Вследствие этого в цилиндрах создается температура, которая превышает температуру воспламенения дизельного топлива.

В момент, когда поршень находится почти в верхней мертвой точке, в сильно сжатый, достигающий температуры около 600° воздух впрыскивается дизельное топливо. Оно загорается само по себе, нет необходимости в свечах зажигания. Чтобы достигалась высокая температура сжатого воздуха при холодном двигателе, в каждой вихревой камере двигателя находится свеча накаливания. Кроме того, двигатель оснащен ускорителем запуска в холодном состоянии, включающимся автоматически или кнопкой на панели приборов.

Из топливного бака топливо засасывается насосом высокого давления через топливный фильтр. Фильтр задерживает грязь и воду. Топливо подается только в том случае, если в системе нет воздуха. В насосе создается необходимое для впрыска давление и топливо распределяется по цилиндрам.

Количество впрыскиваемого топлива регулируется нажатием педали газа. Через форсунки топливо подается в предкамеру соответствующего цилиндра.

Так как дизельный двигатель не требует зажигания, и его цикл не прекращается при отключении напряжения в системе накального зажигания, в конституции дизельного двигателя предусмотрен магнитный клапан. При выключении зажигания напряжение на нем исчезает и канал поступления топлива закрывается.

Основные неисправности системы питания дизельного двигателя и их причины

Во время работы дизельного двигателя в его системе питания могут происходить различные отклонения, вызванные следующими неисправностями.

Затрудненный запуск двигателя. Основными причинами могут быть:

- ограниченная подача топлива;
- не работают свечи накаливания;
- засорение трубки вентиляции бака;
- попадание воздуха в топливную систему;
- не работает электромагнитный запорный клапан или система подогрева;
- неправильная установка угла опережения впрыска топлива;
- неисправен топливный насос высокого давления (ТНВД), изношены или загрязнены форсунки;
- недостаточная компрессия в цилиндрах двигателя.

Двигатель на холостом ходу работает неустойчиво. Причинами могут быть:

- попадание воздуха в топливную систему;
- загрязнение топлива;
- неправильно отрегулирована частота вращения коленчатого вала на холостом ходу;

- износ или загрязнение форсунок;
- нарушение угла установки опережения топлива;
- повреждение или ослабление топливопроводов;
- неисправность топливного насоса высокого давления.

Снижение мощности и динамики разгона двигателя. Причины:

- износ или загрязнение форсунок;
- малая цикловая подача топливного насоса высокого давления;
- нарушение угла опережения впрыска топлива;
- недостаточная компрессия в цилиндрах двигателя.

Повышенный расход топлива, дымный выхлоп. Причины:

- негерметичность системы питания;
- загрязнение воздушного фильтра;
- загрязнения топливопровода слива топлива;
- износ или загрязнение форсунок;
- нарушение угла опережения впрыска топлива;
- неправильная установка зазоров в клапанном механизме;
- неисправность топливного насоса высокого давления.

Обслуживание турбокомпрессора и насоса высокого давления

Более экономичные дизельные двигатели оснащены турбокомпрессорами на выхлопных газах. На валу турбокомпрессора сидят два турбинных колеса, размещенных в двух отдельных корпусах. Движущей силой для турбинных колес служат выхлопные газы дизельного двигателя. Они разгоняют вал компрессора, а поскольку ротор выхлопных газов и ротор свежего воздуха сидят на одном валу, то с такими же оборотами свежий воздух нагнетается в цилиндры. Применение турбокомпрессора повышает как мощность двигателя, так и крутящий момент (рис. 37).

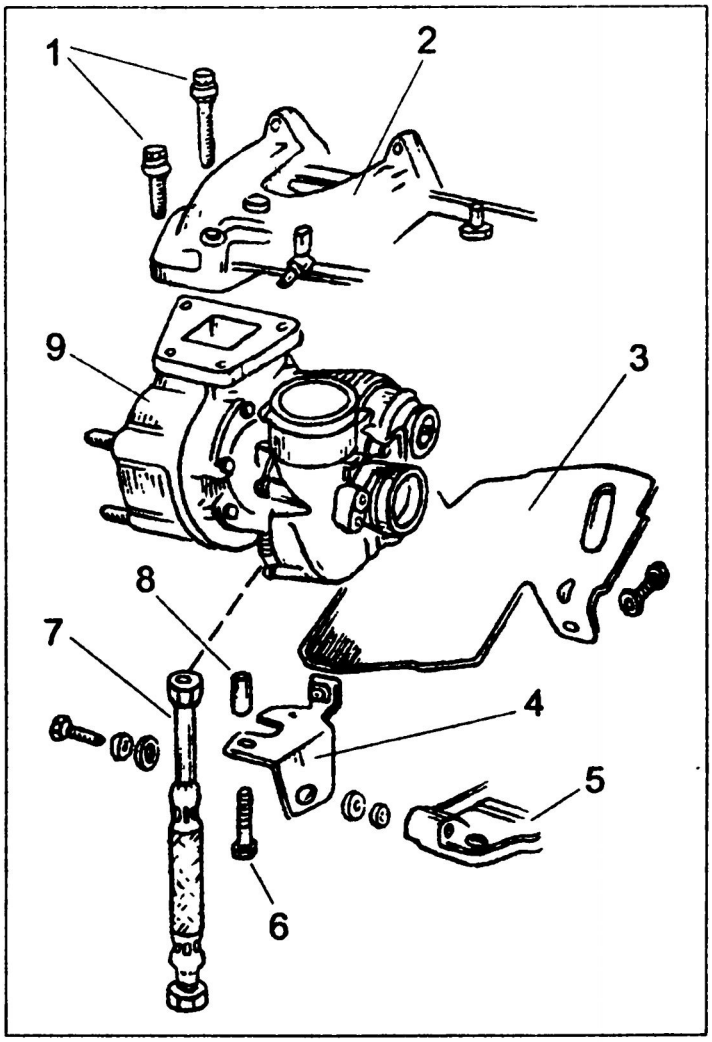

Рис. 37. Турбокомпрессор:
1 — болт (выхлопной коллектор/турбокомпрессор); 2 — выхлопной коллектор; 3 — экранирующий щиток; 4 — опора; 5 — кронштейн двигателя; 6 — болт (опора/турбокомпрессор); 7 — отводящий маслопровод; 8 — дистанционная трубка; 9 — турбокомпрессор

Определенная скорость вращения вала компрессора, гарантирующая хорошую степень наполнения, является предпосылкой эффективности работы двигателя. Обычно двигатель должен вращаться со скоростью не менее 2,5—3 тыс. об/мин.

Турбинный компрессор является высокоточным оборудованием. Чаще всего при появлении неисправностей его меняют полностью.

Топливный насос высокого давления ухода не требует, так как все подвижные детали этого насоса смазываются ди-

expert22 для http://rutracker.org

зельным топливом. В движение топливный насос, как и распределительный вал, приводится зубчатым ремнем, который при неисправности заменяют.

Замена и чистка бумажных фильтров

Через каждые 30 тыс. км пробега необходимо производить замену фильтрующих элементов воздушного фильтра, менять бумажные фильтры. Для снятия фильтра необходимо снять всасывающий шланг на головке блока цилиндров, открыть держатель корпуса фильтра, снять крышку, вынуть бумажный фильтр и закрыть всасывающее отверстие чистой тряпкой.

Через каждые 15 тыс. км пробега чистят бумажный фильтр. Для очистки сменный фильтр переворачивают грязной стороной вниз и осторожно постукивают ею по твердому покрытию. Чистить фильтр бензином или маслом нельзя. Очищенный или новый фильтр устанавливают в обратной последовательности снятию.

Обслуживание топливного фильтра

Через каждые 15 тыс. км пробега необходимо удалять воду из топливного фильтра. Для сбора воды необходимо поставить под топливным фильтром емкость. Для удаления воды следует отвернуть винт удаления воздуха и винт удаления воды. Если после отвинчивания двух винтов жидкость не вытекает, следует отпустить крепежный болт топливопровода на фланце фильтра.

Все содержимое фильтра не сливают, лишь около полустакана жидкости. Закончив слив, все отвернутые болты затягивают.

Через каждые 30 тыс. км пробега топливный фильтр подлежит замене. Для отвинчивания фильтра лучше использовать

кожаный ремень. Если фильтр до конца наполнен дизельным топливом, вынимать его следует осторожно, подложив тряпку.

Новый топливный фильтр заполняют дизельным топливом, им же смачивают и резиновую прокладку фильтра. После этого выпускают воздух из топливной системы дизеля и проверяют систему дизеля на утечку. Новый топливный фильтр завинчивают вручную.

Особенности смазки и охлаждения дизельного двигателя

Система смазки дизельных двигателей близка к системе смазки двигателя бензинового. Однако в отличие от бензинового двигателя в дизельном над масляным фильтром обычно находится блок-охладитель масла. Для смазки дизельного двигателя применяют масла CD и CE. Для напряженных дизелей, в том числе и дизелей с турбо наддувом, применяют масло CD, а для высоконапряженных дизелей, работающих в тяжелых условиях, — CE.

Особенностью охлаждения дизельного двигателя в отличие от бензинового является то, что в дизельном нет карбюратора, а значит, нет и подвода для его подогрева. Кроме того, отличия могут быть в ременном приводе.

В регулярной смене охлаждающей жидкости необходимости нет. Ее обязательно следует слить лишь в том случае, если были заменены прокладки головки блока цилиндров, радиатор, теплообменник или двигатель. Охлаждающая жидкость ядовита, сливать ее необходимо в специальную емкость.

Чтобы слить охлаждающую жидкость, необходимо полностью открыть вентиль отопления, затем открыть пробку расширительного бачка, отсоединить шланг охлаждающей жидкости на термостате и нижний шланг радиатора и слить жидкость в подготовленную емкость.

Меняют охлаждающую жидкость после ремонта системы охлаждения.

Чтобы заполнить систему, нужно надеть шланги, зажать их хомутами и полностью открыть кран включения печки. Затем залить холодную охлаждающую жидкость немного выше

отметки MIN на расширительном бачке и закрыть расширительный бачок. Завести двигатель, пока не начнет работать вентилятор радиатора с тем, чтобы удалить воздух из системы охлаждения; вновь проверить уровень жидкости и, если необходимо, ее долить. При рабочей температуре двигателя уровень жидкости должен быть над максимальной, а при холодном двигателе — на минимальной отметкой.

Снятие водяного насоса в дизельном двигателе

В дизельном двигателе снятие водяного насоса с приводом отдельным клиновым ремнем от шкива коленчатого вала может быть более сложной процедурой по сравнению с бензиновым. Так, в дизеле с турбо наддувом объемом 1,7 л (TC 4 EEI) «Опеля» вначале отворачивают четыре гайки крепления шкива насоса охлаждающей жидкости и снимают шкив. Затем, удерживая центральный болт крепления коленчатого вала накидным коленчатым ключом, необходимо отвернуть болты крепления шкива; отвернуть болты крепления насоса охлаждающей жидкости и вынуть насос из блока цилиндров вместе с направляющей. После снятия насоса заменяют прокладку.

Установка насоса производится в обратной последовательности. После установки насоса необходимо сделать пробную поездку, затем проверить шланги охлаждения и прокладку.

Снятие клинового ремня водяного насоса в дизельном двигателе

Для того чтобы снять водяной насос или поменять его прокладку в дизельном двигателе необходимо сделать следующее. Снять клиновидный ремень генератора, вывинтить на шкиве насоса охлаждающей жидкости три болта, разъять половинки шкива и снять клиновидный ремень насоса. В некоторых моделях отвернуть болты легче, если предварительно

снять радиатор. Чтобы при отвертывании болтов не проворачивался шкив ремня, необходимо вставить между двумя болтами отвертку и удерживать шкив с ее помощью. Шайбы, которые поддерживают зазор между двумя половинами шкива ремня, нужно сосчитать и пометить.

Установка ремня производится в обратном порядке.

Проверка системы подачи топлива дизеля

Топливная система дизельного двигателя состоит из топливного бака, топливопроводов, топливного фильтра и насоса высокого давления с клапанами форсунок. Для проверки работоспособности топливного насоса высокого давления отсоединяют трубопроводы от штуцеров насоса и проворачивают коленчатый вал с помощью стартера, при этом наблюдая за нагнетательными секциями. Отсутствие подачи топлива или его слабая подача с пузырьками воздуха говорит о том, что топливный насос высокого давления неисправен.

Обычно топливный насос высокого давления специального ухода не требует, так как все детали его смазываются дизельным топливом. В движение насос приводится топливным ремнем, как и распределительный вал. Как правило, неисправные топливные насосы заменяют на станциях технического обслуживания автомобилей.

После того, как топливная система вскрывалась или автомобиль ехал с пустым баком, необходимо из нее выпускать воздух. Для этого необходимо проверить наличие топлива в баке; нажать стартер, попробовать запустить двигатель; если он запустится, дать ему с полминуты поработать на повышенных оборотах. В результате воздух полностью выйдет из топливной системы.

Однако если система воздух не удаляет и нет ручного насоса, можно заполнить топливом насос форсунок и фильтр и попытаться запустить двигатель с буксира. В этом случае воздух удаляется довольно быстро.

В случае, если двигатель не запускается, причиной может быть образовавшаяся воздушная пробка. Для проверки необходимо отвернуть накидные гайки клапанов форсунок и задействовать стартер, пока не начнет выступать топливо. Затем гайки затягивают и запускают двигатель.

При запуске двигателя необходимо проследить, чтобы дизельное топливо не попадало на шланги охлаждающей жидкости. Если обнаружены утечки, шланги необходимо немедленно протереть насухо. Поврежденные шланги заменяют.

Методы проверки свечей накаливания

Так как при холодном двигателе достичь температуры самозажигания дизельного топлива с помощью одного сжатия невозможно, в каждую камеру сгорания ввинчивают стержневую свечу накаливания.

Свеча накаливания состоит из корпуса и сердечника. С помощью напряжения обмотка сердечника нагревается. Двигатель можно запускать, когда погаснет контрольная лампочка на панели. Если двигатель не запускается, следует проверить подачу тока на свечи накаливания, а также и сами свечи. Чтобы проверить подачу тока, нужно подключить контрольную лампочку между свечой накаливания четвертого цилиндра и «массой» автомобиля. Если при включенном зажигании лампа не загорается, следует проверить проводку. Замок зажигания включенным более 15 с держать нельзя.Чтобы проверить свечи накаливания, необходимо снять с них провода, подключить контрольную лампу к положительному полюсу аккумулятора и к каждой свече последовательно. Если лампа горит, свеча исправна. Если лампа не горит, свечу нужно заменить. Завинчивая новые свечи, нельзя превышать момент затяжки, так как можно свечу повредить. На свечу не должно попадать дизельное топливо или масло. Для общей проверки действия системы управления свечами можно применять вольтметр, который подключают между шиной питания свечей и массой (рис. 38.).

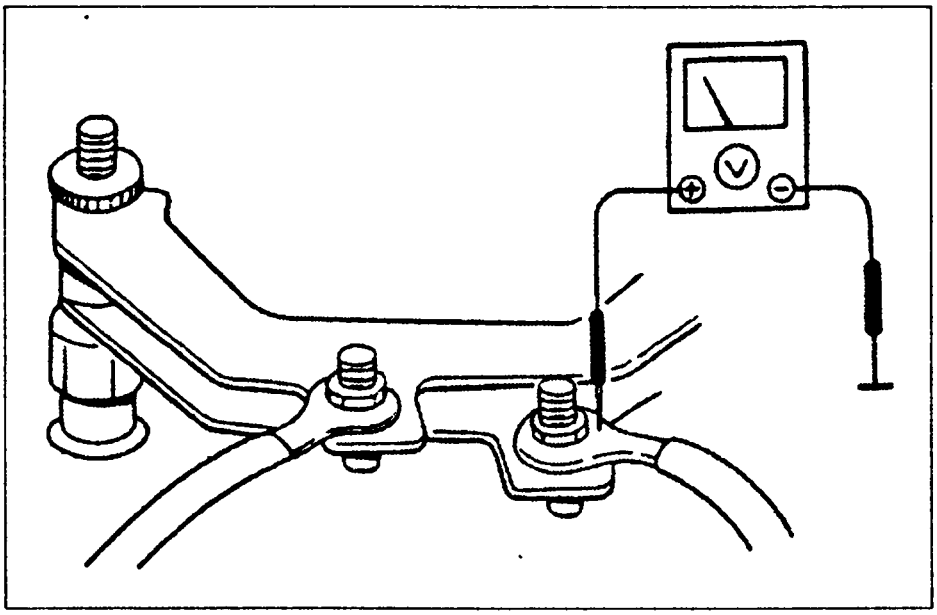

Рис. 38. Проверка системы предварительного разогрева

При подсоединенном вольтметре включают зажигание. Первые 10 с при температуре окружающего воздуха 20° вольтметр должен показывать напряжение источника питания, затем напряжение должно снизиться наполовину и удерживаться на данном уровне примерно 10 мин после запуска двигателя. Если проверка показывает отклонения в работе, нужно проверить детали системы.

Чтобы определить неисправность свечей по силе потребляемого ими тока, необходимо отсоединить питающий провод, который идет к положительному контакту свечи, и подсоединить его к положительному полюсу амперметра. Второй полюс амперметра подсоединяют к положительным контактам свечей и, включив систему, определяют силу потребляемого свечами тока. Для большинства систем предварительного подогрева, устанавливаемых на 4-цилиндровых двигателях, она равна 48 А, т.е. каждая свеча потребляет по 12 А. Если сила потребляемого тока оказалась меньше 12 А (или на величину, кратную 12), это указывает на количество неисправных свечей. Например, если система потребляет только 24 А, значит, две свечи неисправны.

При вывернутых свечах можно также определять их работоспособность. Для этого вывернутые свечи устанавливают на общей шине, при этом их концы должны быть направлены вверх. Корпус каждой свечи с помощью проводов с большим сечением замыкают на «массу», включают зажигание, свечи начинают нагреваться, и визуально по нагреву определяют их состояние. Неисправная свеча светится слабее остальных. Более точную проверку вывернутых свечей выполняют на тестерах.

Следующий метод также визуально определяет работоспособность свечей. В этом случае за их работой наблюдают при включении системы через резьбовое отверстие снятой форсунки. Если одна либо несколько свечей не светятся или имеют меньшую яркость, чем другие, необходимо проверить их электрические соединения, а затем значения сопротивления.

Если в свечах накаливания обгорели сердечники, значит, неисправны форсунки, так как сами свечи не могут быть причиной неисправности. Свечи с перегоревшими сердечниками заменяют, а форсунки проверяют.

Проверка форсунок

Неисправные форсунки могут привести к сильным стукам в двигателе и повреждению подшипников. Признаки неисправности форсунок следующие: нет розжига с помощью свечей накала; стуки в одном или нескольких цилиндрах; повышение потребления топлива; черный дым из глушителя; падение мощности двигателя; перегрев двигателя. Если форсунки неисправны, автомобиль оставляют работать на холостом ходу и по очереди отпускают накидные гайки топливопроводов форсунок. Если стуки исчезли, значит, именно эта форсунка является причиной неисправности. Неисправную форсунку можно обнаружить также, отпуская те же гайки

при повышенных оборотах коленчатого вала. Если при ослаблении очередной гайки число оборотов не меняется, это свидетельствует о неисправности данной форсунки.

Для снятия форсунки необходимо:

- сначала отключить кабель «массы» (−) от аккумулятора;
- очистить бензином топливопроводы форсунок;
- полностью снять топливопроводы, ослабив гайки на насосе и форсунках,
- очистить разъемы от загрязнения.

Изогнутую форму трубопроводов изменять нельзя. Снимают форсунки торцевым ключом, вынимают из отверстий медные уплотнительные кольца, теплоизолирующие прокладки.

Держатель впрыскивающей форсунки зажимают в тисках и разбирают ее; проверяют иглу форсунки; она не должна быть загнута внутрь, иголочное седло должно быть ровным, сама игла не должна быть поврежденной или изношенной.

Далее деревянным шпателем форсунку очищают от сажи и нагара. Проволокой, напильником или наждаком обрабатывать форсунку или иглу форсунки нельзя. Игла должна сама, под собственным весом соскальзывать в форсунку и двигаться свободно.

Чтобы не перепутать детали различных форсунок, их раскладывают по отдельности.

Для проверки работоспособности снятых форсунок существуют различные специальные стенды с ручным или электрическим приводом насоса. Наибольшее распространение получили стенды российского производства КИ−22203М, КИ−3333А, КИ−1609А и германского EPS−67D и EPS−100.

Установка форсунок. Перед установкой форсунки необходимо положить в головку блока цилиндров новые теплоизолирующие шайбы выпуклой стороной вверх, а затем новые уплотнительные кольца; поставить на место впрыскивающие форсунки, затянуть их с силой, указанной в инструкции, и подключить топливопроводы.

Проверка зубчатого ременного привода дизельного двигателя

Проверяют и устанавливают натяжение зубчатого ремня примерно через каждые 60 тыс. км пробега автомобиля.

Снятие, регулировка и установка зубчатого ремня. Перед снятием зубчатого ременного привода необходимо отсоединить кабель аккумуляторной батареи, чтобы разорвать цепь; снять, если нужно, воздушный фильтр, клиновидные ремни привода сервонасоса и генератора, крышку головки блока цилиндров, кожух ремня. Затем поставить коленчатый вал в положение верхней мертвой точки поршня первого цилиндра. Для этого коробку передач нужно поставить в нейтральное положение, затянуть ручной тормоз и провернуть шкив коленчатого вала за центральный болт накидным ключом. За зубчатый ремень вращать коленчатый вал нельзя. В нужном положении оба кулачка первого цилиндра будут смотреть вверх, одновременно метка на шкиве совпадет с указателем на блоке цилиндров. В этом положении необходимо застопорить зубчатые колеса распределительного вала и топливного насоса высокого давления фиксирующим стержнем.

Если застопорить зубчатые колеса распределительного вала и топливного насоса высокого давления фиксирующим стержнем не удается, следует провернуть двигатель еще на один полный оборот. Фиксирующими стержнями могут быть обычные болты с метрической резьбой. Для шкива топливного насоса берут больший болт, а для распределительного вала — меньший. В некоторых двигателях распределительный вал стопорят установочной линейкой с выступом, предохраняющим распределительный вал от проворачивания, потом стопорят зубчатое колесо топливного насоса стержнем. Затем снимают натяжную пружину и ослабляют зубчатый ремень. В иных двигателях перед тем, как ослабить ремень, отпускают гайку натяжного ролика.

В современных автомобилях натяжение зубчатого ремня устанавливается автоматически. Регулировка необходима только при снятии ремня и его последующей установке. Натяжение ремня проверяют специальным установочным и проверочным инструментом. Если такого инструмента нет, следует помнить, что зубчатый ремень должен быть поставлен таким образом, чтобы большим и указательным пальцем его нельзя было провернуть более чем на 90°. Неправильное натяжение вызывает при работе шум. Натяжение используемого ремня проверяют на разогретом двигателе при температуре охлаждающей жидкости выше 80°. Ремень перегибать или скручивать нельзя. Новый ремень устанавливают и натягивают на холодном двигателе.

Перед установкой зубчатого ремня необходимо проверить, совпадает ли отметка на шкиве с указателем на блоке цилиндров. Производят установку в последовательности, обратной снятию, не забывая установить крышки кожухов ремня. При установке, если необходимо, заменяют прокладку блока цилиндров.

Особенности технического обслуживания системы питания дизеля в зимний период

В зимний период необходимо пользоваться зимним дизельным топливом или подмешивать к дизельному топливу керосин. Следует учитывать, что на морозе текучесть дизельного топлива снижается, оно становится гуще, из него выделяется парафин. Зимнее дизельное топливо обеспечивает нормальную текучесть до −15°С. Если температура падает ниже, то в зимнее топливо нужно подмешивать керосин. В случае отсутствия керосина вместо него можно подмешивать обыкновенный бензин. Дизельное топливо с бензином или керосином необходимо смешивать только в баке. Из соображений безопасности первым следует заливать бензин, а затем дизельное топливо.

Развести бензином дизельное топливо желательно до мороза, не дожидаясь, пока оно загустеет. В противном случае необходимо освободить от загустевшего топлива фильтры и топливопроводы.

Если дизельное топливо замерзло, необходимо:

- отбуксировать автомобиль в отапливаемый гараж;
- снять топливный фильтр и нагреть его на водяной бане, пока топливо не станет жидким;
- снять топливный фильтр и заменить его новым;
- облить устройство впрыска горячей водой.

В случае необходимости между крышкой и корпусом фильтра можно установить специальные безопасные подогреватели.

При работах на устройствах впрыска топлива необходимо перед отвинчиванием места соединения тщательно очищать, снятые детали класть на чистые поверхности и закрывать бумагой, а не ворсистой тканью; покрывать или затыкать вскрытые детали, когда не ведется их ремонт; запчасти вынимать из упаковки только непосредственно перед установкой; использовать только чистые детали.

Основными неисправностями топливопроводов высокого давления могут быть: износы и вмятины по наружной поверхности трубок, повреждение гаек, смятие и забоины конусной поверхности наконечника трубки, трещины, обрыв, уменьшение внутреннего диаметра из-за деформации при затяжке, изгибы с радиусом кривизны, меньшим минимально допустимого. Эти неисправности оказывают большое влияние на работу топливной аппаратуры, так как нарушается равномерность подачи топлива по цилиндрам, искажаются характеристики впрыскивания, изменяются пропускная способность и продолжительность впрыскивания топлива насосными элементами.

Проверяют состояние топливопроводов, осуществляя внешний осмотр и выявляя при этом механические повреждения; калиброванной проволокой проверяют внутренний диа-

метр концов трубок на длине 20—25 мм. Трубку с трещинами и вмятинами глубиной более 3 мм, истираниями глубиной до 2 мм, радиусом изгиба менее 25 мм, смятым конусным наконечником ремонтируют, при других неисправностях — выбрасывают. На изготавливающих предприятиях топливопроводы высокого давления подбирают к каждому конкретному насосу и двигателю, поэтому при проведении технического обслуживания и ремонта менять их местами нельзя.

Испытывают топливопроводы на гидравлическое сопротивление и герметичность. При испытании разница гидравлических сопротивлений топливопроводов одного комплекта не должна превышать 10%. Гидравлическое сопротивление проверяют на специальных приборах типа КИ—1602, состоящих из распределительной коробки, к которой присоединяют топливопроводы, устанавливаемые на один двигатель. Коробка соединяется с резервуаром, который наполняют дизельным топливом, водой или керосином и устанавливают на высоте 1 м от распределительной коробки. По количеству топлива или воды, прошедших через топливопровод за 1 мин, судят о пропускной способности топливопровода.

Проверку и испытания на герметичность проводят в водяной ванне воздухом под давлением 10 кг/см^2 в течение 5 мин. Для проведения испытания на один конец трубопровода ставят заглушку, а другой соединяют с воздушной системой или баллоном сжатого воздуха. Далее трубопровод опускают в ванну и создают в нем избыточное давление. Если появляются воздушные пузырьки, значит, трубопровод дает течь. Во время проведения испытания для выявления неисправностей трубопровод необходимо поворачивать. Появление пузырьков воздуха будет означать, что трубопровод неисправен.

Техническое обслуживание и ремонт системы энергообеспечения и запуска двигателя

Выполняя любые работы на электрооборудовании, следует отключать кабель «массы» аккумулятора. Основными операциями по обслуживанию электрооборудования считаются замена свечей, проверка уровня электролита в аккумуляторе, проверка щеток генератора и стартера.

Генератор служит источником тока для электрооборудования. Основными потребителями тока являются:

- стартер,
- система зажигания,
- осветительные приборы,
- стеклоочистители,
- омыватели,
- панель приборов,
- звуковой сигнал,
- радиоприемник,
- обогрев заднего стекла.

Неиспользованный потребителем ток накапливается в аккумуляторной батарее.

Расположение блоков предохранителей зависит от модели автомобиля.

Аккумуляторная батарея

Аккумуляторная батарея служит для пуска двигателя стартером и питания всех потребителей электроэнергии при неработающем или работающем с малой частотой вращении двигателе автомобиля. От исправного состояния аккумуляторной батареи зависят легкость запуска двигателя с помощью стартера и бесперебойное функционирование всех приборов электрооборудования при работе двигателя с малой частотой вращения.

Для того, чтобы работа аккумуляторной батареи была безотказной, необходимо периодически ее осматривать, содержать в чистоте и в заряженном состоянии.

Загрязненная поверхность батареи приводит к повышенному саморазряду. Окислы и грязь на зажимах значительно затрудняют запуск двигателя стартером из-за падения напряжения в соединениях.

Во время работы автомобиля в аккумуляторной батарее появляются различные неисправности.

Основные неисправности аккумуляторной батареи

К основным неисправностям аккумуляторной батареи относятся:

- снижение уровня электролита;
- кипение электролита;
- разрядка аккумуляторной батареи;
- окисление выводов батареи и наконечников проводов.

При снижении уровня электролита основными причинами неисправности аккумуляторной батареи могут быть:

- трещины в моноблоке;
- кипение электролита;
- неплотно завернутые пробки.

Основной причиной *кипения электролита* является большая сила зарядного тока. При разрядке аккумуляторной батареи основными причинами могут быть:

- неисправность реле-регулятора;
- длительное пользование батареей на стоянках;
- неисправность генератора;
- замыкание пластин разной полярности при разрушении сепараторов;
- сульфитация пластин;
- наличие грязи на выводах аккумуляторной батареи или электролита на поверхности крышек.

Если окисляются выводы батареи и наконечники проводов, это может привести к тому, что двигатель не будет запускаться стартером. Основными причинами окисления могут быть попадание электролита на выводы, а также неплотное крепление наконечников проводов.

Техническое обслуживание аккумуляторной батареи

Проверка технического состояния батарей заключается в определении уровня электролита, его плотности и напряжения на каждом элементе. Визуально устанавливают степень загрязнения аккумулятора, наличие трещин, окисление клемм.

Техническое обслуживание аккумуляторной батареи с целью поддержания ее в исправном состоянии и продления срока ее службы состоит в необходимости содержания батареи в чистоте, систематическом очищении ее поверхности от пыли, грязи и пролитого электролита; кроме этого, необходимо очищать выводы и наконечники от оксидов и смазывать их техническим вазелином; проверять крепление батареи в гнезде и плотность контактов наконечников проводов с выводами батареи; прочищать вентиляционные отверстия аккумуляторов; проверять уровень электролита во всех аккумуляторах; завертывать плотно пробки наливных отверстий во избежание попадания грязи в аккумулятор и выплескивания электролита на поверхность батареи; раз в три месяца или при участившихся случаях плохого запуска двигателя необходимо прове-

рять напряжение аккумуляторной батареи и измерять плотность электролита.

Выполняя техническое обслуживание аккумулятора, необходимо помнить, что поскольку при работе аккумуляторной батареи образуется гремучий газ, нельзя осматривать ее, освещая открытым огнем. На обслуживаемых аккумуляторах, например, в автомобилях ВАЗ, при интенсивной эксплуатации автомобиля следует раз в месяц проверять уровень электролита и доводить уровень до нормы, заливая дистиллированную воду. При нагревании электролита испаряется только вода.

Проверка уровня электролита

Уровень электролита в аккумуляторной батарее проверяют через заливные отверстия с помощью стеклянной трубки с внутренним диаметром 3—5 мм. Трубку опускают в аккумулятор до упора в предохранительный щиток, затем плотно закрывают пальцем ее наружное отверстие и вынимают ее. Столбик электролита в трубке покажет его уровень в батарее. Нормальный уровень составляет 12—15 мм. В батареях с индикатором электролит должен быть на одном уровне с ним или выше его на 5 мм. В батареях без индикатора уровень электролита должен быть на 6—10 мм выше предохранительного щитка или верхнего слоя сепараторов.

Электролит приготавливают из аккумуляторной серной кислоты и дистиллированной воды. Чтобы аккумулятор работал надежно, необходима высокая степень чистоты электролита. Применять техническую серную кислоту и недистиллированную воду нельзя, так как ускоряется саморазрядка (сульфитация), уменьшается емкость и происходит разрушение пластин. Если уровень электролита понизился в результате испарения воды, нужно добавить в батарею дистиллированную воду. Если уровень электролита выше нормального, его отсасывают резиновой грушей с эбонитовым наконечником. Если уровень электролита не понизить, он будет выплескиваться из батареи.

При приготовлении электролита серную кислоту льют тонкой струйкой, одновременно помешивая раствор чистой стеклянной или эбонитовой палочкой. Лить воду в кислоту нельзя, так как при этом выделяется большое количество тепла в верхних слоях раствора, и электролит будет разбрызгиваться. Разбрызгивание электролита может вызвать ожоги. Приготавливают электролит в эбонитовой, освинцованной или фарфоровой посуде.

После заливки электролита заряжать батарею следует обязательно, если она хранилась более 12 месяцев с даты выпуска или если ее первоначальная эксплуатация будет происходить в холодную погоду, с частыми пусками двигателя и т.п. В результате пропитки сепараторов и пластин уровень электролита в батарее понизится, поэтому прежде чем устанавливать батарею, уровень необходимо довести до нормы, доливая электролит той же плотности, что и в начале заливки. Аккумуляторную батарею нельзя наклонять больше чем на 40°.

Кипение электролита, т.е. быстрое появление из аккумулятора обильного газовыделения, является признаком короткого замыкания пластин. При разрядке батареи током слишком большой силы, при длительном пользовании стартером и при коротких замыканиях в цепи происходит коробление пластин. Трещины в стенках бака аккумуляторной батареи, как наружные, так и в перегородках, образуются от механических повреждений или при замерзании электролита.

В результате возможно подтекание электролита, смешивание электролита разных аккумуляторов, падение напряжения батареи, коробление или разрушение пластин, короткое замыкание.

В случае короткого замыкания между пластинами необходимо слить электролит, промыть батарею дистиллированной водой и удалить выкрошившуюся активную массу. Если активную массу удалить невозможно, следует разобрать батарею, заменить пластины и поврежденные сепараторы.

Если батарея часто или длительное время находится на хранении в разряженном или даже полузаряженном состоя-

нии, эксплуатируется с пониженной или повышенной плотностью электролита, с низким уровнем электролита в аккумуляторах и если стартером пользуются не короткими, а продолжительными включениями, происходит сульфитация (саморазрядка). В зависимости от модели автомобиля аккумуляторы могут быть требующими обслуживания, необслуживаемыми или требующими минимального обслуживания, а также такими, которые можно или нельзя заряжать от устройства быстрого заряда.

В необслуживаемые аккумуляторы нужно регулярно доливать дистиллированную воду. Такими аккумуляторами оснащено большинство современных автомобилей. Температура хранения таких аккумуляторов — от 0 до 27°С. Их клеммы следует регулярно чистить и смазывать техническим вазелином или специальной смазкой. Перед зарядкой аккумулятор нужно немного встряхнуть. Заряжают его в хорошо проветриваемом помещении или вне помещения.

Если аккумулятор хранится в заряженном состоянии, необходимо подзарядить его не позже, чем через 3 месяца, иначе он придет в негодность. Батарея 6СТ–55А и аккумуляторы европейского производства могут храниться без подзарядки до года.

Снятие аккумулятора и его зарядка

Перед тем, как снять аккумулятор, необходимо отключить зажигание и освещение автомобиля. В некоторых автомобилях при отсоединении аккумулятора стираются данные в запоминающих устройствах сбоев двигателя, антиблокировочной системе, радио и часах, поэтому перед отсоединением следует вызвать данные устройства запоминания сбоев. В автомобилях, закодированных против кражи, перед отсоединением аккумулятора нужно установить радиокод. Если аккумулятор прикрывает крышка, нужно ее отвинтить и снять. Затем отсоединить кабели от аккумулятора в такой последовательно-

сти: первым кабель «массы» (возле клеммы обозначение «—», а потом положительный кабель. Далее отворачивают гайку и извлекают стяжной хомут, отворачивают болт крепления и снимают удерживающую пластину, которая находится на пластине аккумулятора. Батарею слегка наклоняют и вынимают пластину.

Если необходимо долить дистиллированную воду в необслуживаемый аккумулятор или в аккумулятор с минимальным обслуживанием, следует вывернуть пробки с помощью отвертки. Если отсоединить положительный и отрицательный кабели, аккумуляторы можно заряжать, не снимая с автомобиля. Перед зарядкой необходимо проверить уровень электролита.

Если аккумулятор замерз, то перед зарядкой он должен оттаять; далее необходимо вывинтить пробки из аккумулятора или достать их маленькой отверткой и положить на отверстия (этот пункт не учитывается, если на автомобиле установлен необслуживаемый аккумулятор); для заряда лучше всего использовать ток, равный 0,1 емкости батареи, например, если емкость батареи 55 А, то ток заряда должен быть 5,5 А; заряжать аккумулятор необходимо в хорошо проветриваемом помещении; если аккумулятор вмонтирован, капот должен быть открыт; положительный полюс аккумулятора соединяют с положительным полюсом зарядного устройства, а отрицательный — с отрицательным; аккумулятор заряжают до тех пор, пока во всех ячейках не начнет активно образовываться газ (этот пункт не учитывается, если на автомобиле установлен необслуживаемый аккумулятор); после зарядки проверяют уровень электролита и, если нужно, доливают дистиллированную воду; проверяют также плотность электролита, если плотность в одной из ячеек значительно (более чем 0,04 г/см^3) ниже, чем в других, например в пяти ячейках — 1,28 г/см^3, а в одной — 1,18 г/см^3, значит, аккумулятор неисправен, его нужно заменить (этот пункт не учитывается, если на автомобиле установлен необслуживаемый аккумулятор); затем нужно подождать 20 мин, пока из аккумулятора выйдет газ, завинтить его

или вставить пробки (этот пункт не учитывается, если на автомобиле установлен необслуживаемый аккумулятор).

Если аккумулятор отключен, двигатель работать не должен, так как электрооборудование получит повреждения.

В случае срочного ремонта, когда аккумулятор «подсел» и не вращает коленчатый вал, а запустить двигатель с буксира нет возможности, необходимо затянуть ручной тормоз, вывесить домкратом левое ведущее колесо, закрыть воздушную заслонку карбюратора, включить четвертую или пятую передачу и вращать по ходу движения вывешенное колесо.

Когда двигатель начнет работать, нужно включить нейтральную передачу и убрать домкрат.

В настоящее время в связи с выпуском аккумуляторных батарей нового типа ремонт батарей не производится, а выполняется лишь их техническое обслуживание, которое сводится к осмотру и чистке клемм и зажимов, а также к наблюдению за визуальным контрольным индикатором уровня зарядки батареи.

Установка аккумулятора

При установке аккумулятора нужно помнить, что установка аккумулятора с емкостью много больше расчетной дает только временный выигрыш, так как такой аккумулятор будет эксплуатироваться недозаряженным. Устанавливать лучше немецкие или скандинавские аккумуляторы, которые предназначены для работы в сходных с российским климатом условиях.

Устанавливая новый аккумулятор с залитым электролитом, нужно проверить, заряжен ли он и какова плотность электролита. Залив электролит в новый аккумулятор, через 3 часа нужно проверить плотность электролита и, если она ниже положенной, дозарядить.

Подключение кабеля облегчения пуска двигателя производится в такой последовательности: красный кабель подклю-

чают к положительному полюсу разряженного аккумулятора; другой конец красного кабеля подключают к положительному полюсу аккумулятора-донора; черный кабель подключают к отрицательному полюсу разряженного аккумулятора, а другим концом — к «массе» автомобиля, аккумулятор которого заряжен. Подключать лучше всего к любой металлической детали, привинченной к блоку цилиндров двигателя.

Далее необходимо проверить надежность установки зажимов кабелей. Клеммы подключенного кабеля не должны соприкасаться друг с другом, а положительный зажим не должен соприкасаться с кузовом или рамой автомобиля.

Запуск двигателя с разряженным аккумулятором

Запуская двигатель с разряженным аккумулятором, нельзя включать стартер более чем на 10 с, так как от сильного тока кабель и клеммы нагреваются. Между включениями стартера следует сделать паузу в 30 с. После запуска кабель отсоединяют в последовательности, обратной подсоединению.

Техническое обслуживание генератора и регулятора напряжения

Генератор (рис. 39) является основным источником электрической энергии на автомобиле. Он служит для питания всех потребителей электрической энергии и подзарядки аккумуляторной батареи при работающем двигателе. Крепится генератор к двигателю и приводится в движение клиновидным ремнем, идущим от коленвала. Для поддержания напряжения генератора в определенных пределах в крышку со стороны контактных колец встроен закрытый кожухом регулятор напряжения. Через каждые 15 тыс. км пробега автомобиля проверяют и при необходимости подтягивают крепления кронштейна к дви-

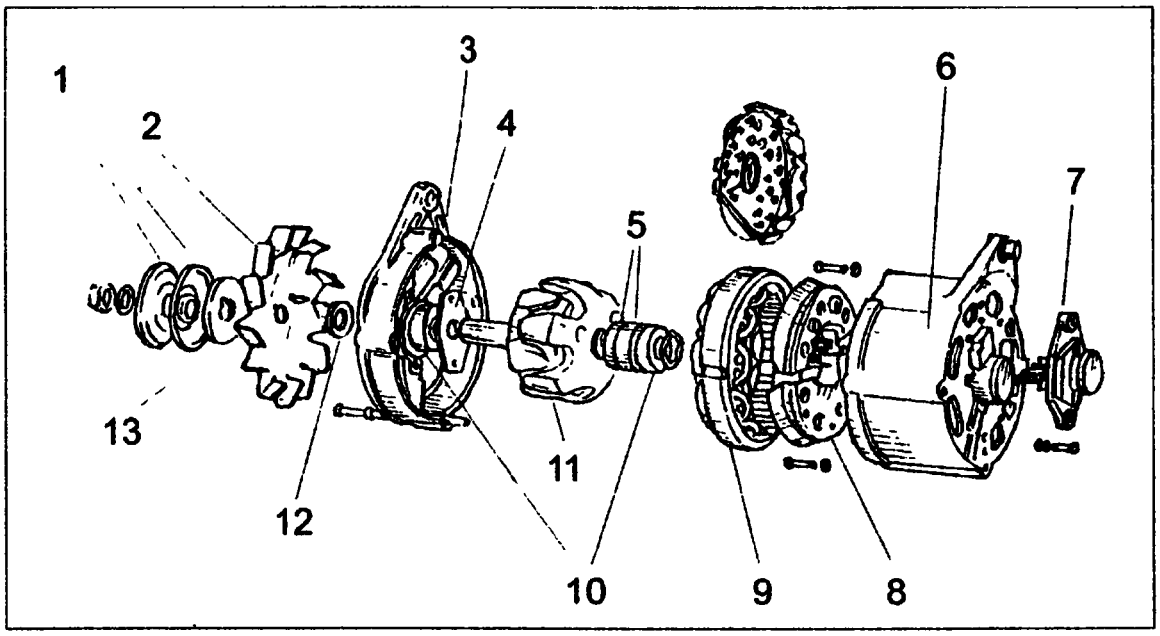

Рис. 39. Генератор фирмы Bosch:
1 — ременной диск; 2 — диск вентилятора; 3 — передняя часть корпуса; 4 — фиксирующая пластина; 5 — контактные кольца; 6 — задняя часть корпуса; 7 — регулятор напряжения; 8 — плата с диодами; 9 — статор; 10 — подшипники; 11 — ротор; 12 — шайба; 13 — распорный диск

гателю, а также крышек генератора к кронштейнам. Кроме того, проверяют надежность крепления и чистоту наконечников проводов в местах подсоединения к генератору, регулятору напряжения и аккумуляторной батареи.

Чтобы удалить пыль и грязь, через 50–60 тыс км пробега автомобиля генератор продувают сжатым воздухом и проверяют состояние щеточного узла, перемещение щеток в гнездах, которое должно происходить свободно, без заеданий, высоту щеток. При необходимости подтягивают гайку крепления шкива и стяжные винты генератора.

Неисправности генератора и их причины

Неисправность генератора определяют по контрольной лампе, вольтметру, амперметру. Основными неисправностями генератора, характерными для многих автомобилей, являются следующие: при включении зажигания *не загорается*

контрольная лампа, контрольные приборы работают, вольтметр показывает нормальное напряжение при работе двигателя. Причинами неисправностей в этом случае могут быть:

- обрыв в цепи питания контрольной лампы;
- перегорание контрольной лампы.

При включении зажигания *не загорается контрольная лампа, контрольные приборы не работают.* Причинами могут быть:

- перегорание предохранителя в монтажном блоке;
- обрыв в цепи питания комбинации приборов;
- не срабатывает реле зажигания или выключатель.

После запуска двигателя *контрольная лампа горит, стрелка вольтметра находится в красной зоне в начале шкалы, после нажатия и отпускания педали дроссельной заслонки контрольная лампа гаснет и вольтметр показывает нормальное напряжение.* Причиной неисправности может быть то, что генератор не возбуждается на малых оборотах двигателя из-за отпайки дополнительных резисторов в монтажном блоке.

При работе двигателя *контрольная лампа горит, стрелка вольтметра находится в красной зоне в начале шкалы или постепенно отклоняется в начало шкалы.* Причинами могут быть:

- короткое замыкание или обрыв в диодах питания обмотки возбуждения;
- повреждения регулятора напряжения — короткое замыкание между выводами «В» и «Ш»;
- обрыв в одном или нескольких вентилях;
- обрыв или межвитковое замыкание в обмотке статора, замыкание ее на «массу»;
- короткое замыкание на «массу» выводов обмотки возбуждения генератора.

При работе двигателя *контрольная лампа не горит, стрелка вольтметра находится в красной зоне в начале шкалы или постепенно отклоняется в начало шкалы.* Причины могут быть следующими:

- отсутствие контакта между выводами «В» и «Ш» регулятора напряжения и выводами щеток;
- износ или зависание щеток;

- окисление контактных колец;
- повреждение регулятора напряжения — обрыв цепи между выводом «Ш» и «массой»;
- отсоединение провода от вывода «В» щеткодержателя;
- короткое замыкание в положительных вентилях;
- от контактных колец отпаялись выводы обмотки возбуждения.

При работе генератора слышен повышенный шум. Причинами могут быть:

- ослабление гайки шкива генератора;
- повреждение подшипников генератора;
- короткое замыкание в одном из вентилей генератора;
- межвитковое замыкание или замыкание на «массу» обмотки статора.

При работе двигателя *стрелка вольтметра находится в красной зоне в конце шкалы.* Причиной является повреждение регулятора напряжения — короткое замыкание между выводом «Ш» и «массой».

Если при всех режимах работы двигателя горит красная контрольная лампочка, а вольтметр показывает ниже 13,5 В (ниже зеленой зоны шкалы), амперметр показывает разряд, то или генератор, или регулятор напряжения неисправны. Сначала проверяют исправность аккумулятора, затем натяжение ремня привода генератора, надежность крепления проводов на зажимах, а также износ контактных щеток. Если после проверки и запуска двигателя неисправность не исчезла, необходимо снять и проверить генератор. Если напряжение генератора поднимается выше нормы (аккумулятор кипит), причиной может быть неисправность регулятора напряжения, работа которого заключается в непрерывном и автоматическом изменении силы тока возбуждения генератора таким образом, чтобы напряжение генератора поддерживалось в заданных пределах при изменении частоты вращения ротора и силы тока нагрузки генератора.

Проверить работу регулятора напряжения можно как на автомобиле, так и после снятия регулятора. Проверку на авто-

мобиле производят вольтметром постоянного тока со шкалой до 20 В. Запускают двигатель, дают ему поработать 20 мин на средних частотах вращения, включают фары и измеряют напряжение между выводом клеммы и корпусом генератора. Напряжение должно находиться в пределах 13,6—14,6 В.

Если наблюдается систематическая недозарядка или перезарядка аккумуляторной батареи и регулируемое напряжение не укладывается в указанные пределы, регулятор напряжения заменяют. Снятый с автомобиля регулятор напряжения проверяют по схеме, приведенной на рис. 40.

Регулятор, встроенный в генератор, лучше проверять в сборе с щеткодержателем, так как при этом можно сразу об-

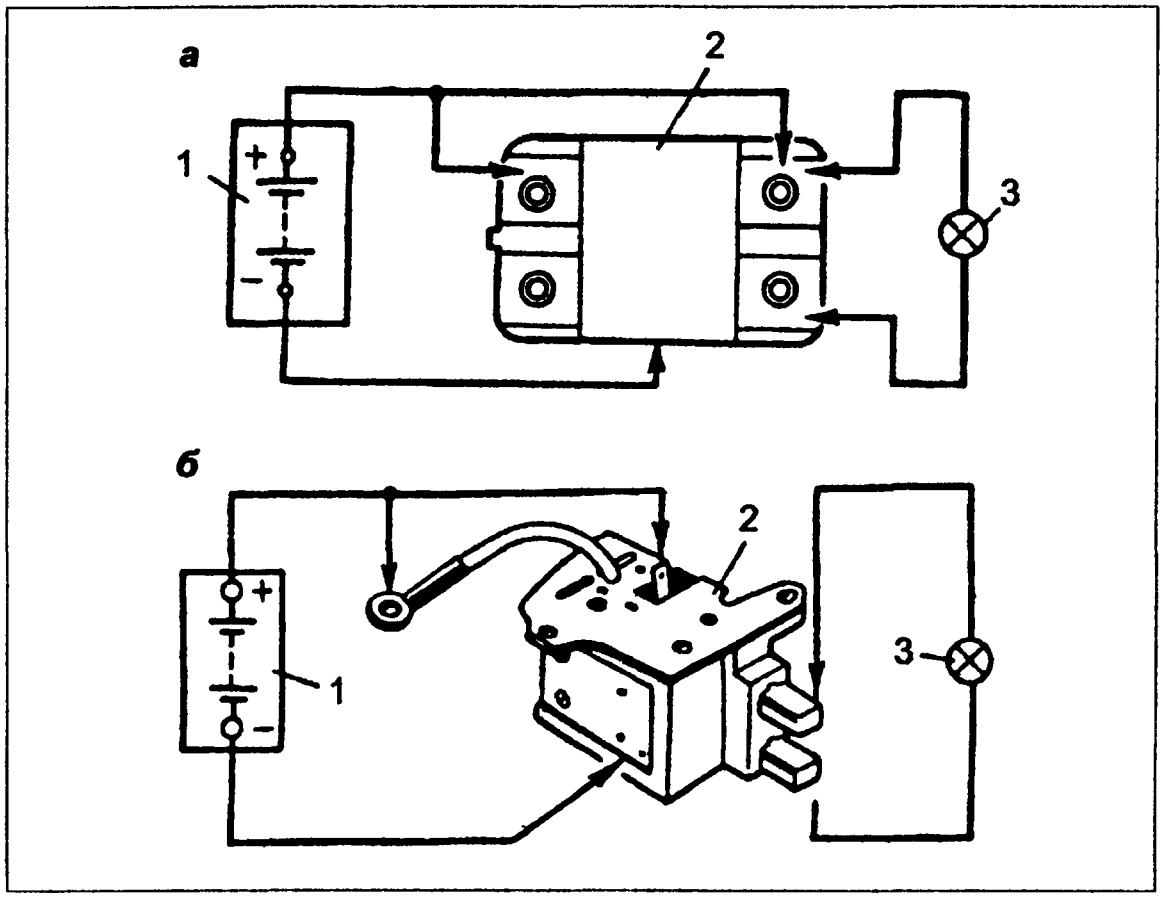

Рис. 40. Проверка регулятора напряжения:
а — установленного отдельно от генератора;
б — установленного в генераторе
1 — аккумуляторная батарея; 2 — регулятор напряжения; 3 — контрольная лампа

наружить обрывы выводов щеток и плохой контакт между выводами регулятора напряжения и щеткодержателя. Между выводами «Ш» и «В» регулятора или между щетками на генераторе включают лампу 1—3 Вт. К выводам «Б» и В»» и к корпусу регулятора присоединяют источник питания сначала с напряжением 12 В, затем 15 В. Если регулятор исправен, в первом случае лампа должна гореть, а во втором — нет. Если лампа горит в обоих случаях, то в регуляторе пробой; если лампа в обоих случаях не горит, то или в регуляторе произошел обрыв, или нет контакта между щетками напряжения. Необходимо осмотреть и поправить контакты, а также проверить, хорошо ли соединен корпус регулятора с массой через крепежные винты.

Устранение неисправностей генератора

При повышенном шуме генератора нужно проверить, не ослаблены ли гайки шкива генератора.

Подсоединяя аккумуляторную батарею, уточните, не спутаны ли полюсные штыри. Кроме того, нельзя допускать отсоединения аккумулятора от сети при работающем двигателе и отключенных потребителях. Поэтому при техобслуживании генератора нужно проверять исправность цепи заряда аккумулятора. В некоторых автомобилях надо внимательно следить за затяжкой проводов на клеммах амперметра, через который проходит электрическая цепь. При отсоединении аккумулятора выпрямительный блок генератора может выйти из строя.

Провода не должны касаться корпуса регулятора напряжения, они должны находиться на расстоянии 3 см от него. Регулятор напряжения сильно нагревается при работе, и их изоляция может повредиться. Оборванные наконечники выводных проводов и выводы припаивают. Для этого соединяемые места зачищают мелкозернистой наждачной шкуркой и кисточкой наносят на них спирто-канифольный раствор

(20% канифоли и 80% технического спирта). Для пайки применяют припой ПОС–40.

Если повреждена изоляция обмотки полюсных катушек, соединительных или выводных проводов, повреждение устраняют киперной лентой. При замене всей фазы или обмотки начала всех катушек необходимо зачистить и облудить припоем ПОС–40 на длину 13+2 мм, на концы фаз надевают электроизоляционную трубку ТЛВ–2 длиной 80 мм. К концу фазы припоем ПОС–40 припаивают наконечник.

После пропитки статора лаком ГФ-95 лаку нужно дать стечь в течение получаса и просушить статор 10 ч в сушильном шкафу.

Крышку регулятора без надобности не снимают, так как попадание под нее влаги приводит к загрязнению и пригоранию контактов. Крышка регулятора должна быть плотно прижата к корпусу, а прокладка между крышкой и корпусом должна хорошо изолировать воздушное пространство под крышкой.

Проверка и замена щеток генератора

Щетки генератора проверяют примерно после 50–60 тыс. км пробега. Чтобы проверить щетки, не нужно разбирать генератор.

Необходимо отсоединить кабель от аккумулятора, затем отвинтить и осторожно снять регулятор напряжения на обратной стороне генератора. Если щетки изношены и выступают менее чем на 5 мм, их нужно заменить. Поврежденные или изношенные детали щеткодержателя (трещины, обломы крышки, ослабление пружины) подлежат замене.

Если кольца коллектора подгорели, то подгорание устраняют мелкозернистой шлифовальной шкуркой. Сильные износы, подгорание и биение ликвидируют протачиванием на токарном станке. Биение колец должно быть не более 0,08 мм. После протачивания контактные кольца шлифуют мелкозернистой наждачной шкуркой.

Отпаянные или оборванные концы обмотки ротора припаивают припоем ПОС–40 к контактным кольцам. При обгорании изоляции внутри катушки, пробое на «массу» или при межвитковом замыкании катушку выбраковывают.

После ремонта собранный ротор подвергают динамической балансировке, при которой в торцах ротора со стороны привода сверлят отверстие на глубину 5 мм диаметром 7,5 мм. Вновь собранный ротор пропитывают лаком ГФ-95, окуная его в лак 4 раза, не замачивая поверхности под подшипники, выдерживают 20 мин, вынимают, дают лаку стечь в течение получаса и просушивают в сушильном шкафу.

Установка регулятора напряжения

Регулятор напряжения обеспечивает постоянство напряжения генератора при изменении частоты вращения якоря и числа потребителей. Перед установкой регулятора напряжения с новым щеткодержателем на место необходимо продуть и протереть гнездо щеткодержателя от угольной пыли, отполировать контактное кольцо, очистить поверхность контактов и проверить силу контактных пружин. Для установки новых пружин необходимо установить щетки и пружины в держатель, затем, удерживая пинцетом, припаять проводки. Изоляционная трубка проводка должна крепиться петелькой возле места пайки.

После того, как щетки установлены, нужно проверить, свободно ли они двигаются в держателе. Далее слегка прикрепить регулятор напряжения винтом, а потом с нажимом, но осторожно установить его в конечное положение, плотно привинтить и, закончив работы, присоединить кабель «массы» к аккумулятору.

Повреждение конденсатора или ослабление его крепления на генераторе (ухудшение контакта с корпусом) обнаруживается по увеличению помех радиоприему при работающем двигателе. Конденсатор защищает электронное оборудование автомобиля от импульсов напряжения в системе зажигания,

а также снижает помехи для радиоприема. Емкость конденсатора 2,2 мкФ+10%.

Проверка конденсатора

Проверяют конденсатор тестером (на шкале 1—10 Ом) или мегомметром. При отсутствии в конденсаторе обрыва в момент присоединения щупов прибора к выводам конденсатора стрелка должна отклониться в сторону уменьшения сопротивления, а затем постепенно вернуться на нуль.

Проверка и натяжение клиновидного ремня привода генератора

После пробега первых 2 тыс. км и затем через каждые 15 тыс. км, проводя техническое обслуживание, необходимо проверять состояние и натяжение клиновидного ремня привода генератора.

При проверке после сильного надавливания большим пальцем на середину ремня, новый ремень не должен прогибаться более чем на 2 мм, а бывший в употреблении — более чем на 5 мм.

В случае необходимости клиновидный ремень необходимо натянуть или поменять. Чтобы снять ремень, в одних моделях автомобилей ослабляют фиксирующие винты, с помощью монтировки перемещают генератор к двигателю и снимают ремень. Если в модели поставлен натяжной ролик, то на ролик нажимают с помощью закрутки и накидной головки, чтобы ослабить натяжку, а затем снимают ремень. Для увеличения натяжения ремня нужно ослабить фиксирующие винты, монтировкой повернуть, наклонить или передвинуть генератор от двигателя и вновь закрепить винты. В автомобилях с натяжным роликом он сам регулирует натяжение винта.

Проверяя клиновидный или клиновидно-ребристый ремень на натяжение, нужно убедиться, чтобы на ремне не было трещин и изломов, а стороны его не были бы обтрепаны. Если двигатель оснащен двойным клиновидным ремнем, эта пара всегда должна заменяться одновременно.

Техническое обслуживание и ремонт стартера

Стартер (рис. 41, 42) служит для пуска двигателя. Он представляет собой электродвигатель постоянного тока, питающийся от аккумуляторной батареи через выключатель зажигания.

Состоит стартер из блоков привода, обмотки и коллектора. В блоке обмотки и коллектора расположен держатель щеток. В держателе находятся контактные щетки, которые изна-

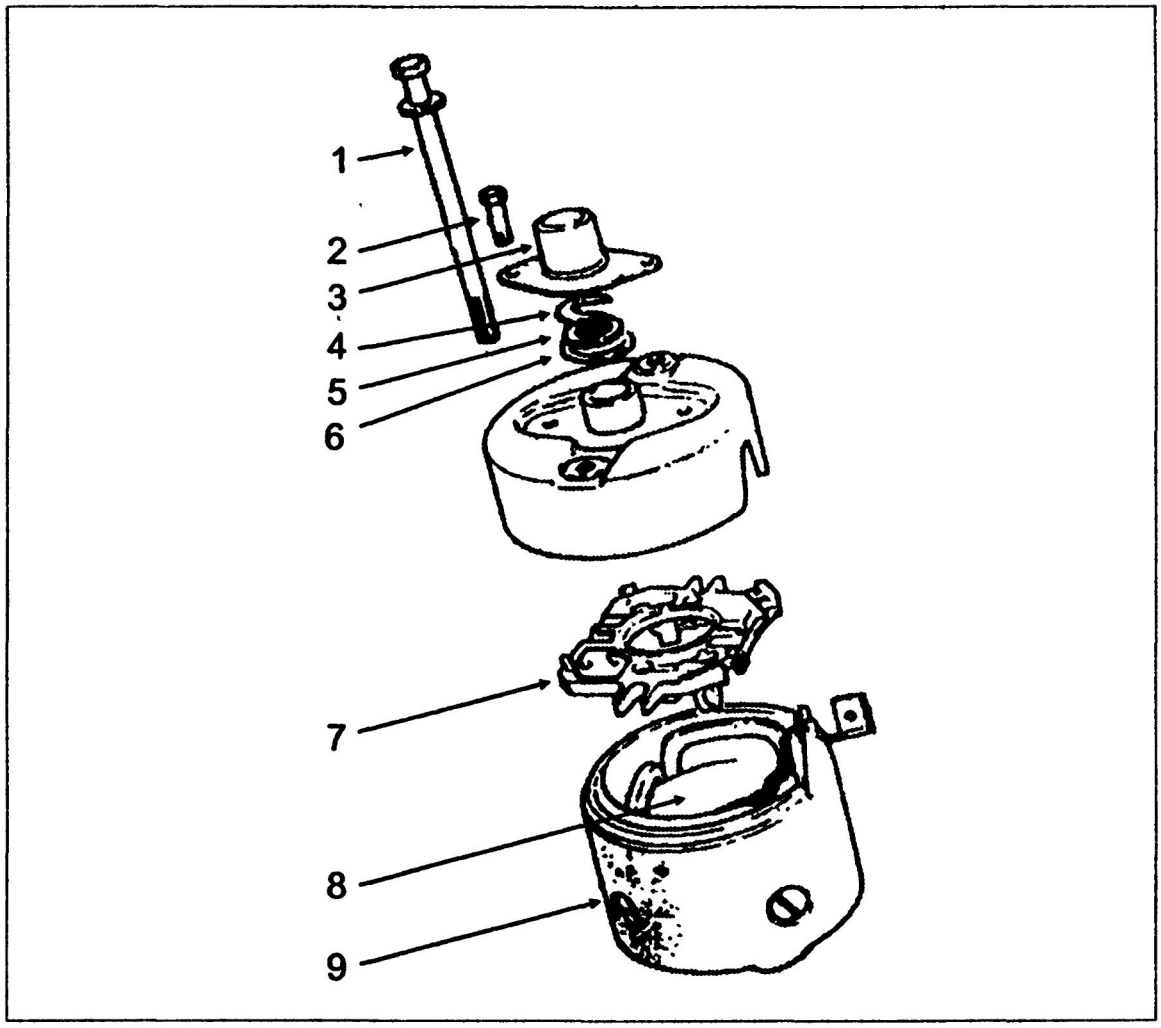

Рис. 41. Стартер Bosh с коротким корпусом:
1 — проходной диск; 2 — фиксирующий болт; 3 — предохранительный колпачок; 4 — фиксирующий зажим; 5 — компенсирующая шайба; 6 — прокладочное кольцо; 7 — щиток подшипника коллектора; 8 — держатель угольных щеток; 9 — кожух обмотки

expert22 для http://rutracker.org

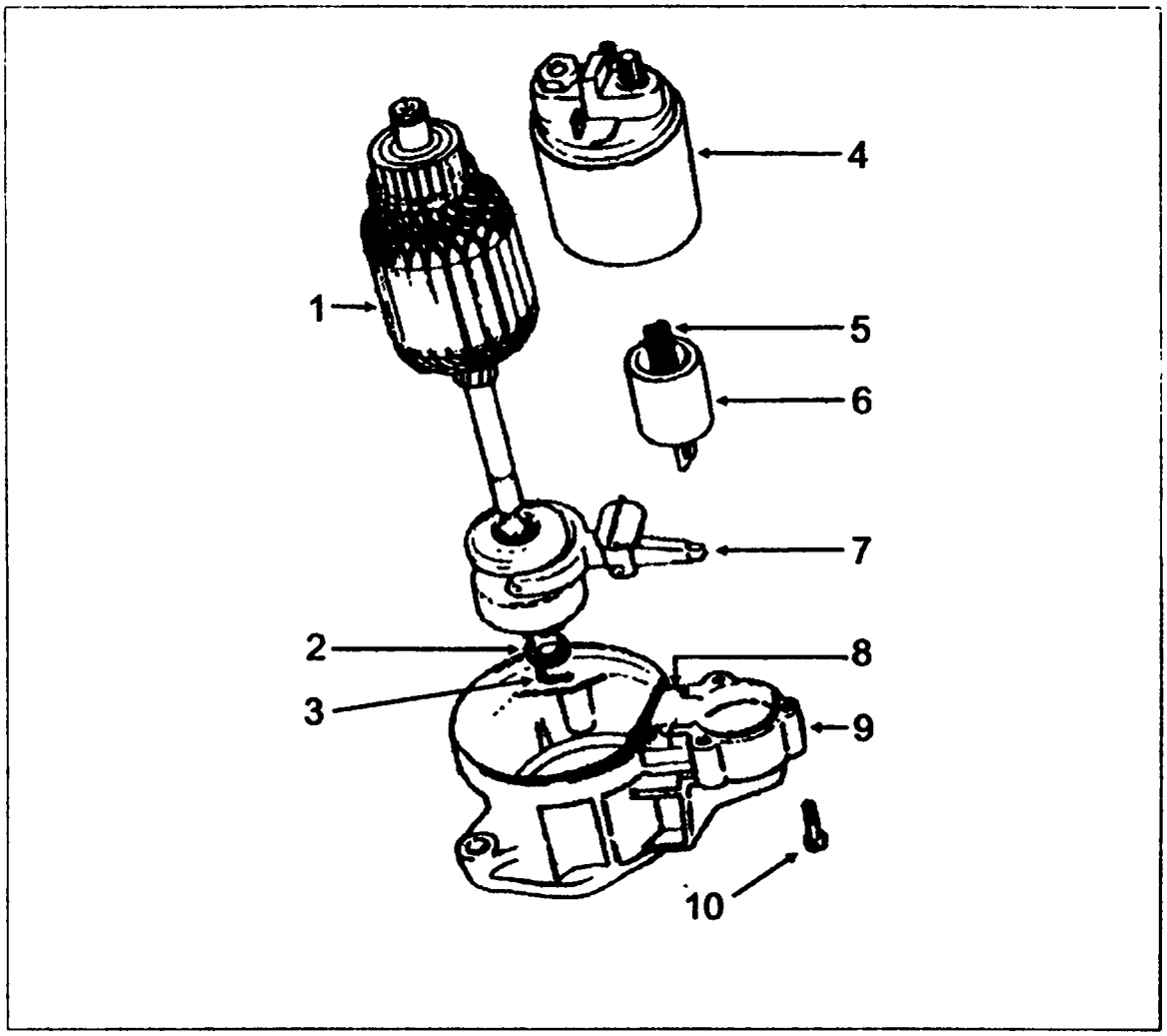

Рис. 42. Стартер:
1 — якорь; 2 — пусковое кольцо; 3 — фиксирующий зажим; 4 — магнитный переключатель; 5 — пружина магнитного переключателя; 6 — якорь магнитного переключателя; 7 — вилка сцепления; 8 — резиновый изолятор; 9 — щиток подшипника привода; 10 — крепежные болты

шиваются медленно, но постоянно, и которые, как и щетки генератора, могут быть заменены. Стартеры различных производств могут иметь различную мощность. При замене на это следует обращать внимание. При обслуживании необходимо производить смазку муфты и подшипника и зачищать силовые контакты пускового реле. Кроме того, необходимо периодически подтягивать крепления проводов и очищать наружные поверхности от загрязнения. Примерно через каждые

50—90 тыс. км пробега стартер снимают с автомобиля, зачищают коллектор, проверяют износ щеток и при необходимости заменяют их новыми.

Основные неисправности стартера и их причины

Основными неисправностями стартера могут быть следующие. *При включении стартера не срабатывает тяговое реле, якорь не вращается.* Причины:

- неисправность или полная разрядка аккумуляторной батареи;
- сильное окисление полюсных выводов аккумуляторной батареи и наконечников проводов;
- слабая затяжка наконечников;
- отсоединение или обрыв провода тягового реле со стороны стартера или выключателя зажигания;
- межвитковое замыкание в обмотке тягового реле стартера, обрыв или замыкание на «массу»;
- заедание якоря тягового реле;
- неисправность контактной части выключателя.

При включении стартера *тяговое реле срабатывает, но якорь не срабатывает или вращается недостаточно интенсивно.* Причинами могут быть:

- разрядка аккумуляторной батареи;
- окисление полюсных выводов аккумуляторной батареи и наконечников соединительных проводов;
- ослабление затяжки крепления на контактных болтах тягового реле стартера;
- подгорание коллектора;
- зависание щеток или их большой износ;
- обрыв в обмотке статора или якоря;

- замыкание изолированного щеткодержателя плюсовой щетки на «массу»;
- замыкание между пластинами коллектора;
- межвитковое замыкание в обмотках якоря или статора либо замыкание их на «массу».

Для проверки работоспособности тягового реле стартера в цепь питания обмотки тягового реле вводят вольтметр или амперметр, устанавливают между ограничительным кольцом и шестерней привода прокладку толщиной от 12,8 до 15,0 мм. Толщина прокладки зависит от типа стартера. Затем включают реле. Сила тока питания обмотки не должна превышать 23 А, а напряжение — 9 В. Если эти значения больше, значит, обмотки реле или привода стартера неисправны. Если имеются отклонения рабочих параметров стартера от номинальных, обмотку необходимо проверить, нет ли в ней замыкания.

Проверку обмоток стартера на отсутствие замыкания на «массу» производят при помощи контрольной лампы или тестера. Для проверки отсоединяют вывод обмотки возбуждения от тягового реле, приподнимают изолированные щетки, отсоединяют провод шунтовой катушки от неизолированного щеткодержателя, вынимают щетки из изолированных щеткодержателей, для чего предварительно отворачивают винты крепления щеточных канатиков. Через контрольную лампу подводят напряжение 12 В к выводу обмотки возбуждения и корпусу стартера. Если лампочка загорается, значит, обмотка возбуждения замыкает на «массу».

Таким же способом проверяют, нет ли замыкания на «массу» изолированных щеткодержателей. Напряжение при этом подводят к изолированному щеткодержателю и корпусу стартера. Чтобы убедиться в отсутствии замыкания коллектора или обмотки якоря на «массу», приподнимают неизолированные и изолированные щетки, подводят напряжение к пластинам коллектора и корпусу стартера. Загорание лампочки

свидетельствует о замыкании обмотки якоря на «массу». Если обнаружены неисправности деталей, нарушающих работоспособность стартера, их разбирают и ремонтируют.

При включении стартера якорь вращается, а коленчатый вал двигателя не прокручивается. Основными причинами могут быть:

- пробуксовка муфты свободного хода;
- поломка рычага выключения муфты или выскакивание его оси;
- поломка поводкового кольца муфты или буферной пружины;
- заедание или тугое перемещение привода на винтовой нарезке вала якоря стартера.

Стартер не отключается после пуска двигателя. Основными причинами могут быть:

- заедание рычага привода;
- заедание привода на валу якоря стартера или слипание контактов тягового реле;
- поломка возвратной пружины выключателя зажигания;
- ослабление или поломка возвратных пружин муфты свободного хода или тягового реле стартера;
- заедание тягового реле.

Если *двигатель заработал, а стартер не выключается*, необходимо немедленно выключить зажигание, открыть капот и отсоединить провод, ведущий к реле стартера. Возможной причиной неисправности может быть и перекос стартера. Тогда следует подтянуть болты крепления его корпуса к двигателю.

Основными причинами *повышенного шума стартера при вращении якоря* могут быть:

- износ втулок подшипников или шеек вала якоря;
- ослабление крепления стартера;
- повреждение зубьев шестерни привода или венца маховика двигателя;

- поломка крышки со стороны привода;
- ослабление крепления полюса в корпусе стартера — якорь при вращении задевает за полюс.

Перед разборкой стартер необходимо очистить от пыли и грязи волосяной щеткой и сухой ветошью. При разборке применяют специальные съемники, тиски, прессы. После разборки все узлы и детали промывают и высушивают. Металлические детали моют в ванне со щелочным раствором или керосином. Детали с проводами или обмоткой протирают тряпкой, смоченной в бензине, и продувают сжатым воздухом. После продувки их сушат в электрических сушильных шкафах при температуре 95—100°С в течение часа—полутора. Уплотнительные прокладки из войлока и фетра промывают в чистом бензине.

После очистки и просушки узлы и детали стартера осматривают, проводят необходимые измерения и электрические испытания. Основными дефектами якоря являются разрушение изоляции и обрывы витков обмотки, износ пластин коллектора, риски, канавки и раковины на их поверхностях, задиры и царапины на железе якоря, износ шеек и изгиб вала, износ шлицев у вала якоря. Чтобы обнаружить дефекты обмоток якоря и статора, пользуются специальными приборами, на которых проверяют обрывы и замыкания на «массу».

Царапины, риски и задиры на железе устраняют зачисткой мелкозернистой наждачной шкуркой или шлифованием. Если у железа якоря уменьшился диаметр, то под полюсные наконечники устанавливают прокладки.

Если износились шейки вала под подшипники, их восстанавливают осталиванием или хромированием. Небольшой износ восстанавливают накаткой с последующим шлифованием до номинального размера.

Изношенные рабочие поверхности коллекторов и контактных колец протачивают на станке, а затем шлифуют шкуркой. Допустимое уменьшение диаметра коллекторов не должно

превышать значений, установленных техническими условиями. При меньших диаметрах коллекторы заменяют новыми.

Если обмотка имеет внутренние дефекты или разрушение изоляции, то ее снимают и на якорь наматывают новую обмотку. Без перемотки устраняют обрыв намотки или замыкание секций в местах припайки к коллекторным пластинам. Обмотку якоря стартера ремонтируют при разрушении изоляции. Поврежденную изоляцию заменяют.

Коллекторы с замкнутыми или расшатанными пластинами не ремонтируют, их заменяют новыми.

Электрические или механические повреждения могут иметь корпуса в сборе. Такие повреждения выявляют путем внешнего осмотра и электрических испытаний. Основными дефектами являются межвитковые замыкания обмоток и замыкание на «массу», обрывы в соединениях обмоток и обрывы выводных наконечников. Характерными механическими повреждениями корпусов являются срыв резьбы, забоины на посадочных местах крышек, повреждения шлицев, задиры на поверхности полюсных наконечников, повреждение шлицев винтов крепления полюсных наконечников.

Поврежденную резьбу восстанавливают нарезанием резьбы ремонтного размера или постановкой дополнительной детали — ввертыша с резьбой номинального размера. Забоины на посадочных местах крышек устраняют напильником; полюсные наконечники с задирами и вмятинами заменяют. Небольшие задиры устраняют растачиванием. Здесь важно обеспечить требуемый радиальный зазор между якорем и полюсными наконечниками путем установки под полюсные наконечники прокладок из трансформаторного железа.

Чтобы устранить неисправности обмоток возбуждения, корпус стартера нужно разобрать. Для этого снимают клеммы и отвертывают винты крепления полюсных наконечников, предварительно ослабив их отверткой. Катушки с отсыревшей

и промасленной изоляцией просушивают в сушильном шкафу, а затем пропитывают изоляционным лаком. Испорченную межвитковую и наружную изоляцию в обмотках катушек возбуждения стартеров заменяют новой.

Повреждение изоляции и обрывы обмоток, обгорание, окисление и сваривание контактов могут быть причинами неисправностей включателя и реле стартера. Повреждение изоляции и обрывы обмоток устанавливают при помощи контрольной лампы. На специальном станке дефектную обмотку перематывают, а состояние контактов выявляют при наружном осмотре. Обгоревшие и окислившиеся контакты зачищают наждачной мелкозернистой шкуркой. Сваренные контакты заменяют новыми.

Основные дефекты крышек, такие как замыкания, трещины, отколы, износ подшипников, поломка или потеря упругости щеткодержателей, износ щеток подлежат ремонту, а изношенные подшипники заменяют новыми. Замыкание на крышку проверяют контрольной лампой, щеткодержатели изолируют от крышки, трещины и отколы в крышках заваривают, а затем зачищают заподлицо.

Техническое обслуживание системы освещения и световой сигнализации

В систему освещения и световой сигнализации входят фары, подфарники, задние фонари, указатели поворотов, фонари заднего хода, фонари сигнализации открытых дверей, лампы освещения щитка приборов и вещевого ящика, плафоны освещения салона, лампы освещения багажника, контрольные лампы.

Как правило, неисправности системы освещения и световой сигнализации возникают из-за износа ламп или нару-

шения контактов в электрической цепи. Из-за обрыва провода в электрической цепи может не работать вся система освещения или могут не гореть отдельные лампы, перегорать нити накала или ослабляться их свечение.

Проводку и электроприборы от сгорания в случае короткого замыкания защищают предохранители. Заменять перегоревший предохранитель следует только после того, как будет выявлена причина короткого замыкания.

Способы обнаружения и устранения неисправностей во всех цепях освещения и световой сигнализации аналогичны. Причину отсутствия света в отдельных лампах определяют при помощи переносной контрольной лампы по схемам электрооборудования. Они представлены в руководстве по эксплуатации. Обычно эта неисправность бывает вызвана перегоранием нити лампы, плохим контактом в патроне, ненадежным соединением проводов в переключателях, соединительных проводах.

Способы и последовательность действий по выявлению неисправностей. Если не горит фара, то причиной этого, как правило, является выход из строя лампы. Для того, чтобы в этом убедиться, вначале необходимо снять стекло фары, вынуть лампу и проверить, не перегорела ли ее нить. Для полной уверенности нужно включить проверяемую лампу последовательно в цепь контрольной переносной лампы, которую подключают одним проводом к аккумулятору, а другим к «массе» автомобиля. Если проверяемая лампа исправна, тогда проверяем поступает ли ток к центральному контакту патрона. Дотрагиваемся до него концом провода контрольной лампы-переноски. Если лампа не горит, переносим провод к клемме переходной колодки. Лампа загорелась, значит, обрыв в проводе, соединяющем центральный контакт патрона лампы, которую проверяют, и переходную колодку. В этом случае заменяют провод.

Если фара или подфарник светит тускло, следует проверить надежность контакта в цепи, очистить и подтянуть соединения, крепления лампы, определить, не загрязнены ли рассеиватели и отражатели, не попала ли вода в полость фары, не покрылась ли стеклянная колба лампы темным налетом. После осмотра и выявления причины неисправность удаляют.

Если свет фар или подфарников слабый при неработающем или работающем на малой частоте вращения коленчатого вала двигателе, то причиной может быть разрядка аккумуляторной батареи. Для устранения неисправности нужно зарядить аккумулятор.

При отсутствии света в фарах или подфарниках причиной может быть перегорание предохранителей или неисправность переключателя света. Следует заменить неисправные переключатель и предохранители.

Неисправность стоп-сигналов обнаруживают нажатием на тормозную педаль. Если во время торможения света в стоп-сигнале нет, а остальные потребители прибора щитка действуют нормально, то причиной неисправности стоп-сигнала может быть нарушение соединения проводов с выключателем или неисправность выключателя. В этом случае необходимо очистить от пыли и грязи поверхность и зажигание выключателя стоп-сигнала, проверить крепление проводов к зажимам и крепление самого выключателя. Если необходимо, следует заменить неисправный выключатель, обжать наконечники проводов, идущих к выключателю стоп-сигнала.

Стоп-сигналы не включаются при нажатии на педаль тормоза, и при этом не работают все приборы щитка. Возможно, перегорел предохранитель. Причина устраняется заменой предохранителя.

В случае, когда при включении освещения приборов не горят лампы, причин неисправности могут быть две: либо вышел из строя выключатель освещения, либо перегорели

лампы. Для проверки выключатель необходимо вынуть из гнезда в панели приборов и при включенных габаритных огнях соединить между собой клеммы выключателя. Если свет появится, значит, неисправен выключатель. Его нужно заменить. Если перегорела лампа, заменяют ее, вынув щиток приборов из панели.

Проверка указателей поворотов

Если при включении сигнала поворота лампы фонарей не горят и не работают контрольно-измерительные приборы, то причиной неисправности может быть выход из строя предохранителей. Перегоревшие предохранители заменяют.

Если при включении сигнала поворотов указатели поворотов не мигают, а горят непрерывно, то причиной неисправности является повреждение реле-прерывателя. При измененной частоте мигания контрольной лампы при работающих указателях поворота причиной может быть перегорание лампы в одном из фонарей либо повреждения электрической цепи реле-прерывателя, расположенного за щитком приборов.

Регулировка света фар

Направление световых пучков фар должно быть таким, чтобы дорога была хорошо освещена, а водителей встречного транспорта не ослеплял ближний свет.

Существуют несколько способов регулировки фар.

Способ первый.

Для выполнения регулировки фар необходимо выполнить следующее: разметить экран, как показано на рис. 43. При этом линию центров фар необходимо наносить на экране на расстоянии h, которое должно быть равно высоте располо-

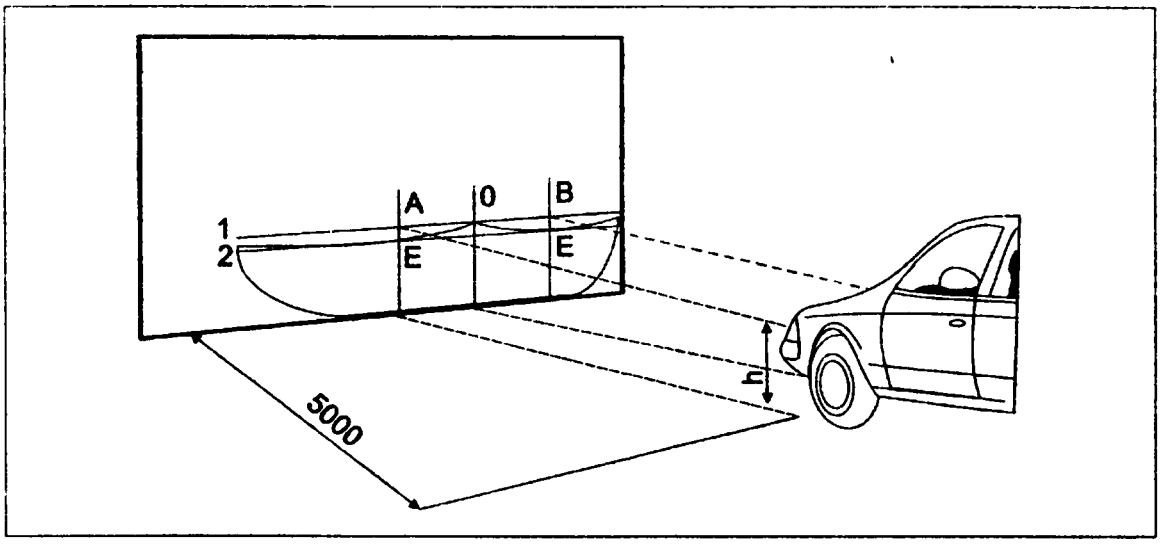

Рис. 43. Регулировка света фар

жения центров фар над уровнем пола. Расстояние h измеряют на снаряженном автомобиле, располагая груз в 75 кг на месте водителя; затем устанавливают автомобиль на горизонтальной площадке перпендикулярно экрану. Расстояние от автомобиля до экрана должно быть равно 5 м. При этом продольная плоскость симметрии автомобиля должна проходить по линии 0 экрана; направление светового пятна фары регулируют отдельно для каждой фары (вторую фару на время регулировки закрывают куском непрозрачного материала; если расположение световых пятен на экране при включенном ближнем свете не соответствует показанному на рис. 43, их регулируют винтами ручной регулировки пучка света в горизонтальной и вертикальной плоскостях положения светового пятна каждой фары на экране.

Отрегулированной фара считается тогда, когда верхняя граница левой части ее светового пятна совпадает с линией 2 на рис. 43, а вертикальная линия А или В проходят через точку Е пересечения горизонтального и наклонного участков светового пятна.

Проверяют правильность регулировки каждой фары в отдельности, а затем и совместно, по положению световых пя-

тен при включенном дальнем свете. Центры световых пятен при включенном дальнем свете должны лежать на вертикальных линиях А и В, но на 25 мм ниже линии 1.

Конструкция фар позволяет производить дополнительный наклон вниз светового пучка фары в зависимости от нагрузки в кузове автомобиля, для чего необходимо повернуть вправо до упора дополнительный винт корректора, расположенный на корпусе фары. Если автомобиль укомплектован гидрокорректором, дополнительный наклон вниз светового пучка фары можно осуществлять с места водителя, пользуясь ручкой управления гидрокорректором, расположенной на панели приборов с левой стороны.

Способ второй.

Для регулировки света фар необходимо поставить автомобиль на ровной площадке точно в 10 м от гладкой стены. Закрывая одну из фар куском непрозрачного материала, необходимо отрегулировать световые пучки. Для правильной регулировки фар нужна большая подготовительная работа. Шины следует накачать до оптимального давления, топливный бак должен быть полным. В незагруженном автомобиле на сиденье водителя должен сидеть человек, веса, масса тела которого равна массе тела водителя. Вначале необходимо приблизиться к стене-экрану на 12—13 м и многократно покачивать автомобиль сбоку, чтобы подвески заняли правильное положение. После этого автомобиль нужно прокатить несколько метров. Если нужно, устанавливаем на ноль регулятор ширины освещения. Проверяем, нет ли дефектных стекол, отражателей, почерневших ламп накаливания.

Стену-экран для правильной установки световых пятен следует предварительно разметить. Регулировку выполняем на ближнем свете фар, для чего делаем разметку следующим образом: отмечаем две точки, соответствующие центрам фар на такой же высоте от пола и на таком же расстоянии одна от другой, как центры фар; проводим между ними линию 1. Ли-

нию 2 проводим параллельно линии 1 на 12 см ниже. Линию 3 проводим параллельно линии 1 на 22 см ниже. Верхняя граница световых пятен основных фар на стене должна совпадать с линией 2. Верхняя граница световых пятен противотуманных фар должна совпадать с линией 3. Точки пересечения горизонтального и наклонного участков световых пятен должны находиться на 12 и 22 см ниже точек, соответствующих центрам фар.

Замена ламп. При замене ламп работать нужно в перчатках, так как жировые следы от пальцев испаряются при разогреве лампы с колбы и вызывают помутнение отражателя. Перед заменой ламп необходимо выключить напряжение соответствующего потребителя. При замене габаритной лампочки проверяем патрон. Через неплотный патрон в фару может попадать разрушающая ее влага.

Красный цвет рассеивателей задних фонарей автомобиля со временем выцветает. Чтобы окраска стала вновь интенсивной, следует, тщательно очистив внутреннюю поверхность фонарей, нанести на нее красный креп-лак. Этот лак применяют в радиотехнике для защиты мест пайки.

Техническое обслуживание и ремонт агрегатов трансмиссии

Техническое обслуживание сцепления

Сцепление предназначено для передачи крутящего момента двигателя коробке передач. Оно кратковременно отсоединяет двигатель от коробки передач и обеспечивает плавное начало движения автомобиля. Кроме того, сцепление предохраняет детали двигателя и трансмиссии от перегрузок и повреждений при быстром включении передач и резком торможении автомобиля. В действие приводится через тросовую тягу от педали сцепления.

Если педаль сцепления не выжата, то крышка сцепления прижимает через мембранную пружину диск сцепления к маховику, обеспечивая тем самым передачу усилия от двигателя к коробке передач. Если педаль сцепления выжата, крышка сцепления через трос привода воздействует на подшипник выключения сцепления, который передвигается по валу коробки передач, и нажимает на рычаги включения сцепления. Рычаги отводят назад ведущий диск, пружины сжимаются, диск ведомый перестает прижиматься к маховику и передавать крутящий момент от двигателя к ведущем валу коробки.

Основные неисправности и их причины

Сцепление современных отечественных и зарубежных автомобилей (рис. 44) в основном не требует технического обслуживания. Регулируется, как правило, лишь ход педали сцепления, а в некоторых автомобилях даже зазор сцепления регулируется автоматически. В зарубежных автомобилях средний срок эксплуатации сцепления примерно соответствует 100 тыс. км пробега. Износ сцепления зависит от нагрузки автомобиля и соблюдения правильного режима движения.

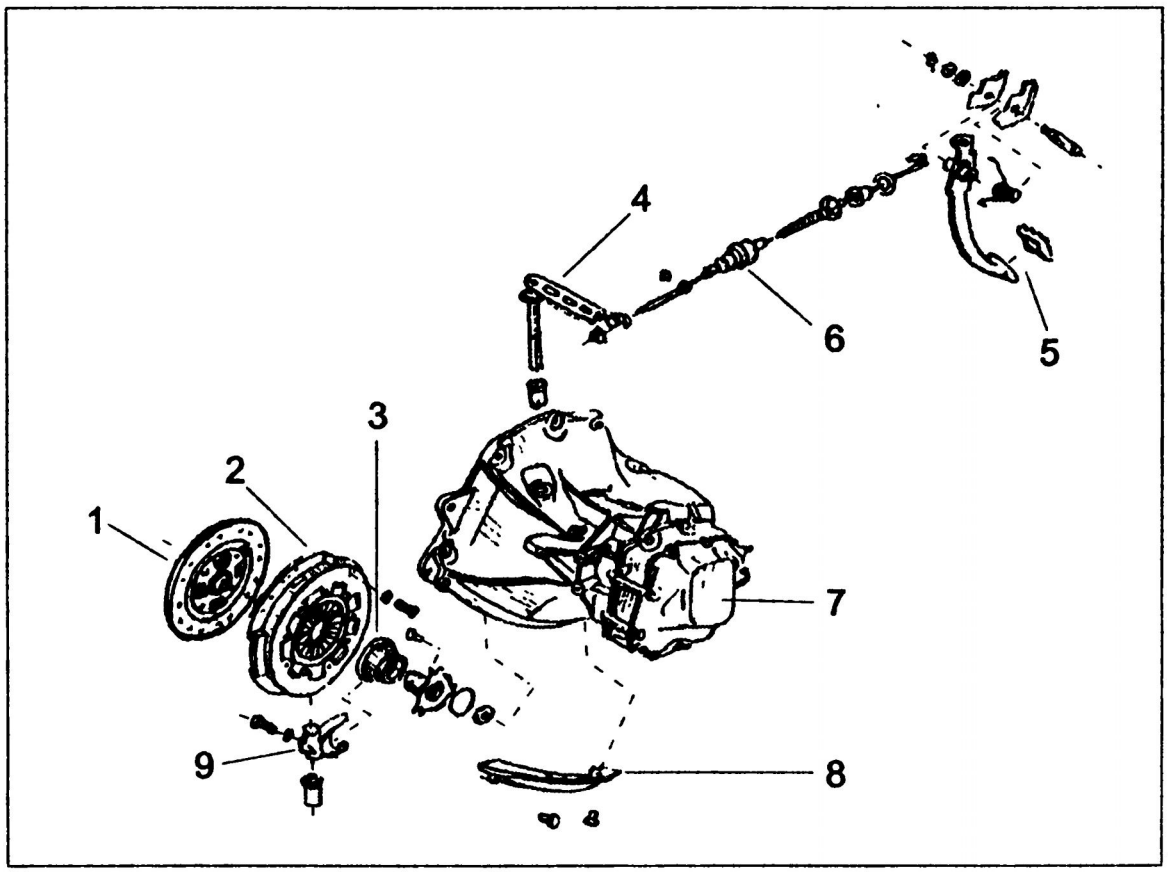

Рис. 44. Система сцепления в «Опеле Вектра»:
1 — ведомый диск; 2 — нажимной диск; 3 — подшипник выключения сцепления; 4 — рычаг выключения сцепления; 5 — педаль сцепления; 6 — трос привода сцепления; 7 — коробка передач; 8 — крышка кожуха сцепления; 9 — вилка выключения сцепления

expert22 для http://rutracker.org

Основными причинами появления неисправностей сцепления *являются рывки при трогании с места.* Это может быть:

- износ ведомого диска;
- заедание выжимной муфты на направляющей втулке;
- поломка демпферных пружин;
- износ шлицев ступицы ведомого диска или первичного вала;
- замасливание фрикционных накладок ведомого диска, нажимного диска и поверхностей маховика.

Причинами шума при включении сцепления могут быть:

- недостаточно свободный ход педали сцепления;
- поломка, потеря упругости или соскакивание оттяжной пружины вилки выключения сцепления;
- потеря упругости или поломка демпферных пружин.

При нормальном свободном ходе педали сцепление пробуксовывает. Причинами неполного включения сцепления могут быть:

- разбухание манжет главного и рабочего цилиндров из-за применения несоответствующего сорта тормозной жидкости или ее загрязнения;
- повышенный износ фрикционных накладок ведомого диска;
- пригорание фрикционных накладок ведомого диска;
- засорение или перекрытие кромкой уплотнительного кольца компрессионного отверстия главного цилиндра.

Для того, чтобы убедиться, что сцепление пробуксовывает, необходимо запустить двигатель, поставить автомобиль на ручной тормоз, включить передачу и, плавно нажимая на газ, медленно отпустить сцепление. Если при полностью отпущенной педали сцепления и нажатом газу двигатель не останавливается, сцепление пробуксовывает. Если в этом случае двигатель перестает работать, сцепление действует нормально.

Для замены манжет в цилиндрах гидропривода выключения сцепления в случае, если выявлена утечка жидкости из

рабочего цилиндра гидропривода сцепления, его снимают с автомобиля. Для этого рабочую жидкость сливают. Чтобы ее слить, штуцер цилиндра отворачивают и держат педаль нажатой, пока вся жидкость не уйдет из гидравлической системы. Затем отворачивают винты крепления корпуса цилиндра, подводящую трубку, толкатель и пружину.

Рабочий цилиндр разбирают. Для разборки с его корпуса снимают защитный колпачок, толкатель и поршень. Для замены поврежденных манжет или уплотнительных прокладок разбирают и поршень, снимая стопорное кольцо, шайбу и пружину. Если необходимо, детали промывают в свежей тормозной жидкости или спирте. Заменяют манжеты, а если на зеркале рабочего цилиндра имеются раковины или риски, заменяют рабочий цилиндр. После проверки на утечку жидкости цилиндр ставят на место, заправляют гидропривод жидкостью и прокачивают его.

Если обнаружена утечка рабочей жидкости из главного цилиндра, необходимо заменить манжеты, промыть рабочие детали узла и проверить зеркало цилиндра. Обычно утечка происходит из-за нарушения герметичности главного цилиндра. Для снятия цилиндра необходимо слить рабочую жидкость. Для этого штуцер цилиндра отворачивают, и педаль держат нажатой до тех пор, пока вся жидкость не выйдет из системы. Затем отворачивают гайки, крепящие главный цилиндр к кронштейну педалей, и снимают шланг, соединяющий цилиндр с бачком.

Для разборки цилиндра снимают резиновый колпачок, стопорное кольцо, поршень, кольцевой плавающий клапан поршня и пружину. Детали промывают свежей тормозной жидкостью или спиртом и внимательно осматривают. Манжеты, если необходимо, заменяют, как и цилиндр, если на его поверхности замечают глубокие задиры и риски.

Причинами *шума при выключении сцепления* могут быть: ослабление заклепок накладок ведомого диска; нарушение

положения выжимных рычагов; недостаточная смазка или износ подшипника муфты выключения сцепления либо ведущего вала коробки передач.

Причинами неполного выключения сцепления и шума *в коробке передач* могут быть:

- недостаточно полный ход педали;
- утечка жидкости из гидропривода;
- увеличение свободного хода педали;
- попадание воздуха в гидропривод.

При попадании воздуха в систему гидропривода его из гидропривода следует удалить.

Для прокачки гидропривода сцепления необходимо заполнить питательный бачок жидкостью для гидропривода сцепления до нормального уровня: до 1—1,5 см от верхней кромки. Затем необходимо очистить от пыли и грязи клапан выпуска воздуха рабочего цилиндра, снять защитный колпачок с головки клапана и надеть на головку резиновый шланг из комплекта принадлежностей к автомобилю.

Свободный конец шланга погружают в жидкость для гидропривода, налитую в литровую стеклянную банку до половины. Жидкость для гидропривода ядовита, обращаться с ней нужно осторожно. Далее четыре раза с интервалом в 2 с резко нажимают на педаль сцепления и, удерживая педаль в нажатом положении, отворачивают на половину оборота клапан выпуска воздуха. Под действием создавшегося в системе давления часть жидкости и содержащийся в ней воздух выйдут через шланг в банку с жидкостью. Таким образом, плавно отпуская и резко нажимая педаль, систему прокачивают до тех пор, пока из шланга будут выходить пузырьки воздуха. Во время прокачки рабочую жидкость периодически добавляют в питательный бачок, чтобы ее уровень не снижался более чем на 2/3 от нормального. После прокачки рабочую жидкость добавляют в питательный бачок до нормального уровня.

Далее педаль удерживают нажатой, заворачивают до отказа клапан выпуска воздуха, с его головки снимают шланг и защитный колпачок надевают на головку клапана. Жидкости, выпущенной из гидравлического привода сцепления прокачкой, нужно дать отстояться, профильтровать и залить в питательный бачок.

При утечке рабочей жидкости из гидропривода необходимо нажать до упора педаль сцепления, осмотреть места соединения шланга с бачком и главным цилиндром, трубки с главным и рабочим цилиндром. При подтекании рабочей жидкости поврежденные детали заменяют, а соединения подтягивают.

Причинами заедания сцепления в нажатом положении могут быть:

- коробление ведомого диска;
- нарушение исправности троса привода сцепления;
- отсоединение или поломка оттяжной пружины;
- засорение отверстий в крышке бачка, вызывающее разрушение в главном цилиндре и подсос воздуха в цилиндр через уплотнения;
- поломка пластин, соединяющих нажимной диск и фланец с кожухом сцепления;
- поломка фрикционной накладки ведомого диска или ослабление заклепок.

При нарушении исправности троса привода сцепления его наконечники проверяют с обеих сторон на свободное, без заеданий перемещение в оболочке. Кроме того, проверяют состояние оболочки троса и целостность полиамидного покрытия троса на доступных для осмотра концевых участках троса. Не должно быть задиров, трещин, разрывов и т.п. При обнаружении перетирания проволок троса или ослаблении его наконечников необходимо трос с оболочкой заменить.

Для того, чтобы определить неполное включение сцепления, необходимо дать двигателю поработать на холостом

ходу. Полностью нажать на педаль сцепления, подождать 2 с, затем включить заднюю передачу. Если при включении задней передачи слышен шум, происходит неполное включение сцепления или, как говорят, сцепление «ведет», т.е. оно не выключается полностью. Если имеется регулировка свободного хода педали, следует проверить и отрегулировать свободный ход, затем вновь проверить работу сцепления при включении заднего хода.

В иных случаях для устранения шума при работе сцепления необходимо проверить и подтянуть крепление двигателя с коробкой передач; болты крепления двигателя с коробкой передач должны быть затянуты до отказа.

В различных моделях автомобилей свободный ход педали сцепления различен. Так, в моделях автомобилей ВАЗ–2108, –2109 свободный ход рычага вилки сцепления 3,5–4 мм, ВАЗ–2106, –212 20–30 мм; «Таврия» 20–30 мм; ГАЗ–24 «Волга» 12–28 мм; «Фольксваген-Пассат» 20 мм.

В процессе эксплуатации автомобиля с износом накладок ведомого диска педаль сцепления приподнимается, ее полный ход увеличивается.

Для того, чтобы измерить свободный ход педали сцепления, следует поставить линейку и запомнить, где находится центр площадки педали сцепления. Затем медленно нажимают на педаль, стараясь определить точку, начиная с которой, для дальнейшего нажатия на педаль сцепления требуется определенное усилие. Расстояние между центром ненажатой педали и центром педали в точке начала сопротивления нажатию и есть свободный ход педали сцепления.

В автомобилях марки ВАЗ–2108 и ВАЗ–2109 регулировка свободного хода производится изменением положения нижнего наконечника троса относительно кронштейна. Для регулировки хода рычага вилки нужно ослабить гайку и установить щуп диаметром 1,5 мм в окошко троса так, чтобы он встал

между кромкой поводка и гнездом рычага вилки выключения сцепления. Затем нужно вытянуть гайки до устранения зазоров в приводе выключения сцепления, вынуть щуп и проверить свободный ход рычага вилки выключения сцепления. Свободный ход рычага вилки выключения сцепления должен составлять 3,5—4 мм.

Свободный ход наружного конца вилки выключения сцепления должен быть равен 3—4 мм. При таком свободном ходе зазор между концами рычагов выключения сцепления и подшипников муфты выключения сцепления равен 2,5 мм. Регулировка зазора состоит в изменении длины толкателя рабочего цилиндра сцепления при снятой оттяжной пружине вилки и отпущенной контргайке. После регулировки пружину необходимо установить на место, а контргайку плотно затянуть. Полный ход наружного конца вилки должен превышать 17 мм. Если при полном ходе педали сцепления более 176 мм он составляет менее 17 мм, значит, в систему привода сцепления попал воздух и необходимо прокачать гидравлический привод выключения сцепления.

Снятие, разборка и установка сцепления

Перед снятием сцепления в автомобилях с гидроприводом необходимо слить жидкость, используя шланг с емкостью. Один конец шланга надевают на штуцер прокачки рабочего цилиндра, а другой опускают в емкость с тормозной жидкостью. Вывертывают штуцер на половину оборота и нажимают на педаль сцепления до тех пор, пока жидкость не будет удалена из привода сцепления. После этого отсоединяют трубку и шланг, соединяющие главный и рабочий цилиндры, оттяжную пружину, расшплинтовывают толкатель и снимают рабочий цилиндр. Затем отворачивают крепление главного цилиндра, отсоединяют шланг и снимают главный цилиндр.

Если автомобиль оборудован тросовым приводом выключения сцепления, перед снятием сцепления отсоединяют трос и его крепление. После снятия коробки передач вместе с картером снимают сцепление. С помощью фиксатора блокируют маховик и поочередно отворачивают на один-два оборота болты крепления кожуха сцепления к маховику до снятия усилия нажимной пружины. Кожух сцепления снимают в сборе с нажимным диском. При этом освобождают ведомый диск сцепления, на который нужно нанести установочные метки.

Чтобы не повредить соединительные пластины, при снятии не поднимают сцепление за упорный фланец нажимной пружины. После снятия сцепления очищают нажимной и ведомый диски.

Производя разборку сцепления, проверяют состояние выжимного подшипника на наличие осевого зазора и на легкость вращения. Так как выжимные подшипники герметичны и во время эксплуатации не требуют смазывания, их не промывают моющими средствами и бензином, чтобы не допустить попадания жидкости внутрь подшипников. При установке подшипника корпус подшипника, места контакта с концами тарельчатой пружины, поверхности скольжения рычага покрывают графитовой смазкой.

Перед тем, как установить сцепление, необходимо проверить состояние шлицев на ступице ведомого диска и на ведущем валу коробки передач и смазать шлицы смазкой. Устанавливают сцепление в обратном порядке, проверив состояние подшипника в торце коленчатого вала. При установке ведомого диска его располагают выступающей частью в сторону коробки передач и центрируют специальной оправкой. В качестве оправки можно использовать ведущий вал или его часть от старой коробки передач. При установке старого кожуха сцепления перед разборкой место его установки относительно ма-

ховика нужно пометить, чтобы не нарушать заводскую балансировку. При установке кожуха на маховик метки совмещают, а болты крепления затягивают.

Коробка передач и ее техническое обслуживание

Коробка передач (рис.45) служит для изменения силы тяги на ведущих колесах машины. Происходит это путем зацепления шестерен с различным числом зубьев. В зависимости от модели автомобиля бывают четырех- и пятиступенчатые коробки передач. Коробка передач обеспечивает и задний ход автомобиля, а также разобщение двигателя и сцепления от других агрегатов трансмиссии при переключении коробки в нейтральное положение.

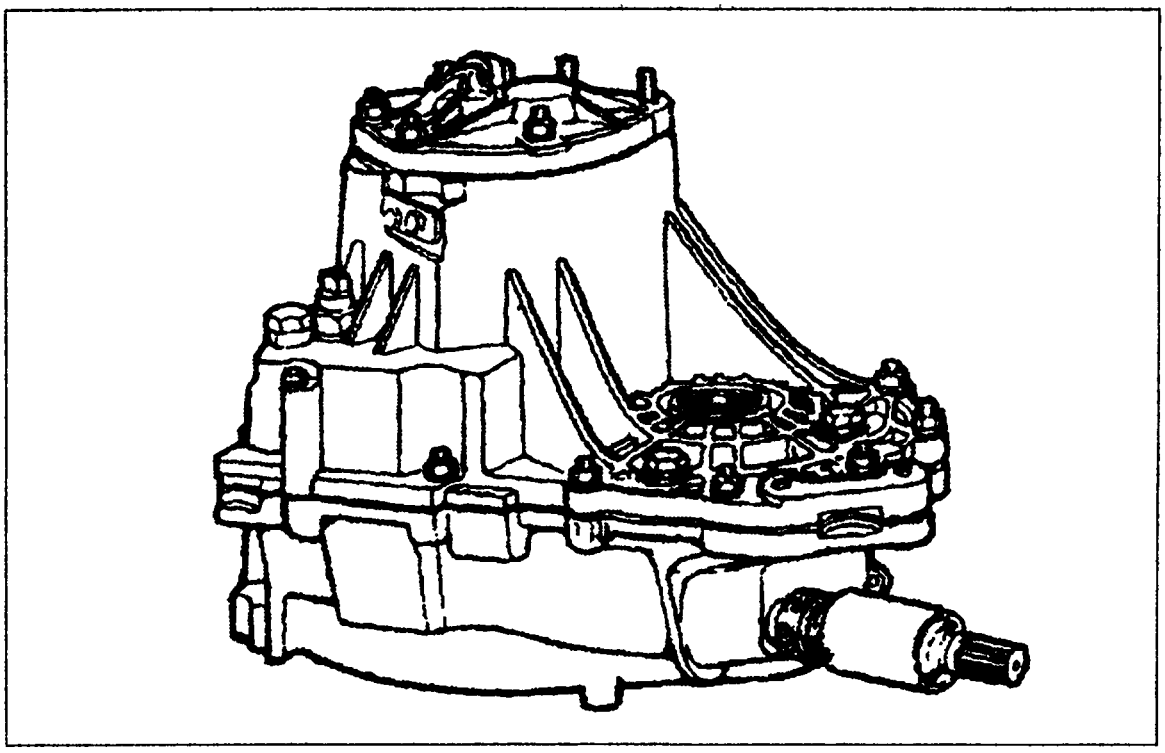

Рис. 45. Коробка передач, снятая с автомобиля

Автоматические коробки передач

Использование автоматической коробки передач обеспечивает уменьшение расхода топлива, более высокое качество переключения передач, больший выбор режимов езды, который может быть зимним, спортивным, экономичным. Если нарушаются входные сигналы или повреждаются электромагнитные клапаны, система переключается на аварийную программу. Если во время движения автомобиля возникают неисправности, их запоминает запоминающее устройство. Перечень неисправностей затем может быть выведен на табло.

В автоматической трансмиссии уровень масла необходимо проверять через 15—20 тыс. км пробега. Масло меняют один раз в три года, через 35—40 тыс. км пробега и через 30 тыс. км пробега в качестве такси, в сельской местности, горной местности и при других тяжелых условиях. Для автоматической трансмиссии используют специальное масло ATF (Automatic-Transmission Fluid). Это масло красноватого цвета и почти не имеет запаха. Использование любого другого масла ведет к поломке.

Проверка масла

Для проверки масла автомобиль без груза ставят на ровной поверхности и затягивают ручной тормоз. Устанавливают рычаг управления трансмиссией поочередно во все позиции (например, P — R — N — D — 3—2—1). Затем устанавливают его в положении N (нейтральном). Двигатель должен работать на холостом ходу, чтобы можно было ощутить работу гидротрансформатора.

Осуществляют проверку при работе трансмиссии, как в холодном, так и в разогретом состоянии. Так как уровни масла в этом случае будут различными, используют стержне-

вой указатель с двумя шкалами. Одна шкала предназначена для прогретого двигателя, а другая — для холодного. Проверку уровня масла на холодном двигателе необходимо проводить после 1 мин работы двигателя на холостом ходу. Стержневой указатель протирают тряпочкой, полностью погружают в масло, вынимают и снимают показания. Если на шкале для измерения уровня масла в трансмиссии при холодном двигателе уровень масла достиг отметки «MAX», он соответствует норме.

Уровень масла измеряют по шкале для горячего двигателя, если перед замером на большой скорости было пройдено расстояние более 20 км. Уровень соответствует норме, если он находится между отметками «MIN» и «MAX». Слишком много масла сразу не заливают, так как могут произойти сбои в работе трансмиссии. Излишек масла сливают.

Доливают масло через отверстие для контроля уровня масла при помощи воронки с мелким ситом. Во многих автомобилях по шкале 20° объем масла между отметкой MAX и уровнем на 5 мм ниже указанной отметки составляет 250 мл. По шкале 80° уровень масла между отметками MAX и MIN составляет 500 мл.

Использованное, старое масло проверяют на запах и внешний вид. Если оно пахнет гарью, значит, подгорели тормозные прокладки. Загрязненное масло вызывает сбои в работе коробки передач. Если масло потемнело и чувствуется запах гари, то коробка передач нуждается в ремонте. Масла ATF, разрешенные к употреблению, можно смешивать. Какие-нибудь другие масла, масла иных типов и присадки к ним не добавляют.

Запускать двигатель, не заполнив маслом гидротрансформатор и автоматическую трансмиссию, нельзя. После проверки и корректировки уровня масла измерительный стержень нужно поставить на место.

Для слива масла нужно подставить емкость и вывернуть спускную пробку из масляного картера коробки. На автоматических коробках передач некоторых автомобилей есть переключатели режимов разгона: E — экономичный и S — спортивный. В автоматической коробке момент переключения передач зависит от скорости автомобиля, нагрузки на двигатель, от того, плавно или резко нажимают на газ и, конечно, от положения переключателя. При режиме E каждая последующая, более высокая передача будет включаться, как только обороты двигателя станут достаточными для перехода на нее, и разгон автомобиля будет происходить плавно.

При режиме S разгон будет интенсивнее, но передачи станут переключаться немного позже. Одной из особенностей автоматической трансмиссии является то, что даже на холостом ходу не исключается передача крутящего момента к ведущим колесам. Это означает, что при остановке, если рычаг селектора остается в положении для движения, надо обязательно удерживать автомобиль нажатием на педаль тормоза, иначе машина может тронуться с места. Особенно внимательным нужно быть в холодную погоду, когда обороты холостого хода повышены.

При кратковременной остановке достаточно отпустить педаль газа, затормозить автомобиль ножным тормозом и не отпускать его педаль, пока машина стоит. При продолжительной остановке с выключенным двигателем рычаг необходимо перевести в положение N. При остановке на подъеме машину следует удерживать ножным тормозом.

Для того, чтобы запустить двигатель с автоматической коробкой передач с буксира (правда, с риском «посадить» коробку, однако бывает, что иного выхода из положения нет), необходимо установить рычаг в позицию N, включить зажигание, нажать пару раз на педаль газа для обогащения смеси в холодную погоду и начинать движение на буксире. Для создания в трансмиссии необходимого давления масла необходимо достигнуть скорости 30 км/ч для холодной трансмиссии и

50 км/ч для прогретой. В таком темпе необходимо двигаться не менее 2 мин. Затем рычаг нужно перевести в положение «пониженные передачи» («L» или «2») и, после того как двигатель начнет вращаться, нажать на педаль газа. Как только мотор заработает, рычаг возвращают в положение N. Если через несколько секунд мотор не заработает, рычаг следует перевести в нейтральное положение, иначе можно сломать коробку передач.

Принцип работы устройства «кик-даун», «кик-фаст», «фаст-офф». Устройство «кик-даун» принудительно выключает низшую передачу и позволяет достичь наибольшего ускорения. Принцип работы: необходимо резко нажимать на педаль газа до упора, затем резко отпускать. При этом включается низшая передача, и при дальнейшем нажатии на педаль автомобиль разгоняется с максимальным ускорением. При достижении нужной скорости газ сбрасывают и вновь включают высшую передачу, например, четвертую после третьей.

Нужно ли включать понижающую передачу — определяет режим «кик-фаст», давая соответствующую команду задолго до того, как будет достигнуто положение «кик-даун».

При резком отпускании педали газа режим «фаст-офф» не дает коробке включить высшую передачу, а оставляет ту, на которой производился разгон, что дает возможность интенсивно тормозить двигателем и легко держать дистанцию при движении с переменной скоростью.

Значение положений рычага автоматической коробки передач

Выполняя техническое обслуживание или ремонтные работы зарубежных автомобилей, необходимо знать значение положений рычага автоматической коробки передач.

«Р» — парковка. В этом положении включен трансмиссионный тормоз. Двигатель работает на холостом ходу. На ров-

ном месте этого тормоза достаточно для стоянки. На склоне необходимо вначале затянуть ручной тормоз, а затем включить «P» (трансмиссионный тормоз). В этом положении рычага можно запускать двигатель.

«R» — задний ход. Следующее по ходу рычага положение. Включают его только после полной остановки автомобиля, в противном случае произойдет поломка.

«N» — нейтральное положение. Вращение от двигателя не передается к ведущим колесам. Незаторможенная машина может свободно катиться. В положении N также возможен пуск двигателя. Во время движения автомобиля нейтральное положение включать не рекомендуется. Если нейтральное положение все-таки включено необходимо сбросить газ и включить нужную передачу только после того, как обороты упадут.

Знак «D» означает движение, положение для езды, оптимальный режим работы двигателя и движения автомобиля в нормальных условиях. В автоматическом режиме последовательно включаются все передачи. Первую передачу в большинстве иномарок (за исключением «Мерседеса» последних моделей) при необходимости включает только «кик-даун». Автомобиль начинает движение со второй передачи, что обусловлено работой гидротрансформатора. Торможение двигателем при положении рычага в «D» достаточно эффективно.

Цифра «3» (либо «S») означает диапазон пониженных передач. Положение для движения по дороге с небольшими спусками и подъемами. Торможение двигателем еще более эффективно, чем в положении D. Третья передача является максимальной. Цифра «2» (либо «L») — второй диапазон пониженных передач. Используется для езды по плохой дороге. Торможение двигателем еще более эффективно, чем в положении «3». Включаются только первая (для трогания с места) и вторая передачи. Если при наборе скорости передвинуть рычаг в положение «3», то вторая передача включится раньше.

Механическая коробка передач и ее техническое обслуживание

В зависимости от конструкции автомобиля на нем может быть установлена четырех- или пятиступенчатая коробка передач. Привод переключения передач состоит из рычага переключения передач, его опоры, тяги, штока выбора передач и механизмов выбора и переключения передач.

Проверка масла. При технических осмотрах после длительных поездок на горячем двигателе необходимо проверить, нет ли утечек масла из коробки передач. Картер коробки передач следует предварительно очистить, проверить уровень масла в системе и при необходимости долить масло, присыпать возможные места утечки тальком или мелом, чтобы легче их было заметить.

Возможными местами утечек масла могут быть стык блока цилиндров и коробки передач, т.е. в уплотнении между маховиком и коробкой передач, в сливной и заливной пробках, в уплотнении между картером коробки передач и крышкой коробки передач, на фланце карданного вала и у коробки передач. В коробке передач масло меняют один раз в 5 лет, примерно после 55—75 тыс. км пробега; уровень масла проверяют один раз в год, после пробега 15 тыс. км. В иномарках последних моделей качественное масло в коробке передач не меняют, пока нет неполадок. Уровень его при отсутствии утечек проверяют раз в 2 года. Уровень масла проверяют при теплой, но не горячей коробке передач. Он должен достигать нижней кромки заливного отверстия, а при наличии контрольной метки — данной метки. Если необходимо масло доливают с помощью масленки или шланга. Масло заливают теплое, а в холодную погоду немного подогретое. Если залить холодное вязкое масло, при запуске двигателя коробка передач будет стучать.

Для коробки передач можно использовать и моторное масло. Особенно хорошо оно подходит для трехвальной коробки передач с прямой четвертой передачей. Моторное масло рекомендуют для автомобилей «Таврия», «Ока», ВАЗ.

Для того, чтобы отличить трансмиссионное масло от моторного, нужно капнуть масло на воду. Моторное масло будет плавать темным кружком, а трансмиссионное растечется и снизу побелеет.

В маркировке трансмиссионного масла, чем выше цифра, стоящая после букв GL, тем лучше противопенные, антизадирные, моющие свойства этого масла. Буква GL на маркировке зарубежных масел отличают трансмиссионные масла.

Соответствие марок отечественных и зарубежных масел: ТЭп, ТМ–2–18 соответствует GL–1; ТСп–10, ТМ–3-9 соответствует GL–3; ТСп–15к, ТМ–3–18 — GL–3; ТАп 15в, ТМ–3–18 — GL–3; ТСз-9гип, ТМ–4-9з — GL–4; ТАД–17и, ТМ–5–18 — GL–5. В коробках передач старых «Жигулей», «Волги» можно применять масла классов от GL–1 до GL–3. Масло в коробке замерзать не будет. Масла GL–4 и GL–5 используют в редукторах задних мостов автомобилей классической компоновки (т.е. с двигателем спереди и задними ведущими колесами) и коробке передач переднеприводных автомобилей с продольным расположением двигателя. В переднеприводных автомобилях с поперечно расположенным двигателем для коробки передач применяют моторные масла — например, в автомобилях ВАЗ, «Таврия», «Ока».

Неисправности коробки передач и их причины

Ремонт и разборка коробки передач являются сложными операциями. Основной неисправностью механических коробок передач является *затрудненное переключение передач.* Причины: деформация вилок переключения передач, деформация рычага переключения передач, неполное выключение

передач, заедание сферического шарнира, тугое движение штоков вилок из-за загрязнения гнезд штоков, заусенцев, заклинивания блокировочных сухарей; тугое движение скользящих муфт на ступицах при загрязнении шлицев.

Шум в коробке передач может прослушиваться из-за осевого люфта валов, износа подшипников, шестерен и синхронизаторов; недостаточного уровня масла в коробке передач или из-за загрязненного трансмиссионного масла. Необходимо проверить уровень масла, качество масла, нет ли подтеканий, не забился ли сапун — отверстие, соединяющее внутреннюю полость картера с атмосферой и предотвращающее тем самым возникновение повышенного давления в коробке передач. Сапун необходимо очистить. Кроме того, возможно следует заменить поврежденные прокладки и сальники.

Причинами самопроизвольного выключения и нечеткого включения передач может быть износ шариков и гнезд штоков; снижение упругости пружин фиксаторов; износ зубьев муфты синхронизатора; износ блокирующих колец синхронизаторов. Если под нагрузкой передачи переднего хода выключаются самопроизвольно, в первую очередь необходимо проверить правильность и надежность крепления коробки передач к картеру сцепления и, если нужно подтянуть гайки. Если это не помогает, неисправность следует искать в механизме или ненадежном креплении вилок переключения, износе фиксаторов и ползунов, состоянии зубьев шестерен.

Перегрев коробки передач. Нагрев коробки передач считается нормальным, если рука выдерживает продолжительное прикосновение к корпусу коробки передач. Причиной повышенного нагрева коробки передач чаще всего является пониженный уровень масла в картере коробки. Следует проверить уровень масла и долить масло, если необходимо, до нижней кромки заливного отверстия. Если уровень масла нормальный, то причинами нагрева коробки может быть наличие металлических частиц или стружки в масле. Необходимо про-

верить качество масла, пропустив его через контрольную магнитную пробку или по стационарным магнитным пробкам. Обнаружив в масле крупные металлические частицы, нужно выяснить причину их появления. Может быть изношена или повреждена какая-либо деталь. Порой причиной перегрева коробки передач является заедание валов в подшипниках. В этом случае необходимо проверить, затянуты ли гайки крепления крышек подшипников, не износились ли сами подшипники. Если подшипники не изношены, нужно проверить, не погнуты ли валы, которые при необходимости заменяют.

Причинами утечки масла могут быть: износ сальников валов; ослабление крепления крышек картера; ослабление крепления картера сцепления к картеру коробки передач; повреждение уплотнительных прокладок.

Наиболее частой причиной затрудненного включения передач является нарушение регулировки привода управления механизмом переключения передач. Однако здесь поначалу необходимо проверить исправность и регулировку сцепления. Регулировка привода необходима, если включение передач постоянно затруднено и нужно приложить большое усилие для перемещения рычага на ту или иную передачу. В скрежете, который хорошо слышен при переключении передач, могут быть повинны синхронизаторы. При сильном износе блокирующих колец, сухарей и фиксаторов их нужно заменить в комплекте с шестернями.

В автомобилях ВАЗ–2108 и ВАЗ–2109, а также в большинстве иномарок привод передач регулируется следующим образом. Необходимо установить нейтральную передачу, ослабить гайку хомута, соединяющего тягу через шарнир со штоком, поднять защитный чехол тяги и установить рычаг переключения так, чтобы его нижняя часть была перпендикулярна полу кузова, а рукоятка находилась от правого сиденья на расстоянии, равном трети расстояния между сиденьями. Рукой

нужно удерживать рычаг в заданном положении и затянуть до отказа гайку хомута. Если регулировка не устраняет трудностей при переключении передач, то искать причину нужно в самой коробке передач, работу которой лучше оценивать во время движения автомобиля.

Карданная передача и ее техническое обслуживание

Карданная передача служит для передачи крутящего момента от коробки передач к главной передаче. Передача осуществляется через карданные валы, которые дают возможность передавать крутящий момент под углом. Сочленение, при помощи которого вращение передается с одного вала на другой, называется карданным шарниром. Карданная передача (рис. 46) состоит из карданных валов, промежуточной опоры, эластичной муфты и карданных шарниров. Если двигатель, сцепление и коробка передач расположены непосредственно у ведущих колес, карданной передачи нет, а привод ведущих колес осуществляется через приводные валы или специальные карданные устройства.

Один раз в 2 года, примерно через 25—30 тыс. км пробега необходимо смазать шлицевое соединение вала со стороны эластичной муфты. Смазывают его через резьбовое отверстие, закрытое резиновой пробкой. Смазку удерживает резиновый сальник.

Основные неисправности карданного вала и их причины

Основной неисправностью карданного вала является стук карданного вала при движении накатом с большой скоростью. Причинами неисправности могут быть: износ игольчатых подшипников, шлицевых соединений, ослабление крепления фланцев, ослабление подшипников промежуточной опоры.

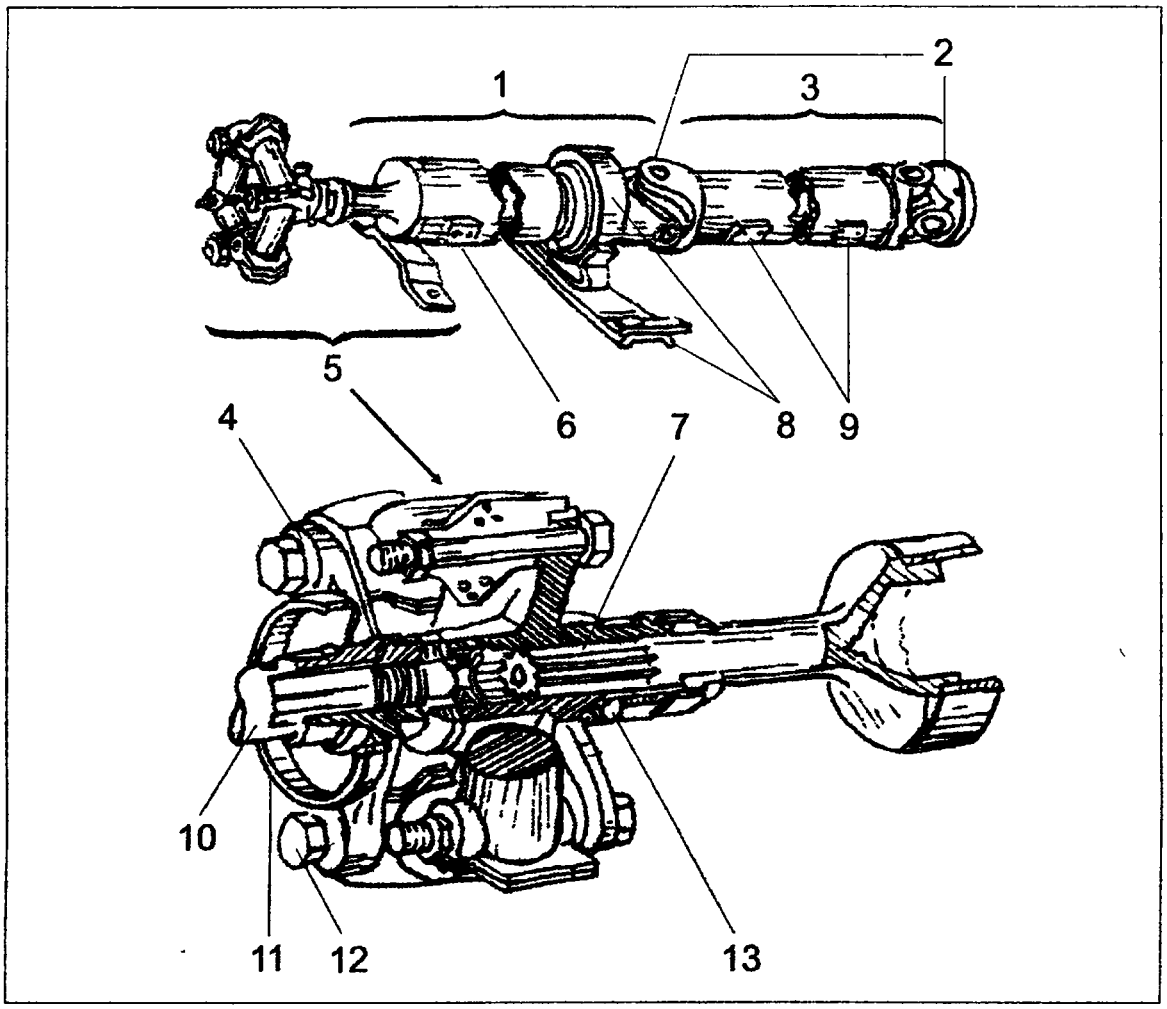

Рис. 46. Карданная передача:
1 — передний карданный вал; 2 — шарниры; 3 — задний карданный вал; 4 — фланец муфты; 5 — эластичная муфта; 6 — балансировочная пластина; 7 — шлицы вала; 8 — промежуточная опора; 9 — балансировочная опора; 10 — вал коробки передач; 11 — грязеотражатель; 12 — болты крепления муфты; 13 — пробка резьбового отверстия (через него смазывают шлицевое соединение)

Когда случаются рывки в начале движения, причинами могут быть износ подшипников и крестовины шарниров, шлицев валов и вилок, ослабление крепления фланцев карданов. При повышенном нагреве шарнирных соединений основными причинами могут быть износ шарнирных соединений и отсутствие смазки. При повышенном люфте карданного вала основной причиной является износ крестовины и шлицевого соединения.

Стук карданного вала может быть вызван неправильной его балансировкой. Балансируют валы при помощи балансировочных пластин на заводе. Неправильная балансировка является результатом неаккуратной сборки и установки валов, которые приводят к биению карданного вала, сильной прерывистой тряске и быстрому износу деталей карданной передачи.

Если при движении автомобиля карданный вал вибрирует, то причинами могут быть: потеря балансировочной пластины; вмятины или погнутости вала; повышенное биение фланца ведущей шестерни заднего моста или ведомого вала коробки передач; несоответствие монтажных меток переднего вала и муфты; износ и повреждение центрирующего кольца и центрирующей втулки; ослабление затяжки гаек крепления поперечины к кузову. При повышенном биении и стуке карданного вала необходимо убедиться, что дребезжание и неравномерный шум исходят именно от карданного вала. Часто на карданный вал списывают стуки, вызванные ослаблением крепления двигателя, коробки передач, сцепления, износом резиновых подушек, рессор, неисправностями шин, неравномерной работой двигателя, повреждениями подушек, неправильной установкой двигателя на подушках.

При утечке масла основными причинами могут быть:

- ослабление обоймы сальника фланца эластичной муфты;
- износ уплотнения;
- повреждение или износ сальников карданных шарниров.

Ведущий мост и его техническое обслуживание

Главная передача ведущего моста служит для увеличения крутящего момента и уменьшения частоты вращения ведущих колес. Гипоидная главная передача автомобиля ВАЗ–2105, –2107 размещена в картере заднего моста. Главная передача автомобилей ВАЗ–2108 и –2109 находится в одном картере с коробкой

передач. Для смазки гипоидной передачи, учитывая большое относительное скольжение зубьев ее шестерен, нужно применять только специальные масла.

Ведущая шестерня гипоидной главной передачи изготовлена вместе с ведущим валом, который вращается на двух роликовых подшипниках, между ними установлена распорная втулка. Ведомая шестерня закреплена на коробке дифференциала. На шлицах ведущего вала установлен фланец, к которому крепится фланец шарнира карданного вала. Утечку масла со стороны ведущего вала предотвращает сальник. На автомобиле ВАЗ–2108 главная передача расположена в одном картере с коробкой передач и имеет цилиндрическую пару шестерен, поэтому для нее используется та же смазка, что и для коробки передач.

Крутящий момент между полуосями распределяет дифференциал. Он же позволяет им вращаться с разными угловыми скоростями на поворотах и при движении по неровностям дороги. Подобная необходимость возникает по той причине, что колеса в этих условиях проходят неодинаковый путь, например, при повороте внешнее по отношению к центру поворота колесо проходит больший путь, чем внутреннее.

Уровень масла в картере моста следует проверять примерно через каждые 15 тыс. км пробега, т.е. раз в год. Масло должно доходить до нижней кромки контрольного отверстия. При этом надо обращать внимание также на следы масла в области карданного вала и ведущих валов. Если потеря масла большая, устанавливают причину и устраняют неисправность.

Замена масла производится после первых 2 тыс. км пробега, после любого ремонта, затем раз в 3 года, примерно через 35–45 тыс. км пробега.

Слитое масло нужно держать в специальной емкости. Его не сбрасывают куда попало, так как оно загрязняет окружающую среду. Для замены масла необходимо подставить емкость для слитого масла, вывернуть спускной винт снизу и дать маслу

полностью стечь. Затем спускной винт заворачивают до отказа, через маслоналивные отверстия заливают масло до нижней кромки контрольного отверстия и заворачивают винты маслоналивного и контрольного отверстий.

Проводя очередное техобслуживание, необходимо проверить манжеты приводных валов. Делают это на поднятом автомобиле. При помощи лампы проверяют, нет ли следов масла на манжетах и рядом с манжетами, нет ли на манжетах трещин и разрывов, крепко ли завинчены хомуты. Порванные, вдавленные и дефектные манжеты заменяют. Для замены разбирают карданный вал.

В полноприводных автомобилях проверяют уровень масла в раздаточной коробке и при необходимости доливают его через шланг вентиляции и маленькую воронку. Для этого нужно вывернуть винт контрольного отверстия и проверить уровень масла, который должен достигать нижней кромки контрольного отверстия. Если нужно, масло доливают, после чего через несколько минут вновь проверяют его уровень. Заливать до самого верха не нужно. Залив масло, нужно закрепить шланг вентиляции на кабельном жгуте.

Так как передачи ведущих мостов очень привередливы, для ведущих мостов применяют лишь масло ТАД–17 или соответствующее ему зарубежное масло класса GL–5.

Неисправности ведущего моста и их причины

При постоянном шуме и перегреве картера моста основными причинами могут быть:

- недостаточный уровень масла или применение несоответствующей марки и сорта масла;
- неправильная регулировка зацепления конических шестерен главной передачи;
- износ или разрушение подшипников ведущих шестерен;

- износ шлицевого соединения полуосевых шестерен;
- ослабление крепления фланца ведущей шестерни;
- деформация балки заднего моста или полуосей.

Нормальным считают такой нагрев ведущего моста, когда рука выдерживает продолжительное к нему прикосновение, температура не должна превышать 55–60°С.

Основными причинами *шума при разгоне и торможении* двигателем могут быть

- увеличенный зазор в подшипниках ведущей шестерни, их износ или разрушение;
- неправильный боковой зазор между зубьями шестерен главной передачи.

Основными причинами *шума при поворотах и резком изменении частоты вращения коленчатого вала* двигателя могут быть:

- заклинивание сателлитов;
- неправильная регулировка шестерен дифференциала;
- тугое вращение сателлитов на оси;
- заедание шеек полуосевых шестерен;
- ослабление болтов чашки дифференциала.

Причинами *шума со стороны задних колес* могут быть износ или разрушение шарикового подшипника полуоси, ослабление крепления колес.

Основными причинами *утечки масла* могут быть:

- повреждение уплотнительных прокладок;
- износ или повреждение сальников;
- ослабление болтов крепления картера.

Если обнаружится утечка масла через изношенные сальники, прокладки или в разъеме кожуха полуосей, неисправные детали заменяют, крепления подтягивают, очищают сапун картера и продувают его, обеспечивая, таким образом, нормальное сообщение внутренней полости моста с атмосферой. Порой необходимо подтянуть крепления крышек и картера редуктора.

Основными причинами *шума и стуков в начале движения* автомобиля могут быть:

- увеличенный зазор в шлицевом соединении вала ведущей шестерни с фланцем;
- износ отверстия под ось сателлитов в коробке дифференциала;
- ослабление болтов крепления реактивных штанг задней подвески.

Причиной *увеличения суммарного углового люфта, вибрации картера заднего моста* может быть износ подшипников и шестерен.

Если карданный вал вращается, но автомобиль не трогается с места, главной причиной может быть срыв шпонки полуоси или поломка полуоси.

Если при торможении двигателем или в иных случаях слышатся скрежещущий шум и стуки, необходимо промыть картер моста керосином. Вероятно, износились или разрушились конические роликовые подшипники из-за попадания мелких металлических частиц; причиной может быть тугая затяжка или плохое качество масла.

При металлическом стуке редуктора моста при трогании с места, чтобы убедиться, что виноват именно редуктор, необходимо несколько раз повторить начало движения с места вперед и назад, то резко, то плавно отпуская педаль сцепления. Кроме того, можно проехать на второй передаче со скоростью 30 км/ч, резко нажимая и отпуская педаль газа. Если в заднем мосту возникает отчетливый металлический звук, редуктор неисправен.

Проверка технического состояния заднего ведущего моста без его разборки

Для того, чтобы проверить работоспособность дифференциала, нужно вывесить задние колеса, поставив рычаг коробки

передач в нейтральное положение. Вращая рукой одно из задних колес, наблюдают за другим колесом. Если оно без стука и шума вращается в противоположную сторону, значит, дифференциал исправен. Вращение обоих колес в одну сторону говорит о неисправностях дифференциала.

Основной неисправностью *ведущего моста* считается *появление шума при различных режимах его работы.* Для определения причин возникновения шума проводят различные испытания, которые при сравнении с нормативными данными дают возможность сделать заключение о техническом состоянии автомобиля. Например, чтобы определить характер шума, развивают скорость примерно 20 км/ч и затем постепенно увеличивают ее до 90 км/ч, прислушиваясь к различным шумам, отмечая скорость, при которой он появляется и исчезает. Отпускают педаль управления дросселем и без притормаживания снижают скорость двигателем. Если при этом возникает шум, то, скорее всего, он исходит от шестерен редуктора, так как они нагружены. Во время замедления следят за изменением шума и за моментом, когда он усиливается. Как правило, шум возникает и исчезает при одних и тех же скоростях, как при замедлении, так и при ускорении.

При ином испытании автомобиль разгоняют до 100 км/ч, ставят рычаг переключения передач в нейтральное положение, выключают зажигание и дают автомобилю возможность свободно катиться, пока он не остановится, следя за характером шума на разных скоростях замедления. Зажигание следует выключать аккуратно, не поворачивая ключ больше, чем нужно, чтобы выключить зажигание. Шум, замеченный во время этого испытания и соответствующий шуму при первом испытании, исходит не от шестерен главной передачи, поскольку они без нагрузки не могут вызывать шум. Шум, отмеченный при втором испытании, может исходить от шестерен дифференциала или подшипников ведущей оси или дифференциала.

Следующее испытание проводят при неподвижном и заторможенном автомобиле. Проводя испытание, двигатель

запускают и, постепенно увеличивая частоту вращения его коленчатого вала, сравнивают возникающие шумы с замеченными в предыдущих испытаниях. Если шумы похожи на шумы, возникающие при первом испытании, значит, исходят они не от редуктора, а вызваны другими узлами, соединениями. Чтобы подтвердить, что шумы исходят от редуктора, нужно поднять задние колеса, запустить двигатель и включить высшую передачу. В этом случае можно убедиться, что шумы действительно исходят от редуктора, а не от подвески, кузова или иных узлов автомобиля.

Применяя при испытании ведущего моста соответствующее оборудование, можно получить данные более точные. Например, проверить редуктор можно с помощью стетоскопа, который представляет собой металлический стержень с чашечкой. Автомобиль поднимают на подъемнике или ином устройстве, включают одну из передач и стетоскопом определяют точные места возникновения шума. Если стетоскопа нет, обычно используют деревянный брусок.

Зазоры в главной передаче проверяют с помощью люфтомера, который крепят к задней крестовине карданного вала и поворачивают в обе стороны, чтобы полностью выбрать люфт. Задние колеса блокируют рабочим или стояночным тормозом.

Кроме этого, ведущий мост можно проверить на стенде с целью определения тягово-экономических качеств автомобиля. Стенд представляет собой беговые барабаны, на которых имитируется движение автомобиля, как на своеобразной беговой дорожке. На стенде определяют потери при прокручивании моста, пробег автомобиля после его разгона до полной остановки, определяют места шумов.

Техническое обслуживание и проверка состояния деталей редуктора моста

Детали редуктора промывают и проверяют, внимательно осматривая, нет ли на зубьях шестерен главной передачи по-

вреждений, правильно ли расположена пятка контакта на рабочих поверхностях зубьев. При повреждении или повышенном износе зубьев детали заменяют, а при неправильном зацеплении устанавливают причину неисправности. Затем осматривают сателлиты и поверхность их оси, шейки шестерен полуосей и их посадочные отверстия в коробке дифференциала. Небольшие повреждения устраняют мелкозернистой шлифовальной шкуркой, при крупных повреждениях детали заменяют.

Далее осматривают состояние поверхностей опорных шайб шестерен полуосей. Даже при незначительных повреждениях их заменяют, подбирая по толщине.

При осмотре подшипников ведущей шестерни и коробки дифференциала следят, чтобы они были без износа, с гладкими рабочими поверхностями. При малейшем подозрении на неисправность, подшипники заменяют, так как из-за их плохого состояния могут произойти заедание зубьев и шум. Кроме того, на коробке дифференциала и картере проверяют, нет ли повреждений или трещин. При ремонте редуктора всегда заменяют маслоотражатель и сальник.

Разборка и сборка редуктора моста

Редукторы, как уже упоминалось, полностью собираются на предприятии-изготовителе и поставляются в сборе. Однако в случае необходимости разборки редуктора его закрепляют на стенде или на верстаке, снимают стопорные пластины регулировочных гаек, крышки подшипников коробки дифференциала, регулировочные гайки и наружные кольца подшипников. Перед снятием помечают крышки и наружные кольца подшипников, чтобы при сборке установить их на прежние места.

Из картера редуктора вынимают коробку дифференциала вместе с ведомой шестерней и внутренними кольцами под-

шипников. Перед тем как снять ведущую шестерню, на нее и на коробку дифференциала наносят метки взаимного расположения. Чтобы снять ведущую шестерню и ее детали, картер редуктора переворачивают горловиной вверх, придерживают стопором фланец ведущей шестерни, отворачивают ключом гайку крепления фланца, снимают фланец, вынимают ведущую шестерню с регулировочным кольцом, внутренним кольцом заднего подшипника и распорной втулкой, затем вынимают сальник, маслоотражатель и внутреннее кольцо переднего подшипника.

Если ведущая шестерня не снимается, ее необходимо выбить деревянным или резиновым молотком. Наружные кольца переднего и заднего подшипников, а также распорные втулки и регулировочные кольца впрессовывают с помощью оправок и подставок; для выпрессовки колец подшипников применяют съемники.

Разборку дифференциала производят лишь при износе или поломке его деталей либо для замены шайб полуосевых шестерен и сателлитов. Чтобы определить надо ли заменять шайбы, перед разборкой дифференциала щупом проверяют зазор у каждой шайбы между ее торцом и тыльной стороной полуосевой шестерни. Для разборки дифференциала применяют съемник, которым снимают внутреннее кольцо подшипника коробки дифференциала, отворачивают болты крепления ведомой шестерни и при необходимости снимают ее деревянным или резиновым молотком. Чтобы не допустить выпадение стопорных колец или штифтов сателлитов, в отверстие коробки дифференциала кладут тряпку. Далее снимают стопорные кольца или выбивают штифты; ось сателлитов выбивают бронзовой выколоткой, проворачивают шестерни полуосей и сателлитов таким образом, чтобы сателлиты можно было вынуть через окна коробки дифференциала, снимают шестерни полуосей с опорными шайбами. Для снятия опорных шайб применяют щуп.

Сборка редуктора начинается с установки шестерни полуосей с опорными шайбами и сателлитов, при этом сателлиты и шестерни полуосей поворачивают так, чтобы ось вращения сателлитов совместилась с осью вращения в коробке, и вставляют ось сателлитов. При проверке осевой люфт каждой шестерни должен быть не более 0,10 мм. Если зазор увеличен, значит, шестерни слишком износились. В этом случае заменяют опорные шайбы шестерен полуосей другими. Толщина новых опорных шайб должна быть больше прежних. Если нужный зазор при замене получить не удается, шестерни заменяют. Ведомую шестерню устанавливают оправкой, изготовленной из трубы диаметром, соответствующим диаметру внутреннего кольца подшипников, и напрессовывают внутренние кольца подшипников.

Шестерни главной передачи (ведущую и ведомую) подбирают попарно на контрольном станке для правильного контакта зубьев и бесшумной работы редуктора.

Ведущую шестерню вставляют в картер и устанавливают на нее внутреннее кольцо переднего подшипника, маслоотражатель, сальник, фланец ведущей шестерни и шайбу. На конец ведущей шестерни навертывают гайку, которую затягивают с необходимым усилием. Проверка правильности зацепления шестерен проводится по пятну их контакта.

Ремонт коробки дифференциала

Часто коробка дифференциала поступает в ремонт с задирами, рисками, неравномерным износом торцов под шайбу шестерни полуоси, износом отверстий под ось сателлитов, износом шеек под роликовые подшипники, рисками, задирами и другими дефектами сферической поверхности под шайбы сателлитов. Если внутренние плоские и сферические поверхности коробки дифференциала под шайбы полуосевых и сателлитных шестерен изношены, то их подрезают до ремонт-

ных размеров. Увеличение размера при сборке компенсируют постановкой разных по толщине шайб под торцы полуосевых и сателлитных шестерен.

Полуось поступает в ремонт обычно с погнутостями, износом шеек под подшипники и зажимное кольцо, а также с износом отверстий под болты крепления колеса. Погнутость полуоси проверяют в центрах специального приспособления или токарного станка индикатором часового типа с точностью измерения 0,01 мм. При изгибе полуоси более 0,07 мм полуось правят. Изношенные шейки под подшипники и зажимное кольцо ремонтируют осталиванием или хромированием, затем шлифуют.

Износ шлицев полуоси устраняют вибродуговой наплавкой. При износе отверстий во фланцах полуоси под болты крепления колеса отверстия заваривают, затем обрабатывают до номинального размера.

Ремонт балки заднего моста

Если автомобиль потерпел аварию, необходимо обязательно проверить балку заднего моста. Деформированная балка может стать причиной шума и перегрузок моста. Проверяют балку в горизонтальной и вертикальной плоскости. Для этого прикрепляют к каждому концу балки фланец квадратной формы, отшлифованный, со стороной квадрата, равной 150 мм. Балку фланцами устанавливают на одинаковые призмы, чтобы поверхность прилегания картера к балке находилась в вертикальной плоскости. Деформацию балки проверяют угольником, приставляя его к наружной и боковой поверхностям фланца. Если угольник прилегает плотно, балка не деформирована. Если деформация имеется, ее проверяют щупом. Если щуп толщиной 0,2 мм проходит на каком-либо фланце, балку выправляют. Для этого к концам балки прикрепляют фланцы, которые используют только при правке балки.

Балку с фланцами устанавливают на опору гидравлического пресса так, чтобы концы прижимной траверсы находились в зоне деформации балки. Затем устанавливают стойку с индикатором так, чтобы ножка упиралась в верхнюю часть боковой поверхности фланца, а стрелка индикатора стояла на делении, соответствующем деформации, которая была измерена щупом перед правкой балки.

В зоне деформации под балку устанавливают ограничительные упоры и правят ее гидравлическим прессом последовательно в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Результаты правки контролируют по индикатору или щупом. После окончания правки гидравлическим прессом балку проверяют, заменив фланцы на проверочные, затем ее промывают, проверяют качество швов, герметичность, смотрят, нет ли внутри нее заусенцев, остатка масла, стружки, проверяют чистоту сапуна и покрывают снаружи краской.

Техническое обслуживание привода передних колес

При повреждении привода передних колес усиливается шум с их стороны при движении автомобиля. Это может произойти в результате наезда на твердые предметы, попадания колес в ямы. Разрывы чехлов, закрывающих внутренние и наружные шарниры равных угловых скоростей, вызывают попадание грязи в шарниры, вытекание смазки, в результате чего шарниры быстро выходят из строя.

Как правило, на протяжении 150 тыс. км пробега шарниры равных угловых скоростей не нуждаются в техническом обслуживании. При проверке их внимательно осматривают через каждые 15 тыс. км пробега, обращая внимание на состояние резиновых чехлов. Осмотр производится путем сдавливания чехлов шарнира при прокручивании колес автомобиля. Специальная смазка, которая закладывается в шарниры, гаран-

тирует их долговечную работу при температуре −40—70°С. Поврежденные шарниры заменяют новыми.

Для снятия привода колес автомобиль устанавливают на подъемник или смотровую яму и с обеих сторон ослабляют болты крепления переднего колеса, затем снимают колпак ступицы и отворачивают гайку крепления ступицы на корпусе наружного шарнира; далее вывешивают переднюю часть автомобиля и снимают переднее колесо, отсоединяют шаровой шарнир рычага подвески от поворотного кулака, отвернув для этого болты его крепления.

После этих операций отводят в сторону телескопическую стойку передней подвески, вынимают из ступицы хвостовик шарнира, сливают масло из коробки передач, через выколотку выбивают корпус шарнира из отверстия полуосевой шестерни и снимают привод колеса. Чтобы не выпали шестерни и не попали в картер коробки передач, после отсоединения валов от коробки передач фиксируют полуосевые шестерни технологической заглушкой или оправкой.

Чтобы не повредить колесный подшипник после снятия приводного ремня, автомобиль, как правило, не передвигают.

Установка привода колес производится в обратной съемке последовательности.

Технология разборки и сборки наружного шарнира

Разбирают шарниры в случае повреждения защитного чехла, когда возникает необходимость в замене масла. Порядок разборки и сборки внутреннего и наружного шарниров примерно одинаков.

Для разборки наружного шарнира освобождают чехол от хомутов, снимают его с корпуса и продвигают чехол по валу, давая доступ к запорному кольцу; очищают торцовую поверхность от смазки; отверткой или щипцами разводят запорное кольцо и, постукивая выколоткой по обойме, сбивают шарнир

со шлицев. Затем его промывают в керосине и намечают краской взаимное расположение сепаратора, корпуса и обоймы.

Далее шарнир закрепляют в тисках, наклоняют обойму и сепаратор так, чтобы шарики (или хотя бы один из них) как можно дальше вышли из паза корпуса шарнира. Постукивая отверткой по торцу сепаратора, выдавливают шарик из сепаратора; детали поворачивают таким образом, чтобы расположенный рядом шарик занял такое же положение, и вынимают его. Подобным образом вынимают и остальные шарики.

Сепаратор с обоймой в плоскости, перпендикулярной к торцу корпуса шарнира, поворачивают так, чтобы два удлиненных окна расположились против выступов корпуса; затем, вращая обойму, утапливают один из ее выступов в удлиненном окне сепаратора и выкатывают ее.

Детали шарнира протирают, осматривают их, обращая внимание на шлифованные поверхности дорожек и перемычки сепаратора. Шарнир заменяют в сборе, если беговые дорожки изношены более 1 мм, имеются трещины, вмятины и задиры.

При сборке, которая производится в обратном порядке, необходимо при установке сепаратора в сборе с обоймой в корпус подшипника следить за тем, чтобы метки, нанесенные перед разборкой, совпали. Детали шарнира смазывают смазкой ШРУС–4 и ею же заполняют шарнир. При установке шариков в сепаратор обойму нужно наклонить. Новое стопорное кольцо устанавливают по центру, используя консистентную смазку. Затем упирают вал в обойму таким образом, чтобы сохранилась соосность кольца относительно вала и обоймы, резко ударяют по торцу вала привода колеса, кольцо сжимается и проскальзывает через отверстие обоймы.

Перед установкой проверяют состояние хомутов. При наличии трещин и деформации их заменяют. Кроме того, перед установкой выпускают из чехла воздух, для чего отверткой оттягивают его внутренний посадочный поясок. Хомуты должны надежно закреплять грязезащитные чехлы на посадочных поясках, обеспечивая герметичность шарниров.

Трансмиссионные масла

Для смазки коробки передач, ведущего моста, раздаточной коробки, рулевого управления с целью уменьшения потерь на трение, предохранения деталей трансмиссии от коррозии, отвода тепла от зоны контакта применяют трансмиссионные смазочные масла, которые, чтобы обеспечивать надежную и длительную работу агрегатов трансмиссий, должны обладать следующими качествами: иметь хорошую физическую стабильность в условиях длительного хранения; не оказывать коррозийного воздействия на детали трансмиссии; обладать противоизносными, противозадирными, антипенными, вязкостно-температурными свойствами; иметь хорошие защитные свойства при контакте с водой; обладать совместимостью с резиновыми уплотнителями.

Замена трансмиссионных масел проводится примерно через 50—100 тыс. км пробега автомобиля, поэтому их доля в общем объеме смазочных материалов, потребляемых автомобилем за весь срок эксплуатации довольно мала — всего 0,5%. Однако трансмиссионные масла в автомобиле испытывают высокие нагрузки. Так, давление в зонах контакта цилиндрических, конических и червячных передач может составлять от 500 до 2000 МПа, а гипоидных — до 4000 МПа; скорость скольжения зубьев относительно друг друга на входе в зацепление измеряется в диапазоне 20—25 м/с в червячных, 15 м/с и более в гипоидных, 1,5—12 м/с в конических и цилиндрических передачах; рабочая температура масла в агрегатах трансмиссий изменяется от температуры окружающего воздуха до 200°С, а в точках контакта зубьев часто возникает кратковременный местный нагрев до 300°С и выше. В результате таких нагрузок могут происходить усиленный износ, точечное выкрашивание зубьев шестерен (питтинг), задиры и т.д.

Автоматические коробки передач включают несколько совершенно разнородных агрегатов — гидротрансформатор,

шестеренчатую коробку передач, сложную систему управления, поэтому и функции масла очень широки. К маслам, применяемым в автоматических коробках передач, предъявляются более высокие требования по вязкости, антифрикционным, антиокислительным, противоизносным свойствам, чем применяемым в других агрегатах. Такое масло, кроме смазки и охлаждения, должно еще передавать крутящий момент.

Как правило, трансмиссионные масла имеют нефтяную (минеральную) основу, однако в наше время все больше появляется синтетических и полусинтетических масел. Чтобы масла обладали специфическими и функциональными свойствами, в основу вводят различные присадки — антикоррозийные, защищающие, противозадирные и др. Главным свойством трансмиссионных масел является вязкость. Она обусловливает противоизносные характеристики масла, сопротивление проворачиванию, что особенно важно в зимнее время. Данный показатель имеет большое значение для обеспечения нормальной работы сальников.

Основным сортом трансмиссионного масла для заднеприводных легковых российских автомобилей является универсальное масло ТМ–5–18, которое имеет еще одно, более распространенное обозначение — ТАД–17И. Масло применяют для коробки передач, рулевого управления, главной передачи; кроме того, его можно использовать как всесезонное масло для автомобилей в зонах с умеренным климатом. Маркировка масла ТМ–5–18 означает: ТМ — трансмиссионное масло; 5–группа масла, имеющая многофункциональные и противозадирные присадки; 18–класс вязкости, т.е. при температуре 100°С это масло имеет вязкость около 18 сТс.

Классификация по вязкости SAE (международная) делит масла на 7 классов: четыре зимних и три летних. Если масло всесезонное, применяют двойную маркировку, например, SAE 80W-90, SAE 75W-90 и т.д.

В качестве универсальных трансмиссионных масел, которые используют в главных передачах ведущих мостов, приме-

няются масла GL–4 и GL–5. Эти масла применяют в коробках и раздаточных коробках. Масло ТМ–5–18, применяемое в агрегатах трансмиссии автомобилей России, соответствует по классификации SAE маслу 80W-90, а по классификации API — группе GL–5. Аналогами данного масла являются зарубежные масла, имеющие в соответствии с международной классификацией API маркировку GL–5, например масла «Spirax ND90», производителем которых является фирма «Shell», «Mobilube ND90» фирмы «Mobil» и другие.

Для зарубежных автомобилей в автоматических коробках передач применяют масла «Type F», «Dexron», «Mercon» или по заводской спецификации «Mercedes-Benz», «Tojota» и др., которые в основном различаются фрикционными характеристиками и представляют собой минеральные масла с хорошей низкотемпературной текучестью. Масла для автоматических коробок передач, в отличие от механических, красного цвета.

Ходовая часть и ее техническое обслуживание

Ходовая часть является несущей частью автомобиля. В нее входят основание кузова, передняя подвеска, задняя подвеска, ступицы колес, колеса и шины.

Основные неисправности передней и задней подвески

Подвеска соединяет колеса с кузовом, смягчает и поглощает удары колес по неровностям дороги, гасит колебания кузова. Подвеска бывает зависимой и независимой. При зависимой подвеске перемещение одного колеса зависит от перемещения другого колеса. При независимой подвеске каждое колесо соединяется с кузовом по отдельности. В качестве упругого элемента, который смягчает соединение кузова и колес, могут применяться пружины, листовые рессоры, торсионы (рис. 47).

Техническое обслуживание подвески в современных автомобилях сводится к осмотру состояния подвески. Осмотр проводят через каждые 15 тыс. км. При осмотре проверяют состояние элементов подвески, резиновых и резино-металли-

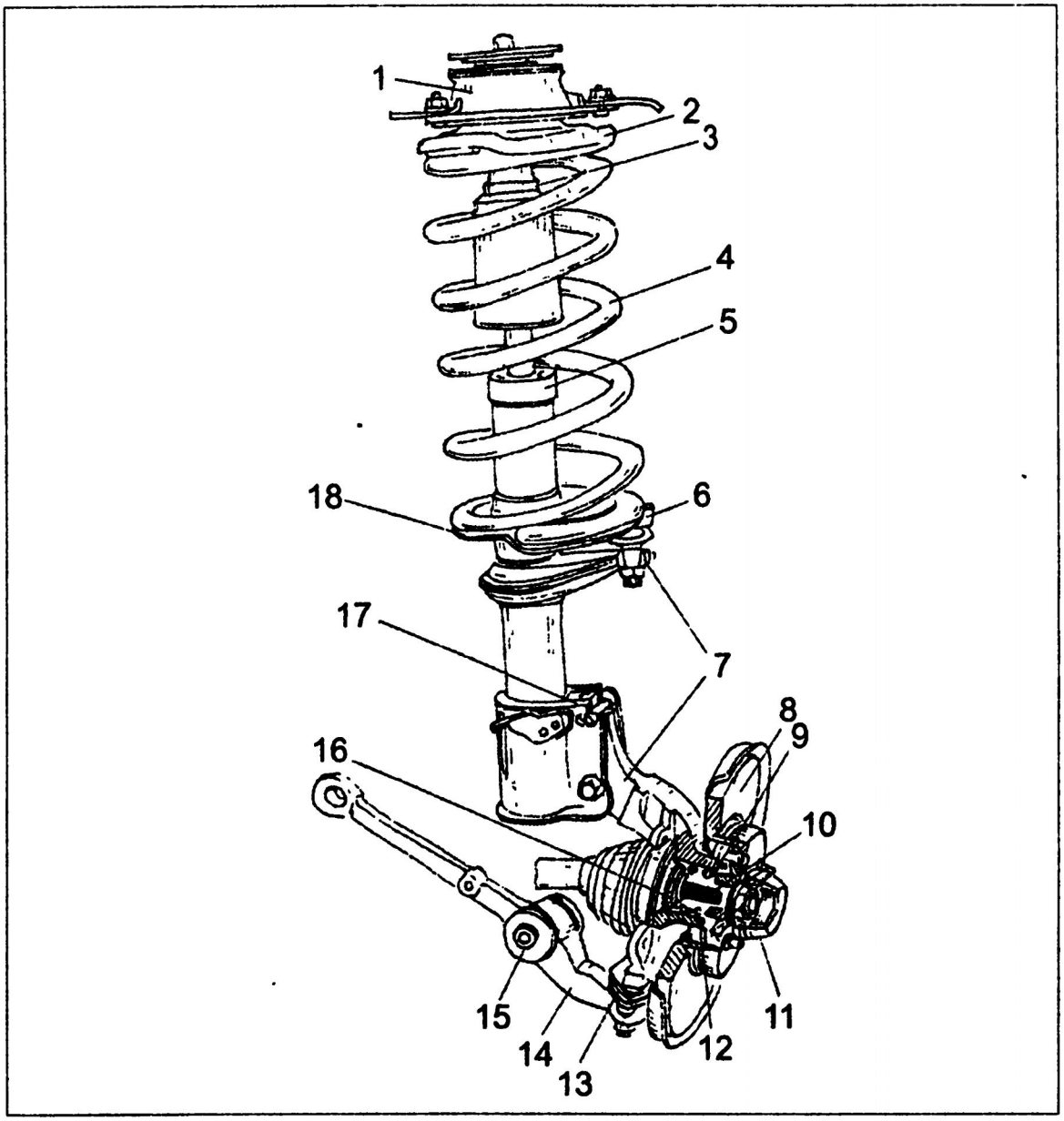

Рис. 47. Подвеска переднего колеса, амортизационная стойка:
1 — верхняя опора амортизатора, внутри находится упорный подшипник (освобождаем только после того, как пружина надежно стянута); 2 — верхняя опорная чашка; 3 — буфер хода сжатия; 4 — пружина; 5 — опора буфера; 6 — шарнир рулевой тяги; 7 — поворотная цапфа; 8 — тормозной диск; 9 — стопорное кольцо внешнее; 10 — шлицевое окончание шарнира привода; 11 — колпак ступицы; 12 — подшипник ступицы; 13 — шаровой шарнир; 14 — поперечный рычаг подвески; 15 — регулировочные шайбы; 16 — стопорное кольцо внутреннее (обращаем внимание на правильность посадки); 17 — кронштейн амортизатора; 18 — нижняя опорная чашка

expert22 для http://rutracker.org

ческих шарниров, втулок, подушек. Особое внимание обращают на следы масла. Для этого необходимо освободить колесные болты, поднять автомобиль и снять соответствующие колеса.

Обслуживание старых автомобилей требует регулярной проверки и регулировки зазоров в подшипниках ступиц, замены масла в подшипниках, проверки состояния стабилизатора поперечной устойчивости.

Чтобы точно замерить зазор необходим индикатор, однако наличие люфта в подшипниках ступиц передних колес можно определить и без прибора. Проверяемое ведомое колесо необходимо поднять домкратом либо поднять автомобиль на подъемнике. Для проверки зазора следует одну руку положить сверху на поднятое домкратом колесо, а другую снизу, прижать его снизу ногой, а сверху покачать от себя и к себе, т.е. в плоскости, перпендикулярной оси вращения колеса.

Колесо не должно свободно качаться. Однако полная неподвижность колеса также свидетельствует о неправильной регулировке или заклинивании подшипников. Для того, чтобы отрегулировать подшипники, необходимо расшплинтовать или раскернить, а затем отвернуть регулировочную гайку поворотной цапфы. Покрутив вывешенное колесо, проверяем, свободно ли оно вращается. Если происходит задевание или притормаживание, необходимо этот дефект устранить. Затянутую до отказа гайку надо отпустить на 20—25°, т.е. на расстояние, не превышающее половину грани, до совпадения ближайшей прорези в ней с отверстием в цапфе.

Затем необходимо установить новую регулировочную гайку и затянуть ее ключом до отказа, одновременно проворачивая ступицу колеса в обоих направлениях 5—6 раз, чтобы самоустановились ролики подшипников. Затем ослабляем гайку и вновь затягиваем до отказа. После этого на шайбе делаем метку против середины одной из граней гайки. Далее за-

шплинтовываем или, в зависимости от модели автомобиля, стопорим, вдавливая лунки на гайке в пазы на конце цапфы, и закрываем ее колпачком, заполненным смазкой.

Чтобы отрегулировать ступицы правого колеса, затяжку делают в обратном направлении, так как гайка имеет левую резьбу. Правильность регулировки подшипников окончательно проверяется по нагреву ступиц колеса при движении.

При замене смазки из-за ухудшения ее качества или при ее вытекании необходимо подшипники заполнить смазкой. Для замены смазки отворачивают болты, отводят в сторону суппорт и снимают колпак ступицы, не отсоединяя шланг подвода жидкости. Домкратом поднимают соответствующую часть автомобиля и снимают колесо. Отворачивают регулировочную гайку подшипников ступицы, снимают ее шайбу. Аккуратно снимают ступицу с тормозным диском, подшипником и сальником, промывают внутреннюю полость ступицы и подшипники керосином и, если сальник поврежден, его заменяют.

Затем устанавливают на поворотную цапфу внутреннее кольцо внутреннего подшипника и закладывают в сепараторы подшипников и во внутреннюю полость ступицы 40—45 г смазки, равномерно распределив ее по всей полости ступицы. Устанавливают ступицу на цапфу, а также внутреннее кольцо наружного подшипника, надевают шайбу и заворачивают новую гайку. Далее регулируют зазор подшипников ступицы и перед установкой колпака ступицы закладывают в него 25 г смазки.

Если амортизаторы рессорные, необходимо смазать листы рессор. Одновременно с этими операциями проверяют состояние резиновых буферов, втулок, хомутов крепления листов рессоры и другие элементы рессорного механизма.

Неисправностями в передней подвеске могут быть изгибы балки, верхнего и нижнего рычагов, износ верхнего и нижнего шаровых пальцев, сухарей, вкладышей, резиновых втулок.

Эти неисправности приводят к изменению углов установки управляемых колес, что вызывает ухудшение управления автомобилем, перерасход топлива, износ шин и т.д.

Снятие и установка передней подвески заднеприводных автомобилей

Для того, чтобы снять переднюю подвеску, автомобиль поднимают либо ставят на смотровую яму, затягивают стояночный тормоз, снимают передние колеса и, удерживая ключом конец штока амортизатора за лыски, отсоединяют верхний край амортизатора. Затем разгибают стопорные пластины, отворачивают болты крепления суппорта к кронштейну, отводят суппорт в сторону и закрепляют его так, чтобы он не висел на шлангах; снимают амортизаторы с кронштейнами, отсоединяют концы штанги стабилизатора от нижних рычагов подвески, выпрессовывают съемником пальцы шарниров рулевого привода из отверстий рычагов и отводят рулевые тяги в сторону. Для сжатия пружины подвески применяют специальные приспособления.

Установка передней подвески. Установку узлов и деталей подвески выполняют в порядке, обратном снятию. При этом на передней подвеске устанавливают пружины одной группы. Чтобы избежать неправильного распределения усилий в резино-металлических шарнирах гайки и оси рычагов затягивают следующим образом: автомобиль устанавливают на ровной площадке и направляют колеса прямо, затем сажают в автомобиль четыре человека и укладывают 40 кг груза в багажник, чтобы в сумме груз был равен 320 кг. Динамометрическим ключом затягивают гайки крепления осей верхнего, а затем нижнего рычага и гайки крепления оси нижнего рычага к поперечине, проверяют и регулируют углы установки колес.

Снятие и установка передней подвески переднеприводных автомобилей

Чтобы снять переднюю подвеску, автомобиль устанавливают на подъемник или смотровую яму и затормаживают его стояночным тормозом. Снимают колпак ступицы, ослабляют болты крепления переднего колеса и отворачивают гайку крепления ступицы. Поднимают переднюю часть автомобиля, снимают переднее колесо, выпрессовывают съемником палец шарового шарнира рулевой тяги из поворотного рычага, отсоединяют стойку стабилизатора поперечной устойчивости от рычага подвески и кронштейн растяжки от кузова, отсоединяют шаровой шарнир рычага подвески от поворотов кулака. При отворачивании болтов крепления шарового крепления к поворотному кулаку необходимо пользоваться торцовым ключом, чтобы не повредить чехол шарнира.

Далее отсоединяют рычаг подвески от кронштейна кузова и снимают рычаг в сборе с растяжкой и кронштейном. Отворачивают болты крепления направляющей колодки к поворотному кулаку. Суппорт в сборе с колодками подвешивают на крюке к кузову так, чтобы он не повис на шланге. Отводят в сторону и поворачивают стойку, вынимают из ступицы колеса шлицевой хвостовик шарнира равных угловых скоростей. Со стороны отсека двигателя снимают защитный колпак опоры, отворачивают гайки крепления телескопической стойки к кузову и снимают стойку подвески в сборе с поворотным кулаком и ступицей колеса.

Затем таким же образом снимают другую стойку передней подвески, снимают со штанги стойки, отворачивают гайки крепления стабилизатора поперечной устойчивости к кузову и осторожно выводят штангу стабилизатора из-под приемной трубы глушителя.

Установка передней подвески переднеприводных автомобилей. Устанавливают узлы и детали передней подвески

в последовательности, обратной снятию, учитывая, однако, что передние гайки растяжек, гайки болтов крепления рычагов подвески к кронштейнам кузова, гайки крепления стоек стабилизатора к поперечным рычагам подвески и гайки крепления штанги стабилизатора к кузову предварительно затягивают до выбора зазоров в сочленениях; все гайки крепления резинометаллических шарниров, резиновых втулок и подушек затягивают окончательно при статистической нагрузке 320 кг, что соответствует массе четырех человек и 40 кг груза в багажнике.

При установке кронштейна крепления растяжки к кузову необходимо следить, чтобы не повредить резьбу втулок кузова; при установке стабилизатора поперечной устойчивости не допускается продольное смещение подушек на штанге, так как они должны располагаться на одинаковом расстоянии от центра штанги. Сначала затягивают передние болты крепления кронштейнов подушек стабилизатора со стороны разреза подушек, а затем задние. Одновременно необходимо следить, чтобы при затягивании болтов полностью устранился зазор в разрезах подушек, а подушки не получили повреждений.

Проверяя техническое состояние деталей подвески, их тщательно осматривают для того, чтобы убедиться в том, что рычаги подвески, поперечина, поворотные кулаки и пружины не имеют трещин и не деформированы. Если в деталях имеются трещины и деформации, их заменяют.

Проверка технического состояния шаровых шарниров

Проверяя техническое состояние шаровых шарниров, необходимо убедиться в сохранности защитных чехлов шарниров. Разрывы, трещины, отслоения резины от металлической арматуры, следы утечки смазки недопустимы. Далее проверяют, нет ли износа рабочих поверхностей шаровых шарниров, проворачивая вручную шаровой палец. Свободный ход пальца и его заедание недопустимы.

Проверка технического состояния телескопической стойки

Детали телескопической стойки промывают керосином и просушивают. Диски клапанов сжатия и отдачи, а также тарелка перепускного клапана не должны быть деформированы; неплоскостность тарелки проверяется щупом на плите и должна быть не более 0,05 мм; рабочие поверхности поршня, поршневого кольца, направляющей втулки, штока, цилиндра, буфера отдачи и деталей клапанов должны быть без следов износа, задиров и вмятин; рабочие кромки сальника должны быть без износа и повреждений; на направляющей втулке штока не допускаются задиры, риски и отслоения фторопластового слоя; пружины клапанов отдачи и сжатия, а также буфера отдачи должны быть целыми и упругими; корпус стойки, кронштейн, чашка пружины, поворотный рычаг, буфер сжатия и защитный кожух не должны иметь разрушений и деформаций; внутренняя поверхность корпуса стойки должна быть чистой, без рисок, повреждений, с хорошей резьбой.

Верхнюю опору телескопической стойки проверяют на упругую осадку, приложив нагрузку P = 700 кгс на подшипник опоры. Кроме того, нужно убедиться, что подшипник не имеет осевого перемещения в корпусе опоры. Коррозия, повреждение или заедание подшипника не допускаются. В этих случаях подшипник заменяют. При проверке состояния опоры следят, чтобы не было отслоений резины, большой осадки опоры, трещин и порывов.

Проверка технического состояния стабилизатора поперечной устойчивости

Проверяют состояние и плоскостность стабилизатора поперечной устойчивости. При незначительной деформации штангу выправляют, при значительной — заменяют. Прове-

ряют состояние и сохранность подушек в кронштейнах штанги. В случае износа и повреждения подушек их заменяют. Деформацию стоек стабилизатора проверяют калибром. Если пальцы не заходят в отверстия стойки, ее заменяют.

Проверка технического состояния пружин подвески

Если при тщательном осмотре обнаружены трещины или деформация витков, пружину нужно заменить. Для проверки осадки пружины ее трижды сжимают до соприкосновения витков, затем прикладывают к пружине нагрузку 325 кгс. Высота пружины для автомобиля ВАЗ–2109 под этой нагрузкой должна быть не менее 201 мм. Пружину сжимают по ее оси. Опорные поверхности должны соответствовать поверхностям опорных чашек на телескопической стойке. Если пружина с желтой маркировкой (класс А) в автомобиле ВАЗ–2109 имеет длину более 207 мм, ее маркировку изменяют на зеленую.

Проверка технического состояния штанги стабилизатора

Штангу стабилизатора проверяют на деформацию и плоскостность. При незначительной деформации штангу выправляют, при значительной — заменяют. Подушки в кронштейнах крепления к кузову и к нижним рычагам подвески должны быть целыми, при износе их заменяют.

Основными неисправностями ходовой части автомобиля и их причинами могут быть:

• частичное отклонение автомобиля от направления прямолинейного движения по причинам увеличенных зазоров между шаровыми пальцами и вкладышами, пальцами и подшипниками;

- большие зазоры в шарнирах рулевых тяг, подшипниках передних колес;
- износ втулок маятникового рычага и ослабление крепления в рулевом управлении.

В случае отклонения автомобиля от прямолинейного движения причинами могут быть:

- различный развал левого и правого колес;
- различные углы продольного и поперечного наклона осей поворота левого и правого колес; неодинаковое давление в шинах левого и правого колес;
- деформации нижнего и верхнего рычагов передней подвески;
- нарушение параллельности осей переднего и заднего мостов;
- притормаживание одного из колес автомобиля на ходу из-за отсутствия зазора между тормозным барабаном и фрикционной накладкой;
- повышенный дисбаланс передних колес;
- неодинаковая упругость пружин подвески.

При раскачивании передней части автомобиля при движении по неровной дороге причиной может быть плохая работа передних амортизаторов.

При стуке в передней подвеске причинами могут быть:

- ослабление болтов крепления;
- износ резиновых втулок усиков амортизатора;
- ослабление затяжки гайки резервуара амортизатора;
- повышенный зазор в подшипниках ступиц колес;
- повышенный дисбаланс колес;
- деформация обода или колеса;
- осадка или поломка пружины;
- разрушение буферов хода сжатия;
- неисправность стоек подвески;
- ослабление крепления верхней опоры стойки подвески к кузову;

- осадка, разрывы, отслоение резины от корпуса опоры стойки;
- ослабление болтов крепления кронштейнов растяжек или болтов, крепящих штангу стабилизатора поперечной устойчивости к кузову;
- износ резиновых подушек растяжек или штанги.

При слабом стуке, передающемся на рулевое колесо, причинами может быть:

- деформация дисков передних колес;
- большой дисбаланс передних колес.

При стуке в задней подвеске причинами могут быть:

- перегрузка задней оси;
- ослабление мест крепления;
- износ втулок амортизаторов.

Основной причиной *биения колес* является нарушение балансировки колес. Причиной *повышенного износа крайних частей протектора шины* является недостаточное давление воздуха в шине.

При неравномерном износе протектора причинами могут быть:

- неисправность амортизаторов;
- большие зазоры в шарнирных соединениях рулевого привода и передней подвески;
- большой остаточный дисбаланс колес.

Деформация поперечины подвески в зоне передних болтов крепления осей нижних рычагов, оси нижнего рычага, поворотного кулака, рычагов подвески или элементов передней части кузова, а также износ резино-металлических шарниров могут быть причинами невозможности регулировки угла установки колес.

Если автомобиль сильно бросает из стороны в сторону на неровной дороге и долго качает после толчка, вероятными причинами могут быть неисправность амортизаторов, сниже-

ние количества жидкости в амортизаторах, поломка или износ пружин сальников, клапанов, поршня, штоков, загрязнение каналов. Нормальная работа амортизатора нарушается как при недостатке, так и при избытке жидкости в нем. В амортизаторы необходимо заливать строго определенное количество жидкости.

Проверка технического состояния амортизаторов

Для того, чтобы проверить работу амортизатора, необходимо снять его вместе с нижним кронштейном, установить вертикально на пол, зажав кронштейн ногами, несколько раз вытянуть и отпустить шток. В исправном амортизаторе сопротивление движению штока должно быть почти втрое сильнее сопротивления движению вниз. Кроме того, в близких к крайним положениях штока не должно ощущаться уменьшения сопротивления или упругости. Если такой эффект ощущается, значит, в цилиндр попал воздух. Свободное передвижение штока означает, что жидкости недостаточно. Амортизатор должен быть сухим. Утечка жидкости ухудшает его работу, вызывает стуки и скрипы. Если гайка резервуара ослаблена, необходимо ее подтянуть.

Амортизатор заменяют, если обнаружена утечка жидкости, деформирован кожух. При проверке амортизатора необходимо осмотреть его верхнее и нижнее крепление. Неисправные и изношенные втулки и подушки заменяют.

Кроме этого способа, для проверки действия амортизатора передней и задней подвесок автомобиль устанавливают на эстакаду или смотровую яму, раскачивают кузов и нажимают на него руками последовательно с правой и левой сторон передней и задней частей несколько раз, так, чтобы амплитуда колебаний достигла 40—50 мм. Если после отпускания

рук в нижнем положении кузова он совершит более полутора циклов колебаний, значит, амортизатор нуждается в ремонте или замене.

Кроме этих способов, амортизаторы можно проверить непосредственно на автомобиле с использованием стендов. Существуют стенды двух типов. На стенде первого типа создаются длительные колебания колеса с переменной частотой, при которой в определенный момент происходит резонанс, и фиксирующие амплитуды при резонансе. На стенде второго типа создаются кратковременные колебания колес и фиксируется количество циклов затуханий колебаний. При резонансе амплитуда свободных колебаний в наибольшей степени зависит от сопротивления, создаваемого амортизатором. Такие стенды состоят из площадок-вибраторов, на которые устанавливают колеса автомобиля, приводного электродвигателя с кривошипно-шатунным механизмом и прибора, который регистрирует результаты испытаний в виде осциллограмм или цифровой информации о проценте годности амортизатора.

Обслуживание шин и колес

Чтобы эффективно и рационально использовать шины, необходимо изучать, знать причины преждевременного их износа и предупреждать их эксплуатационные дефекты — неравномерный износ, разрушение, повреждение и т.п., которые преждевременно выводят шины из строя. При правильном и качественном обслуживании автомобиля и шин, при рациональной организации эксплуатации и умелом вождении автомобиля фактические пробеги шин могут значительно превышать нормативные. При низком уровне организации эксплуатации автомобиля срок службы шин сокращается.

Первые 300 км являются временем обкатки новых шин. Поверхность новых шин гладкая, по мере износа шина стано-

вится более шероховатой. Хранящиеся шины не должны соприкасаться со смазкой или маслом. Место, в котором шина соприкасается с маслом, разбухает, хотя впоследствии вновь приобретает нормальную форму и внешне выглядит неповрежденным. Допустимая нагрузка на такую шину снижена. Колеса при хранении должны лежать или быть подвешенными за обод. Перед тем, как снять колеса, необходимо немного (на 0,3—0,5 бар) поднять давление в шинах.

При проверке и осмотре шин необходимо выявить все порезы и с помощью отвертки установить их глубину. Если порезы достигают корда, то проникающая влага будет разъедать корд, его рабочая поверхность может отслоиться от корпуса и шина разорвется.

Шины могут эксплуатироваться до достижения глубины профиля 1,6 мм, тем не менее, лучше сменить шины уже при глубине профиля 2 мм.

Проверка давления в шинах

Проверку давления в шинах производят только на холодных шинах. Для проверки вентиля необходимо снять с него колпачок и намочить вентиль. При образовании пузырька нужно вентиль немного подтянуть и вновь намочить водой. Если опять образуется пузырек, а вентиль уже затянут до отказа, его нужно заменить. После окончания проверки вентиля колпачок нужно завернуть. Как правило, причиной нарушения вентиля бывает износ резиновой манжетки золотника. Случается это при частом вывинчивании золотника из вентиля и попадании грязи внутрь вентиля. Вывинтив вентиль, нужно осмотреть его, обнаруженную грязь удалить, а вентиль с поврежденной резьбой заменить.

Оторванный вентиль можно переставить в другое место камеры. Отрыв вентиля может произойти, если за него вытас-

кивать камеру из покрышки, а также при резком торможении автомобиля, движущегося на высокой скорости, в том случае, когда давление воздуха в камере понижено. Поврежденное место ремонтируют вулканизацией либо меняют камеру.

Накачивают шины до установленной нормы давления в два приема. Сначала доводят давление в шинах до 50% нормы, затем необходимо постучать протектором о землю, спустить воздух и только после этого шину накачивают до нормы. Таким образом можно избежать складок и защемлений камеры в покрышке.

Давление в шинах отличается в зависимости от типа двигателя, шин и колесного диска. Так, для автомобилей ВАЗ–2108, –2109 нормой давления воздуха в передних шинах будет 2 кг·с/см^2, задних — также 2 кг·с/см^2; для автомобилей ВАЗ–2105, –2107 — соответственно 1,7 и 2; для автомобилей ВАЗ–2103, –2106 — 1,6 и 1,9 кг·с/см^2; для автомобилей «Москвич», «Таврия», «Волга» — 1,7 и 1,7 кг·с/см^2.

После длительных поездок давление в шинах не должно понижаться более чем на 0,2 кг·с/см^2.

Шины для зимних дорог должны иметь давление на 0,2 кг·с/см^2 выше обыкновенных.

Если при движении в зимних условиях применяют шины с цепями противоскольжения, то двигаться со скоростью более 50 км/ч нельзя. Цепи противоскольжения снимают сразу по преодолении заснеженного или обледенелого участка дороги.

Без необходимости колеса менять не следует. При более сильном износе передних колес рекомендуется поменять их местами с задними, не меняя направления вращения колес, что дает возможность добиться примерно одинакового срока службы всех шин. Не рекомендуется менять только одну шину, лучше менять их попарно. Менее изношенные шины всегда устанавливают спереди.

Причины повышенного износа шин. Ремонт покрышки и камеры

Причинами повышенного износа шин являются неправильная установка и дисбаланс колес, неправильное давление в шинах, неисправность рулевого управления, слишком большой зазор в подшипниках или шарнирах колеса, перегрузка автомобиля, неправильная установка колес, состояние амортизаторов.

Бывшие в ремонте, заштопанные шины, вулканизированные камеры используют только для задних колес. При вздутии покрышки ездить на ней нельзя. Проколотую покрышку можно временно отремонтировать резиновыми грибками и резиновым клеем. Грибки вводят в покрышку с помощью стержней с острыми металлическими наконечниками. Металлическим рашпилем необходимо сделать шероховатой поверхность каркаса около прокола, очистить ее и смазать клеем. На прилегающую к покрышке нижнюю поверхность и на ножку грибка наносят два слоя клея, каждый слой просушивают в течение 20 мин. Затем со стороны протектора в место прокола покрышки вводят стержень острием наконечника со стороны протектора. Когда стержень пройдет через покрышку, нужно вынуть наконечник и вместо него с внутренней стороны покрышки вставить в канал стержня ножку резинового грибка, который в каркасе крышки предохранит место прокола от вздутия и разрушения.

При сквозном повреждении покрышки необходимо наложить резиновую прокладку внутри покрышки. Прокладку изготавливают из старой ободной ленты или каркаса старой покрышки. Как и при установке резинового грибка, необходимо очистить от грязи и просушить ремонтируемый участок. Затем рашпилем или проволочной щеткой зачищают внутреннюю поверхность покрышки вокруг поврежденного места вдоль нитей корда и дважды смазывают клеем. Перед тем, как нало-

жить прокладку, ее смазывают клеем и просушивают. Прокладку накладывают на место повреждения, присыпают ее тальком и сверху прижимают тяжелым предметом.

Повреждения камеры, если они небольшие, можно заделать заплатой из сырой резины при помощи вулканизационных брикетов. Место повреждения камеры и поверхность радиусом 3 см, прилегающую к нему, а также заплату зачищают рашпилем, а острые углы и рваные кромки закругляют ножом, придав им овальную форму. Камеру кладут на площадку струбцины, поверх нее располагают вулканизационный брикет, туго затягивают винт струбцины, рыхлят и поджигают вулканизационный брикет. Через 10 мин после сгорания брикета винт отворачивают и снимают струбцину.

Балансировка колес

Балансировка колес производится через 15 тыс. км пробега автомобиля или после каждого ремонта шин. Нарушение балансировки приводит к появлению центробежных сил, возрастающих пропорционально квадрату скорости и создающих дополнительные динамические нагрузки на подшипники колес, детали подвески рулевого управления, что вызывает их биение, изменяет углы установки управляемых колес, усиливает неравномерность пятнистого изнашивания протектора из-за его проскальзывания и ухудшения сцепления с дорогой. Разбалансировка шин проявляется в вибрации и подпрыгивании автомобиля. На высоких скоростях в определенном диапазоне руль начинает дрожать.

Для того, чтобы проверить, нужна ли балансировка шины, необходимо вывесить домкратом колесо таким образом, чтобы оно свободно вращалось, сильно раскрутить его и дать самому остановиться. После остановки делают отметку мелком в нижней точке покрышки. Эту операцию повторяют десять раз. Если меловые отметки разбросаны по всей шине, балан-

сировка в норме, причину разбалансировки необходимо искать в другом месте. Если отметки собраны в одном месте, колесо необходимо балансировать.

Для проведения балансировки колеса следует уменьшить давление воздуха до 0,2—0,3 бар, для чего открывают колпачок вентиля и нажимают пальцем на конец золотника. Затем отгибают пружинный держатель и снимают балансировочные грузики с колеса. Колесо раскручивают против часовой стрелки, и когда оно остановится, мелом наносят на шине вертикальную черту в верхней части колеса (рис. 48).

После этого колесо раскручивают по часовой стрелке и вновь отмечают верхнюю точку вертикальной чертой (рис. 49). Две этих черты образуют угол с центром в оси колеса. Теперь проводят мелом третью линию, биссектрису образовавшегося угла, черту, которая бы разделила угол на две половины (рис. 50).

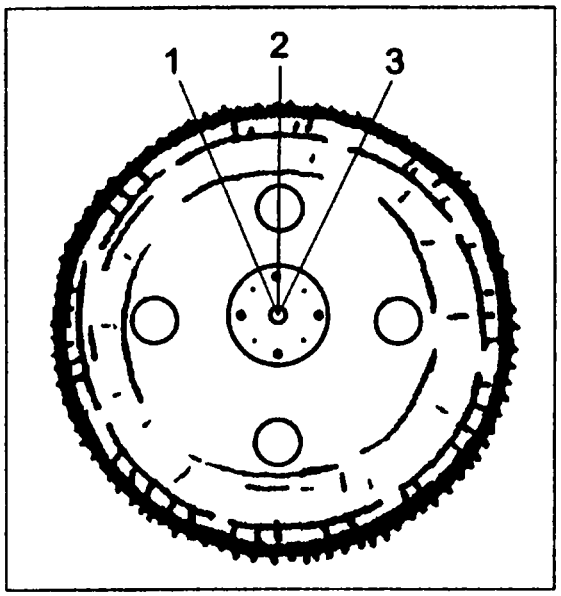

Рис. 48

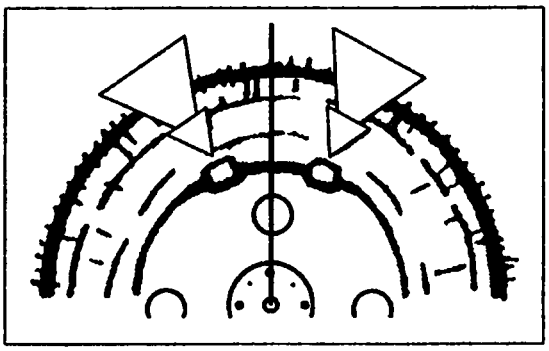

Рис. 49. Так располагаются грузики сначала

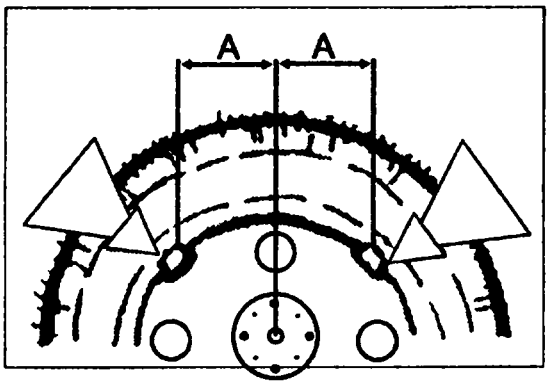

Рис. 50. Окончательное расположение грузиков

Далее по обе стороны третьей черты устанавливают маленькие, по 30 г, балансировочные грузики, которые своими пружинными держателями входят под борт покрышки и удерживаются на ободе колеса. Колесо вновь раскручивают рукой. Если после его остановки грузики займут нижнее положение, их масса для балансировки достаточна. Если они останавливаются вверху, нужно заменить их более тяжелыми, до 40 г, и затем, вращая колесо удостовериться в том, что грузики останавливаются внизу колеса. Перемещая грузики в разные стороны на равное расстояние от линии 3, нужно добиться такого равновесия колеса, когда оно будет останавливаться в различных положениях. Теперь колесо необходимо накачать. Передние колеса балансируют на своих ступицах, задние колеса — на ступицах передних колес.

Снятие и установка покрышек

Для снятия и установки покрышек нужны две монтировки. Перед началом операции нужно сделать отметку мелом на шине и на ободе, снять колесо, положить его вентилем вверх, утопить вентиль в шину, встать на колесо, вставить монтировку между боковиной покрышки и ободом колеса и, переставляя монтировку, перевести весь борт шины за обод. Затем нужно утопить вентиль, вынуть камеру и вывести за обод колеса другую боковину покрышки.

Делая сборку, отметки мелом, сделанные на шине и ободе, необходимо совместить, иначе нарушится балансировка колес. Перед установкой покрышки необходимо провести рукой по внутренней стороне шины и убедиться в том, что она посыпана тальком и с гладкой поверхностью. Сборку производят в обратном порядке снятия покрышки. Вводят другую боковину покрышки за обод колеса, сильно накачивают воздухом для вытеснения воздуха между покрышкой и камерой и, выпустив избыток воздуха, нормализуют давление.

Снятие и установка колес

Для снятия и установки колеса необходимо под колесо, расположенное по диагонали к тому, которое подлежит замене, поставить колодки-упоры; ключом-крестовиной с двумя ручками длиной 40 см, который является очень удобным ключом для болтов или гаек колеса, стронуть с места все гайки и болты, затем отвернуть весь крепеж, кроме двух болтов и гаек, расположенных напротив по диаметру. Начинать следует с самых не поддающихся креплений. Вначале приподнимают машину домкратом, пока колесо не начнет отрываться от земли, слегка покачивают ее, чтобы убедиться, что она никуда не поползет, и после этого поднимают ее до образования просвета 3 см между колесом и землей или настилом. Затем отвертывают два оставшихся болта и снимают колесо.

В поднятом автомобиле нельзя открывать или закрывать дверцы. Операцию снятия и установки колеса можно облегчить монтировкой. Расширенный конец длинной плоской монтировки необходимо завести на 10 см под колесо, которое необходимо снять, затем, удерживая одной рукой колесо в верхней его части, приподнять его монтировкой как рычагом и вывалить на себя.

Для установки колеса нужно положить монтировку на землю против оси ступицы и накатить на нее колесо так, чтобы его верхняя часть встала на отпечаток снятого колеса. Шпильки или штифты ступицы должны быть сориентированы на соответствующие отверстия в диске колеса. Колесо ставят на ступицу и заворачивают два болта, расположенных напротив. Конус крепежных деталей должен точно войти в отверстие диска, чтобы не прихватить болтом или гайкой край диска. Далее подтягивают два болта, пока колесо на весу, и опускают автомобиль. Крепления необходимо затягивать без чрезмерного усилия. Немного проехав на автомобиле, необходимо остановиться и подтянуть еще раз болты и гайки.

Если устойчивость и управляемость автомобиля нарушена, шины переднего колеса задевают за детали передней подвески и продольные балки рамы, то вероятной причиной может быть нарушение регулировки углов наибольшего поворота колес. Обычно при этом также ухудшается маневренность автомобиля на разворотах. Углы наибольшего поворота необходимо регулировать отдельно для каждого колеса завертыванием или вывертыванием ограничительных болтов.

Определение установки схождения передних колес

Важным фактором устойчивости автомобиля является нормальное схождение передних колес. Для того, чтобы определить схождение передних колес, необходимо подсчитать разность расстояний между кромками ободьев колес в их заднем и переднем положениях, замеренных на высоте центра колеса между одними и теми же точками обода. Рекомендованной разностью для автомобилей ВАЗ–2102 — ВАЗ–2109 является 2–4 мм. При иной разности схождение нуждается в регулировке.

Перед точной установкой схождения проверяют надежность крепления рычага рулевой трапеции к поворотной стойке, соединения конусов пальцев шаровых шарниров рулевых тяг, крепления сошки и маятникового рычага и развал колес. Регулируется схождение колес изменением длины боковых рулевых тяг. Для этого ослабляют стяжные хомуты и поворачивают регулировочные муфты на одинаковую величину в противоположных направлениях, изменяя длину боковых тяг.

Закончив регулировку, хомуты необходимо затянуть так, чтобы их концы после затягивания не соприкасались.

Проверка развала передних колес

Перед проверкой развала необходимо убедиться в исправности шарниров рычагов передней подвески, шаровых опор передней подвески, штоков амортизаторов.

Для проверки развала необходимо, чтобы давление воздуха в шинах колес было нормальным, диски колес не были погнуты, а шины изношены. Свободный ход рулевого колеса должен соответствовать норме. Необходимо измерить расстояния Б и А. Расстояние Б должно быть на 1—5 мм больше расстояния А. Регулируют развал колес, изменяя число прокладок между поперечиной и осью нижнего рычага.

Техническое обслуживание рулевого управления

Рулевое управление состоит из рулевой колонки с рулевым колесом, рулевого привода и рулевых тяг (рис. 51). В целях обеспечения безопасности движения автомобиля необходимо проверять состояние рулевого управления при технических осмотрах всех видов. Каждые 12—15 тыс. пробега и после первых 2 тыс. пробега люфтометром проверяют люфт рулевого колеса. Допустимыми люфтами рулевых колес являются следующие: для автомобилей ВАЗ — 5°, длина дуги 18—20 мм; для «Волги» — 10°, длина дуги 40 мм; для «Москвича—412» — 5°, длина дуги 10—15 мм.

Под действием ударных нагрузок, трения и других факторов техническое состояние элементов рулевого управления изменяется. Появляются люфты в сочленениях, способствующие повышенному изнашиванию деталей. Изнашивание или неправильные затяжки и регулировки приводят к увеличению силы трения в рулевом управлении, что влияет на управляемость автомобиля и безопасность движения.

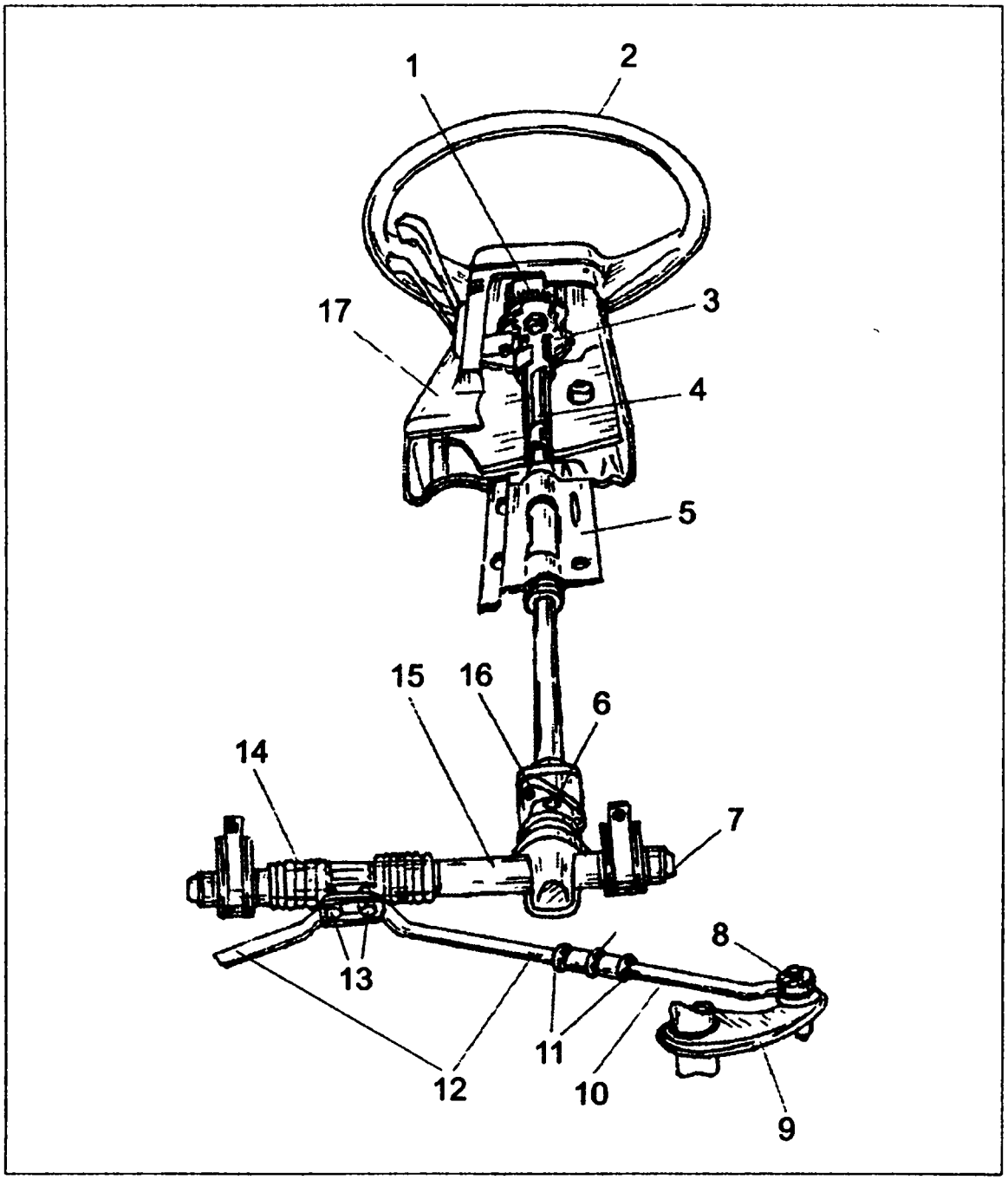

Рис. 51. Рулевое управление:
1 — демпфер; 2 — рулевое колесо; 3 — шариковый подшипник; 4 — вал рулевого управления; 5 — кронштейн крепления вала; 6 — стяжной болт муфты; 7 — защитный колпак; 8 — шаровой шарнир наконечника; 9 — поворотный рычаг; 10 — наконечник рулевой тяги; 11 — контргайки; 12 — внутренние наконечники рулевых тяг; 13 — болты крепления рулевых тяг к рейке; 14 — защитный чехол, под которым рейка и резино-металлический шарнир; 15 — картер рулевого механизма; 16 — фланец эластичной муфты; 17 — верхняя облицовка рулевой колонки

Основные неисправности рулевого управления и их причины

При *тугом вращении рулевого колеса* основными причинами могут быть:

- деформация деталей рулевого привода;
- неправильная установка углов передних колес;
- нарушение зазора в зацеплении ролика с червяком (для рулевых механизмов червячного типа);
- перетяжка регулировочной гайки оси маятникового рычага (для рулевых механизмов червячного типа);
- низкое давление в шинах передних колес;
- отсутствие масла в картере рулевого механизма;
- повреждение деталей шаровых шарниров, подшипника верхней опоры стойки, опорной втулки или упора рейки (для рулевых механизмов реечного типа);
- повреждение деталей телескопической стойки подвески.

Основными причинами *увеличенного холостого хода* могут быть:

- ослабление болтов рулевого механизма (для рулевых механизмов червячного типа), гаек шаровых пальцев рулевых тяг;
- увеличение зазоров в шаровых шарнирах, подшипниках ступиц передних колес, в зацеплении ролика с червяком (для рулевых механизмов реечного типа);
- люфт в заклепочном соединении (для рулевых механизмов реечного типа).

Причинами стуков, шума в рулевом управлении могут быть: ослабление гайки шаровых пальцев рулевых тяг, болтов крепления рулевого механизма или кронштейна маятникового рычага, гаек шаровых пальцев поворотных рычагов, болта крепления нижнего фланца эластичной муфты на валу шестерни (для рулевых механизмов реечного типа); ослабление регулировочной гайки оси маятникового рычага; увеличение

зазоров в подшипниках передних колес, между осью маятникового рычага и втулками, в зацеплении ролика с червяком или в подшипниках червяка (для рулевых механизмов червячного типа), в шаровых шарнирах рулевых тяг между упором рейки и гайкой (для рулевых механизмов реечного типа).

Причинами *утечки масла из картера* могут быть:

- ослабление болтов крепления крышки картера рулевого механизма;
- повреждение уплотнительных прокладок;
- износ сальников вала рулевой сошки или червяка (для рулевых механизмов червячного типа).

При плохой устойчивости автомобиля главными причинами могут быть:

- увеличение зазоров в подшипниках передних колес, в шаровых шарнирах рулевых тяг, в зацеплении ролика и червяка (для рулевых механизмов червячного типа);
- деформация поворотных кулаков или рычагов подвески;
- нарушение установки углов передних колес.

Проверка рулевого управления

Проверку технического состояния рулевого управления производят по суммарной величине люфта и усилию, необходимому для поворота рулевого колеса. Общая величина люфтов рулевого колеса складывается из величины люфтов в подшипниках ступиц передних колес и соединениях шарнирных тяг, шкворневых тяг, элементов и рычагов рулевого управления.

Один раз в год необходимо проверять состояние рулевых тяг, их наконечников, шарниров и защитных колпачков. В проверке нуждаются все защитные чехлы рулевого механизма. Если под колпачки и чехлы проникают вода, пыль и грязь, то шаровые шарниры тяг быстро изнашиваются. Если защитные кол-

пачки и чехлы поддерживаются в хорошем состоянии и обеспечивают чистоту внутри шарниров — срок службы шарниров может быть очень долгим.

Неисправность колпачка или чехла обнаруживают по утечке смазки из шарового шарнира. После очистки колпачка и чехла от грязи его следует внимательно осмотреть. Если на нем появились трещины, разрывы, от окантовки отслаивается резина, если он замаслен, его следует заменить новым. В новый шаровой шарнир необходимо заложить свежую смазку. При серьезном повреждении чехла или колпачка его заменяют.

При неудовлетворительном техническом состоянии рулевого управления автомобиля проводится проверка всех элементов рулевого управления, которую осуществляют путем непосредственного осмотра и испытания под нагрузкой. Для этого устанавливают автомобиль на подъемник или смотровую яму и проверяют, как перемещается рулевое колесо в осевом и вертикально-горизонтальном направлениях — тянут рулевое колесо на себя, а потом двигают от себя к оси рулевой колонки, качают плоскость рулевого колеса вверх-вниз по вертикали и слева направо, затем по горизонтали. Потом резко вращают рулевое колесо по ходу и против хода часовой стрелки, внимательно прослушивая стук. Осевое перемещение или качание плоскости рулевого колеса и рулевой колонки, стук в узлах рулевого управления не допускаются.

Чтобы проверить крепления и люфты в сочленениях необходимо открыть капот, одному автомеханику нужно спуститься в смотровую яму, а второй должен поворачивать руль примерно на 35—60° от нейтрального положения. При этом определяют надежность крепления картера рулевого механизма, шарнирных соединений, рычагов поворотных цапф. В случае выявления неисправностей, приводящих к возрастанию общей суммарной величины, проверяют вначале люфт рулевого механизма, а затем люфт каждого шарнирного соедине-

ния. Для этого один поворачивает рулевое колесо на 25—35° от нейтрального положения, слегка уменьшая люфт, а другой удерживает руками сошку рулевого механизма. При наличии люфта в рулевом механизме в период начального вращения рулевого колеса усилие на сошку передаваться не будет. Поворачивая рулевое колесо в обе стороны, на ощупь проверяют свободный ход в шаровых шарнирах рулевых тяг, который контролируют визуально или на ощупь, приложив пальцы одновременно к наконечнику тяги и к головке рычага.

Особенности технического обслуживания рулевого управления с гидроусилителем

В автомобиле с рулевым управлением с гидроусилителем неисправности схожи с неисправностями обычного рулевого управления, однако из-за наличия дополнительных деталей возможны некоторые неисправности, характеризующие работу гидропривода. Гидравлический усилитель-сервосистема обеспечивает поворот рулевого колеса с минимальными затратами сил. Он состоит из масляного насоса, бачка и напорного трубопровода. Масляный насос гидравлического усилителя приводится в действие двигателем с помощью клиновидного ремня. Насос закачивает гидравлическое масло из бачка и подает его под высоким давлением на соответствующую сторону рабочего цилиндра. Там масло давит на поршень зубчатой рейки, облегчая тем самым управление. Одновременно с другой стороны цилиндра поршень выдавливает масло по сливной гидролинии назад, в бачок сервосистемы.

Проверка уровня масла

При наличии сервосистемы уровень масла в бачке сервопривода проверяют через 20—30 тыс. км пробега. Уровень

масла необходимо держать по верхней отметке. В полноприводных автомобилях перед проверкой уровня масла в бачке сервопривода следует включить зажигание и 10 раз нажать на педаль тормоза, пока уровень масла не перестанет подниматься. Рекомендуется масло доливать медленно, чтобы избежать образования пузырьков воздуха. Доливать следует только то масло, которое рекомендовано руководством по эксплуатации. Для сервосистемы используются масла ATF для автоматической трансмиссии. После доливки при работающем двигателе несколько раз необходимо провернуть руль от упора до упора. Затем двигатель останавливают и вновь проверяют уровень масла. Неисправный сальник заменяют.

Проверка утечек

Через каждые 25 тыс. км пробега необходимо проверять шланги на наличие утечек, ослабление креплений, разрушение и истирание. Сначала проводят наружный осмотр, затем запускают двигатель и поддерживают частоту вращения коленчатого вала между минимальной и 1000 об/мин. Двигатель и рабочая жидкость в системе рулевого управления прогреваются до 75—80°. Рабочая температура достигается при работе двигателя в режиме холостого хода с поворачиванием рулевого колеса в течение 2 мин. Рулевое колесо поворачивают несколько раз от упора до упора, удерживая его в каждом из крайних положений по 5 с, проверяя таким образом наличие утечек. Больше 15 с рулевое колесо в крайнем положении удерживать нельзя.

Периодически (при наличии сервосистемы) проверяют натяжение клиновидного ремня масляного насоса и при необходимости заменяют или подтягивают его. На ремнях не должно быть расслоений, трещин, износа и замасливания.

Обычно масляный насос сервосистемы устанавливают на двигательном блоке. Клиновидный ремень натянут правильно, если в средней точке между шкивами при надавливании большим пальцем он прогибается на 5—10 мм. Натяжение ремня можно изменить гайкой или регулировочным болтом, или перемещением корпуса насоса. Примерно через 25—30 тыс. км пробега автомобиля ремень привода насоса гидроусилителя рулевого управления проверяют и регулируют его натяжение.

Проверка гидросистемы.

Перед проверкой гидросистемы проверяют натяжение приводного ремня насоса, приводной шкив и давление воздуха в шинах. Для проверки между насосом и приводом подсоединяют манометр с краном и прокачивают систему для удаления воздуха. Затем запускают двигатель и доводят температуру рабочей жидкости до 65—80°. Прогревают двигатель при полностью открытом кране, так как прогревание при закрытом кране может привести к повышению температуры. Рулевое колесо поворачивают влево и вправо до упора при работающем двигателе с частотой вращения коленчатого вала 1000 об/мин, определяя развиваемое насосом гидроусилителя давление, которое должно находиться в пределах 79—85 кг·с/см^2. Кран при этом должен быть открыт.

В случае, если давление меньше этих значений, кран медленно закрывают на 10—15 с и снова проверяют давление. Повышение давления говорит о том, что насос работает нормально, однако рулевой механизм неисправен. Если давление низкое при закрытом кране, это свидетельствует о неисправности насоса. Повышение давление в системе указывает на неисправность предохранительного клапана насоса.

Проверив гидросистему, манометр отсоединяют и, если необходимо, доливают рабочую жидкость. После этого из системы удаляют воздух.

Неисправности рулевого управления с гидроусилителем и их устранение

Неисправностями рулевого управления с гидроусилителем могут быть:

- повышенный шум при работе рулевого управления, обусловленный разрегулировкой рулевого механизма или неисправностью насоса;
- затрудненное управление автомобилем из-за ослабления ремня гидроусилителя, низкого уровня жидкости в бачке усилителя, неисправности насоса или клапана насоса;
- большой люфт из-за изношенности главного или промежуточного вала рулевой колонки, повреждения рулевого механизма или разрегулировки.

После каждого вскрытия гидроусилителя из него следует удалять воздух, который может попасть в систему также при значительной утечке масла из бачка, если насос вместо масла начал всасывать воздух. Воздух, находящийся в сервосистеме, может ее разрушить. При выключенном двигателе необходимо открыть крышку бачка, долить масло до отметки MAX, запустить двигатель на несколько секунд, несколько раз повернуть руль влево и вправо примерно на 45°, затем столько же раз в обе стороны до упора. Второй человек в это время должен следить за тем, чтобы уровень жидкости в бачке не опускался ниже отметки MIN. Затем двигатель выключают, корректируют уровень масла и повторяют процесс до тех пор, пока в бачке не перестанут образовываться воздушные пузырьки.

Ремонт гидронасоса

Гидронасос разбирают в случае подтекания масла через прокладку, сальник, деформации или повреждения приводного шкива, низкой производительности шкива.

Для того, чтобы снять насос сервосистемы, необходимо закрыть генератор и другие детали так, чтобы на них не попало вытекающее масло. Для сбора масла под насос подставляют емкость, затем ослабляют винты крепления шкива клиновидного ремня, держа ремень, чтобы шкив не вращался, снимают клиновидный ремень, ослабляют хомуты, отсоединяют напорный и возвратный шланги и отворачивают болты крепления насоса.

При очистке насоса необходимо использовать нейлоновую ткань или бумажные полотенца. Обычную ветошь использовать не рекомендуется. В случае повреждения детали насоса заменяют. При сборке детали смазывают маслом ATF и заменяют все уплотнительные прокладки. После сборки насос заполняют рабочей жидкостью для гидросистем и проворачивают вал вручную для удаления воздуха.

Техническое обслуживание тормозной системы

Правила выполнения работ с тормозной системой

На разных моделях автомобилей одной марки тормозные колодки могут различаться. Применять следует только рекомендуемые колодки.

В зависимости от конструкции вращающихся рабочих деталей тормозных механизмов различают тормоза барабанные и дисковые. В барабанных тормозах силы трения создаются на внутренней поверхности тормозного барабана — вращающегося цилиндра. В дисковых — на боковых поверхностях вращающегося диска.

В большинстве современных автомобилей тормозная система состоит из главного тормозного цилиндра, вакуумного усилителя, дисковых тормозов для передних колес и барабанных тормозов для задних колес. На автомобилях с мощными двигателями дисковые тормоза могут устанавливаться и на задние колеса. Гидравлическая тормозная система разделена на два диагонально действующих контура. Ручной тормоз действует на задние колеса через трос. Как колодки дискового

тормоза, так и колодки барабанных тормозов обычно регулируются автоматически, так что регулировка тормозов требуется только после ремонта, связанного с разборкой тормозной системы (рис. 52).

Работы с тормозной системой требуют точности и чистоты. При чистке тормозной системы необходимо избегать вдыхания тормозной пыли. Она вредна для здоровья.

Через каждые 10 тыс. км пробега необходимо проверять уровень тормозной жидкости, состояние колодок передних тормозов и эффективность работы передних тормозов. Через каждые 25–30 тыс. км пробега автомобиля необходимо проверить

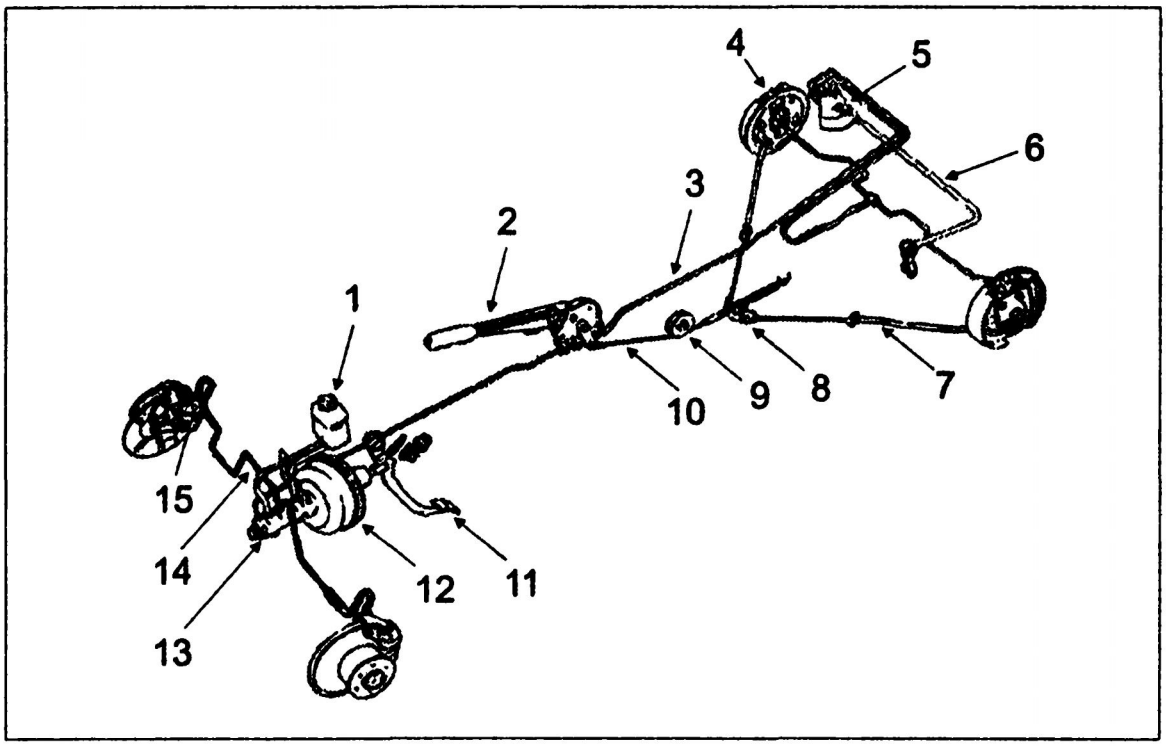

Рис. 52. Схема тормозной системы ВАЗ-2107:
1 — бачок гидропривода тормозов; 2 — рычаг стояночного тормоза; 3 — контур задних тормозов; 4 — колесный цилиндр заднего барабанного тормоза; 5 — регулятор давления; 6 — торсионный рычаг регулятора давления; 7 — задний трос стояночного тормоза; 8 — уравнитель заднего троса; 9 — направляющий тросик переднего троса; 10 — передний трос стояночного тормоза; 11 — педаль тормоза; 12 — вакуумный усилитель; 13 — главный тормозной цилиндр; 14 — контур передних тормозов; 15 — тормозные цилиндры переднего дискового тормоза

expert22 для http://rutracker.org

работоспособность стояночного тормоза, эффективность работы задних тормозов и состояние их колодок, работоспособность регулятора давления. Работоспособность вакуумного усилителя проверяют через 30—40 тыс. км пробега — один раз в 3 года. Не реже, чем через 50—55 тыс. км пробега, меняют тормозную жидкость, уровень которой должен доходить до нижней кромки заливной горловины или до отметки MAX. Нажатием толкателя на крышке бачка проверяют исправность сигнализатора уровня жидкости. Причиной утечки жидкости обычно является износ манжет в колесных цилиндрах. Полную замену тормозной жидкости в автомобилях ВАЗ рекомендуют проводить раз в 2 года или в 5 лет. При осмотре проверяют вентиляционное отверстие на крышке бачка для тормозной жидкости. Оно не должно быть засоренным.

В случае необходимости доливают тормозную жидкость. Перед техническим обслуживанием тормозной системы необходимо очистить каждый тормоз от грязи, промыть его теплой водой, высушить сжатым воздухом. Бензин, солярку, растворители, трихлорэтилен применять не следует, так как они разъедают манжеты и уплотнители гидравлических цилиндров.

Поверхность фрикционных накладок тормозных колодок должна быть чистой. На ней не должно быть следов грязи и смазки. Загрязненные накладки очищают жесткой щеткой и промывают уайт-спиритом. Если обнаружена смазка на накладках, нужно проверить, нет ли подтеканий смазки или тормозной жидкости через уплотнители.

Очищать тормозные шланги и трубопроводы нужно аккуратно и осторожно. Если обнаружены трещины на оболочке или появления вздутий во время нажатия на педаль тормоза, шланг необходимо заменить. Чтобы найти повреждения, шланг необходимо перегибать в разные стороны, но не перекручивать. Места подсоединения трубок и шлангов не долж-

ны быть сырыми. При проворачивании рулевого колеса влево и вправо до упора тормозные шланги не должны задевать за детали автомобиля.

Если тормозной шланг растрескался, однако корд его не пострадал, его можно отремонтировать следующим образом. Тормозной шланг нужно снять, хорошо промыть бензином и нанести по всей длине в три слоя растворенную в бензине сырую резину, просушивая каждый слой 20 мин. Затем шланги необходимо поместить в нагретую до 130° духовку газовой плиты на 30 мин для вулканизации. Таким же способом можно восстановить в случае необходимости защитные чехлы шаровых опор и рулевых тяг. Нельзя очищать тормозные шланги и трубопроводы наждаком, отверткой или проволочными щетками, так как повреждение наружной оболочки может привести к коррозии.

Неисправности тормозной системы и их причины

Основными неисправностями тормозной системы являются:

- недостаточная эффективность торможения, причиной которой может быть замасливание накладок колодок тормозных механизмов;
- заклинивание поршней в колесных цилиндрах;
- износ накладок тормозных колодок;
- перегрев тормозных механизмов;
- потеря герметичности одного из контуров, сопровождающаяся провалом педали тормоза;
- применение колодок с несоответствующими накладками;
- неправильная регулировка привода регулятора давления

и некоторые другие причины. При неполном растормаживании всех колес причинами могут быть увеличенное выступание

регулировочного болта штока вакуумного усилителя относительно плоскости крепления главного цилиндра, отсутствие свободного хода педали тормоза, разбухание резиновых уплотнителей главного цилиндра из-за попадания в жидкость бензина и минеральных масел, заклинивание поршня главного цилиндра.

Основными причинами притормаживания одного из колес при отпущенной педали являются поломка или ослабление стяжной пружины колодок заднего тормоза, заедание поршня в колесном цилиндре вследствие коррозии, неправильная регулировка стояночного тормоза, разбухание уплотнительных колец колесного цилиндра из-за попадания в жидкость горюче-смазочных материалов, нарушение положения суппорта относительно тормозного диска при ослаблении болтов крепления направляющей колодки к поворотному кулаку.

Причинами вибрации, визга тормозов являются ослабление стяжной пружины тормозных колодок заднего тормоза, большая овальность тормозных барабанов, замасливание фрикционных накладок, износ накладок при попадании в них инородных тел, сильное биение тормозного диска или его неравномерный износ. Если при торможении автомобиль уводит или заносит в сторону, то возможными причинами этого могут быть заклинивание поршня колесного цилиндра, закупоривание какой-нибудь стальной трубки из-за вмятины или засорения, загрязнение или замасливание дисков, барабанов и накладок, неисправность регулятора давления, нарушение угла установки колес, разное давление в шинах.

Главными причинами увеличенного давления на педали при торможении являются разбухание уплотнителей цилиндров из-за попадания в жидкость горюче-смазочных материалов, неисправность вакуумного усилителя, повреждение шланга, соединяющего вакуумный усилитель и впускную трубу двигателя, или ослабление его крепления на штуцерах.

Проверка элементов тормозной системы

Проверка тормозных колодок дисковых тормозов. Обе пары тормозных колодок передних дисковых тормозов в автомобилях ВАЗ заменяют одновременно при износе накладок до толщины 1,5 мм (рис.53). В автомобилях других марок границы износа накладок могут быть иными. Если колодки снимают не для замены, то необходимо их пометить, чтобы при

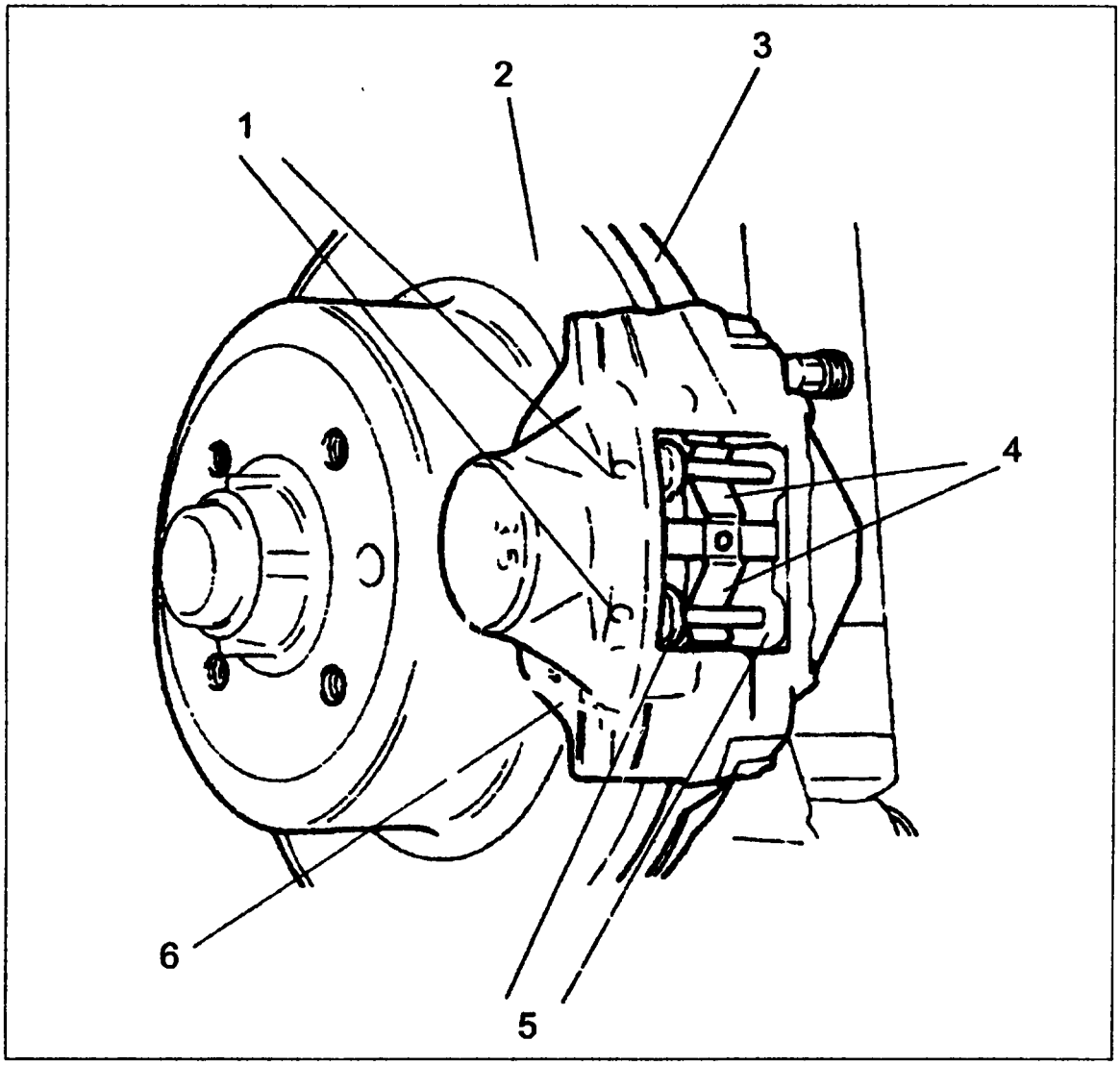

Рис. 53. Передний дисковый тормоз:
1 — пальцы крепления тормозных колодок; 2 — тормозной диск; 3 — кожух тормозного диска; 4 — тормозные накладки; 5 — тормозные колодки; 6 — суппорт

сборке поставить каждую на свое место. Чтобы снять тормозные колодки, необходимо вынуть шплинты и пальцы с пружинами. Перед установкой колодок проверяют тормозной диск. На нем не должно быть повреждений и глубоких рисок. Изношенный диск заменяют новым.

Для установки колодок необходимо переместить поршни как можно глубже внутрь цилиндров. Здесь следует обратить внимание на то, чтобы резиновые защитные уплотнители поршней находились в гнездах и не были повреждены. При необходимости их заменяют.

Крышку бачка держат открытой и, если нужно, отбирают тормозную жидкость, чтобы она не переливалась, так как при перемещении поршней внутрь цилиндров уровень жидкости в бачке повышается. Затем устанавливают колодки, вставляют пальцы с пружинами, ставят шплинты и пружины.

Проверка задних барабанных тормозов. Состояние колодок задних барабанных тормозов необходимо проверять через каждые 20—30 тыс. км пробега. Для проверки автомобиль устанавливают на ровной площадке и кладут под колеса упоры. Снимают автомобиль со стояночного тормоза и ослабляют болты крепления заднего колеса путем поддомкрачивания. Снимают тормозной барабан.

Отвертывают болты, вставляют их в технологические отверстия и завертывают до отделения барабана. Для облегчения снятия и установки тормозного барабана в зазор между ступицей и барабаном наносят на 15 мин препарат «Унисма—1». Если тормозной барабан не снимается, особенно когда рабочий тормозной цилиндр не действует, необходимо просверлить несколько отверстий диаметром 3 мм в барабане вплотную к выступающей части полуоси. Сверление начинают по стыку барабана и полуоси, затем сверло отожмется от полуоси, как от более твердого материала, и в барабане образуется полуовальный паз, открытый в сторону полуоси, через который тормозная жидкость проникнет в зону кон-

такта и облегчит снятие барабана.

После снятия тормозного барабана необходимо проверить состояние тормозных колодок с накладками и рабочей поверхности тормозного барабана. Сломанные, изношенные, деформированные колодки заменяют новыми.

Установка тормозного барабана

Посадочный поясок тормозного барабана перед установкой смазывают тонким слоем графитосодержащей смазки. Если на поверхности барабана имеются глубокие риски, при большой овальности поверхности барабана следует произвести его расточку и шлифовку.

Проверяя задние тормоза, необходимо обратить внимание и на состояние защитных резиновых чехлов рабочих цилиндров.

Замена тормозных шлангов

Тормозные шланги необходимо оберегать от попадания масла или топлива. Нельзя покрывать их красками. Для замены шланга нужно снять колесо, отвернуть соединительную гайку и снять кронштейн шланга. Затем отсоединить старый шланг от тормозного механизма и поставить новый так, чтобы он стыковался без перекручивания. После установки нового шланга необходимо прокачать тормозную систему.

Проверка тормозного цилиндра

Снятие главного тормозного цилиндра производят в следующем порядке: отсоединяют трубопроводы от главного цилиндра и колодку с проводами от клемм датчика аварийного уровня тормозной жидкости, закрывают отверстия в трубо-

проводах и главном цилиндре, чтобы не было утечки жидкости и чтобы не попадала грязь, снимают цилиндр в сборе с бачком, отвернув гайки его крепления к вакуумному усилителю, снимают датчик аварийного уровня жидкости и сливают из бачка и цилиндра тормозную жидкость. Если нет особой необходимости, бачок с главного цилиндра не снимают.

Перед сборкой все детали промывают изопропиленовым спиртом, высушивают сжатым воздухом или протирают чистой тряпкой. Все детали оберегают от попадания на них минерального масла, керосина, дизельного топлива, так как они могут повредить уплотнители. Уплотнительные кольца промывают 30 с, затем продувают сжатым воздухом. Зеркало цилиндра и рабочая поверхность поршней должны быть очень чистыми, без ржавчины, рисок и иных дефектов. При каждой разборке цилиндра уплотнительные кольца следует заменить.

Установка главного тормозного цилиндра производится в последовательности, обратной снятию. После установки цилиндра прокачивают гидропривод тормозов для удаления воздуха.

Замена тормозной жидкости

Плановую замену тормозной жидкости обычно проводят зимой, не реже чем через каждые 50 тыс. км пробега. Тормозную жидкость нельзя отсасывать ртом через шланг, так как она ядовита. Кроме этого, тормозная жидкость очень едкая, поэтому следует избегать ее попадания на окрашенные поверхности. Если это случилось, необходимо вытереть загрязненное место и хорошо промыть чистой водой. Так как тормозная жидкость поглощает влагу из воздуха, хранят ее только в закрытых емкостях. Она не должна контактировать с маслами и смазкой, так как при загрязнении маслом тормозная жидкость выводит тормозную систему из строя. Использованную тормозную жидкость вновь в систему не заливают. При удале-

нии воздуха из тормозной системы применяют только новую тормозную жидкость.

Для замены тормозной жидкости автомобиль устанавливают на подъемник или смотровую яму, снимают защитные колпачки со штуцеров, надевают на штуцеры резиновые шланги, другие концы которых опускают в стеклянные банки. Один механик отвертывает штуцеры на половину или на три четверти оборота. Второй механик 3—4 раза резко нажимает на педаль тормоза и плавно опускает педаль с интервалом между нажатиями 2—3 с, затем удерживает педаль нажатой. Жидкость будет вытекать из системы.

После того, как жидкость перестанет вытекать, нужно завернуть все штуцеры и слить жидкость из банок. Затем в бачок заливают свежую тормозную жидкость и вновь отворачивают штуцеры. Второй механик опять нажимает на педаль тормоза. При этом нужно следить, чтобы уровень тормозной жидкости в бачке не опускался ниже отметки MIN. Когда в стеклянной банке снова появится жидкость, штуцеры заворачивают. После замены тормозной жидкости систему прокачивают.

Прокачка тормозной системы

Нахождение воздуха в системе снижает эффективность торможения. На наличие воздуха в тормозной системе указывают увеличение рабочего хода педали тормоза и ее «мягкость». В этом случае гидравлический привод необходимо прокачать. Прокачку производят после любого ремонта, при котором вскрывалась система трубопроводов.

Прокачку тормозной системы выполняют два человека. Сначала прокачивают задний, потом передний контур тормозов. Для этого отворачивают пробку бачка и доливают тормозную жидкость до нормы, затем снимают защитные колпачки со штуцеров и протирают их чистой тряпкой. Надевают на конец штуцера резиновый шланг из комплекта принадлежностей

и погружают второй конец шланга в стеклянную банку, до половины заполненную водой (рис. 54). Второй механик 3—4 раза резко нажимает на педаль тормоза с интервалом между нажатиями 2—3 с и удерживает педаль в нажатом положении.

Штуцер отворачивают на половину оборота, нажатием на педаль вытесняя из системы жидкость вместе с воздухом через шланг в сосуд. После того, как педаль тормоза достигнет крайнего нижнего положения и жидкость перестанет выте-

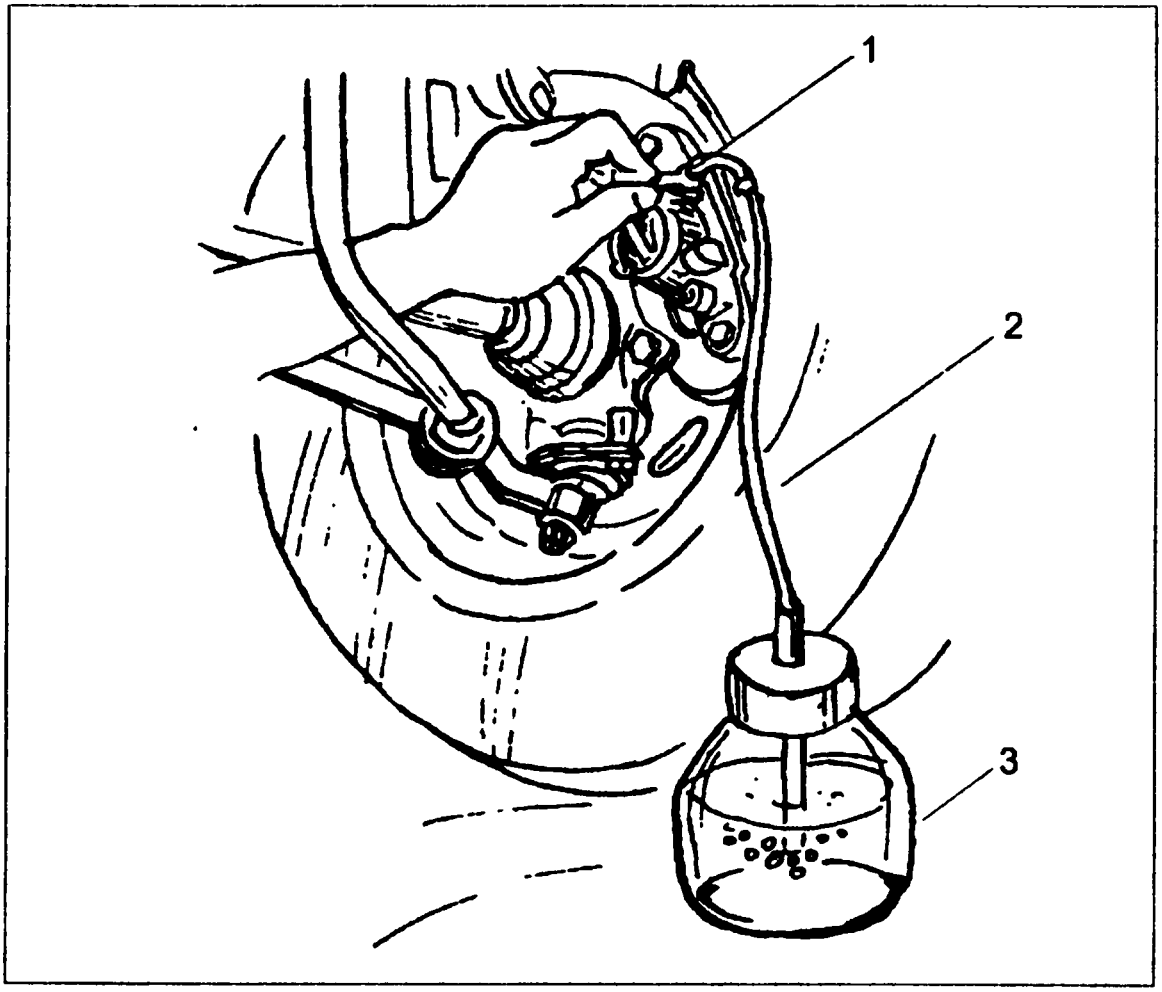

Рис. 54. Прокачка тормозной системы:
1 — штуцер для прокачки; 2 — шланг; 3 — банка с жидкостью

кать, необходимо завернуть штуцер.

Нажатие на педаль и отвертывание штуцера необходимо повторять, пока не прекратится выход пузырьков воздуха из

шланга. После этого, придерживая педаль тормоза нажатой, нужно завернуть штуцер до упора, снять шланг, протереть конец штуцера насухо и надеть на него защитный колпачок. В процессе прокачки нужно следить, чтобы уровень жидкости в бачке не уменьшался ниже минимально допустимого.

Если после прокачки повышенная «мягкость» в конце хода педали ощущается по-прежнему, прокачку необходимо повторить для каждой пары колес через два штуцера одновременно.

Проверка и регулировка свободного хода педали тормоза

Свободный ход педали регулируют при неработающем двигателе. В этом случае он должен составлять 3—5 мм. Регулируется свободный ход педали тормоза перемещением выключателя стоп-сигнала вместе с буфером. Для их перемещения необходимо отвернуть гайки крепления. Полный ход педали тормоза должен быть таким, чтобы расстояние от полностью нажатой педали тормоза до пола составляло не менее 1/5 от полного хода педали.

Проверка регулятора давления

Для проверки работоспособности регулятора давления необходимо поставить автомобиль на подъемник или на смотровую яму, очистить регулятор и чехол от грязи и осторожно снять чехол. Затем удалить остатки грязи и прочистить соединение «торсионный рычаг — поршень регулятора». Второй механик резко нажимает на педаль тормоза. Если регулятор тормоза исправен, то выступающая часть поршня должна переместиться относительно корпуса, торсионный рычаг закручивают.

Эту операцию повторяют два или три раза. Если регулятор работоспособен, в него нужно заложить 5 г свежей смаз-

ки, например, ДТ–1, и надеть чехол. Работоспособность регулятора давления проверяют раз в 2 года.

Проверка вакуумного усилителя тормозов

Вакуумный усилитель тормозов проверяют при неработающем двигателе, нажимая 6 раз на педаль тормоза. Затем, удерживая педаль тормоза нажатой, пускают двигатель. При исправном усилителе педаль тормоза после пуска двигателя должна опуститься вниз. Если этого не происходит, нужно проверить герметичность подсоединения шланга к впускной трубе и к усилителю. Ослабление креплений приводит к подсосу воздуха и резко снижает эффективность работы усилителя.

Проверка и регулировка стояночного тормоза

Если автомобиль не затормаживается стояночным тормозом на уклоне до 30% при перемещении рычага на 5 зубцов сектора, возможно, несколько растянулся трос. В этом случае нужно отрегулировать ход рычага натяжным устройством. Для этого рычаг переводим в крайнее нижнее положение, поднимаем его вверх на два зубца сектора (на два щелчка), отпускаем контргайку и натягиваем трос, вращая регулировочную гайку. После этого, затянув контргайку, необходимо проверить, остается ли автомобиль в заторможенном состоянии при перемещении рычага на 4–5 зубцов.

Если стояночный тормоз действует плохо при правильной регулировке рычага, причиной может быть не отрегулированное положение разжимных рычагов тормозных механизмов задних колес. Для регулировки необходимо установить рычаг в крайнее переднее положение, отвернуть гайку регулировочного наконечника, снять тормозной барабан с заднего

колеса и убедиться, что прижимной рычаг под действием пружины троса легко передвигается в крайнее заднее положение до упора в обод колодки. Затем регулируют зазор между наконечником троса и ободом колодки путем вращения эксцентрикового регулировочного винта, после чего гайку эксцентрикового винта затягивают.

Если в автомобиле имеется автоматическая регулировка тормозных колодок, регулировка стояночного тормоза нужна только после замены его рычага или троса. В этом случае необходимо поставить автомобиль на подставки, затянуть рычаг стояночного тормоза на два щелчка и завинтить регулировочную гайку до положения, в котором будет трудно провернуть колеса рукой. После этого рычаг стояночного тормоза отпускают и проверяют, вращаются ли оба колеса свободно. Если нет, регулировочную гайку отпускают или проверяют регулировку ножного тормоза.

Техническое обслуживание антиблокировочной системы тормозов (АБС)

Импульсное торможение на мокрой и скользкой дороге обеспечивает антиблокировочная система тормозов. Благодаря ей можно тормозить даже на повороте, автомобиль при этом не теряет устойчивости и управляемости. Кроме того, эта система предотвращает торможение юзом (блокировку колес) в экстренной ситуации. Тем самым с ее помощью удается достичь максимальной эффективности, надежности, безопасности торможения. Антиблокировочная система тормозов устанавливается, как правило, на дорогих автомобилях.

Когда антиблокировочная система работает, слышны характерные звуки работы насоса, качающего тормозную жидкость, и отчетливо ощущается пульсация при нажатии на тормозную педаль.

Основные неисправности системы АБС и их причины

Если при резком нажатии на тормозную педаль не чувствуется пульсации, не слышно звуков работы АБС, загорелась контрольная лампа с ее символом, следует остановить и вновь запустить двигатель. Если контрольная лампа не загорелась, нужно проверить датчики на корпусах ступиц и в картере дифференциала заднего моста, убедившись вначале, что все в порядке с электросетью автомобиля. Датчики нужно очистить бензином и установить на место, проверить идущие к ним провода, которые могут выскочить из зажимов или перетереться. Затем необходимо отрегулировать зазор в подшипниках передних колес, проверить предохранитель, установленный в реле защиты блока АБС. Если эти меры не помогли, необходимо поменять датчики оборотов. Чаще всего подобный ремонт помогает оживить всю систему.

Техническое обслуживание кузова

Внешний уход за автомобилем заключается в уборке, мойке, обсушке теплым воздухом или протирке кузова. Повседневное содержание автомобиля в чистоте является необходимым условием сохранности автомобиля и его окраски и уменьшения окисления металлических поверхностей. Содержание автомобиля в чистоте особенно важно в период технического обслуживания или ремонта, так как только при этом условии можно провести надлежащий осмотр и смазку, выявить имеющиеся неисправности. Внутренние полости кузова раз в 2 года следует покрывать противокоррозионным материалом «Мовиль», которым также заполняют сварные швы и узкие щели, пораженные коррозией.

Для того, чтобы выполнить обработку, необходимо установить автомобиль на подъемник, вскрыть отверстия, закрытые пробками, снять детали и обивку, мешающие доступу в скрытые полости, промыть полости теплой водой через технологические и дренажные отверстия, пока не начнет вытекать чистая вода, а затем полости продуть сжатым воздухом и просушить.

Основными неисправностями кузова являются механические повреждения, такие как вмятины, трещины, пробоины и повреждения в результате коррозии (разрушение противокоррозионного покрытия, лакокрасочные повреждения).

Механические повреждения происходят при дорожно-транспортных происшествиях или при езде на повышенных скоростях по неровным дорогам. Повреждения, полученные в результате столкновений, делят на несколько категорий. К первой относят незначительные повреждения — вмятины на крыле, небольшие повреждения, полученные при лобовом или заднем ударе во время движения с небольшой скоростью и т.д.

Повреждения средней тяжести, при которых значительная часть деталей требует либо ремонта, либо замены, относят ко второй категории. При третьей группе повреждений необходимо менять почти все.

Коррозионные повреждения происходят из-за самопроизвольного разрушения металлов в результате химического или электромеханического взаимодействия с внешней средой, вследствие чего они переходят в окисленное состояние и их физико-механические свойства изменяются. Химическая коррозия происходит в результате окисления металлов под воздействием кислорода воздуха, серных соединений и солей. При электрохимической коррозии два различных металла образуют в соединении гальванический элемент. Такая коррозия может возникнуть и в случае, когда нет контакта различных металлов друг с другом. Сталь, из которой сделан кузов, корродирует с водой и кислородом. На поверхности кузова имеются участки с различными электродными потенциалами, что связано с локальными отклонениями химического состава металла, приводящими к образованию гальванических элементов. При наличии в окружающей среде загрязняющих веществ, кислот и солей скорость протекания процесса электрохимической коррозии возрастает.

Противокоррозионная защита кузова

Одним из самых надежных средств борьбы с коррозией является покрытие кузова антикоррозионными материалами

при появлении ржавчины, отслоении или разрушении старого покрытия. Обработку обычно производят на подъемнике или эстакаде при снятых колесах. Для обработки днища необходимо вымыть автомобиль слабой струей воды из шланга, стараясь, чтобы вода не попала внутрь кузова. После мойки удаляют оставшуюся грязь и влагу из скрытых полостей и просушивают автомобиль. Барабаны и диски тормозов закрывают защитными кожухами, а карданную передачу, глушитель, тросы, шланги и прочие не подлежащие обработке мастикой места — плотной бумагой и клейкой лентой.

Применяя абразивные шкурки различной зернистости или моечный состав, который наносят волосяной щеткой, снимают налет ржавчины. Обработанную поверхность затем обезжиривают растворителем. Качество обезжиривания проверяют бумагой, которую прикладывают к поверхности. Если на бумаге появятся следы жира, поверхность дополнительно обрабатывают растворителем.

Чтобы снять ржавчину окончательно применяют специальный грунт (ГФ-020, ГФ-073, пентафлеиовую эмаль ПФ–15, свинцовый сурик) или очиститель ржавчины «Омега». Грунт наносят кистью. После высыхания грунтовки на обрабатываемую поверхность наносят противошумную битумную мастику слоем 1–1,5 мм. Мастику наносят вручную шпателем, кистью или рукой в перчатке. С окрашенной поверхности мастику можно удалить бензином.

Материалы для технического обслуживания и ремонта автомобилей

Для технического обслуживания и ремонта автомобилей применяют множество различных специальных составов. Основу их составляют герметики, анаэробные герметики, герметики для резьбы и труб, противозадирные составы, анаэроб-

ные составы, препятствующие самоотвинчиванию крепежей, металлоэпоксидные композиции, проникающие жидкости, каменеющие пластики и некоторые другие материалы.

В доступных воздуху канавках, пазах и щелях автомобиля применяют герметики типа КТУ, которые изготовляют на силиконовой основе. Затвердевают они при комнатной основе, используя влагу воздуха. Эти герметики часто применяют наряду с прокладками, рассчитанными на работу при низких и средних температурах. Они герметизируют, обеспечивают водонепроницаемость, заполняют неровности поверхности, оставаясь пластичными, не дают усадки, легко удаляются. Анаэробные герметики, являясь жидкими прокладками, сохраняют пластичность, не поддаются действию растворителей и заполняют поверхностные дефекты. Анаэробные составы применяют вместо прокладок. Они сами становятся прокладками, затвердевая только в отсутствие воздуха после сборки деталей, уплотняя их соединения в глухих и плотных местах.

Герметики для резьбы и труб на основе тефлона используют для герметизации гидравлических и пневматических соединений и вакуумных трубок. Поставляют их в аэрозольной упаковке в виде жидкости, предназначенной для нанесения на поверхность подобно краске, или в виде ленты, которую наматывают в нужном месте.

Возникновение задиров, истирание, схватывание, коррозию в крепежных деталях предотвращают противозадирные составы. Противозадирные высокотемпературные составы изготавливают с включением меди и графитных смазок. Используют их для смазки шпилек выпускного коллектора и крепежа системы выпуска отработавших газов.

Для предотвращения действия вибрации на крепежные детали используют анаэробные составы, которые затвердевают только после установки детали при отсутствии воздуха. Составы, обладающие средней прочностью, применяют для

небольших гаек, винтов и болтов, которые впоследствии нужно извлекать. Для крепежа среднего и крупного размера, который не требует регулярного извлечения, применяют высокопрочные составы. Металлоэпоксидные композиции применяют для компенсации дефектов деталей или скрепления. К металлоэпоксидным композициям относят металлопластики (герметики), клеи и пасты с содержанием металла. При помощи этих композиций герметизируют трещины чугунных и алюминиевых блоков и их головок, радиаторов. Ими можно ремонтировать сорванную резьбу, склеивать железо, сталь, чугун, латунь, бронзу, медь, алюминий.

Для холодной пайки и сварки применяют каменеющие пластики. Наносят их в виде шпатлевки, а через два часа они становятся тверже латуни. Применяют каменеющие пластики для заделывания трещин трубопроводных соединений, радиаторов.

Сварочные карандаши типа «Оксал» содержат металлотермическую смесь с флюсами и присадками. Применяют их для сварки тонкостенных металлических конструкций, например глушителей. При поджигании фитиля сварочные карандаши горят с температурой 2800°С. Для защиты резины, нейлона, винила, пластика применяют силиконовые смазки.

Для устранения заеданий в деталях, проникновения в резьбовые соединения, разъединения ржавых шарниров, болтов, муфт, гаек используют проникающие жидкости. Они ослабляют слипание примерзлых или проржавевших деталей и предотвращают их дальнейшее смерзание и ржавление.

Техническое обслуживание и контроль измерительных приборов автомобиля

Дефекты указателя уровня топлива. Прибор состоит из датчика, расположенного в топливном баке и приемника, кото-

рый находится в панели приборов. При неисправностях указателя уровня топлива стрелка указателя уровня топлива при включенном зажигании и работающем двигателе остается неподвижной. Возможными причинами неполадок могут быть перегорание предохранителя, повреждение соединительных проводов или окисление их наконечников, неисправности приемника указателя или датчика. Если необходимо, указатель и датчик заменяют.

Если при полной заправке топливного бака стрелка указателя уровня топлива возвращается к нулю, то, возможно, неправильно встал ограничитель хода поплавка, токосъемник выходит за пределы обмотки резистора. Чтобы устранить дефект, нужно подогнуть ограничитель хода поплавка вниз на 1—2 мм.

Если стрелка указателя уровня топлива дергается и часто падает к нулю, необходимо проверить и подогнать токосъемник. Возможно, токосъемник слабо касается резистора датчика либо произошел обрыв обмотки резистора. Неисправный датчик заменяют.

Замена датчика топливного бака. Для замены датчика топливного бака необходимо снять защитный кожух проводов, топливопровода и воздушной трубки, предварительно отвернув болт с шайбой. Далее следует отсоединить два провода указателей уровня топлива и резерва, провод «массы» и снять топливопровод, воздушную трубку, отвернуть гайки крепления и вынуть датчик.

Дефекты спидометра. Если стрелка спидометра не перемещается при движении автомобиля, в первую очередь следует проверить и подтянуть гайки крепления наконечников гибкого вала на спидометре и на его приводе. Если после этих операций спидометр по-прежнему не работает, то, возможно, произошел обрыв гибкого вала привода спидометра или повреждение его механизма на комбинации приборов. Для устра-

нения дефектов нужно заменить поврежденный гибкий вал спидометра. При замене гибкого вала на его оболочку следует нанести консистентную смазку на отрезок длиной 5 см до и после уплотнителя, который должен быть на расстоянии 35 см от верхнего конца вала.

После смазывания оболочки гибкого вала спидометра нужно несколько раз продернуть вал в уплотнителе, чтобы растереть смазку и обеспечить образование петли вала над панелью приборов при установке комбинации приборов на место.

В случае, если гибкий вал привода спидометра стучит при движении, то возможными причинами могут быть вмятины и крутые изгибы под панелью приборов. Радиусы изгибов оболочки вала в смонтированном состоянии должны быть не менее 10 см. Необходимо проверить указатель скорости и сравнить его с эталонным прибором.

Дефекты указателя температуры охлаждающей жидкости. Этот прибор состоит из полупроводникового датчика, изменяющего свое сопротивление в зависимости от температуры омывающей его жидкости, установленного в головке блока цилиндров двигателя, и приемника, находящегося в щитке приборов.

Если стрелка указателя температуры охлаждающей жидкости постоянно находится на нуле, то причинами отказа в работе может быть повреждение датчика или приемника, обрыв проводов, окисление их наконечников, ослабление гаек крепления указателя. Для устранения причин неисправностей следует подтянуть гайки крепления указателя, проверить электрические соединения, исправность приемника и датчика, исправность проводки, целостность предохранителя.

Проверку указателя температуры охлаждающей жидкости нужно начать с датчика. Для проверки необходимо включить зажигание (стрелка указателя постоянно находится в начале

шкалы), отсоединить провод от датчика и соединить наконечник провода с «массой» двигателя. Если стрелка указателя отклонится, значит, датчик неисправен и подлежит замене. В случае, если стрелка не отклоняется, необходимо вынуть комбинацию из панели приборов, снять правую колодку приборов, включить зажигание и соединить с «массой» штекер комбинации приборов, к которому подходит провод от датчика.

Если стрелка отклонилась, можно предположить, что приборы исправны, но в проводе, соединяющем датчик с комбинацией приборов, произошел обрыв. Провод нужно проверить и восстановить соединение. Если и в этом случае стрелка не отклонилась, указатель температуры охлаждающей жидкости заменяют.

Если стрелка указателя температуры охлаждающей жидкости постоянно находится в конце красной зоны, необходимо при включенном зажигании отсоединить провод от датчика и посмотреть на стрелку прибора. Если датчик поврежден, стрелка должна вернуться к нулю; если стрелка остается в красной зоне, то или провод замыкает на «массу», или поврежден указатель. В этих случаях необходимо устранить замыкание провода на «массу» либо заменить неисправный указатель.

Неисправность контрольной лампы давления масла. Контрольная лампа давления масла горит постоянно или гаснет при большой частоте вращения коленчатого вала. Давление масла в системе смазки контролируется либо по контрольной лампе, либо по указателю давления масла, который состоит из приемника на панели приборов и датчика, установленного в системе смазки двигателя. Датчик смыкает и размыкает электрическую цепь контрольной лампы.

Возможными причинами постоянного горения контрольной лампы могут быть неисправность датчика или пониженное давление в системе смазки. Для проверки исправности датчика его необходимо вынуть и прокрутить стартером коленчатый вал. Если из отверстия выходит сильная струя

масла, то неисправен датчик. Если струи масла нет, то неисправна система смазки двигателя. Неисправный датчик нужно заменить, а новый датчик вручную завертывать до тех пор, пока он свободно перемещается по резьбе, затем гаечным ключом закрепляют его по резьбе окончательно. При необходимости, проверяют систему смазки.

Если при включенном зажигании контрольная лампа давления масла не горит, причинами могут быть перегорание лампы, неисправность датчика, обрыв в проводах или окисление их наконечников. Поврежденный датчик или перегоревшую лампу заменяют, определяют место слабого крепления или обрыва проводов, закрепляют их или припаивают. Наконечники проводов при необходимости зачищают.

Дефекты контрольных ламп панели приборов. При неисправности контрольной лампы резерва топлива, подключенной к датчику указателя уровня топлива, необходимо проверить, нет ли замыкания гибкой шины с трубкой забора топлива или замыкания провода датчика на «массу». Обнаруженные неисправности необходимо устранить.

Если при включении стояночного тормоза его контрольная лампа постоянно горит, а не мигает, как у исправного стояночного тормоза, то причиной неисправности может быть обрыв в обмотке реле-прерывателя. Реле-прерыватель устанавливается на панели приборов сзади. В случае неисправности его заменяют.

В случае если на панели контрольных приборов не работают контрольные лампы или одна лампа, возможными причинами неисправности могут быть перегорание лампы, отказ в работе датчика прибора, обрыв провода или окисление наконечников проводов, а также слабый прижим контактов патрона лампы к печатной плате.

Чтобы устранить дефекты, необходимо зачистить или заменить наконечники проводов, подогнуть или заменить контакты патрона, в случае необходимости заменить прибор.

Дефекты вентиляции. Вентиляцию салона могут нарушить неисправности электродвигателя вентилятора, нарушение или обрыв контакта электропроводки, соединяющей электродвигатель вентилятора с переключателем управления на панели, блок плавких предохранителей и сопротивление, повреждение плавкого предохранителя, отсутствие надежного соединения электродвигателя на «массу». При механических повреждениях приборы и детали вентиляции, как правило, заменяют.

Неисправности отопления салона. Частой неисправностью отопителя является отказ в работе привода крана отопителя и самого крана. В этом случае необходимо проверить состояние привода, закрепить оболочку тяги, заменить кран или тягу.

Если не работает электродвигатель вентилятора отопителя, необходимо с помощью контрольной лампы убедиться в целостности предохранителя в монтажном блоке, проверить состояние переключателя отопителя. Если напряжение не подается на его выходные клеммы, значит, окислились наконечники или повреждены провода. Наконечники нужно зачистить, поврежденные провода или переключатель — заменить.

При зачистке коллектора электродвигателя вентилятора отопления необходимо снять защитный колпак, затем, отвернув винты крепления, снять крышку со щеткодержателем. От грязи и масла коллектор очищают мелкозернистой наждачной шкуркой, а затем протирают тряпочкой с вазелином. Изношенный или обгоревший коллектор обычно заменяют.

Техническое обслуживание и ремонт очистителя ветрового стекла. Для снятия очистителя ветрового стекла необходимо снять щетки с рычагами, открыть капот, отсоединить провода от аккумулятора, моторедуктора очистителя и вентилятора отопителя; снять крышку монтажного блока, вынуть реле, снять вентилятор отопителя; отвернуть гайки осей рычагов и снять шайбы с прокладками; отвернуть болт крепления кронштейна привода моторедуктора (электродвигателя,

соединенного в одном корпусе в редуктором) и снять очиститель. Установка производится с обратной последовательности. Снятие моторедуктора и отсоединение тяг выполняют на верстаке.

Если необходимо заменить рычаги щетки, нужно снять колпачки их гаек отверткой, затем отвернуть гайки и снять рычаг. При установке рычаг надевают таким образом, чтобы он встал на прежнее место. Чтобы заменить резинку, снимают щетку, с обратной стороны резинки плоскогубцами снимают обе стальные планки, боком вынимают планки из верхних зажимов и достают из остальных зажимов резинки вместе с планками. При установке обе планки и резинку опять запрессовывают плоскогубцами в верхнюю скобу так, чтобы выступы скобы с обеих сторон входили в выемки резинки.

В случае если щетка в одну сторону работает хорошо, а в другую проскакивает, причиной может быть либо согнутый рычаг, в котором резинка расположена косо по отношению к поверхности стекла, либо односторонняя деформация резинки, когда она гнется только в одну сторону. Для устранения неисправности нужно провернуть рычаг, пока не будет достигнуто перпендикулярное положение резинки по отношению к поверхности стекла, или поставить новую щетку. Если щетки очистителя не перемещаются, и если исправен предохранитель, то вероятными причинами дефекта могут быть окисление наконечников проводов, обрыв электрической цепи питания электродвигателя, зависание щеток электродвигателя, замасливание или загрязнение коллектора якоря. Для устранения причин неисправностей необходимо осмотреть электрическую цепь питания электродвигателя, проверить надежность штекерных соединений, состояние проводов; устранить обрыв, зачистить наконечники проводов, заменить поврежденные провода. Заменяют и поврежденный переключатель очистителя.

Для проверки исправности электродвигателя и коллектора необходимо предварительно снять с автомобиля стеклоочиститель. Электродвигатель разбирают, удаляют угольную пыль, продувают его внутренние полости сжатым воздухом и проверяют состояние коллектора и щеток. В щеткодержателях щетки должны перемещаться свободно, без заеданий, пружины должны быть целыми и хорошо прижимать щетки к коллектору. Чтобы не поломать щетки и не повредить их кромки, нужно быть осторожным при сборке и отвести щетки от коллектора. При установке якоря в корпус не ударяйте им о полюса.

После сборки для центровки подшипников нужно постучать деревянным или резиновым молотком по корпусу электродвигателя.

Если электродвигатель очистителя работает, а щетки не движутся, то возможной причиной неисправности может стать слабое крепление кривошипа на оси шестерни редуктора или поломка зубьев шестерни редуктора. Для устранения неисправности поврежденную шестерню заменяют, проверяют и подтягивают гайку крепления кривошипа. Если щетки не движутся, а предохранитель при включении очистителя перегорает, причиной может быть деформация рычагов очистителя. Они могут задевать за детали кузова и создавать сильное сопротивление.

Причинами неисправности также могут быть попадание в механизм очистителя постороннего предмета, примерзание щеток к стеклу, короткое замыкание в обмотке якоря. Для устранения неисправностей снимают и выправляют рычаги, очиститель заменяют, примерзшие щетки отделяют от стекла, а чтобы они не примерзали в дальнейшем, на кончики рычагов надевают небольшие резиновые трубочки, из механизма очистителя извлекают посторонний предмет. При коротком замыкании в обмотке якоря заменяют якорь или электродвигатель.

Если в прерывистом режиме работы щетки не движутся, причиной тому, как правило, бывает реле прерывистого режима работы щеток, которое крепится к кузову под панелью приборов с левой стороны. Переключатель или поврежденное реле очистителя заменяют. Если в прерывистом режиме работы электродвигатель не останавливается, возможно, произошел обрыв, перегорела обмотка или запеклись контакты прерывателя реле. Контакты реле зачищают, реле заменяют.

Если в прерывистом режиме работы щетки не останавливаются, возможными причинами могут быть загрязнение контактов концевого выключателя в моторедукторе (электродвигателе, соединенном в одном корпусе с редуктором), повреждение реле очистителя, неразмыкание контактов кулачком шестерни редуктора. Чтобы устранить дефекты, нужно проверить и при необходимости зачистить контакты концевого выключателя, проверить, размыкает ли контакты кулачок шестерни редуктора: если контакты не размыкаются, надо подогнуть пружинную пластину или стойки с контактами выключателя. Если после этого ремонта щетки все равно не останавливаются, причину дефекта нужно искать в реле очистителя.

Чтобы не растянулись пружины, при работе со щетками и рычагами не следует поднимать рычаги на максимально допустимые углы.

После выключения щетки должны останавливаться в нижнем положении. При работе они не должны касаться уплотнителя. Если щетки останавливаются высоко, нужно изменить установку рычагов, переставив их на зубчатой втулке.

Контроль исправности щеток. Чтобы проверить исправность щеток, нужно залить ветровое стекло водой. На малой скорости щетки должны очистить его не более, чем за 3 двойных хода.

Дефекты водяного насоса омывателя чаще всего вызваны коррозией металлической оси. Если автомобиль долгое время

не используется, она прикипает к металлокерамическим втулкам. В этом случае необходимо разобрать насос и смазать втулки. При сборке нужно быть осторожным, стараясь не перетянуть винты корпуса, чтобы не зажать ось ротора. Подключив водяной насос к электросети, нужно проверить, вращается ли вал.

Литература

Автомобильный справочник. М, 1999.

Беляев Н.В. 10000 советов автомобилистам. Мн., 2004

Баранов Л.Ф. Техническое обслуживание и ремонт машин. Минск, 2001; Ростов-на-Дону, 2001

Боровских Ю.И и др. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. М., 1988

Голубков Л.Н. и др. Топливные насосы высокого давления распределительного типа. М., 2000

Газарян А.А. Техническое обслуживание автомобилей. М., 1989

Дехтеринский Л.В. Технология ремонта автомобилей. М., 1979

Дюмин И.Е. , Трегуб Г.Г. Ремонт автомобилей. М., 1998

Завьялов С.Н. Мойка автомобилей. М., 1984

Капитальный ремонт автомобилей. М., 1989

Карташев Р.П., Мальцев В.М. Организация технического обслуживания и ремонта автомобилей. М., 1979

Клейнер Б.С., Тарасов В.В. Техническое обслуживание и ремонт автомобиля. М., 1986

Круглов С.М. Все о легковом автомобиле. М., 1998

Круглов С.М. Устройство, техническое обслуживание и ремонт легковых автомобилей. М., 1991

Мороз С.М. Контроль и диагностика автомобилей. М., 1987

Радин Ю.А. и др. Справочное пособие авторемонтника. М., 1987

Ремонт автомобилей. М., 1988

Румянцев С.И. и др. Ремонт автомобилей. М., 1981

Румянцев С.И. и др. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. М., 1989

Синицын А.К. Масла, смазки, технические жидкости и материалы для вашего автомобиля. М., 2000

Слон Ю.М. Автомеханик. Ростов-на-Дону, 2003

Хрулев А.Э. Ремонт двигателей зарубежных автомобилей. М., 1998

Шестопалов С.К. Устройство, техническое обслуживание и ремонт легковых автомобилей. М., 1999

Фастовцев Г.Ф. Автотехобслуживание. М., 1985

Содержание

Предисловие 3

Организация технического обслуживания автомобиля 6

Рекомендации по техническому обслуживанию автомобиля. Виды технического обслуживания 8

Операции ежедневного технического обслуживания 8

Неисправности и ослабление крепления деталей, узлов, агрегатов и систем автомобиля, подлежащие обязательному устранению. 9

Операции первого технического обслуживания автомобиля 10

Операции второго технического обслуживания автомобиля 11

Диагностирование технического состояния автомобиля 14

Организация технического обслуживания и ремонта автомобиля 17

Причины изменения технического состояния автомобиля 20

Оборудование, приборы и инструменты, применяемые для диагностирования и ремонта легковых автомобилей 27

Оборудование для уборки и мойки 27

Подъемно-транспортное оборудование 29

Другие виды оборудования 30

expert22 для http://rutracker.org

Подготовка автомобиля к техническому обслуживанию и ремонту 35

Мойка и очистка деталей и агрегатов автомобиля 35

Обследование технического состояния, обслуживание и ремонт двигателя 41

Требования к состоянию исправного двигателя 41

Возможные неисправности бензинового двигателя и способы их устранения 43

Подготовка двигателя к ремонту 55

Снятие двигателя. Общие рекомендации 55

Сборка двигателя после ремонта 59

Обслуживание и ремонт узлов автомобиля 64

Блок цилиндров. Проверка технического состояния и ремонт 64

Снятие и установка головки блока цилиндров 66

Шатунно-поршневая группа. Проверка технического состояния и ремонт 70

Техническое обслуживание и ремонт кривошипно-шатунного механизма 74

Техническое обслуживание шатунов, их ремонт и замена 85

Техническое обслуживание и ремонт газораспределительного механизма 86

Техническое обслуживание, снятие и установка зубчатого ремня привода распределительного вала 90

Техническое обслуживание цепи привода распределительного вала 95

Техническое обслуживание и ремонт клапанов 97

Техническое обслуживание и ремонт пружин, толкателей и коромысел клапанов 98

expert22 для http://rutracker.org

Техническое обслуживание маслосъемных колпачков клапанов 99
Методы проверки и регулировки тепловых зазоров клапанов 102
Техническое обслуживание и ремонт гидравлических толкателей клапанов 106
Техническое обслуживание и ремонт системы охлаждения двигателя 108
Техническое обслуживание датчика температуры и указателя температуры охлаждающей жидкости 119
Замена охлаждающей жидкости 120
Техническое обслуживание системы кондиционирования воздуха 123
Техническое обслуживание и ремонт системы смазки автомобиля 124
Техническое обслуживание масляного насоса 130
Техническое обслуживание датчика давления масла 133
Замена масла 134
Масла для двигателей 136
Техническое обслуживание и ремонт системы зажигания 142
Бесконтактные системы зажигания (электронная и транзисторная) 146
Свечи зажигания 149
Маркировка свечей 151
Основные неисправности свечей зажигания, их причины и устранение неисправностей 152
Установка момента зажигания 156
Методы проверки правильности установки зажигания 161
Неисправности контактной системы зажигания и их устранение 164
Проверка крышки распределителя 164
Проверка ротора распределителя-прерывателя 165
Проверка цепи низкого напряжения 165
Проверка контактов прерывателя 166

expert22 для http://rutracker.org

Проверка конденсатора 169
Проверка прерывателя 170
Проверка катушки зажигания 170

Техническое обслуживание карбюраторной системы питания бензинового двигателя **173**

Основные неисправности в системе питания бензинового двигателя с карбюратором и их причины 173
Техническое обслуживание и устранение неисправностей в системе питания 179
Техническое обслуживание воздушного фильтра 181
Техническое обслуживание и устранение неисправностей топливного насоса 181
Техническое обслуживание и устранение неисправностей карбюратора 183
Снятие и установка карбюратора 185
Регулировка системы холостого хода 188
Проверка работы терморегулятора воздушного фильтра 192
Проверка топливного бака 193
Проверка топливопровода 193
Проверка топливного насоса 194
Проверка топливного фильтра 196
Проверка уровня топлива в поплавковой камере 196
Проверка пускового устройства 197
Проверка каналов и жиклеров 197
Проверка герметичности соединений в карбюраторе 198
Проверка ускорительного насоса 199
Проверка и регулировка системы экономайзера 199

Техническое обслуживание системы выпуска отработавших газов **202**

Проверка клапана отбора отработавших газов 203

expert22 для http://rutracker.org

Проверка глушителя 203
Проверка и регулировка катализатора 204

Системы впрыска бензиновых двигателей 206

Основные неисправности систем впрыска и особенности их ремонта 218
Проверка электробензонасоса 219
Проверка системы подачи топлива в двигателе с системой впрыска 220
Проверка регулятора холостого хода 222
Проверка электрооборудования 222
Проверка содержания угарного газа 224
Проверка воздухомера 224
Проверка герметичности выпускного устройства 225
Техническое обслуживание системы впрыска топлива 225

Техническое обслуживание системы питания дизельного двигателя 226

Техническое состояние приборов системы питания 226
Принцип работы дизельного двигателя 227
Основные неисправности системы питания дизельного двигателя и их причины 228
Обслуживание турбокомпрессора и насоса высокого давления 229
Замена и чистка бумажных фильтров 231
Обслуживание топливного фильтра 231
Снятие водяного насоса в дизельном двигателе 233
Снятие клинового ремня водяного насоса в дизельном двигателе 233
Проверка системы подачи топлива дизеля 234
Методы проверки свечей накаливания 235
Проверка форсунок 237
Проверка зубчатого ременного привода дизельного двигателя 239

expert22 для http://rutracker.org

Особенности технического обслуживания системы питания дизеля в зимний период 240

Техническое обслуживание и ремонт системы энергообеспечения и запуска двигателя 243

Аккумуляторная батарея 244
Основные неисправности аккумуляторной батареи 244
Техническое обслуживание аккумуляторной батареи 245
Проверка уровня электролита 246
Снятие аккумулятора и его зарядка 248
Установка аккумулятора 250
Запуск двигателя с разряженным аккумулятором 251
Техническое обслуживание генератора и регулятора напряжения 251
Неисправности генератора и их причины 252
Устранение неисправностей генератора 256
Проверка и замена щеток генератора 257
Установка регулятора напряжения 258
Проверка и натяжение клиновидного ремня привода генератора 259
Техническое обслуживание и ремонт стартера 260
Основные неисправности стартера и их причины 262
Техническое обслуживание системы освещения и световой сигнализации 267
Проверка указателей поворотов 270
Регулировка света фар 270

Техническое обслуживание и ремонт агрегатов трансмиссии 274

Техническое обслуживание сцепления 274
Основные неисправности и их причины 275
Снятие, разборка и установка сцепления 281
Коробка передач и ее техническое обслуживание 283

expert22 для http://rutracker.org

Автоматические коробки передач 284
Проверка масла 284
Значение положений рычага автоматической коробки передач 287
Механическая коробка передач и ее техническое обслуживание 289
Неисправности коробки передач и их причины 290
Карданная передача и ее техническое обслуживание 293
Ведущий мост и его техническое обслуживание 295
Неисправности ведущего моста и их причины 297
Проверка технического состояния заднего ведущего моста без его разборки 299
Техническое обслуживание и проверка состояния деталей редуктора моста 301
Разборка и сборка редуктора моста 302
Ремонт коробки дифференциала 304
Ремонт балки заднего моста 305
Техническое обслуживание привода передних колес 306
Технология разборки и сборки наружного шарнира 307
Трансмиссионные масла 309

Ходовая часть и ее техническое обслуживание 312
Основные неисправности передней и задней подвески 312
Снятие и установка передней подвески заднеприводных автомобилей 316
Снятие и установка передней подвески переднеприводных автомобилей 317
Проверка технического состояния шаровых шарниров 318
Проверка технического состояния телескопической стойки 319
Проверка технического состояния стабилизатора поперечной устойчивости 319
Проверка технического состояния пружин подвески 320

expert22 для http://rutracker.org

Проверка технического состояния штанги стабилизатора 320
Проверка технического состояния амортизаторов 323
Обслуживание шин и колес 324
Проверка давления в шинах 325
Причины повышенного износа шин. Ремонт покрышки и камеры 327
Балансировка колес 328
Снятие и установка покрышек 330
Снятие и установка колес 331
Определение установки схождения передних колес 332
Проверка развала передних колес 332

Техническое обслуживание рулевого управления 334

Основные неисправности рулевого управления и их причины 336
Проверка рулевого управления 337
Особенности технического обслуживания рулевого управления с гидроусилителем 339
Проверка уровня масла 339
Проверка утечек 340
Неисправности рулевого управления с гидроусилителем и их устранение 342
Ремонт гидронасоса 342

Техническое обслуживание тормозной системы 344

Правила выполнения работ с тормозной системой 344
Неисправности тормозной системы и их причины 347
Проверка элементов тормозной системы 349
Установка тормозного барабана 351
Замена тормозных шлангов 351
Проверка тормозного цилиндра 351
Замена тормозной жидкости 352

expert22 для http://rutracker.org

Прокачка тормозной системы 353
Проверка и регулировка свободного хода педали тормоза 355
Проверка регулятора давления 355
Проверка вакуумного усилителя тормозов 356
Проверка и регулировка стояночного тормоза 356
Техническое обслуживание антиблокировочной системы тормозов (АБС) 357
Основные неисправности системы АБС и их причины 358

Техническое обслуживание кузова **359**
Противокоррозионная защита кузова 360
Материалы для технического обслуживания и ремонта автомобилей 361
Техническое обслуживание и контроль измерительных приборов автомобиля 363

Литература **373**

expert22 для http://rutracker.org

Производственно-практическое издание

Серия «Профессиональное образование»

АВТОМЕХАНИК

Практическое пособие
2-е издание

Составитель
Ханников Александр Александрович

Ответственный за выпуск *В. В. Ивлева*

Подписано в печать 16.11.2009. Формат 84x108 1/32.
Бумага газетная. Гарнитура «Ньютон». Печать офсетная.
Усл. печ. л. 20,2. Уч.-изд. л. 18. Тираж 3 050 экз. Заказ 2881.

ООО «Современная школа».
ЛИ № 02330/0494010 от 08.01.2009.
Ул. П. Глебки, 11, 220104, Минск.

Республиканское унитарное предприятие
«Издательство «Белорусский Дом печати».
ЛП № 02330/0494179 от 03.04.2009.
Пр. Независимости, 79, 220013, Минск.

expert22 для http://rutracker.org

профессиональное
ОБРАЗОВАНИЕ

rutracker.org



ISBN 978-985-513-715-4

9 789855 137154

expert22 для http://rutracker.org

По вопросам реализации обращаться в ООО "ИНТЕРПРЕССЕРВИС".
Тел. в Минске: (10375-17)-255-76-90, 253-58-30, 228-53-91, 228-53-92
Тел. в Москве: (495)-233-91-88, 482-18-41
E-mail: interpress@open.by
http: //www.interpres.ru