



Виктор Барановский

Автомобиль: 1001 совет

ВВЕДЕНИЕ

Что такое автомобиль? Роскошь или средство передвижения? В значительной мере это зависит от того, насколько вы удачно его приобрели. Покупка автомобиля – очень серьезное мероприятие. Даже отечественные автомобили имеют огромное количество моделей. Бывалые автолюбители утверждают, что каждый конкретный год выпуска имеет свои особенности. Что же говорить об иномарках, которые хлынули к нам потоком. В основном – это старые модели. В них разобраться еще сложнее.

Ремонт автомобиля – это почти всегда нечаянная, но неизбежная радость. Как самому разобраться в неисправностях и устранить их? Изучая каждую неисправность, которая может возникнуть в автомобиле, автор представил наиболее полную информацию по выяснению причин поломки той или иной детали автомобиля, привел разнообразные способы диагностики неисправностей и, на наш взгляд, лучшие методы их устранения. В книге описаны необходимые инструменты для проведения технического обслуживания автомобиля и его ремонта, а также содержатся предупреждения, когда для ремонта необходимы специальные инструменты или специальная подготовка.

Наша книга будет полезна как специалистам автодела, знающим толк в ремонте, так и начинающим автолюбителям, для которых предназначена глава с советами автовладельцев со стажем, которые с удовольствием делятся своим опытом и оригинальными идеями.

Книга состоит из советов на все случаи жизни автолюбителя. Они помогут выбрать, купить, продать, продлить срок эксплуатации вашего автомобиля, откроют некоторые секреты вождения, сделают ваше появление на дорогах безопасным. Все водители, к сожалению, иногда попадают в аварийные ситуации. Как правильно вести себя в таких случаях? Опытные люди знают это.

Надеемся, что наши советы окажут вам существенную помощь при выборе, покупке и ремонте автомобиля.

ВЫБОР АВТОМОБИЛЯ

Автомобильный рынок

Автомобильный рынок включает отечественные машины и иномарки, автомобили новые и поддержанные. Сначала о ценах на наши авто.

Так, летом 2005 года базовая «Ока» серпуховской сборки стоила \$3100, а Набережных Челнов – \$3200. Цена на приличную «Оку» («европанель» \$250, окраска «металлик» – еще \$200) приближается к \$4000.

Иж-2126 продавался за \$4600, интерес вызывали полноприводная модификация (\$6650) и универсал Иж-21261 «Фабула» (\$5150).

Рестайлинговый ВАЗ-2110М с 16-клапанным двигателем объемом 1,6 л, обновленным велюровым салоном и четырьмя электростеклоподъемниками стоил \$8500. Примерно столько же (\$8400) стоила обычная 16-клапанная «десятка», в комплектацию которой входят два стеклоподъемника, обогрев сидений, противотуманные фары, маршрутный компьютер, легкосплавные колеса, спойлер.

Цены на «Волгу» ГАЗ-31105 держались на одном уровне, а универсал ГАЗ-310221 подешевел (\$7950). Подешевели «Волги» с лицензионным дизелем ГАЗ-560 (от \$10150).

На смену «Симбиру» УАЗ-3162, производство которого свернули, придет новый внедорожник «patriot» (стоимость от \$13800).

Что можно сказать об иномарках?

В 2004 году на российском рынке продано 350 тысяч новых иномарок против 193 тысяч в 2003 году (в 2000 году в России было продано всего 45 тысяч новых иномарок). Лидирует марка Hyundai, использовавшая низкие «долларовые» цены, отлаженную систему поставок и сборочное производство в России. Заметим, что спрос превышает предложение – многие модели реализуются по очереди.

В 2005 году на российском рынке официально было представлено более 40 марок (около 250 различных моделей). Все больше компаний создают в России дочерние структуры, которые занимаются развитием сбытовой и сервисной сети на мировом уровне. Так, год назад компании по маркетингу и сбыту открыли Nissan, Mazda, peugeot, Skoda, porsche и Jaguar. Еще одна важная тенденция – «серый» импорт умирает. За 2004 год в Россию было ввезено около 5 тысяч

«полулегальных» новых автомобилей, т. е. в 3 раза меньше, чем в предыдущем году. В России сегодня можно свободно купить Rolls-Royce, Ferrari и TVR.

Автомобили в России выпускают Ford, Hyundai, Kia, BMW, Chevrolet, Hummer, Renault и SsangYong.

За последнее время позиции корейских и японских автоконцернов в России усилились. Этому способствовало выгодное соотношение цены и качества, а также низкий курс доллара. С ростом курса доллара более привлекательными становились «рублевые» иномарки. Kia Rio (312 700 рублей) в пересчете по курсу Центробанка стал дешевле почти на \$200. Подешевел (примерно на столько же) Hyundai Accent таганрогской сборки. Hyundai Sonata стала сверхвыгодной моделью еще и потому, что покупателям предоставлялись подарки на сумму \$2000. Подарки полезные: подогрев сидений, противотуманные фары, парктроник, CD-плеер, ксеноновые фары.

Еще о «подарках». Дилеры фирмы Citroen продавали автомобили C3, C5 и Xsara picasso со скидкой 1200 евро. Так, 75-сильный Citroen C3 1.4 Auto (ABC, четыре подушки, кондиционер) стоил 12 540 евро.

В июле на \$410 были снижены цены на Nissan primera с моторами 1,6 (109 л.с.) и 1,8 (116 л.с.). Популярная primera 1,8 Comfort (шесть подушек безопасности, подогрев сидений, климат-контроль) стоила \$23890.

Можно купить обновленный седан Nissan Maxima QX. Модель отличает новая фальшрадиаторная решетка, 17-дюймовые колеса, руль с кнопками управления борткомпьютером и магнитолой, «двух-этажный» CD-чейнджер на центральной консоли. Базовая Maxima 2,0 (140 л.с., четыре подушки безопасности, климат-контроль, подогрев сидений, ксеноновые фары, легкосплавные колеса) стоила \$29400, Nissan с «автоматом» имел цену \$31400, а укомплектованная Maxima V6 3,0 (200 л. с., люк, кожаный салон) стоила \$38995.

А теперь о лидерах продаж по итогам 2004 года. На первом месте уверенно расположилась Hyundai (50 686). За год модель переместилась с пятого на первое место, увеличив более чем в 3 раза продажи! В Таганроге собирают популярную марку седана Accent (20 031), выпускают Sonaty предыдущего поколения (5931). Предлагались популярный Getz (11 128), среднеразмерные седаны и хэтчбеки Elantra (7923). Хорошо продавались внедорожники Santa Fe (2055) и Terracan (685), компактвэн Matrix (1773), новый кроссовер Tucson.

Автомобили Hyundai продают более 100 дилеров в 70 дилерских центрах.

Постепенно упустила лидерство Toyota (43 649), хотя первоначальный план продаж перевыполнила почти в 1,5 раза. Тем не менее модель Camry (9797) лидировала в классе бизнес-седанов, а RAV4 (6156) – среди кроссоверов, среди тяжелых внедорожников вне

конкуренции модели Land Cruiser 100 (4964) и prado (3667). Среднеразмерный Avensis (6092) немного уступает лидеру класса D семейству Nissan primera.

Почти в 2 раза увеличил продажи Ford (37 831), а самой продаваемой иномаркой в России по итогам 2004 года был Ford Focus (28 059) всевозложской сборки. Из импортных моделей неплохо продавались Mondeo (3866), компактвэн Focus C-MAX (2926), кроссовер Maverick (1118). Не пользовались спросом стареющие внедорожники Explorer (482) и Expedition (31), минивэн Galaxy (70), а также Fiesta (450) и пикап Ranger (118). В 2005 году во Всеволожске начали выпускать Ford Focus второго поколения Daewoo (35 398). Из-за невысоких цен стабильно популярны Nexia (25 280) и Matiz (10 118). Новые модели корейской фирмы продаются в России под патронажем GM и под маркой Chevrolet.

Далее расположились Mitsubishi (30 097), Nissan (28 434) и Kia (18 042).

За ними лучший результат среди представителей «еврозоны», не имеющих производства на территории России, показала марка Renault (15 496). Успехи скромные. Седан Symbol (7361) проиграл в своем классе «корейцам» российской сборки и «привозному» хэтчбеку Hyundai Getz. Пользовалось успехом семейство Megane II, причем преимущественно седаны турецкой сборки. Компактвэн Scenic упустил лидерство, Laguna держалась скромно. Недостигаемым для конкурентов был «каблук» Kangoo.

В 2005 году в Москве начато массовое производства седана Logan и появились «привозные» новинки: Symbol с автоматической трансмиссией, Grand Scenic II и универсал Megane II Estate, городской малыш Modus. Поставлена цель – продать 100 тысяч машин в 2008 году.

Opel (9153) обошел peugeot и оказался на девятом месте. Стабильно пользовались спросом Astra (3294), Corsa (2279), Vectra (2137) и Zafira (952). У остальных моделей успехи очень скромные.

Более чем в 5 раз увеличила продажи Mazda (8565), в 2004 году она стала самой динамичной маркой. Но общий итог продаж скромный.

Это десятка лидеров.

Какая машина лучше: отечественная или иномарка?

Ответ на этот вопрос каждый ищет сам, исходя из своих интересов и возможностей, однозначного ответа здесь быть просто не может.

К минусам иномарок можно отнести значительную дороговизну запчастей, расходных материалов и сервисного обслуживания, к плюсам – больший комфорт, лучшую управляемость, престижность и т. д.

Отечественные автомобили – недорогой, всегда доступный ремонт, обилие запчастей, невысокая стоимость обслуживания. Но качественная запчасть на иномарку имеет намного больший ресурс, чем аналогичная запчасть на наш автомобиль. В море продаваемых запчастей

среди наших процент брака значительно выше, чем среди иномарочных, причем для иномарки можно всегда найти деталь гарантированного качества, чего не скажешь о нашей детали. Можно ставить на наши машины запчасти импортного производства, но тогда главный плюс – дешевизна – теряется.

Подводя итог, можно сказать, что удельная стоимость запчастей для наших и импортных авто не столь разительно отличается. Так что все решает личный выбор.

Можно посоветовать перед покупкой сделать следующее: проехать за рулем «претендентов», чтобы почувствовать разницу; осмотреть несколько экземпляров тех и других машин, чтобы иметь представление о типичных проблемах; пройти по магазинам, узнать наличие и стоимость наиболее ходовых запчастей и расходников (фильтров и ремней); узнать стоимость обслуживания и ремонта. Сопоставить все это со своими желаниями и доходами, потому что покупать машину, которую не сможете содержать, глупо.

Что надо знать о кузове автомобиля

Кузов современного автомобиля – это продукт научно исследовательской и инженерной мысли. Каждая деталь и изгиб имеют свое назначение. Вместе с тем эстетичность и удобство – не последние цели, которые преследуют проектировщики.

По конструкции кузова автомобили делят на классы:

седан – двух- или четырехдверный, четырех-пятиместный, с отдельными объемами для двигателя, пассажиров и багажа;

универсал – автомобиль с вагонной формой кузова, используется для перевозки людей и грузов;

кабриолет – четырех-шестиместный автомобиль со складной крышей и съемными стенками боковых окон;

лимузин – автомобиль высокого уровня комфортности, водитель отделен от пассажиров стеклянной перегородкой;

купе – двухместный автомобиль с двумя дополнительными местами на заднем сиденье.

Кузов – это несущий элемент конструкции. К нему крепятся элементы ходовой части и шасси. Это уменьшает массу автомобиля, снижает его общую высоту, а значит, и центр тяжести, делая автомобиль более устойчивым. Однако эта несущая конструкция создает трудности для шумоизоляции салона. Комфортабельные автомобили высокого класса имеют рамную конструкцию.

Основа кузова – каркас. Требования к нему следующие: конструкцию каркаса рассчитывают так, чтобы при ударе с любой стороны энергия удара гасилась, а детали кузова, образующие салон, должны получить при этом минимально возможные деформации, другими словами, кузов должен устранить или снизить тяжесть последствий аварии.

Для поглощения энергии удара при столкновении служат бамперы.

Обеспечивает безопасность внутри салона мягкая панель приборов, накладки стоек, конструкция других элементов. Определенную роль в обеспечении безопасности играют также ремни безопасности.

Каркас кузова ВАЗ-2108, например, включает следующие элементы: передок, пол, боковины, крышу с рамой ветрового окна, панель задка и силовые элементы – лонжероны, поперечины, стойки.

Детали оперения: лицевые панели кузова и навесные узлы – капот, дверь задка, передние крылья. Все детали и узлы, кроме навесных элементов и передних крыльев, соединены контактной точечной сваркой, а значительно нагруженные детали каркаса дополнительно приварены электродуговой сваркой.

Передок состоит из вертикального щитка, брызговиков, поперечин, коробки воздухопритока, усилителей и других мелких деталей. Брызговики соединены с передними лонжеронами.

Пол автомобиля делится на передний, средний и задний. Передний пол сконструирован в виде корыта, и в нем устроен тоннель для размещения выпускных труб, топливных и тормозных трубопроводов. Тоннель служит для предохранения этих деталей от повреждений и увеличения жесткости пола.

В заднем полу имеется ниша для запасного колеса.

Вдоль полов приварены лонжероны. К полу приварены также передняя, средняя и задняя поперечины.

Боковины кузова состоят из наружных и внутренних панелей. Наружные являются цельными с центральными и задними стойками и с проемами боковых окон. Внутренние панели кузова конструктивно объединяют в себе наружные арки задних колес и усилители стоек. За усилителем у правой боковины есть ниша для установки улавливателя паров бензина, желобки и фланцы под уплотнители дверей и стекол.

Съемные узлы – это передние двери, дверь задка, капот, передние крылья, бамперы, облицовка радиатора и др. Крылья прикреплены к каркасу самонарезающими болтами; под крыльями для уменьшения вибрации установлены прокладки. Петли передних дверей и капота допускают регулировку их положения.

Усиливающие накладки, кронштейны, ребра жесткости применяют для повышения жесткости и прочности кузова.

Для защиты от механических повреждений, создания термо- и шумоизоляции нижняя наружная часть кузова, брызговики колес и внутренние поверхности крыльев покрыты антикоррозионным материалом, а пол салона и багажника – специальными вибродемпфирующими мастиками. Перед сваркой коррозионноопасных мест свариваемые детали

покрывают специальным консервирующим составом. Внешние и внутренние поверхности кузова обрабатывают специальными составами, в результате чего на них образуются нерастворимые в воде защитные соединения. Снаружи кузов окрашивают синтетическими эмалями.

Стеклоподъемники отечественных автомобилей бывают двух типов: рычажные и тросовые. Тросовый привод стеклоподъемника крепят на внутренней панели двери гайками к приварным болтам.

Трос охватывает два ролика на верхнем и нижнем кронштейнах направляющей стеклоподъемника. В механизме привода стеклоподъемника трос наматывается на барабан, на его ведущем валике есть пружинный тормоз, который препятствует самопроизвольному опусканию стекла.

Что входит в комплект к автомобилю и подготовка к продаже

К каждому новому автомобилю в обязательном порядке прикладываются сервисная книжка, инструкция завода-изготовителя по эксплуатации автомобиля, перечень необходимого инструмента и принадлежностей, два комплекта ключей, в которые входят ключ от замка зажигания и ключ от двери водителя и крышки багажника.

Автомобиль, прошедший предпродажную подготовку, должен быть чистым, исправным, полностью заправленным маслом, охлаждающей и тормозной жидкостями. Уровень и плотность электролита в аккумуляторной батарее также должны соответствовать требованиям, изложенным в инструкции завода-изготовителя.

Следы консервационной смазки на хромированных деталях, мелкие вмятины и царапины на кузове, трещины на стеклах осветительных приборов или механические повреждения шин колес не допускаются.

При покупке автомобиля полезно нагнуться и посмотреть на площадку под автомобилем при работающем двигателе. На полу не должно быть следов течи масла, жидкостей, топлива.

При осмотре подержанной машины особое внимание следует обратить на состояние кузова, стоимость которого превышает половину стоимости всего автомобиля, внимательно осмотреть окраску кузова. По блеску, цвету, пятнам или местам подкраски легко обнаруживаются скрытые дефекты кузова. Если чистая вымытая поверхность кузова матовая, следовательно, автомобиль прослужил уже более 2 лет, так как цвет эмали меняется со временем. Обнаруженные на таком кузове отдельные блестящие места свидетельствуют о недавней подкраске автомобиля. Под этими поверхностями могут быть следы аварии или коррозии из-за небрежного ухода за автомобилем. Обнаруженные выпуклости металла кузова, следы старой краски под уплотнительными прокладками ветрового или заднего стекла свидетельствуют о ремонте и перекраске автомобиля.

Повреждения кузова, особенно при аварии, могут быть значительными, что нередко приводит к нарушению управляемости автомобиля. Это легко можно выявить по установке передних колес и их внешнему состоянию. Если оба передних колеса повернуты внутрь или наружу, то это свидетельствует соответственно о слишком большом или малом их схождении. А если имеется разворот передних колес в стороны в вертикальной плоскости, то это – нарушен развал колес, что является характерным признаком прошедшей аварии.

При наружном осмотре кузова автомобиля рекомендуется проверить надежность крепления капота, герметичность прилегания крышки багажника и дверей, легкость открывания их и закрывания, надежность работы замков дверей. Необходимо обратить внимание на рамки стекол, на фиксацию стекол в заданном положении, на петли дверей.

При исправном состоянии замков капот, крышка багажника, двери должны открываться и закрываться легко, без больших усилий, иметь равномерный зазор по периметру с кузовом. Следы ржавчины на петлях дверей и багажника, влаги на обивке салона, подтеки в нижних углах с внутренней стороны рамок стекол, на декоративных планках или в нижней части дверей свидетельствуют о нарушении герметичности кузова из-за старения или механических повреждений уплотнителей проемов багажника, дверей и других уплотнительных прокладок.

При осмотре салона необходимо обращать внимание на состояние обивки, резиновых ковриков, накладок на педали, обшивки на сиденьях, на надежность крепления сиденья, на работу механизма регулировки и наклона спинки сиденья.

Разрывы и пятна на обивке, продавленное сиденье водителя являются характерными признаками подержанного автомобиля, а наличие мелких трещин на рулевом колесе свидетельствует о том, что автомобиль побывал в дорожно-транспортном происшествии, так как при сильном ударе пластмасса на рулевом колесе обычно трескается.

Механизмы продольного перемещения и наклона спинок сидений водителя и переднего пассажира должны работать плавно, без заедания и не иметь больших люфтов. При осмотре салона в обязательном порядке следует проверить состояние рулевого управления, опробовать действие педали управления дроссельной заслонкой карбюратора, педалей сцепления, тормоза, рычага переключения передач, работу стеклоподъемников.

Как определить, что машина аварийная

В исправности рулевого управления в какой-то мере можно убедиться, покачав рулевое колесо слева направо и справа налево при неподвижном автомобиле. Если при повороте рулевого колеса не будет ощущаться сопротивление до начала поворота колес автомобиля, следовательно, его люфт превышает норму, что недопустимо при эксплуатации автомобиля.

На всех легковых автомобилях передачи в коробке передач должны включаться легко и без заеданий. Если какая-либо передача не включается, следовательно, в коробке передач имеются

неисправности. При включении задней передачи и включенном зажигании на задней панели кузова должен загораться белый фонарь, сигнализирующий о движении автомобиля задним ходом.

При нажатии на педали с небольшим усилием не должно возникать шипящего звука или подозрительного шума, тугого их перемещения, трения о металл. Медленное утопание, например, тормозной педали или педали сцепления при резком нажатии на них – характерный признак износа манжет главного и колесных тормозных цилиндров и уплотнительных колец главного и рабочего цилиндров гидропривода выключения сцепления, а их «проваливание» – признак попадания воздуха в тормозную систему и систему гидропривода сцепления.

Особое внимание надо обращать на герметичность системы гидропривода тормозов. Утечку тормозной жидкости из системы гидропривода тормозов можно обнаружить при сильном нажатии на тормозную педаль в течение нескольких секунд. Тормоза автомобиля имеют два контура, т. е. отдельный гидропривод на передние и задние колеса от одного главного тормозного цилиндра. О наличии утечки жидкости в одном из контуров будет свидетельствовать горение контрольной лампочки с красным светофильтром на щитке приборов.

Исправность вакуумного усилителя тормозов автомобилей ВАЗ, кроме моделей ВАЗ-2101, 2102, 21011 «Жигули», которые не имеют вакуумного усилителя, можно проверить следующим образом. Нажмите на тормозную педаль при неработающем двигателе 5–6 раз, затем оставьте ее нажатой до середины ее хода и пустите двигатель. По мере увеличения подачи топлива при нажатии на педаль управления дроссельной заслонкой при исправном усилителе педаль тормоза опустится ниже к полу с увеличением частоты вращения коленчатого вала двигателя. Если этого не происходит, следовательно, нарушена герметичность соединений или неисправен вакуумный усилитель тормозов.

Исправность приборов системы освещения и сигнализации необходимо проверять при различных положениях переключателей. При включении переключателя указателей поворота и включенном зажигании лампы сигнализации поворота горят мигающим светом. Задние фонари должны обеспечивать хорошее освещение номерного знака. Лампы фар при включении горят ярким светом. Стеклоочиститель обеспечивает постоянный и прерывистый циклы работы и при неработающем двигателе. Лампы сигнала «стоп» в задних фонарях должны загораться при нажатии на тормозную педаль.

При проверке низа автомобиля необходимо убедиться, нет ли течи масла из-под пробки сливного отверстия картера двигателя, из-под прокладки поддона картера двигателя, не вытекает ли тормозная жидкость из передних и задних амортизаторов, рабочего цилиндра привода выключения сцепления, колесных цилиндров переднего и заднего гидропривода тормозов, не течет ли трансмиссионное масло из контрольной (заливной) и сливной пробок

коробки передач и контрольной (заливной) и сливной пробок картера ведущего моста.

Внимательно осмотрите гидропривод сцепления, тормозов, гидравлические амортизаторы.

Подтекание масла и технических жидкостей во всех соединениях и плоскостях разъема не допускается.

Обратите внимание, не покрыты ли коррозией внутренние поверхности крыльев, пороги кузова и нет ли механических повреждений, вмятин, трещин, скручиваний, погнутостей рулевых тяг, нижних рычагов подвески и их шаровых опор, карданных валов, нижних и верхних реактивных штанг, поперечной штанги, тормозных шлангов, трубопроводов, а также других конструктивных элементов низа автомобиля, оболочек и тросов стояночного тормоза, кронштейнов крепления амортизаторов и т. п. Погнутости рулевых тяг, тормозных трубопроводов и рычагов подвески совершенно недопустимы.

Все соединения выпускного трубопровода двигателя с приемными трубами глушителя, газоприемником, дополнительным глушителем, основным глушителем должны быть герметичными, без следов копоти, указывающей на пропуск отработанных газов.

Соединительные хомуты и кронштейны с резинотканевыми ремнями, поддерживающие дополнительный и основной глушители и их трубы, не должны иметь повреждений, погнутостей, трещин и т. п. В стенках приемных и выходных труб газоприемника, корпусах основного и дополнительного глушителей не допускается наличие отверстий – «прогаров», через которые отработанные газы выходят наружу. Гайки болтов крепления соединительных хомутов должны быть затянуты до отказа.

Для проверки ведомых колес положите одну руку сверху, а другую снизу на поддомкраченное колесо и покачайте его от себя и к себе, т. е. в плоскости, перпендикулярной к оси вращения колеса. Колесо не должно свободно качаться. Допускается очень небольшой, слегка ощутимый осевой зазор (не более 0,7 мм). Свободное покачивание колеса является характерным признаком увеличенного осевого зазора ступицы на цапфе, что отрицательно сказывается на износе подшипников и шин колес. Имейте в виду, что чрезмерно тугое покачивание колеса также свидетельствует о неправильной регулировке или заклинивании подшипников.

Для проверки состояния подшипников ведущего колеса необходимо поддомкратить его, выключить стояночный тормоз и включить первую или вторую передачу. Покачивая руками проверяемое колесо вперед и назад по ходу движения автомобиля до ощутимого сопротивления проворачиванию, убедитесь, нет ли большого расстояния между двумя крайними его положениями. При исправном состоянии подшипников ведущих колес радиальный люфт должен быть незначительным (не более 0,08–0,1 мм). Под капотом обратите внимание в первую очередь на внешнее состояние двигателя. Он должен быть чистым, без наружных подтеков масла. При потеках масла двигатель быстро покрывается слоем пыли, которая, прилипая и пригорая к его

поверхности, образует теплоизоляционную корку, что вызывает перегрев двигателя, особенно в летний период эксплуатации, потерю мощности, увеличенный расход топлива и усиленный износ его деталей.

При внешнем осмотре системы смазки двигателя убедитесь, нет ли течи масла из-под прокладок: крышки привода распределительного вала, крышки клапанного механизма, блока цилиндров, фильтра очистки масла, а также из пробки заливной горловины, через штуцер датчика указателя давления масла, из-под крышки маслоотделителя и через уплотнения маслоизмерительного щупа. Обнаруженные даже небольшие течи масла свидетельствуют о нарушении герметичности системы смазки из-за поврежденных прокладок или сальников либо ненадежных креплений, что недопустимо.

Уровень масла в картере двигателя проверяют при помощи щупа не раньше чем через 5–7 мин после остановки двигателя. Для проверки надо вынуть щуп, протереть его ветошью и снова вставить в гнездо до отказа. Затем вновь вынуть щуп и по следу масла на нем определить уровень масла в картере двигателя. Наличие следа масла между верхней и нижней метками щупа свидетельствует о нормальном его уровне.

Если масло светлое и на щупе через масляную пленку отчетливо видны риски отметок уровня масла, то оно пригодно для дальнейшей работы двигателя. Если масло темное или черное и риски плохо заметны, то оно должно быть заменено. Обнаруженные следы охлаждающей жидкости в масле – явный признак повреждения прокладки блока цилиндров.

При осмотре системы охлаждения двигателя сначала следует проверить уровень охлаждающей жидкости в расширительном бачке, который должен быть не ниже отметки «МИН».

Крепление насоса, вентилятора должно быть надежным, осевой люфт вала насоса, погнутость лопастей вентилятора не допускаются.

Подтекание охлаждающей жидкости через прокладку блока цилиндров, дренажное отверстие корпуса жидкостного насоса, сальник и манжеты, в местах соединений термостата с радиатором и насосом дюритовыми шлангами, особенно там, где их обжимают хомуты, через патрубки отвода и подвода жидкости в отопитель, а также через сливные краны (пробки) систем охлаждения и отопления не допускается.

Прогиб ремня привода вентилятора водяного насоса и генератора должен соответствовать прогибу, указанному в заводской инструкции по эксплуатации автомобиля. При этом ремень не должен иметь чрезмерного износа и следов масла.

При проверке системы питания внешним осмотром необходимо сначала проверить ее герметичность. Рукой на ощупь убедиться в надежности крепления топливо-проводов и приборов: воздушного фильтра, топливного насоса, карбюратора. Эти приборы должны быть

герметичными и прочно укрепленными. В местах соединений карбюратора и топливного насоса с топливопроводами подтекание топлива не допускается.

Негерметичность соединения карбюратора с впускным трубопроводом можно обнаружить по появлению около соединения пленки топлива, а также по следам копоти, откладывающейся вокруг неплотности при обратных вспышках, происходящих в карбюраторе во время пуска и прогрева холодного двигателя. Сомнительные места подтекания топлива следует насухо протереть ветошью, после чего подтекания легко обнаруживаются благодаря способности топлива хорошо смачивать металл. На топливопроводах не должно быть вмятин, следов коррозии.

Детали привода (тяги, тросы) управления дроссельными и воздушной заслонками карбюратора должны перемещаться без заеданий.

Затем проверяют состояние приборов электрооборудования: электропроводки, распределителя зажигания, катушки зажигания, свечей зажигания, генератора, стартера, регулятора напряжения и реле заряда аккумуляторной батареи. Все перечисленные приборы должны быть чистыми, надежно закрепленными и не иметь повреждений, следов коррозии и грязи, а электропровода должны быть гибкими. Изоляторы свечей зажигания не должны иметь трещин, отколов, следов масла. Отсутствие изоляции или наконечников на проводах высокого напряжения не допускается. Карболитовая крышка распределителя зажигания должна быть чистой и сухой, без трещин и отколов.

Не забудьте внешним осмотром проверить надежность крепления аккумуляторной батареи в гнезде, состояние ее поверхностей, вентиляционных отверстий в пробках, крепление наконечников проводов на выводных клеммах и их состояние. Аккумуляторная батарея должна быть чистой, надежно закрепленной и не иметь на поверхности следов электролита и пыли. Обнаруженные на поверхности батареи следы электролита удаляют ветошью, смоченной в 10 %-ном растворе нашатырного спирта или соды.

Наконечники проводов должны быть исправными, надежно закрепленными на выводных клеммах, а открытые их поверхности смазаны тонким слоем технического вазелина или солидола.

Чтобы определить техническое состояние аккумуляторной батареи, рекомендуется проверить уровень и плотность электролита. Для проверки уровня электролита необходимо отвернуть пробки отверстий в крышках всех элементов аккумуляторной батареи. Взять в руку открытую с обоих концов тонкую (диаметром 4–5 мм) стеклянную трубку длиной 100–150 мм и погрузить ее в электролит до упора в предохранительную сетку, которая закрывает пластины элементов аккумуляторной батареи. Плотнo зажав пальцем открытый конец трубки, вынуть ее из отверстия. Оставшийся в стеклянной трубке столбик электролита укажет высоту его уровня. Во всех

элементах аккумуляторной батареи уровень электролита должен быть на 10–15 мм выше предохранительной сетки.

Плотность электролита в аккумуляторной батарее можно определить при помощи ареометра.

Для обследования багажника надо открыть крышку и внимательно осмотреть его внешнее состояние. Если вы обнаружите, что цвет краски внутри багажника не совпадает с цветом краски снаружи, следовательно, автомобиль ремонтировали и перекрашивали, возможно, чтобы скрыть следы аварии.

Осмотрите топливный бак и убедитесь в надежности его крепления хомутом. На баке не должно быть вмятин, ржавчины. Прокладка пробки топливного бака должна быть без повреждений.

Остерегайтесь большого количества шпаклевки или мастики под резиновым ковриком пола багажника, где могут «скрываться» ржавчина или сварочные швы. Проверьте наличие и состояние запасного колеса, домкрата, комплекта водительского инструмента и принадлежностей.

Обратите внимание и на герметичность багажника. Наличие следов влаги или ржавчины в нижних углах пола – явный признак повреждения уплотнителя проема багажника.

Проверка автомобиля в движении

В период прогрева двигателя следует убедиться в исправной работе системы выпуска отработавших газов. Прорыв газов через неплотные соединения патрубков выпускного трубопровода с приемными трубами глушителя вы сразу обнаружите, нагнувшись к порогу кузова с правой стороны автомобиля и услышав характерные отрывистые звуки (хлопки). При работе двигателя не должно быть резко выделяющихся местных стуков и шумов.

После прогрева двигателя следует убедиться в отсутствии подтеканий топлива, масла и охлаждающей жидкости, в правильности показаний контрольно-измерительных приборов. Выход черного дыма из глушителя обычно свидетельствует о некачественной регулировке карбюратора (слишком богатая смесь), а на автомобилях ВАЗ, кроме того, может быть и повышенный износ маслоотражательных колпаков клапанов. Обильная дымность отработавших газов с синеватым оттенком – характерный признак износа поршневых колец.

Прогретый двигатель должен работать плавно, без перебоев и стуков на всех режимах.

Затем надо медленно начать движение и во время движения автомобиля понаблюдать за показаниями указателей давления масла и температуры охлаждающей жидкости, спидометра, убедиться в исправности рулевого управления, тормозов, сцепления, коробки передач.

Исправное рулевое управление должно обеспечивать движение автомобиля по прямой на ровной дороге при постоянной скорости.

На рулевом колесе не должно ощущаться явление «увода» автомобиля в сторону от прямолинейного движения.

При резком нажатии на педаль тормоза на большой скорости движения автомобиль не должен отклоняться в какую-либо сторону от прямолинейного движения, а все колеса должны быть заторможены одновременно.

Сцепление не должно пробуксовывать во включенном состоянии, а при нажатии на педаль сцепления должно выключаться полностью – не «вести». В этом случае должно обеспечиваться бесшумное переключение передач.

При движении автомобиля на небольшом уклоне не должно быть стуков в агрегатах трансмиссии. Убедиться в этом можно следующим способом. Если двигатель сначала остановить, а затем пустить его и увеличить частоту вращения коленчатого вала, то возникший стук в этом случае свидетельствует о неисправности трансмиссии.

Если при движении автомобиля на различных скоростях отсутствуют вибрации (шум) в передней подвеске, следовательно, колеса правильно отбалансированы.

При движении автомобиля выполните несколько последовательных небольших поворотов. Появление большого крена кузова свидетельствует о неисправности амортизаторов.

Подготовка автомобиля к эксплуатации

Перед началом эксплуатации автомобиля целесообразно проверить и убедиться, что уровень масла в картерах двигателя, коробки передач (раздаточной), ведущем мосту полностью соответствует требованиям заводской инструкции.

В обязательном порядке не забудьте проверить уровень тормозной жидкости в бачке гидропривода выключения сцепления, а также в бачке гидропривода тормоза, уровень охлаждающей жидкости в расширительном бачке. При необходимости доведите их до нормы.

Проверьте перед началом эксплуатации автомобиля гайки крепления дисков колес, а также давление воздуха в шинах колес.

Чтобы предохранить клеммы аккумуляторной батареи от окисления, полезно изготовить «защитные» кольца из фетра и пропитать их моторным маслом. Сняв наконечники проводов с клемм, протрите клеммы бензином и наденьте на них кольца.

При установке аккумуляторной батареи на автомобиль (если батарея снималась для зарядки или хранения) следите, чтобы провода были присоединены правильно, т. е. в соответствии с указанной полярностью на их наконечниках и клеммах батареи. Помните: положительная клемма больше отрицательной. Аккумуляторная батарея должна соединяться с положительной клеммой генератора только положительным проводом. Нарушение этих требований приводит к повреждению выпрямителя генератора.

Установите на автомобиле щетки стеклоочистителя и проверьте его работу на обоих режимах, обильно смочив водой ветровое стекло. При правильной работе стеклоочистителя щетки не должны ударяться об уплотнитель ветрового стекла. Если это происходит, необходимо поменять местами рычаги щеток относительно валиков. При правильном расположении рычагов обе щетки стеклоочистителя должны быть расположены горизонтально на одной линии и направлены в одну сторону. При исправной работе щеток и омывателя ветрового стекла струя жидкости должна попадать на стекло в верхние зоны секторов, описываемых щетками стеклоочистителя. В холодное время года перед включением стеклоочистителя обязательно проверьте, нет ли примерзания щеток к ветровому стеклу, чтобы исключить поломку не только щеток, но и электропривода стеклоочистителя.

Для работы омывателя ветрового стекла можно в летнее время применять чистую воду. При низких температурах окружающего воздуха до -25°C рекомендуется использовать только смесь жидкости НИИСС-4 (25–33 %) с водой.

На автомобиль не стремитесь нагружать багажа больше, чем это предусмотрено требованиями заводской инструкции. Обычно для легковых автомобилей масса груза с багажником, установленным на крыше автомобиля, не должна быть больше 50 кг. В противном случае перегрузка увеличивает преждевременный износ элементов передней подвески, износ шин, нарушает устойчивость автомобиля и т. п.

Перед началом эксплуатации, особенно нового автомобиля, дооборудуйте его брызговиками передних и задних колес. Это уменьшит загрязнение и коррозию соответствующих частей кузова. Купите в автомагазине и установите под поддоном двигателя защитный кожух, сделайте антикоррозионную защиту кузова и его элементов. Антикоррозионный препарат «Мовиль» следует нанести в скрытые полости автомобиля.

Днище кузова рекомендуется покрывать специальными битумными антикоррозионными мастиками.

Не забудьте выполнить рекомендации заводских инструкций по обкатке нового автомобиля и уделите особое внимание его техническому обслуживанию в данном периоде, так как от этого во многом зависит дальнейший срок службы автомобиля.

На новом автомобиле необходимо:

вывернуть свечи зажигания и на резьбовую часть их нанести слой графитового порошка, что позволит без затруднений при необходимости заменить неисправную свечу в процессе эксплуатации;

снять и смазать тонким слоем смазки «Литол» посадочные поверхности тормозных барабанов, соприкасающиеся с полуосями заднего моста, резьбовые части амортизаторов, винтов, крепящих оптические элементы фар, подфарников и передних указателей поворотов.

Желательно купить в автомагазине чехлы и оборудовать ими сиденья и подголовники, под ноги уложить специальные выпускаемые промышленностью резиновые поддоны, установить съемное наружное зеркало заднего вида при помощи специального приспособления и оборудовать автомобиль противотуманными фарами.

УСТРОЙСТВО АВТОМОБИЛЯ

Автомобиль состоит из агрегатов, механизмов и систем, образующих следующие части: шасси, кузов, двигатель. Шасси включают в себя трансмиссию, ходовую часть и механизмы управления. Трансмиссия служит для передачи крутящего момента от двигателя к колесам ведущих мостов, изменяя крутящий момент по величине и направлению. Трансмиссия состоит из сцепления, коробки передач, карданной передачи, одного или нескольких ведущих мостов. Механизмом, который позволяет кратковременно и плавно соединять или разъединять двигатель с механизмами трансмиссии, является сцепление. Коробка передач – это механизм, который преобразует крутящий момент, передающийся от двигателя через сцепление, по величине и направлению. Коробка передач дает возможность автомобилю двигаться вперед, назад, позволяет отключать двигатель от ведущих мостов на длительное время. Карданная передача дает возможность передавать крутящий момент от коробки передач к ведущим мостам под изменяющимися углами в зависимости от неровностей дорожного покрытия. Ведущий мост включает в себя главную передачу и дифференциал с полуосями. Главная передача преобразует крутящий момент по величине и передает его от карданной передачи через дифференциал на полуоси ведущих колес под постоянным углом. Дифференциал является механизмом, который позволяет вращаться ведущим колесам с различной скоростью по отношению друг к другу в зависимости от степени сцепления их с дорожным покрытием.

Рама, передняя и задняя оси, рессоры, амортизаторы, колеса, шины входят в ходовую часть. Механизмы управления включают в себя рулевое управление и тормозные системы. Они позволяют изменять направление и скорость движения, останавливать автомобиль и удерживать его на месте. Современные легковые автомобили имеют несущий кузов, к которому крепятся все агрегаты и механизмы. Кузов автобуса представляет собой салон, в котором размещаются пассажиры. Кузов грузового автомобиля состоит из кабины водителя и платформы для размещения груза. К кузову относят крылья, облицовку, капот и брызговики.

Двигатель является агрегатом, который преобразует тепловую энергию, получаемую при сгорании топлива в цилиндрах, в механическую работу, а создаваемый с помощью кривошипно-шатунного механизма крутящий момент использует для передвижения автомобиля.

Двигатель

В двигателях внутреннего сгорания используется давление расширяющихся газов, которые образуются при сгорании топлива в цилиндре. По способу образования горючей смеси – пары

топлива и воздух – и по виду используемого топлива двигатели бывают с внешним смесеобразованием и с внутренним смесеобразованием. К *двигателям с внешним смесеобразованием* относят карбюраторные, работающие на бензине, и газосмесительные, работающие на горючем газе. К *двигателям с внутренним смесеобразованием* относят дизельные двигатели, работающие на дизельном топливе.

В *карбюраторных двигателях* воспламенение рабочей смеси происходит с помощью электрического разряда, в *дизельных* – с помощью высокой степени сжатия. В результате сгорания рабочей смеси образуются газы, которые давят на поршень, придавая ему прямолинейное движение. Прямолинейное движение поршня в дальнейшем с помощью шатуна и коленчатого вала преобразуется во вращательное движение маховика. Для поддержания работы двигателя камера сгорания цилиндра периодически очищается от отработанных газов и наполняется свежим зарядом горючей смеси. Очистку от отработанных газов и наполнение горючей смесью осуществляют выпускные и впускные клапаны.

Перемещаясь в цилиндре, поршень совершает возвратно-поступательное движение. Крайние положения, в которых поршень меняет направление движения, называют *верхней мертвой точкой* (ВМТ) и *нижней мертвой точкой* (НМТ). Расстояние, которое проходит поршень между верхней и нижней мертвыми точками, называют *ходом поршня*. Процесс, происходящий в цилиндре за один ход поршня, называют *тактом*, а пространство в цилиндре, освобожденное поршнем от верхней мертвой точки к нижней, называют *рабочим объемом цилиндра*.

Наименьшее пространство в цилиндре, образуемое при нахождении поршня в верхней мертвой точке, называют *объемом камеры сгорания*. Рабочий объем цилиндра и объем камеры сгорания составляют *полный объем цилиндра*. Сумму всех рабочих объемов цилиндров называют *литражом двигателя*. Литраж двигателя выражается в кубических сантиметрах. Отношение полного объема цилиндра к объему камеры сгорания называют *степенью сжатия*, от которой зависят экономичность и мощность двигателя. Мощность и экономичность двигателя повышаются с повышением степени сжатия. Сгорание рабочей смеси происходит при основном рабочем такте, для выполнения которого необходимо выполнить подготовительные такты: впуск горючей смеси, сжатие и выпуск отработанных газов (заключительный такт).

При впуске горючей смеси поршень движется от верхней мертвой точки к нижней, впускной клапан открыт. Вследствие увеличения объема внутри цилиндра создается разрежение и происходит заполнение цилиндра свежим зарядом горючей смеси. При сжатии поршень движется от нижней мертвой точки к верхней. Впускной и выпускной клапаны закрыты, объем под поршнем уменьшается, рабочая смесь сжимается, благодаря чему улучшается испарение и перемешивание паров топлива с воздухом. При рабочем ходе, во время которого происходит сгорание и расширение, рабочая смесь воспламеняется от электрического разряда в бензиновых

двигателях, а в дизельных двигателях воспламенение происходит из-за высокой степени сжатия. Расширяющиеся газы давят на поршень, который перемещается от верхней мертвой точки к нижней. Впускной и выпускной клапаны при этом закрыты. При высоком давлении газов их температура достигает 9000 °С. При выпуске поршень двигается от нижней мертвой точки к верхней, выпускной клапан открыт, отработанные газы из камеры сгорания цилиндров вытесняются. Следующие механизмы и системы двигателя внутреннего сгорания обеспечивают его нормальную работу:

кривошипно-шатунный механизм воспринимает давление газов при их расширении и преобразует прямолинейное, возвратно-поступательное движение поршня во вращательное движение коленчатого вала;

газораспределительный механизм служит для своевременного впуска в камеру сгорания цилиндра двигателя необходимого заряда горючей смеси и выпуска из него отработанных газов;

система зажигания предназначена для преобразования тока низкого напряжения в ток высокого напряжения с целью образования электрического разряда в камере сгорания цилиндра двигателя для воспламенения рабочей смеси (так как воспламенение рабочей смеси в цилиндрах дизельных двигателей происходит за счет высокой степени сжатия, система зажигания в них отсутствует);

система питания служит для приготовления горючей смеси в карбюраторных и газосмесительных двигателях, подачи ее в камеры сгорания цилиндров двигателя и удаления продуктов сгорания (в дизельных двигателях система питания обеспечивает впрыск топлива в мелкораспыленном виде в цилиндры);

система смазки служит для подачи смазки к трущимся поверхностям деталей двигателя, отвода тепла от деталей, уноса механических частиц, образующихся в результате трения, и очистки моторного масла;

система охлаждения предназначена для отвода излишнего тепла от деталей двигателя и поддержания оптимального температурного режима работающего двигателя. Система охлаждения двигателя может быть воздушной или жидкостной.

Периодически повторяющиеся в цилиндре процессы называются *тактами*. Такты объединяются в *рабочий цикл*. В четырехтактных двигателях рабочий цикл осуществляется за четыре хода поршня.

В дизельном двигателе последовательность чередования тактов в рабочих циклах такая же, как и в карбюраторных. Отличие состоит лишь в степени сжатия и способе воспламенения рабочей смеси.

Для того чтобы коленчатый вал вращался равномерно, двигатели делают многоцилиндровыми, а одинаковые такты в разных цилиндрах чередуются в определенной последовательности.

Кривошипно-шатунный механизм. Кривошипно-шатунный механизм служит для преобразования прямолинейного движения поршней во вращательное движение коленчатого вала. В него входят блок цилиндров с картером, головки цилиндров, поршни с кольцами, поршневые пальцы, шатуны, коленчатый вал, маховик, поддон картера.

Блок цилиндров является основной деталью двигателя. К нему крепятся кривошипно-шатунный механизм, газораспределительный механизм, навесные приборы и агрегаты двигателя. Блок цилиндров отливают вместе с картером из серого чугуна или алюминиевого сплава. В отливке блок-картера имеются полости для смывания охлаждающей жидкостью стенок гильз цилиндров. Гильзы могут быть вставными. Изготавливают их из жаростойкой стали или отливают с чугунным блок-картером. Блоки из алюминиевых сплавов изготавливают только с вставными гильзами. Внутренняя поверхность гильз служит направляющей для перемещения поршня. Она тщательно шлифуется и называется *зеркалом*. Уплотнение гильз осуществляется с помощью колец из меди или специальной резины. Вверху уплотнение гильз достигается за счет прокладки головки цилиндров. Короткие тонкостенные вставки из кислотоупорного чугуна, запрессованные в верхнюю часть гильз, увеличивают срок их службы в несколько раз. Картер двигателя снизу закрыт поддоном.

На головке цилиндров, которая закрывает цилиндры сверху, размещены детали газораспределительного механизма, камеры сгорания, отверстия под свечи или форсунки, запрессованы направляющие втулки и седла клапанов. Для охлаждения камер сгорания в головке вокруг них имеется специальная полость. Плоскость разъема между головками и блоком цилиндров уплотнена стальными прокладками, а крепление осуществляется шпильками с гайками. Отлиты головки из чугуна или алюминиевого сплава. Сверху они накрыты клапанной крышкой из штампованной стали или алюминиевого сплава. Обычно крышку уплотняют маслобензостойкой резиновой прокладкой.

Поршень представляет собой перевернутый днищем вверх цилиндрический стакан, отлитый из высококремнистого алюминиевого сплава. Он воспринимает давление расширяющихся газов при рабочем такте и передает его через поршневой палец и шатун на коленчатый вал двигателя. Поршень имеет днище, уплотняющую и направляющую (юбку) части. Днище и уплотняющая часть составляют головку поршня, в которой проточены канавки для поршневых колец. Днище поршня с головкой цилиндров формируют камеру сгорания. Ниже головки выполнена юбка, которая направляет движение поршня. В юбке поршня имеются бобышки с отверстиями под поршневой палец.

При тепловом расширении работающего двигателя, поршень не должно заклинивать, поэтому его головку выполняют меньшего диаметра, чем юбку. Юбку изготавливают овальной формы с большой осью, перпендикулярной к оси поршневого кольца. Для предохранения от задиров

зеркала цилиндра и улучшения приработки на юбку поршня можно наносить коллоидно-графитовое покрытие. На поршень устанавливают *поршневые кольца*: маслосъемные и компрессионные. *Компрессионные кольца* могут быть различной геометрической формы. Служат они для уплотнения поршня в гильзе цилиндра и предотвращения прорыва газов из камеры сгорания в картер двигателя.

Маслосъемные кольца также имеют различную геометрическую форму и служат для снятия излишков масла с зеркала цилиндра и не допускают попадания масла в камеру сгорания. Изготавливают поршневые кольца из белого чугуна. Маслосъемные кольца могут быть изготовлены из стали. Они состоят из двух стальных разрезных колец, одного стального гофрированного осевого и одного радиального расширителей. Для повышения прочности верхнее компрессионное кольцо хромируют, а остальные кольца покрывают оловом и молибденом, что ускоряет приработку колец. Для установки на поршень у колец есть разрез, который называют *замком*. Количество компрессионных колец, устанавливаемых на поршнях, на разных моделях двигателей может быть разным: обычно два или три. Маслосъемные кольца устанавливают по одному на поршень. Они имеют сквозные прорезы для прохода масла через канавку внутрь поршня. Для маслосъемного кольца канавка поршня имеет один или два ряда отверстий для отвода масла.

Поршневой палец плавающего типа имеет форму пустотелого цилиндра. Он обеспечивает шарнирное соединение поршня с шатуном и удерживается от осевого смещения в бобышках поршня стопорными кольцами. Поверхность поршневого пальца покрыта цементацией и закалена токами высокой частоты.

Шатун служит для соединения поршня с коленчатым валом двигателя и передачи при рабочем ходе давления расширяющихся газов от поршня к коленчатому валу. Изготавливают шатун из углеродистой или легированной стали. Во время вспомогательных тактов от коленчатого вала через шатун приводится в действие поршень. Состоит шатун из верхней неразъемной головки с запрессованной втулкой из оловянистой бронзы и разъемной нижней головки. В нижнюю головку вставлены тонкостенные стальные вкладыши, залитые слоем антифрикционного сплава. Головки шатуна соединяются стержнем двутаврового сечения. Нижняя разъемная головка шатуна с помощью крышки закрепляется на шатунной шейке коленчатого вала. Крышка и нижняя головка шатуна соединяются болтами и шпильками со специальными стопорными шайбами. Вкладыши нижней головки шатуна изготовлены из стальной или сталеалюминиевой ленты, покрытой антифрикционным слоем. От проворачивания в нижней головке шатуна вкладыши удерживаются выступами, которые фиксируются в канавках шатуна и его крышке.

Коленчатый вал воспринимает усилия, передаваемые шатунами от поршней, и преобразует их в крутящий момент, который через маховик передается агрегатам трансмиссии. Состоит коленчатый вал из шатунных и коренных шеек, соединенных щеками с противовесами, фланца

для крепления маховика. На переднем кольце коленчатого вала имеются шпоночные пазы для закрепления распределительной шестерни и шкива привода вентилятора, а также отверстие для установки храповика пусковой рукоятки. Шатунная шейка со щеками образует *кривошип* (или колено) вала. Расположение кривошипов обеспечивает равномерное чередование рабочих ходов поршня в различных цилиндрах. Коленчатые валы штампуют из стали или выливают из высокопрочного магниевых чугуна. Для уменьшения центробежных сил шейки выполняют полыми. Они используются как грязеуловители для моторного масла. Шейки коленчатого вала шлифуют и полируют, поверхность закаливают токами высокой частоты. В щеках вала имеются сверления для подвода масла к трущимся поверхностям коренных и шатунных шеек коленчатого вала. Коленчатые валы, у которых каждая шатунная шейка имеет с двух сторон коренные шейки, называют *полноопорными*. Продольное перемещение коленчатого вала при его тепловом расширении ограничивается упорными шайбами. Они устанавливаются по обе стороны первого коренного подшипника или четырьмя полукольцами в выточке задней опоры вала. Чтобы не допустить утечки масла на концах коленчатого вала крепятся маслоотражатели, сальники или маслосгонные спиральные канавки и маслоотражательный буртик. Вкладыши коренных подшипников имеют такую же конструкцию, как и вкладыши шатунных подшипников. У двигателей с блоками из алюминиевых сплавов крышки коренных подшипников сделаны из чугуна, чтобы не допустить заклинивания коленчатого вала при низких температурах. Крышки коренных подшипников растачивают совместно с блоком цилиндров. При сборке двигателя их ставят только на свои места.

Маховик служит для уменьшения неравномерности работы двигателя, вывода поршней из мертвых точек, облегчения двигателя. Кроме того, он способствует плавному троганию автомобиля с места. Маховик представляет собой массивный диск, отлитый из чугуна, на обод которого напрессован стальной зубчатый венец, предназначенный для вращения коленчатого вала стартером при пуске двигателя. Чтобы не нарушать установочной балансировки, маховик крепят болтами к фланцу коленчатого вала на несимметрично расположенных штифтах.

Поддон картера штампуют из листовой стали или отливают из алюминиевых сплавов. Он является резервуаром для моторного масла и предохраняет картер двигателя от попадания грязи и пыли.

Для герметизации плоскости разъема между картером и поддоном устанавливают пробковые или маслбензостойкие прокладки. Крепится поддон шпильками или болтами.

Крепят двигатели на раме в трех или четырех точках. Крепление к раме или несущему кузову должно быть надежным и амортизировать толчки, возникающие при работе двигателя и движении автомобиля. Для крепления могут использоваться скобы или тяги. В качестве опор

применяют специальные кронштейны (лапы), под которые устанавливают одну или две резиновые подушки или пружины.

Газораспределительный механизм. Газораспределительный механизм служит для своевременного впуска в цилиндры карбюраторного двигателя и газосмесительного двигателя горючей смеси и выпуска из них отработанных газов. В дизельных двигателях газораспределительный механизм впускает в камеры сгорания воздух и выпускает из них отработанные газы. Газораспределительные механизмы могут быть с верхним (в головке цилиндров) и нижним (в блоке цилиндров) расположением клапанов. Наиболее распространенным является газораспределительный механизм с верхним расположением клапанов, так как такое расположение облегчает доступ к клапанам для их обслуживания, позволяет получить компактную камеру сгорания и обеспечить лучшее наполнение ее горючей смесью или воздухом. Состоит газораспределительный механизм из распределительного вала, механизма привода распределительного вала и клапанного механизма. В двигателе с V-образным расположением цилиндров газораспределительный механизм находится между его правым и левым рядами цилиндров.

Во вращение он приводится от коленчатого вала через блок распределительных шестерен. Вращение *распределительного вала* при цепном или ременном приводе осуществляется с помощью цепной или зубчатой ременной передачи. При вращении распределительного вала кулачок набегаёт на толкатель и поднимает его вместе со штангой. Верхний конец штанги надавливает на регулировочный винт, установленный на внутреннем плече коромысла. Коромысло проворачивается на своей оси, наружным плечом нажимает на стержень клапана и открывает отверстие впускного или выпускного клапана в головке цилиндров строго в соответствии с фазами газораспределения и порядком работы цилиндров. Фазы газораспределения, под которыми понимают моменты начала открытия и конца закрытия клапанов, подбирают опытным путем в зависимости от числа оборотов двигателя и конструкции впускных и выпускных патрубков. Обычно фазы газораспределения для своих двигателей указывают предприятия-изготовители в виде диаграмм или таблиц. По установочным меткам определяют, правильно ли установлен газораспределительный механизм. Установочные метки расположены на распределительных шестернях или приводном шкиве блока цилиндров двигателя. Отклонение при установке фаз приводит к выходу из строя клапанов или двигателя. При соблюдении регламентируемого теплового зазора в клапанном механизме постоянство фаз газораспределения сохраняется. Если величина зазора нарушена, то происходит быстрый износ клапанного механизма и двигатель теряет мощность.

Порядком работы цилиндров двигателя называют последовательность чередования одноименных тактов в различных цилиндрах. Зависит он от расположения цилиндров и

конструкции распределительного и коленчатого валов. У четырехцилиндровых однорядных двигателей такты чередуются через 180 градусов и порядок работы цилиндров может быть 1–3–4–2 (автомобили ВАЗ и АЗЛК) или 1–2–4–3 (автомобили ГАЗ). Знание порядка работы цилиндров необходимо для регулировки тепловых зазоров клапанного механизма и правильного подсоединения проводов к свечам зажигания карбюраторных двигателей или трубопроводов высокого давления дизельных двигателей.

Распределительный вал газораспределительного механизма служит для открывания и закрывания клапанов газораспределительного механизма в определенной последовательности согласно порядку работы цилиндров двигателя. Изготавливают валы из стали или отливают из высокопрочного чугуна с дальнейшей обработкой поверхности кулачков и шеек вала путем отбеливания и шлифования. Для уменьшения трения между шейками и опорами в отверстия запрессовывают стальные, покрытые антифрикционным слоем или металлокерамические втулки. Между опорными шейками распределительного вала располагаются по два кулачка на каждый цилиндр: впускной и выпускной. Кроме того, на валу крепится шестерня для привода масляного насоса и прерывателя-распределителя и имеется эксцентрик для привода топливного насоса.

Зубья у шестерен косые, что вызывает осевое перемещение вала. Для предупреждения осевого смещения предусмотрен упорный фланец, который закрепляют на блоке цилиндров между торцом передней опорной шейки вала и ступицей распределительной шестерни.

В четырехтактных двигателях рабочий цикл происходит за четыре хода поршня или два оборота коленчатого вала. Это возможно, если распределительный вал за это время сделает в 2 раза меньшее число оборотов. Поэтому диаметр шестерни, установленной на распределительном валу, делают в 2 раза большим, чем диаметр шестерни коленчатого вала. Усилие от кулачков распределительного вала к штангам передают толкатели, которые бывают разной формы (цилиндрической, грибовидной) или могут быть роликовыми и иметь сферические углубления, в которые входят нижние концы штанг. Толкатели перемещаются в направляющих, выполненных в блоке цилиндров, либо в прикрепленных к нему специальных корпусах. Чтобы износ их рабочих поверхностей был равномерным, толкатели все время проворачиваются вокруг своих осей за счет выпуклой поверхности кулачка распределительного вала. Усилие от толкателей к коромыслам передают штанги, которые изготавливают в виде полых цилиндрических стержней из стали с закаленными наконечниками или в виде дюралюминиевых трубок с запрессованными с обеих сторон сферическими стальными наконечниками. Штанга упирается с одной стороны в углубление толкателя, а с другой – в сферическую поверхность регулировочного винта коромысла.

Усилие от штанги к клапану передает коромысло. Изготавливают коромысло в виде двуплечевого рычага, посаженного на ось. Со стороны клапана плечо коромысла длиннее, чем со стороны штанги-толкателя. Это дает возможность уменьшить высоту подъема штанги толкателя.

В короткое плечо коромысла ввернут регулировочный винт с контргайкой для установки теплового зазора в клапанном механизме. Для того чтобы уменьшить трение коромысла об ось, в отверстие запрессовывается бронзовая втулка. Устанавливают коромысла на полых стальных осях. Оси бывают общими для всех цилиндров или выполняются отдельно для каждого цилиндра; закрепляют их в стойках на головке цилиндров двигателя. Цилиндрические пружины удерживают их от продольного перемещения.

Клапаны служат для периодического открывания и закрывания отверстий впускных и выпускных каналов в зависимости от положения поршня в цилиндре и порядка работы двигателя. Состоит клапан из тарельчатой плоской головки и стержня. Головка имеет узкую рабочую кромку – фаску, скошенную под углом 30 или 45 градусов. Диаметр головки впускного клапана больше, чем выпускного. Это дает возможность быстро заполнять камеры сгорания цилиндра зарядом горючей смеси. Впускные клапаны изготавливают из хромистой стали, а выпускные клапаны или их головки – из жаростойкой стали.

Седла клапанов запрессованы в головку или блок цилиндров и изготавливаются из жаропрочного чугуна. На фаску головки клапанов иногда наплавляют жаростойкий сплав. Для того чтобы фаска головки клапана плотно прилегала к фаске седла клапана, сопрягаемые поверхности притирают.

Для предотвращения заедания и обгорания выпускные клапаны могут иметь механизм их принудительного проворачивания при работе. К седлу клапан прижимается одной или двумя клапанными пружинами. Стержень клапана имеет цилиндрическую форму и в верхней части имеет выточку для фиксации деталей крепления клапанной пружины. Стержни клапанов перемещаются по металлокерамическим или чугунным направляющим втулкам, которые запрессовывают в головку цилиндров. Чтобы масло не попадало в камеру сгорания цилиндра, по зазору между стержнем клапана и его направляющей втулкой ставят уплотнение из маслостойкой резины в виде сальника или колпачка.

Система смазывания

Система смазывания двигателя должна обеспечивать бесперебойную подачу масла к трущимся поверхностям с целью снижения потерь мощности на трение, уменьшения износа деталей, защиты их от коррозии, отвода тепла и продукта износа от трущихся деталей. От исправного состояния системы смазывания в значительной степени зависит надежность работы двигателя. В зависимости от условий и режима работы того или иного механизма применяют различные сорта и виды смазок. Применяемые для смазки двигателей масла должны обладать

определенной вязкостью, не должны содержать механических примесей, воды, кислот и щелочей. Для автомобильных двигателей применяют комбинированную систему смазывания. В зависимости от размещения и условий работы деталей масло подается или под давлением, или разбрызгиванием, или самотеком. К деталям, испытывающим большую нагрузку, масло подается под давлением, к остальным деталям – разбрызгиванием или самотеком.

В систему смазывания входят следующие приборы и агрегаты для хранения, подвода, очистки и охлаждения масла: поддон картера двигателя, маслозаборник, масляный фильтр грубой очистки, масляный фильтр тонкой очистки, масляный насос, маслопровод, масляный радиатор, контрольно-измерительные приборы и датчики.

Так, например, система смазывания дизельного двигателя КамАЗ-740 происходит следующим образом. Масло из поддона через маслоприемник с сетчатым фильтром поступает в секции масляного насоса.

Из нагнетающей секции масло через канал подается в полнопроточный фильтр, а оттуда в главную масляную магистраль. Далее по каналам в блоке и головках цилиндров масло под давлением подается к деталям КШМ и ГРМ, топливному насосу высокого давления (ТНВД) и компрессору. К шатунным подшипникам масло подается по каналу коленчатого вала от ближайшей к ним коренной шейки. Опоры штанг и толкателей газораспределительного механизма омываются пульсирующей струей, а остальные детали смазываются разбрызгиванием масла или самотеком.

Снимаемое со стенок цилиндра маслосъемными кольцами масло отводится через сверления в поршневых канавках в глубь поршня и смазывает опоры поршневого пальца в верхней головке шатуна и бобышках поршня. Из главной смазочной магистрали масло под давлением подается к термосиловому датчику, а при открытом кране включения гидромуфты подается в саму гидромуфту. Из радиаторной секции масляного насоса масло подается к фильтру тонкой очистки и через открытый кран включения масляного радиатора – в сам радиатор. Из радиатора масло подается в поддон картера двигателя. Если кран включения масляного радиатора закрыт, то из центрифуги (фильтр центробежной очистки) масло поступает в поддон через сливной клапан.

Система смазки двигателя легкового автомобиля работает так. Масляный насос всасывает моторное масло через масляное сито из картера и прогоняет его через главный масляный фильтр. Редукционный клапан регулирует давление следующим образом: при слишком высоком давлении клапан открывается, и часть масла стекает обратно в поддон картера. На выходе из фильтра масло попадает в главный масляный канал, где находится переключатель давления, или датчик давления, который через контрольную лампочку давления масла или через показания на приборной доске информирует о том, нормальное ли давление масла (в других двигателях датчик

может располагаться на отдельном канале). При забитом масляном фильтре клапан короткого замыкания отводит неотфильтрованное масло в главный масляный канал.

От главного канала ответвляются каналы для смазки подшипников коленчатого вала. От коренных подшипников через внутренние каналы коленчатого вала масло смазывает шатунные подшипники. Одновременно масло поступает к головке цилиндров и смазывает там опоры и кулачки распределительного вала.

Масляные фильтры служат для очистки масла от металлических частиц, которые образуются в результате износа деталей двигателя, продуктов нагара и коксования масла. Фильтры устанавливают в различных сочетаниях в зависимости от модели двигателя в конструкции системы смазывания. Сетчатый фильтр маслоприемника предварительно фильтрует масло от механических примесей перед его поступлением в насос. После выхода из насоса масло частично или полностью очищается в фильтрах грубой, тонкой или центробежной очистки.

Фильтр тонкой очистки имеет сменный фильтрующий элемент, заполненный фильтрующей массой. Фильтр центробежной очистки масла представляет собой центрифугу. Этот фильтр задерживает в первую очередь тяжелые примеси. Его работу можно проверить прослушиванием вращения ротора в течение короткого времени после остановки двигателя. Полнопоточный масляный фильтр имеет два сменных фильтрующих элемента, заполненных древесной мукой на пульвербакелитовой связке.

Для охлаждения масла и предотвращения его разжижения в результате нагрева от соприкосновения с горячими деталями двигателя служит масляный радиатор. Состоит он из двух бачков, между которыми горизонтально размещены трубки, которые для увеличения площади охлаждения и жесткости скреплены металлическими пластинами.

Как правило, масляными радиаторами снабжаются грузовые автомобили ввиду тяжелых условий работы их двигателей. Для легковых автомобилей достаточное охлаждение масла обеспечивает вентиляция картера и обдув поддона картера встречным потоком воздуха. Вентиляция картера служит для охлаждения масла и освобождения картера от паров топлива, воды и отработанных газов, которые разжижают и загрязняют масло. В некоторых моделях двигателей применяют открытую вентиляцию картера, при которой нижний конец отсасывающей трубки имеет косой срез, направленный назад по ходу автомобиля. При движении у среза создается разрежение, в результате которого газы отсасываются из картера. Разрежение из картера через трубку передается под крышку газораспределительного механизма, и туда же из вакуумного фильтра подается воздух.

Из-за токсичности картерных газов в современных карбюраторных двигателях применяют принудительную систему вентиляции. Маслоналивные патрубки имеют воздушные фильтры и расположены сверху или сбоку двигателя и соединены с поддоном картера непосредственно

через маслоналивную трубу. Контроль уровня масла в системе осуществляется при помощи масломерного щупа.

Система охлаждения

Система охлаждения двигателя служит для обеспечения оптимального теплового режима двигателя. Экономичность и надежность двигателя в значительной степени зависят от нормальной работы системы охлаждения. При перегреве двигателя уменьшается его мощность, увеличивается расход топлива, происходит выгорание смазки, что приводит к износу трущихся поверхностей деталей, происходит задир и выплавление вкладышей подшипников, разрушение поверхности шеек коленчатого вала, заклинивание поршня и другие неполадки.

Переохлаждение двигателя также ведет к неисправностям: увеличиваются потери мощности двигателя на преодоление возросшего трения из-за более густой смазки; рабочая смесь, конденсируясь, смывает пленку масла со стенок цилиндров и увеличивает износ деталей поршневой группы; увеличивается коррозионный износ зеркала цилиндров в результате образования серных и сернистых соединений и др.

Жидкостная система охлаждения двигателя состоит из радиатора, насоса охлаждающего средства, термостата и вентилятора. Кроме того, к ней относят рубашку охлаждения блока и головки цилиндров, водяной насос, датчики температуры охлаждающей жидкости, водораспределительную трубу, патрубки и шланги с деталями крепления, сливные краны, предпусковой подогреватель, отопитель кабины водителя или салона, расширительный бачок.

В качестве охлаждающей жидкости применяют воду или низкозамерзающие жидкости – антифризы (тосол). Порядок циркуляции охлаждающей жидкости изменяется в зависимости от его температуры. Пока двигатель в холодном состоянии, охлаждающая жидкость циркулирует только в блоке двигателя и теплообменнике отопления по малому кругу, ускоряя нагревание двигателя. Циркулируя в полости блока и головки цилиндров, охлаждающая жидкость омывает гильзы цилиндров и стенки камеры сгорания.

В первую очередь поток циркулирующей жидкости направляется к наиболее нагретым деталям двигателя: стенкам камеры сгорания, свечам зажигания, выпускным клапанам, цилиндрам двигателя. Теплота от нагреваемых деталей передается через стенки агрегатов двигателя охлаждающей жидкости, а затем через наружные стенки агрегатов системы охлаждения в атмосферу. Через верхний патрубок охлаждающая жидкость попадает в бачок радиатора, где охлаждается потоком воздуха, перетекает по трубкам в нижний бачок радиатора и через патрубок и шланг поступает к водяному насосу.

Водяной насос обеспечивает принудительную циркуляцию охлаждающей жидкости. Он приводится в действие приводным ремнем от коленчатого вала. Охлаждающая жидкость протекает через радиатор и охлаждается в ребрах потоком воздуха. Дополнительно охлаждение

обеспечивается вентилятором, который включается и выключается терморегулятором. В качестве запасного резервуара для охлаждающей жидкости служит расширительный бачок. Он собирает расширяющуюся от нагревания жидкость и возвращает ее назад в циркуляционную систему после охлаждения двигателя, наполняя систему и хорошо ее охлаждая. Заливку системы охлаждающей жидкостью производят через заливную горловину расширительного бачка. Сливают жидкость из системы через сливной кран и другие краны дополнительного оборудования.

Для охлаждения охлаждающей жидкости, отводящей теплоту от деталей двигателя предназначен *радиатор*. Охлаждение жидкости происходит в сердцевине радиатора, состоящей из медных, алюминиевых или латунных трубок. На трубках имеются охлаждающие ребра, изготовленные из стали или латуни. Сердцевина соединяет между собой верхний и нижний бачки радиатора. Поток воздуха, обдувающий сердцевину радиатора, регулируется положением створок жалюзи. Кроме того, он может регулироваться путем включения и выключения вентилятора через температурный датчик охлаждающей жидкости.

Заливная горловина верхнего бачка радиатора закрыта пробкой с паровоздушным клапаном. Он открывается автоматически, если давление паров значительно повышается.

Для обдува двигателя служит *вентилятор*. У него несколько лопастей, изготовленных из стали или пластмассы, имеющих специальную форму для снижения затрат на его привод. Вентилятор усиливает движение потока воздуха через сердцевину радиатора. Обычно его устанавливают на одном валу с водяным насосом.

В движение он приводится коленчатым валом через ременную передачу. В привод могут быть включены электромагнитная муфта или гидромуфта, которая обеспечивает плавную передачу вращения от коленчатого вала вентилятору. Частота вращения вентилятора зависит от количества масла, поступающего в гидромуфту из системы смазывания.

Водяной насос служит для циркуляции жидкости в системе охлаждения. Его устанавливают в передней части блока цилиндров. Состоит водяной насос из силуминового корпуса, вала с крыльчаткой и самоуплотняющегося сальника. Вращающаяся крыльчатка создает центробежные силы, под действием которых жидкость от центра корпуса насоса отбрасывается к его наружным стенкам. Вытеканию жидкости по разьему между корпусом насоса и блоком цилиндров препятствует резиновая прокладка, а по валу – самоуплотняющийся сальник.

Поддерживает тепловой режим двигателя, направляя движение жидкости по малому и большому кругу охлаждения, *термостат*. Он может быть с жидким или твердым наполнителем. Устанавливают термостат в полости впускного патрубка или на выходе жидкости из рубашки охлаждения цилиндров. В термостатах с жидким наполнителем внутрь гофрированного латунного цилиндра налита жидкость, температура кипения которой 75 °С. В термостатах твердого

наполнения находится нефтяной воск – церезин. Температура плавления церезина примерно 71–82 °С.

П р и н ц и п р а б о т ы термостата заключается в следующем: если двигатель не прогрет, то клапан его закрыт и жидкость циркулирует, минуя радиатор, по малому кругу охлаждения: полость охлаждения – термостат – перепускной шланг – водяной насос – полость охлаждения. По мере наполнения охлаждающей жидкостью наполнитель термостата нагревается, расширяется и клапан открывается. Жидкость начинает циркулировать по большому кругу охлаждения: водяной насос – полость охлаждения – термостат – верхний бачок радиатора – сердцевина – нижний бачок радиатора – насос – полость охлаждения.

Когда температура охлаждающей жидкости понижается, поверхность цилиндра сжимается и клапан закрывается.

В термостатах с твердым наполнителем имеется дополнительная пружина, которая возвращает клапаны в закрытое положение при снижении температуры охлаждающей жидкости и соответствующем уменьшении объема наполнителя баллона термостата.

Для облегчения пуска двигателя при низкой температуре окружающей среды предназначен *предпусковой подогреватель*. Он состоит из системы электроискрового зажигания, котла с направляющим патрубком, топливного бачка, электровентилятора, патрубков, соединительных трубок с шлангом, электромагнитного запорного клапана, пульта управления, наливной воронки, сливного крана.

П р и н ц и п р а б о т ы предпускового подогревателя состоит в следующем: котел подогревателя постоянно соединен с системой охлаждения двигателя. Топливный бачок заполняют топливом, соответствующим типу двигателя – бензиновым или дизельным. Топливо поступает в камеру сгорания через электромагнитный запорный клапан. Воздух, необходимый для поддержания горения топлива, подается электровентилятором. Первоначальное зажигание топливной смеси осуществляется свечой накаливания, а дальнейшее горение поддерживается от пламени ранее зажженного факела.

Поначалу горячие газы нагревают воздух в котле, а затем через патрубок направляются на поддон картера двигателя и подогревают моторное масло. Горячая вода поступает в рубашку охлаждения двигателя, холодная вода вытесняется в котел.

Если в автомобиле установлен дизельный двигатель, то предпусковой подогреватель применяют при температуре 25 °С. При более высокой температуре применяют электрофакельное устройство. Оно включает в себя факельные свечи накаливания, в которых топливо испаряется. Пары топлива смешиваются с воздухом и воспламеняются. Факельные свечи установлены во впускных коллекторах, горячее топливо подогревает поступающий в коллектор воздух и облегчает этим пуск холодного воздуха. Отопитель кабины водителя грузового

автомобиля, салона легкового автомобиля или автобуса действует, используя тепло охлаждающей жидкости двигателя.

Принципиальная схема отопления почти для всех видов автомобилей одинакова и состоит в следующем. Радиатор отопления соединен с рубашкой охлаждения блока цилиндров или головкой цилиндров через запорный клапан. Воздух, нагретый радиатором, подается в воздухораспределительный канал и затем через шланги к патрубкам, которые размещаются у ног водителя, лобового стекла и в других местах, где необходимо отопление. Поступление воздуха в отопитель регулируется заслонкой. Она имеет три положения: при первом положении заслонки воздух направляется в отопитель только из кабины либо из салона, при втором – из вентиляционного канала в отопитель, при третьем – в кабину с забором воздуха снаружи.

Система питания карбюраторного двигателя

Система питания карбюраторного двигателя должна обеспечивать приготовление горючей смеси в правильном соотношении бензина и воздуха и необходимого количества горючей смеси в зависимости от режима работы двигателя. В работающем двигателе различают следующие режимы: пуск холодного двигателя, работа на малой частоте вращения коленчатого вала (режим холостого хода), работа при средних нагрузках, работа при полных нагрузках, работа при резком увеличении нагрузки. Для всех режимов работы двигателя состав горючей смеси должен быть разным.

От технического состояния системы питания зависят мощность двигателя, легкость его запуска, приемистость, экономичность, долговечность.

К топливной системе карбюраторных двигателей относят: топливный бак, топливопроводы, топливные фильтры, топливный насос, карбюратор, воздушный фильтр, впускной коллектор, глушитель шума выпуска отработанных газов, датчики.

П р и н ц и п д е й с т в и я карбюраторной системы питания следующий. При вращении коленчатого вала 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.

Струя воздуха смешивается с топливом в смесительной камере и образует горючую смесь. Впускной клапан открывается, и горючая смесь поступает в цилиндр, где на определенном такте сгорает. После сгорания открывается выпускной клапан и продукты сгорания по трубопроводу поступают в глушитель, а оттуда выводятся в атмосферу.

Топливопроводы представляют собой стальные трубки, которые соединяют все приборы системы топлива двигателя.

Для приготовления смеси мельчайших частиц или паров бензина с воздухом – горючей смеси – служит *карбюратор*, который может состоять из поплавковой камеры с поплавком и игольчатым клапаном; камеры распылителя; входной камеры с воздушной заслонкой; смесительной камеры с диффузором; дроссельной заслонки.

Для уплотнения разъемов между системами карбюратора применяют картонные прокладки или прокладки из маслостойкой резины.

Устройство, регулирующее подачу топлива, находится в топливной камере. Состоит оно из поплавка и игольчатого клапана. В смесительной камере, выполненной в виде трубы, имеется сужающаяся горловина – диффузор, в которую введена трубка из поплавковой камеры – распылитель.

Со стороны поплавковой камеры распылитель имеет строго определенной формы и сечения отверстие – *жиклер*. Ниже диффузора расположена дроссельная заслонка. Расположение дроссельной заслонки регулирует количество подаваемой горючей смеси в камеру сгорания. Кроме нее количество подаваемой горючей смеси регулируется путем увеличения оборотов коленчатого вала. Уровень топлива в поплавковой камере снижается, вместе с ним опускается поплавок, открывая доступ к топливу.

Чем больше открывается дроссель, тем больше увеличивается скорость потока воздуха и растет разрежение на конце распылителя. Количество топлива, поступающего через топливный жиклер, будет увеличиваться. Однако обогащению смеси препятствует поступление воздуха через воздушный жиклер, снижающее разрежение у топливного жиклера. В результате через распылитель в смесительную камеру поступает не бензин, а его эмульсия (смесь бензина с воздухом) и в диапазоне от режима холостого хода до полных нагрузок горючая смесь будет необходимого обедненного состава.

Все приборы системы топлива двигателя соединены стальными трубками – *топливопроводами*. На малых оборотах коленчатого вала для приготовления горючей смеси предназначена система холостого хода. Так как дроссельная заслонка почти закрыта, разрежение у распылителя настолько мало, что топливо из главной дозирующей системы поступать не будет. В режиме холостого хода в цилиндрах остается много отработанных газов в отношении к поступающему количеству горючей смеси. Такая рабочая смесь горит медленно, поэтому для устойчивой работы двигателя ее нужно обогатить топливом. Для обогащения топливо подводят за дроссельную заслонку, в область наибольшего разрежения.

Состоит система холостого хода из топливного жиклера холостого хода, воздушного жиклера и регулировочного винта. Под дроссельной заслонкой создается большее разрежение. Под действием этого разрежения топливо переходит через жиклер холостого хода и смешивается с воздухом из воздушного жиклера, а затем в виде эмульсии вытекает из отверстия под дросселем.

Система холостого хода имеет два отверстия: одно отверстие находится над дросселем, другое ниже его. При малых оборотах коленчатого вала через нижнее отверстие вытекает топливная эмульсия, а через верхнее отверстие подсасывается воздух.

Если дроссельная заслонка открыта, эмульсия поступает в камеру сгорания через оба отверстия, что дает возможность плавно переходить от оборотов холостого хода к малым нагрузкам. Проходное сечение нижнего отверстия изменяется вращением регулировочного винта. За счет изменения сечения эмульсионного канала можно менять качество подаваемой горючей смеси. При заворачивании регулировочного винта смесь обедняется, при вывертывании – обогащается.

Упорный винт дроссельной головки регулирует количество поступающей смеси. Если винт ввертывать, дроссель будет открываться, увеличивая количество поступающей смеси, что приведет к увеличению частоты вращения коленчатого вала двигателя. Если винт дросселя вывертывать, дроссель закроется, количество поступающей смеси уменьшится, уменьшится и число оборотов коленчатого вала.

Для обогащения горючей смеси при полных нагрузках и разгоне автомобиля, когда дроссель открыт не полностью, служит *экономайзер*. Он состоит из клапана, который прижимается к седлу пружиной, жиклера и деталей привода. Рычаг привода клапана экономайзера неподвижно закреплен на оси дроссельной заслонки. Клапан срабатывает, когда дроссель открывается почти полностью и обеспечивает дополнительную подачу топлива к распылителю.

Так как главное дозирующее устройство обеспечивает плавное обеднение горючей смеси во время перехода от малых нагрузок двигателя к средним, т. е. отрегулировано для обеспечения приготовления горючей смеси обедненного состава, то для получения максимальной мощности двигателя смесь необходимо обогатить. Обогащение смеси достигается с помощью экономайзера, когда топливо поступает к распылителю не только через главный жиклер, но и через клапан экономайзера. В этом случае главная дозирующая система и экономайзер, действуя совместно, обеспечивают обогащенную смесь, которая необходима для получения большой мощности двигателя.

Для обогащения горючей смеси при резком открытии дроссельной заслонки, для обеспечения приемистости двигателя, т. е. для возможности резкого перехода от малых нагрузок к большим, служит *ускорительный насос*, который состоит из колодца, штока, тяги, рычага, нагнетательного клапана и обратного клапана. Когда дроссель быстро открывается, пружина сжимается и поршень, перемещаясь вниз, давит на топливо. Гидравлический удар топлива закрывает обратный клапан и открывает нагнетательный. Топливо через распылитель попадает в смесительную камеру. Пружина разжимается и продолжает перемещать поршень вниз еще 1–2 с, что дает возможность впрыснуть дополнительную порцию топлива.

При резком открытии дроссельной заслонки воздух в смесительную камеру поступает гораздо быстрее, чем происходит подача топлива через жиклеры и распылители, что приводит к резкому обеднению горючей смеси и может вызвать остановку двигателя. Чтобы этого не произошло, необходимо обеспечить принудительное впрыскивание бензина в смесительную камеру для кратковременного обогащения горючей смеси. Эту задачу и выполняет ускорительный насос.

Для обогащения смеси при пуске и прогреве пускового двигателя служит *пусковое устройство*. Оно представляет собой заслонку с приводом из кабины водителя. Для того чтобы не произошло чрезмерного обогащения смеси на воздушной заслонке, может быть предусмотрен клапан, который открывается под давлением атмосферы при возникновении значительного разрежения в смесительной камере карбюратора после пуска двигателя. Положение заслонки регулируется с помощью троса, выведенного в кабину. Одновременно с закрытием воздушной заслонки приоткрывшийся дроссель не дает двигателю остановиться. Ось воздушной заслонки во впускном клапане установлена несимметрично, чтобы под действием разницы давлений потока воздуха на обе части заслонки она стремилась открыться.

Такая конструкция заслонки предохраняет смесь от переобогащения при пуске двигателя, и в то же время это не дает двигателю остановиться, так как смесь автоматически обогащается при снижении числа оборотов коленчатого вала.

Для улучшения наполнения и равномерного распределения горючей смеси по камерам сгорания цилиндров применяют двухкамерные карбюраторы. В этом случае главное дозирующее устройство обеспечивает пневматическое торможение топлива, что компенсирует состав горючей смеси. В корпусе карбюратора располагаются две смесительные камеры. Каждая камера питает свою группу цилиндров. Поплавковая камера, всасывающий патрубок с воздушной заслонкой, экономайзер и ускорительный насос являются общими для обеих камер и карбюратора.

Для ограничения максимальной частоты вращения коленчатого вала двигателя служит *ограничитель*, состоящий из центробежного датчика и пневматического диафрагменного механизма. Датчик крепится к крышке распределительных шестерен, его ротор приводится во вращение от распределительного вала двигателя. Исполнительный механизм, закрепленный на карбюраторе, воздействует на дроссельные заслонки. Датчик соединен воздухопроводами с исполнительным механизмом и всасывающим патрубком карбюратора. Если частота вращения коленчатого вала не больше максимального значения, клапан датчика открыт, а верхняя и нижняя полости исполнительного механизма сообщаются с всасывающим патрубком и смесительной камерой карбюратора. На дроссельные заслонки в это время механизм не воздействует.

В случае превышения значения частоты вращения коленчатого вала, на которое отрегулирован датчик, клапан ротора под действием центробежных сил перекрывает канал

доступа воздуха в полость под диафрагмой. При этом разрежение, передаваемое из смесительной камеры, создает силу для перемещения диафрагмы вверх. Через рычаг и шток прикрываются дроссельные заслонки, и частота вращения коленчатого вала не превысит заданного значения. Под действием натянутой пружины устройство возвращается в исходное положение, и дроссельные заслонки открываются. На современных автомобилях карбюраторные системы питания часто заменяют инжекторными системами впрыска топлива, системой распределенного впрыска, системой центрального одноточечного впрыска топлива. Преимущество инжекторной системы по сравнению с карбюраторной состоит в отсутствии добавочного сопротивления потоку воздуха в виде диффузора карбюратора. Это способствует улучшению наполнения камер сгорания цилиндров и получению более высокой мощности двигателя; улучшению продувки цилиндров за счет использования возможности более длительного периода перекрытия клапанов; улучшению качества приготовления рабочей смеси за счет продувки камер сгорания чистым воздухом без примеси паров питания; обеспечивает большую степень оптимизации состава рабочей смеси на всех режимах работы двигателя с учетом его технического состояния; способствует более точному по составу смеси распределению топлива по цилиндрам, что дает возможность использовать бензин с более низким октановым числом.

Система распределенного впрыска топлива относится к наиболее совершенным. Основным функциональным элементом системы является *электронный блок управления*, который представляет собой бортовой компьютер автомобиля. Система распределенного впрыска топлива включает в себя подсистему подачи воздуха с дроссельной заслонкой; подсистему подачи топлива с форсунками по одной на каждый цилиндр; систему улавливания и сжижения паров бензина; систему дожигания отработанных газов. Электронный блок управления выполняет также самодиагностические и диагностические функции.

В системе центрального одноточечного впрыска топлива подача топлива осуществляется с помощью центрального модуля впрыска с одной электромагнитной форсункой, однако ее главное отличие состоит в отсутствии отдельного для каждого цилиндра впрыска топлива. Распределение горючей смеси по цилиндрам происходит так же, как и в карбюраторной системе.

Система питания дизельного двигателя

Система питания дизельного двигателя 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. Основные отличия дизельного двигателя от карбюраторного состоят в следующем. В дизельном двигателе чистый воздух засасывается в цилиндры и в них

подвергается очень высокой степени сжатия. Вследствие этого в цилиндрах создается температура, превышающая температуру воспламенения дизельного топлива.

Когда поршень находится почти в верхней мертвой точке, в сильно сжатый, достигающий температуры +600 °С воздух впрыскивается дизельное топливо, которое состоит из смеси керосиновых, газойлевых и соляровых фракций. Дизельное топливо загорается само по себе, свечи зажигания не требуются. Чтобы достигалась высокая температура сжатого воздуха при холодном двигателе, в каждой вихревой камере двигателя находится свеча накаливания. Кроме того, дизельный двигатель оснащен ускорителем запуска в холодном состоянии, который включается кнопкой на панели приборов или автоматически.

Из топливного бака дизельное топливо засасывается насосом высокого давления через топливный фильтр, который задерживает воду и грязь. 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 нуждается в зажигании и его цикл не прекращается при отключении напряжения в системе накального зажигания, в конструкции дизельного двигателя предусмотрен магнитный клапан. При выключении зажигания напряжение на нем исчезает и канал поступления топлива закрывается.

В систему питания дизельного двигателя грузового автомобиля (КамАЗ-740) входит топливный бак, фильтр грубой очистки воздуха, фильтр тонкой очистки воздуха, топливоподкачивающий насос, топливный насос высокого давления с регулятором частоты вращения и автоматической муфтой опережения впрыска топлива, форсунки, трубопроводы высокого давления, трубопроводы низкого давления, воздушный фильтр, выпускной газопровод, глушители шума отработанных газов.

Подача топлива осуществляется по двум магистралям: высокого и низкого давления. В магистрали низкого давления хранится топливо, происходит его фильтрация и подача под малым давлением к топливному насосу высокого давления. В магистрали высокого давления обеспечивается подача и впрыскивание необходимого количества топлива в цилиндры двигателя в определенный момент. Топливоподкачивающий насос подает топливо из бака через фильтры грубой и тонкой очистки по топливопроводам низкого давления к топливному насосу высокого давления, который в соответствии с порядком работы цилиндров по топливопроводам высокого давления подает топливо к форсункам. Форсунки, расположенные в головках цилиндров, впрыскивают и распыляют топливо в камеры сгорания двигателя. Так как топливоподкачивающий насос подает топливному насосу высокого давления топлива больше,

чем нужно, то его избыток, а с ним и попавший в систему воздух по дренажным трубопроводам отводятся обратно в бак.

Топливный насос высокого давления является основным прибором системы питания дизеля. Он предназначен для равномерной подачи строго определенной дозы топлива к форсункам двигателя под высоким давлением в течение определенного промежутка времени согласно порядку работы цилиндров двигателя. Состоит он из одинаковых секций по количеству цилиндров двигателя. Секция включает в себя корпус, втулку плунжера (гильзу), плунжер, поворотную втулку, нагнетательный клапан, который прижат штуцером к гильзе плунжера через прокладку.

П р и н ц и п р а б о т ы ТНВД состоит в следующем. Под действием кулачка вала и пружины плунжер совершает возвратно-поступательное движение. При движении плунжера вниз внутреннее пространство гильзы наполняется топливом и топливо подается насосом низкого давления в подводящий канал корпуса насоса. При этом открывается впускное отверстие и топливо поступает в надплунжерное пространство. Далее под действием кулачка плунжер начинает подниматься вверх, перепуская топливо обратно в подводящий канал, до тех пор, пока верхняя кромка плунжера не перекроет впускное отверстие гильзы. После перекрытия этого отверстия давление топлива резко возрастает и топливо через зазор между втулкой и плунжером, преодолевая усилие пружины, поднимает нагнетательный клапан и поступает в топливопровод.

Продвижение плунжера вверх вызывает повышение давления выше уровня давления, которое создается пружиной форсунки. В результате этого игла форсунки приподнимается и происходит впрыскивание топлива в камеру сгорания. Подача топлива продолжается до тех пор, пока винтовая кромка плунжера не откроет выпускное отверстие в гильзе. В результате давление над плунжером резко падает, нагнетательный клапан под действием пружины закрывается и пространство над плунжером разъединяется с топливопроводом высокого давления. Далее плунжер перемещается вверх, топливо перетекает в сливной канал через винтовую кромку плунжера и продольный паз. Количество топлива подается в форсунку с помощью зубчатой рейки, втулки и связывающего поводка. Продолжительность впрыскивания соответствующих порций топлива, подаваемых в цилиндры двигателя, зависит от угла поворота плунжера, так как изменяется расстояние, проходимое плунжером от момента перекрытия впускного отверстия до момента открытия выпускного отверстия винтовой кромкой.

Чтобы остановить двигатель автомобиля, необходимо прекратить подачу топлива. В этом случае рейкой устанавливают плунжер в такое положение, чтобы винтовая канавка оказалась обращенной в выпускному отверстию, и при перемещении плунжера вверх все топливо над ним по канавке через выпускное отверстие и топливопроводы попадает в бак.

Заданную частоту вращения коленчатого вала автоматически поддерживает *всережимный регулятор частоты вращения*. Он находится в развале корпуса топливного насоса высокого давления и приводится в движение от его кулачкового валика. Во время работы двигателя с частотой вращения коленчатого вала, соответствующей данному положению педали управления подачи топлива, центробежные силы грузиков регулятора уравновешены усилием пружин. Если нагрузка на спуске уменьшится, то частота вращения коленчатого вала начнет возрастать и грузы регулятора, преодолевая сопротивление пружины, немного разойдутся и переместят рейку топливного насоса высокого давления в положение, уменьшающее подачу топлива. Если частота вращения уменьшается, то центробежная сила грузов также уменьшается и регулятор под действием силы пружины переместит рейку в обратном направлении, что приведет к увеличению подачи топлива.

Для изменения момента начала впрыскивания топлива в зависимости от частоты вращения коленчатого вала предназначена *автоматическая муфта опережения впрыскивания топлива*. Изменяя момент впрыскивания топлива, автоматическая муфта улучшает экономичность двигателя и его пусковые качества. На конической поверхности переднего конца кулачкового валика топливного насоса высокого давления крепится шпонкой и фиксируется гайкой ведомая полумуфта. Ведущая полумуфта крепится на ступице ведомой и может на ней поворачиваться. Между ступицей и полумуфтой установлена втулка. Ведущая полумуфта приводится в действие распределительной промежуточной шестерней через вал с гибкими соединительными муфтами. На ведомую полумуфту вращение передается двумя грузами. Они качаются в плоскости, перпендикулярной к оси муфт на полуосях, запрессованных в ведомую полумуфту.

Одним концом приставка ведущей полумуфты упирается в палец груза, а другим – в профильный выступ. Пружины стремятся удержать грузы на упоре во втулке ведущей полумуфты. Если частота вращения коленчатого вала двигателя увеличивается, под действием центробежных сил грузы расходятся, и в результате ведомая полумуфта поворачивается относительно ведущей в направлении вращения кулачкового валика, что увеличивает угол опережения впрыска топлива. При уменьшении частоты вращения грузы под действием пружин сходятся. Ведомая полумуфта поворачивается вместе с валиком топливного насоса в противоположную сторону вращения, что уменьшает угол опережения впрыска топлива.

Для впрыскивания, распыления топлива и распределения его частиц по объему камеры сгорания служат *форсунки*. Главным элементом форсунки является распылитель, имеющий одно или несколько сопловых отверстий, которые формируют факел впрыскиваемого топлива. Форсунки могут быть открытого и закрытого типа. В четырехтактных дизелях применяют форсунки закрытого типа, сопловые отверстия которых закрываются запорной иглой, поэтому

внутренняя полость в корпусе распылителей форсунок сообщается с камерой сгорания только в период впрыскивания топлива.

Подача заряда воздуха в цилиндр под давлением для повышения мощности дизельного двигателя называется *турбонаддувом*. Для наддува дизель оборудуют турбокомпрессором на выхлопных газах. Дизельные двигатели, оснащенные турбокомпрессором, более экономичны.

П р и н ц и п д е й с т в и я турбокомпрессора состоит в следующем. На валу турбокомпрессора сидят два турбинных колеса, размещенные 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. Предпосылкой эффективной работы двигателя является определенная скорость вращения вала компрессора, гарантирующая хорошую степень наполнения. Обычно двигатель вращается со скоростью не менее 3000 об/мин.

Элементы подачи топлива, очистки воздуха и выпуска отработанных газов

Топливный бак имеет заливную горловину с сетчатым фильтром, а также внутренние перегородки для устранения резких перемещений топлива при передвижении автомобиля. В пробке заливной горловины имеется паровоздушный охлаждающий клапан. В баке расположен поплавной датчик уровня топлива. Вместимость топливных баков обычно рассчитана на 500 км пробега. Изготавливают топливные баки из стального листа.

Топливный насос служит для подачи по топливопроводу бензина из бака к карбюратору. Располагают топливные насосы в развале двигателя или сбоку крышки распределительных шестерен. Наибольшее распространение получили топливные насосы диафрагменного типа. Топливный насос приводится в действие непосредственно от эксцентрика распределительного вала или через штангу, а также имеется рычаг для ручной подачи топлива. При набегании эксцентрика или давлении штанги на наружный конец двуплечего рычага насоса диафрагма штоком оттягивается вниз, а нагнетательная пружина сжимается. Над диафрагмой создается разрежение, под действием которого открываются впускные клапаны насоса. Топливо заполняет полость под диафрагмой. Когда эксцентрик сбегает с наружного плеча рычага или ослабевает давление штанги, диафрагма под действием нагнетательной пружины возвращается в исходное положение. Под диафрагмой создается давление топлива, под действием которого закрываются впускные клапаны и открывается выпускной клапан. Топливо из карбюратора вытесняется в карбюратор. Чтобы подать топливо к карбюратору при неработающем двигателе, нужно несколько раз нажать на рычаг ручной подкачки топлива.

На дизельных двигателях устанавливают топливоподкачивающий насос поршневого типа, который закрепляют на ТНВД. Привод осуществляется от эксцентрикового вала этого насоса.

Когда поршень движется вниз под действием пружины, над ним создается разрежение и происходит засасывание топлива в эту полость. А топливо, находящееся под поршнем, вытесняется в магистраль к ТНВД. При движении поршня вверх под действием эксцентрика топливо выталкивается через нагнетательный клапан в эту же магистраль и через фильтр тонкой очистки попадает к топливному насосу высокого давления. Поршень при достижении в магистрали установленного давления перемещаться не будет, так как давление пружины над поршнем и топлива под поршнем будет одинаковым.

Ручной насос установлен на корпусе топливоподкачивающего насоса. Если двигатель не работает, с помощью ручного насоса можно подкачивать топливо в магистраль. Кроме того, он используется для удаления воздуха из системы питания перед пуском двигателя.

Топливопроводы высокого давления изготавливают из стальных трубок. Концы трубок имеют конус и прижаты накладными гайками к гнездам штуцеров топливного насоса высокого давления и форсунок двигателя.

Топливные фильтры сетчатого типа устанавливают помимо горловины топливного бака в крышке корпуса топливного насоса и штуцере поплавковой камеры карбюратора. Топливо из бака поступает в фильтр-отстойник грубой очистки, где от топлива отделяются механические примеси и вода. Съемный фильтрующий элемент фильтра состоит из тонких пластин. Топливо очищается, проходя через щели между ними. Фильтр грубой очистки дизельного топлива устанавливают на раме автомобиля. Крупные механические примеси и вода собираются в нижней части стакана, а из верхней через сетчатый фильтр подается топливо к топливоподкачивающему насосу.

Фильтр тонкой очистки имеет керамический фильтрующий элемент или медную сетку с мелкими ячейками, свернутую в рулон. Устанавливают его перед карбюратором. В дизельных двигателях фильтр тонкой очистки окончательно очищает топливо перед его поступлением в ТНВД и устанавливается в самой высокой точке системы питания дизеля для сбора и удаления через специальный клапан-жиклер попавшего в систему воздуха. Каждая секция фильтра имеет бумажные фильтрующие элементы.

Воздушный фильтр устанавливают на карбюраторе или соединяют с карбюратором при помощи воздушного патрубка. Он состоит из корпуса с масляной ванной, крышки с патрубком, фильтрующего элемента и стяжного винта с барашковой гайкой. В инерционно-масляном фильтре воздух проходит двойную очистку.

На легковых автомобилях чаще устанавливают воздушный фильтр с сухим фильтрующим элементом с двумя ступенями очистки. Наружный слой из нетканых синтетических волокон

осуществляет первичную очистку, для вторичной очистки имеется внутренняя вставка из гофрированного картона.

Для подачи горючей смеси в камеры сгорания цилиндров двигателя служат впускные трубопроводы (коллекторы). В коллекторах есть сложная система каналов, которые предназначены для распределения горючей смеси от смесительных камер карбюратора к цилиндрам. Пространство между каналами коллектора сообщается с полостью охлаждения головок цилиндров. Таким образом, подогревается впускной трубопровод с целью более полного испарения топлива. Фибровые или картонные прокладки являются уплотнителями в местах соединения. Для отвода отработанных газов из цилиндров двигателя служат выпускные трубопроводы (коллекторы). Их изготавливают отдельно на каждый ряд цилиндров и крепят с наружной стороны головок цилиндров. В качестве уплотнителей применяют металлоасбестовые прокладки.

Для уменьшения шума выпуска отработанных газов служит глушитель. Он представляет собой цилиндр, внутри которого размещена труба с большим количеством отверстий и несколькими перегородками. Цилиндр может быть выполнен двойным с теплошумоизолирующей прослойкой. Глушитель соединен с выпускным коллектором жаростойкими стальными трубами.

П р и н ц и п р а б о т ы глушителя состоит в следующем. Отработанные газы, попадая в полость глушителя, расширяются, проходят через отверстия в трубе и перегородках, в которых снижают скорость. Резкое снижение скорости приводит к снижению шума при их выпуске. Кроме того, чтобы уменьшить шум при всасывании воздуха в смесительную камеру карбюратора, в воздушных фильтрах имеются полости большого объема. В этих полостях воздух в результате расширения резко теряет скорость, что приводит к уменьшению шума работы карбюратора.

На дизельных двигателях устанавливают воздушные фильтры сухого типа с двухступенчатой очисткой. Поначалу воздух засасывается через заборник, выведенный из подкапотного пространства, и попадает на первую ступень очистки. При этом в инерционной решетке он резко меняет направление движения. Крупные частицы пыли попадают в сменную крышку фильтра. Под действием эжектора, который расположен у глушителя, они отсасываются в атмосферу. Затем воздух поступает на вторую ступень очистки, которая оснащена сменным фильтрующим элементом из картона. Самые мелкие частицы пыли задерживаются в порах картонного фильтра и очищают таким образом поступивший воздух.

Система зажигания

Система зажигания автомобиля служит для обеспечения воспламенения рабочей смеси в цилиндрах карбюраторного двигателя в соответствии с порядком их работы. На карбюраторных двигателях применяют контактную, контактно-транзисторную и бесконтактную системы зажигания.

Контактная система зажигания состоит из аккумуляторной батареи, генератора, катушки зажигания, прерывателя-распределителя, искровых свечей зажигания, выключателя зажигания, проводов высокого напряжения и проводов низкого напряжения.

П р и н ц и п д е й с т в и я контактной системы заключается в следующем. При включенном зажигании и сомкнутых контактах прерывателя ток от аккумуляторной батареи или генератора поступает на первичную обмотку катушки зажигания, в результате чего образуется магнитное поле. Когда контакты прерывателя размыкаются, ток в первичной обмотке исчезает и исчезает вокруг нее магнитное поле. Исчезающий магнитный поток пересекает витки вторичной и первичной обмоток, вызывая возникновение в каждом из витков электродвижущей силы. Так как на вторичной обмотке количество витков, соединенных между собой последовательно, значительное, общее напряжение на концах достигает 20–24 кВ. Электродвижущая сила вторичной обмотки будет тем выше, чем больше скорость исчезновения магнитного потока. От катушки зажигания по проводам высокого напряжения через распределитель ток высокого напряжения поступает к искровым свечам зажигания, вызывая между электродами свечей искровой разряд, который воспламеняет рабочую смесь.

В настоящее время более широко применяют контактно-транзисторную систему и бесконтактную системы зажигания. Различных *бесконтактных систем* зажигания существует много. Принципы действия их примерно одинаковы, однако отдельные элементы существенным образом отличаются, например: транзисторное зажигание с индуктивным датчиком; электронное зажигание, управляемое компьютером с комплексом данных; электронное зажигание, управляемое процессорами, и др.

П р и н ц и п д е й с т в и я бесконтактной системы зажигания заключается в следующем. 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 индуцируется ток высокого напряжения во вторичной обмотке. Ток высокого напряжения идет от катушки зажигания по проводу через угольный контакт на пластину ротора и затем через клемму крышки распределителя по проводу высокого напряжения, в наконечнике которого установлен помехоподавительный экран, попадает на соответствующую свечу зажигания и воспламеняет рабочую смесь в цилиндре.

Бесконтактная система зажигания двигателя ВАЗ-2108 включает датчик-распределитель, свечи зажигания, электронный коммутатор, аккумуляторную батарею, генератор, катушку зажигания, провода низкого напряжения, провода высокого напряжения, монтажный блок, выключатель зажигания, штекерный разъем датчика-распределителя, плюсовую клемму катушки зажигания.

Бесконтактная система зажигания повышает надежность из-за отсутствия подвижных контактов и необходимости систематической их регулировки и зачистки зазоров, а также повышает надежность пуска и работу при разгонах автомобиля благодаря более высокой энергии электрического разряда, который обеспечивает надежное воспламенение рабочей смеси в цилиндрах двигателя независимо от частоты вращения коленчатого вала. Кроме того, одним из преимуществ бесконтактной системы зажигания является отсутствие влияния вибрации и биения ротора-распределителя на равномерность момента искрообразования.

Важным параметром, определяющим работоспособность системы зажигания, является угол опережения зажигания, который индивидуален для двигателей определенной модели и колеблется от 0 до 10 градусов.

Угол поворота кривошипа коленчатого вала, при котором появляется искра между электродами свечи зажигания до момента подхода поршня к верхней мертвой точке, называют *углом опережения зажигания*. Сгорание рабочей смеси в цилиндре двигателя должно заканчиваться при повороте кривошипа на 10–15 градусов 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.

Когда искра между электродами свечи появляется слишком рано, т. е. при большом угле опережения зажигания, давление газов в цилиндре возрастает до подхода поршня к верхней мертвой точке, что препятствует движению поршня и приводит к уменьшению мощности и экономичности двигателя, к ухудшению его приемистости. При работе под нагрузкой двигатель перегревается, появляются стуки, а при малой частоте вращения коленчатого вала в режиме холостого хода двигатель работает неустойчиво.

Если зажигание произойдет позже, т. е. при малом угле опережения зажигания, воспламенение рабочей смеси происходит при движении поршня уже после верхней мертвой точки. Давление газов будет намного меньше, чем при нормальном зажигании, что приведет к резкому падению мощности и экономичности двигателя и к перегреву двигателя. Поэтому угол опережения зажигания должен регулироваться автоматически, с учетом скоростного и нагрузочного режима двигателя. С увеличением частоты вращения коленчатого вала и уменьшением нагрузки на двигатель угол опережения зажигания должен увеличиваться, а при уменьшении частоты вращения коленчатого вала и увеличении нагрузки – уменьшаться.

Методы облегчения пуска двигателя. Для облегчения пуска двигателя применяют пусковые жидкости типа «Арктика», предпусковые подогреватели, электроподогрев аккумуляторных батарей, свечи накаливания для дизельных двигателей и др.

Трансмиссия

Механизмы трансмиссии автомобиля предназначены для передачи крутящего момента от двигателя к ведущим колесам, при этом крутящий момент может быть изменен по величине, соотношению между ведущими колесами и направлению. *Трансмиссии* могут быть механическими, электрическими, гидравлическими, комбинированными. На легковых автомобилях применяют механические, на грузовиках и автобусах механические и гидромеханические трансмиссии, на большегрузных автомобилях часто применяют электромеханические трансмиссии.

К агрегатам и узлам трансмиссии относят сцепление, коробку передач, главную передачу, дифференциал, приводные валы (полуоси).

Механизм сцепления. Сцепление предназначено для передачи крутящего момента двигателя коробке передач, кратковременного отсоединения двигателя от коробки передач и плавного их соединения. Сцепление предохраняет детали двигателя и трансмиссии от повреждений и перегрузок при быстром включении передач и резком торможении; в действие приводится через тросовую тягу от педали сцепления.

Основными деталями механизма сцепления являются ведомый диск, закрепленный на ведущем колесе коробки передач, ведущий (нажимной) диск с пружинами, который жестко прикреплен к маховику коленчатого вала двигателя.

П р и н ц и п а б о т ы механизма сцепления заключается в следующем. При невыжатой педали сцепления нажимной диск, который называют *крышкой сцепления*, прижимает через мембранную пружину ведомый диск к маховику, обеспечивая таким образом передачу усилия от двигателя к коробке передач. При выжатой педали сцепления педаль через трос привода воздействует на подшипник выключения сцепления, который передвигается по валу коробки передач и нажимает на рычаги выключения сцепления. Рычаги отводят назад ведущий диск, пружины сжимаются, ведомый диск перестает прижиматься к маховику и передавать крутящий момент от двигателя к ведущему валу коробки. Плавность включения сцепления обеспечивается за счет проскальзывания дисков до момента полного прижатия их друг к другу.

Сцепление с двумя ведомыми дисками отличается от однодискового фрикционного механизма сцепления наличием среднего нажимного диска, который расположен между двумя ведомыми дисками.

На большинстве российских грузовых автомобилей применяют *механический привод выключения сцепления*, который состоит из педали, возвратной пружины, тяги, валика с рычагом, рычага вилки выключения сцепления, вилки, оттяжной пружины, муфты с упорным шариковым подшипником.

Выключают сцепление путем нажатия на педаль. В этом случае все детали привода приходят во взаимодействие, в результате чего подшипник муфты нажимает на внутренние концы рычагов

выключения, отводится нажимной диск, а ведомый диск освобождается от усилия зажимающих пружин. Когда педаль отпускают, сцепление включается: муфта с упорным подшипником занимает исходное положение, освобождая рычаги выключения, и ведущий диск под действием пружин прижимает ведомый диск к маховику.

Коробка передач. Коробка передач служит для изменения силы тяги на ведущих колесах, изменяя крутящий момент, который передается от коленчатого вала двигателя на ведущие колеса при трогании с места, движении на подъем, разгоне и движении автомобиля задним ходом. Происходит это путем зацепления шестерен с различным числом зубьев.

Кроме того, коробка передач обеспечивает разобщение двигателя и сцепления от других механизмов трансмиссии при переключении коробки в нейтральное положение, например при движении на холостом ходу или во время длительной стоянки. В зависимости от модели автомобиля коробки передач могут быть четырех- и пятиступенчатые.

В общем случае коробка передач состоит из картера, ведущего вала с шестерней, ведомого вала, промежуточного вала, оси шестерни заднего хода, блока передвигных шестерен, механизма переключения передач.

Ведущий, ведомый и промежуточный валы изготавливают из стали и устанавливают на роликовых подшипниках; картер имеет верхнюю и боковую крышки. В нижней стенке картера есть отверстие для слива отработанного масла, а в боковой крышке находится отверстие для заполнения коробки свежим маслом. Картер отливают из чугуна.

В настоящее время на некоторых моделях автомобилей устанавливают ступенчатые коробки передач с автоматизированным переключением на базе микропроцессоров, а также бесступенчатые передачи фрикционного типа. На автомобилях большой грузоподъемности (75 т и выше) применяют электромеханические передачи.

Раздаточная коробка. На автомобилях повышенной проходимости с передним и задним ведущими мостами применяют *раздаточные коробки*. Раздаточная коробка служит для передачи крутящего момента к ведущим мостам, а также для включения и выключения переднего ведущего моста. Обычно она устанавливается за коробкой передач и соединена с ней карданным валом. В зависимости от назначения раздаточная коробка может выполняться с дополнительной понижающей передачей или без нее. Она может состоять из картера, ведущего моста, промежуточного вала, ведомого вала и вала привода переднего моста.

В раздаточной коробке простого типа без понижающей передачи вал заднего моста постоянно соединен с механизмами привода. Для включения переднего моста имеется зубчатая муфта. При таком включении крутящий момент на ведущих колесах переднего и заднего мостов определяется в соответствии с силами сцепления дорожного покрытия с колесами автомобиля.

Межосевой дифференциал, который устанавливают в более сложных раздаточных коробках, дает возможность вращаться валам привода переднего и заднего мостов с разными угловыми скоростями. Такое вращение устраняет проскальзывание передних колес при повороте, позволяет избежать потерь мощности и экономит топливо. Сбоку раздаточной коробки размещен *механизм переключения передач*. Он состоит из двух ползунов и вилок, которые приводятся в действие рычагами, размещенными в кабине автомобиля.

Карданная передача. Для передачи крутящего момента механизм, валы которых не соосны или расположены под углом, причем взаимное положение их может меняться в процессе движения из-за неровностей дороги, применяют *карданные передачи*. Применяют их также и для связи рулевого колеса с рулевым механизмом, и для привода некоторых вспомогательных механизмов.

Карданная передача состоит из карданных шарниров, основного карданного вала, промежуточного карданного вала, промежуточной опоры. В автомобилях, где главная передача установлена в кузове («Вольво-600»), связь коробки передач и главной передачи осуществляется торсионным валом, а карданные шарниры отсутствуют. На автомобилях российского производства используют жесткие вильчатые шарниры неравных угловых скоростей, асинхронные на игольчатых подшипниках. В приводе к передним ведущим колесам, которые являются управляемыми, применяют шарниры равных угловых скоростей – синхронные. В них вращение от ведущей вилки к ведомой передается через шарики, которые перекатываются по круговым желобам вилок. Для центрирования вилок служит центральный шарик.

Карданная передача на автомобилях повышенной проходимости передает крутящий момент от коробки передач к раздаточной коробке и уже от нее к ведущим мостам. Использование автоматической коробки передач обеспечивает уменьшение расхода топлива, более высокое качество переключения передач и большой выбор режимов езды.

В карданных передачах легковых автомобилей обычно устанавливают упругие полукарданные шарниры. Для компенсации неточности в сборке соединяемых механизмов в случае их установки на недостаточно жестком основании применяют жесткие полукарданные шарниры.

Главная передача. Для увеличения крутящего момента и изменения его направления под прямым углом к продольной оси автомобиля, а также для передачи вращательного движения от карданной передачи к ведущим колесам служит *главная передача*. Главные передачи могут быть одинарными коническими и двойными. Одинарные главные передачи состоят из одной пары шестерен, двойные – из пары цилиндрических шестерен и пары конических шестерен. Двойные главные передачи устанавливают на автомобилях большой грузоподъемности для повышения передаваемого крутящего момента.

Простые одинарные конические главные передачи применяют на легковых автомобилях и на грузовых автомобилях малой и средней грузоподъемности. При использовании одинарных передач с гипоидным зацеплением ось ведущей шестерни расположена ниже ведомой, что дает возможность опустить ниже карданную передачу, убрав из салона автомобиля канал расположения карданной передачи, а утолщенная форма основания зубьев шестерен гипоидной передачи повышает их износостойкость и нагрузочную способность. Кроме того, гипоидное зацепление шестерен обеспечивает снижение центра тяжести автомобиля. Ведущая малая коническая шестерня установлена на двух конических и одном цилиндрическом подшипниках. Выполнена она вместе с валом. Ведомая большая коническая шестерня закреплена на коробке дифференциала и вместе с ней установлена на двух конических подшипниках в картере заднего моста. Шестерни со спиральными зубьями применяют для обеспечения бесшумной и плавной работы.

Для передачи крутящего момента от главной передачи к полуосям автомобиля служит *дифференциал*. Он позволяет вращаться ведущим колесам с различной частотой вращения при поворотах, на неровностях дороги или при различной степени сцепления с дорожным покрытием, например при пробуксовке, когда одно колесо находится на мягком, рыхлом грунте, а другое – на твердом.

Шестеренчатые конические дифференциалы, применяемые на автомобилях, состоят из полуосевых шестерен, сателлитов с крестовиной, коробки дифференциала, ведомой шестерни главной передачи. При движении по бездорожью при повышенной проходимости автомобиля применяют дифференциалы с принудительной блокировкой или самоблокирующиеся дифференциалы. Корпус дифференциала при включении блокировки жестко соединяется с полуосевой шестерней зубчатой муфты, что обеспечивает вращение колес с одной угловой скоростью независимо от сцепления с дорогой. Для передачи крутящего момента от дифференциала к ведущим колесам служат полуоси, которые в зависимости от изгибающей нагрузки могут быть полунагруженными или полуразгруженными. Полностью разгруженные полуоси устанавливаются свободно внутри моста, а ступица колеса жестко соединяется с фланцем полуоси. Такие полуоси применяют в автобусах, а также на автомобилях средней и большой грузоподъемности. Полуразгруженные полуоси опираются на подшипник, расположенный внутри балки моста, а ступица колеса жестко соединяется с фланцем полуоси. Их применяют в легковых автомобилях и в задних мостах грузовых автомобилей средней и малой грузоподъемности.

Ведущие мосты. Мосты автомобиля выполняют функции осей, на которых установлены колеса. Мосты автомобиля могут быть ведущими, ведомыми с управляемыми колесами, ведущими с управляемыми колесами, поддерживающими. Ведущий мост в одном агрегате объединяет

главную передачу, дифференциал, полуоси, которые располагаются в одном картере ведущего моста. При передаче крутящего момента механизмами ведущего моста его картер испытывает усилия, которые стремятся повернуть мост против вращения колес. От такого проворачивания ведущий мост удерживается подвеской и ее направляющими элементами, которая передает на картер моста осевые усилия, возникающие при движении автомобиля.

У автомобилей повышенной проходимости с двумя осями ведущими являются оба моста, у трехосных автомобилей ведущими могут быть три моста или два задних.

Привод ведущих колес. Для передачи крутящего момента от выходных валов дифференциала к ведущим передним колесам служит *привод управляемых ведущих колес*. Кроме того, он обеспечивает возможность управления движением автомобиля. На легковых автомобилях привод состоит из двух валов: для правого и левого колес. Каждый из валов имеет наружный и внутренний шарниры равных угловых скоростей. Применение двух шарниров обусловлено использованием независимой подвески передних колес. Внутренние шарниры обеспечивают перемещение колес при вертикальных ходах подвески в зависимости от дорожного покрытия, а наружные обеспечивают перемещение колес при их повороте относительно вертикальной оси для изменения направления движения автомобиля.

Ходовая часть

В *ходовую часть* автомобиля входят рама, передняя ось (передний мост), задняя ось (задний мост), передняя подвеска, задняя подвеска, ступицы колес, колеса и шины. Основным несущим элементом автомобиля является рама или кузов.

Кузова грузовых автомобилей обычно состоят из кабины водителя и кузова для груза. В зависимости от компоновки автомобиля существуют *капотные* и *бескапотные кабины*. На раме кабину закрепляют так, чтобы перекосы рамы не вызвали ее разрушения. На современных грузовых автомобилях крепление кабины водителя выполняется с рессорами и амортизаторами. Кузов грузового автомобиля имеет основание, соединенное с полом. Оно образует платформу, откидные борта и жестко закрепленный передний борт.

Фургоны имеют основание, каркас и облицовку, для которой используют фанеру, пластик, дюралюминий и другие материалы.

Для изготовления кузовов легковых автомобилей применяют *рамные* и *безрамные конструкции*. Рамные конструкции обеспечивают лучшую изоляцию кузова от вибрационных нагрузок, безрамные конструкции – наименьшую массу автомобиля. Тип кузова легковых автомобилей определяется объемом функциональных отсеков и конструктивным выполнением. По числу объемов кузова выполняют трехобъемными, двухобъемными и однообъемными.

В трехобъемный кузов входят моторный отсек, салон и багажник, в двухобъемный – моторный отсек и салон, в однообъемный объединены все три функциональных объема. Кузова легковых

автомобилей могут быть следующих типов: закрытый, полностью открывающийся и грузопассажирский.

Для установки управляемых колес у грузовых автомобилей служит передний мост (передняя ось). Он передает через подвеску на раму от колес продольные и боковые силы, возникающие при движении автомобиля. Передний мост представляет собой стальную балку двутаврового сечения с отогнутыми вверх концами.

На концах оси к проушинам шкворнями закреплены поворотные цапфы. На их оси через два конических роликовых подшипника устанавливают ступицы колес, которые крепятся гайкой со стопорным шплинтом. Чтобы облегчить управление автомобилем шкворни поворотных цапф имеют продольный и поперечный наклоны, которые позволяют колесам автомобиля занять положение, соответствующее движению по прямой. Для разгрузки наружного подшипника ступицы колеса оси цапф наклонены концами вниз (развал колес).

Чтобы при движении колеса не проскальзывали, их устанавливают с некоторым схождением, т. е. расстояние между колесами спереди должно быть меньше, чем расстояние на ободах сзади. На легковых автомобилях с классической компоновкой трансмиссии с независимой подвеской передний мост образуется короткой балкой, прикрепленной к кузову. Эта балка служит и для крепления двигателя.

Задний мост состоит из картера главной передачи и кожухов полуосей. Он воспринимает на себя и передает через подвеску на раму или кузов автомобиля толкающие усилия от ведущих колес в режиме движения и тормозные усилия при торможении. В автомобилях с тремя мостами картеры среднего и заднего мостов сварены из стальных штампованных элементов, к которым приварены крышки картеров, фланцы крепления главных передач и суппортов тормозных механизмов, цапфы ступиц колес, опоры рессор и кронштейны для крепления реактивных штанг.

На полуоси через два конических роликовых подшипника устанавливают ступицы колес.

Передняя и задняя подвески. Подвеска соединяет колеса с кузовом, смягчает и поглощает удары колес по неровностям дороги, обеспечивает плавность хода и 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, можно использовать листовые рессоры, торсионы и винтовые пружины.

Амортизаторы. Когда колеса автомобиля наезжают на неровности дорожного покрытия, возникают колебания кузова. Для гашения этих колебаний в конструкции подвески предусмотрены жидкостные амортизаторы телескопического типа или иные.

П р и н ц и п р а б о т ы амортизатора основан на сопротивлении протеканию жидкости из одной полости амортизатора через тонкие каналы в другую.

Применяют телескопические амортизаторы двойного действия, которые гасят колебания при сжатии и в ходе отдачи рессор или пружины.

Телескопический амортизатор состоит из кожуха, цилиндра с днищем, поршня со штоком, направляющей втулки с уплотнениями, впускного клапана, клапана сжатия с пружиной, клапана отдачи с пружиной, перепускного клапана. При сжатии пружины происходит сжатие амортизатора, поршень под действием штока перемещается вниз, и жидкость через перепускной клапан перетекает в полость под поршнем. Так как в этой оси находится шток, занимающий определенный объем, и вся жидкость здесь поместиться не может, то часть жидкости из полости под поршнем, преодолевая сопротивление пружины, откроет клапан сжатия и перетечет в полость между кожухом и стенкой цилиндра. Сопротивление перетеканию жидкости, создаваемое клапанами и каналами, обеспечивает нужное при сжатии сопротивление.

При отдаче рессоры или пружины амортизатор растягивается, и в полости над поршнем создается давление, под действием которого перепускной клапан закрывается и в поршне открывается клапан отдачи, часть жидкости поступает в полость под поршнем. Кроме того, часть жидкости из резервуара поступает в ту же полость через впускной клапан. При ходе отдачи сопротивление перетеканию жидкости в 2–3 раза больше, чем при сжатии. Достигается это путем подбора сечения отверстий клапанов и силы сжатия их пружин. Амортизаторы для передней и задней подвесок могут отличаться ходом и длиной штоков и креплением амортизатора к деталям кузова и подвески.

Колеса и шины. Конструкция, состоящая из обода и соединительного диска с деталями крепления, называется *колесом*. На колесо монтируют шину и затем закрепляют его на ступице. Колеса передают нагрузку от массы автомобиля к дороге, участвуют в создании и направлении движения, обеспечивают контакт с дорожным покрытием. По размерам, конструкции обода и жесткости колесо должно соответствовать применяемой шине, должно быть прочным, долговечным, удобным при сборке и разборке шины, надежно крепится к ступице.

Колеса могут быть ведущими, управляемыми, поддерживающими, комбинированными.

Ведущие колеса преобразуют крутящий момент от трансмиссии в силу тяги, вследствие чего возникает поступательное движение автомобиля. *Управляемые* колеса воспринимают усилия от кузова и с помощью рулевого управления задают направление движения. *Поддерживающие* колеса создают опору качения для задней части кузова или рамы и преобразуют толкающие усилия в качение колес. *Комбинированные* колеса выполняют функции ведущих и управляемых колес одновременно.

По конструкции обода и его соединению со ступицей колеса могут быть дисковыми и бездисковыми. На всех легковых и большинстве грузовых автомобилей устанавливают *дисковые* колеса. *Бездисковые* колеса применяют на автобусах и большегрузных автомобилях. На

автомобилях повышенной проходимости используют дисковые колеса с разъемным ободом. Типовая конструкция колеса для автомобилей грузоподъемностью до 1,5 т выполняется неразъемной, сварной из двух частей – обода и диска. Диски изготавливают сплошными, с ребрами, с вырезами. Вырезы делают для уменьшения массы диска и охлаждения тормозного механизма. Обод состоит из боковых упоров для бортов шины (закраин), полок – посадочных мест, бортов шины для передачи сил в окружном направлении и ручья для облегчения монтажа шины. Расстояние между закраинами равняется ширине обода.

Из-за удобства компоновки тормозного механизма преимущественное распространение имеет обод со смещением ручья. Дисковые колеса с разборным ободом и распорным кольцом, которое прижимает борт шины к закраинам обода, применяют для шин с регулируемым давлением воздуха, бездисковые колеса – для крупногабаритных шин.

Крепление колеса должно обеспечивать точность центрирования колес, возможность контроля состояния крепления, стабильность затяжки, надежность, простоту установки и снятия колеса. Дисковые колеса к фланцу ступицы крепятся гайками на болтах или запрессованными в ее фланец шпильками.

Центрируют крепление колес по сферическим или коническим фаскам крепежных отверстий, центральному отверстию диска и цилиндрической поверхности крепежных отверстий диска.

Балансировка колес. В процессе балансировки устраняют неуравновешенность колеса. Разбалансировка шин проявляется в вибрации и подпрыгивании автомобиля, ухудшении комфортабельности, возрастании расхода топлива, сокращении срока службы шин, амортизаторов, рулевого управления. Влияние этих отрицательных явлений возрастает с ростом скорости движения автомобиля.

Шины. Шина состоит из каркаса, брекера, протектора, боковин, вентиля, камеры или герметизирующего слоя, ободной ленты. *Камерные и бескамерные* шины, смонтированные на ободе, должны быть герметичными и обеспечивать заданную стабильность внутреннего давления по времени; сцепление шин с покрытием дороги должно быть достаточным, а сопротивление качению – минимальным; шина должна обеспечивать низкую удельную нагрузку в контакте с дорогой; биение шин не должно превышать допустимых значений по типам шин, а уровень шума при движении должен быть в пределах допустимого; шина должна быть удобной для сборки и разборки; она должна обладать достаточной прочностью, противостоять проколам и другим видам повреждений, быть долговечной; рисунок протектора шины должен соответствовать дорожному покрытию.

Шины классифицируют по назначению (для легковых, грузовых автомобилей, для автомобилей высокой проходимости); по способу герметизации (камерные, бескамерные); по профилю (обычного профиля, низкопрофильные, широкопрофильные, пневмокоток, арочные,

сверхнизкопрофильные); по размерам (крупногабаритные, среднегабаритные, малогабаритные); по конструкции (диагональные, радиальные, со съёмным протектором в каркасе, бескаркасные, с регулируемым давлением).

Важное значение для шин имеет срок службы, надёжность, малое сопротивление качению, безопасность, экономичность, обеспечение оптимального диаметра при заданной грузоподъёмности, комфортабельности. Пневматические радиальные и диагональные шины на каждой покрышке носят маркировку, которая включает товарный знак предприятия-изготовителя, обозначение шины, модель.

В настоящее время разрабатывают, совершенствуют и применяют бескамерные радиальные шины. Для бескамерных шин требуется специальный глубокий обод, который обеспечивает полное уплотнение при простоте сборки. Если устанавливают шины с регулируемым давлением, автомобиль должен быть оснащён устройством для подвода к шине воздуха на стоянке и на ходу. Это устройство использует сжатый воздух от компрессора тормозной системы.

Рулевое управление

Рулевое управление предназначено для изменения направления движения автомобиля поворотом управляемых колес и состоит из рулевого механизма, рулевого привода и рулевого усилителя для некоторых моделей автомобилей. Так как от рулевого управления в значительной степени зависит безопасность движения, оно должно удовлетворять следующим требованиям: быть легким в управлении, обеспечивать хорошую маневренность автомобиля с минимальным радиусом поворота, иметь минимальное боковое скольжение колес при повороте, исключать возможности возникновения автоколебаний управляемых колес, иметь минимальную передачу толчков на рулевое колесо, быть очень надёжным, так как выход его из строя приводит к аварии. Кроме того, рулевое управление должно исключать самопроизвольный поворот управляемых колес.

Управление с помощью поворота управляемых колес применяется на легковых автомобилях, грузовых автомобилях общего назначения и автобусах. На специальных внедорожных автомобилях большой грузоподъёмности используют иные конструкторские решения. В автомобилях с двумя мостами, за исключением специальных автотранспортных средств, как правило, управляемыми являются передние колеса.

Поворот управляемых колес с небольшим усилием на рулевом колесе обеспечивает рулевой механизм, который состоит из рулевой передачи или рулевой пары, размещённой в картере рулевого вала, который может состоять из двух или трех частей, соединяемых карданными шарнирами, и рулевого колеса. В зависимости от типа рулевой передачи рулевые механизмы могут быть червячными, шестеренчатыми, кривошипными, винтовыми. *Червячные* рулевые механизмы применяют на легковых, грузовых автомобилях и автобусах. Наибольшее

распространение получили червячно-роликовые механизмы, например в заднеприводных моделях ВАЗ, АЗЛК-2140, ГАЗ-3102, УАЗ и др. *Шестеренчатые* рулевые механизмы изготавливают в виде редуктора зубчатых колес или в виде пары из шестерни и рейки.

Из-за простоты и компактности реечные рулевые механизмы широко применяют на легковых автомобилях ВАЗ-2108, ВАЗ-1111, ЗАЗ-1102, а также на легковых автомобилях среднего и даже большого классов. *Винтовые* рулевые механизмы по конструкции могут быть винторычажными и винтореечными. На грузовых автомобилях и автобусах используют винтореечные механизмы без клиновидной формы, зубья в них нарезаны параллельно оси вала сошки.

При лобовом столкновении автомобиля с препятствием рулевой механизм может стать причиной травмы водителя. Поэтому картер рулевого механизма располагают в таком месте, где деформация при столкновении будет наименьшей. Основным требованием к травмобезопасным рулевым механизмам является требование поглощения удара, наносящего травму водителю. Чтобы придать рулевым механизмам травмобезопасные свойства, устанавливают рулевое колесо с утопленной ступицей и двумя спицами, а также специальный энергопоглощающий элемент. Такая конструкция позволяет намного снизить тяжесть наносимых повреждений при ударе. Рулевой механизм ВАЗ-2121 состоит из трех частей, связанных карданными шарнирами. При любом ударе рулевой вал складывается. На моделях некоторых других автомобилей энергопоглощающий элемент травмобезопасного рулевого механизма представляет собой резиновую муфту, которую устанавливают между верхней и нижней частями рулевого вала. В некоторых зарубежных конструкциях энергопоглощающим элементом рулевого механизма служит сильфон, который соединяет рулевое колесо с рулевым валом, или сам вал в верхней части представляет собой перфорированную трубу. Существуют и другие конструкции травмобезопасных рулевых механизмов.

Рулевой привод состоит из рулевой трансмиссии, рычагов и тяг, связывающих рулевой механизм с рулевой трансмиссией, и рулевого усилителя. Рулевую трапецию в зависимости от компоновки располагают перед осью или за ней. При зависимой подвеске колес применяют трапеции с цельной поперечной тягой, при независимой подвеске – только трапеции с рычажной поперечной тягой, что необходимо для того, чтобы избежать самопроизвольного поворота управляемых колес при их колебаниях на подвеске. При зависимой и независимой подвесках могут применять как переднюю трапецию, так и заднюю. Поперечную тягу изготавливают из бесшовной стальной трубы, на резьбовые концы которой наворачивают наконечники с шаровыми кольцами. Длина поперечной тяги должна быть регулируемой, так как она определяет схождение колес. При независимой подвеске регулирование осуществляют поворотом поперечной тяги относительно наконечников.

Сошку с поворотным рычагом связывает продольная тяга, которая в основном применяется при зависимой подвеске. Шаровые шарниры, размещенные по концам тяги, поджимаются жесткими пружинами. Шарниры и пружины расположены таким образом, что это дает возможность немного амортизировать удары, воспринимаемые управляемыми колесами.

На переднеприводных автомобилях часто применяют рулевое управление с реечным механизмом. Реечный рулевой механизм располагается в алюминиевом кратере, где на подшипниках установлен вал-шестерня, находящаяся в зацеплении с рейкой. Рейка прижимается к шестерне металлокерамическим упором, который поджат размещенной в пробке пружиной. Таким образом, обеспечивается беззазорное зацепление шестерни с рейкой по всему ее ходу. Ход рейки в одну сторону ограничивается напессованным на нее кольцом, в другую сторону – втулкой резинометаллического шарнира тяги.

Полость картера защищена от грязи резиновым гофрированным чехлом. Вал рулевого управления соединен с валом шестерней упругой муфтой. На верхней части вала, которая вращается в подшипнике качения, на шлицах крепится рулевое колесо через демпфер, служащий для повышения безопасности. Рулевой привод включает в себя составные рулевые тяги. Они при помощи шаровых шарниров соединены с поворотными рычагами стоек. Длина рулевой тяги изменяется при помощи регулировочной тяги с внутренней резьбой, которая наворачивается на наконечники тяги и контрится гайками. Изменение рулевых тяг позволяют регулировать сходжение колес.

Поворотный рычаг приварен к телескопической стойке и имеет отверстие, в нем вмонтирована втулка для установки пальца шарового шарнира. На легковых и грузовых заднеприводных автомобилях распространено рулевое управление с механизмом передачи типа «червяк—ролик». Верхний рулевой вал в некоторых моделях автомобилей вращается в радиально-упорных шариковых подшипниках и соединен с нижним через промежуточный вал, карданные шары которого изготовлены неразборными. Редуктор рулевого механизма закреплен на лонжероне кузова и представляет собой червячную пару. Напессованный на вал червяк вращается в радиально-упорных подшипниках. Зазоры в подшипниках регулируют подбором прокладок. Ролик, который находится в зацеплении с червяком, установлен на ось и вращается в подшипнике качения. Рулевой привод включает в себя рулевую сошку, шарнирно соединенную с ней среднюю тягу и левую боковую тягу, поворотные рычаги, маятниковый рычаг и шарнирно соединенную с ним правую боковую тягу.

Боковые тяги состоят из двух наконечников, соединенных разрезной регулировочной муфтой. Для крепления тяг к рычагам и сошке используют однотипные шаровые шарниры, состоящие из шарового кольца, вкладыша с пружиной и опорной шайбы пружины. Палец своей шаровой головкой вместе с вкладышем вставлен в конусную расточку головки наконечника тяги, а

вкладыш поджат пружиной, что автоматически устраняет зазор, который возникает по мере износа вкладыша и пальца. Шарнир защищен резиновым чехлом и в процессе эксплуатации не требует смазки. Ось маятникового рычага вращается во втулках, вставленных в кронштейне оси. Он крепится к правому лонжерону пола кузова.

Гидравлический усилитель рулевого привода. В некоторых моделях автомобилей рулевое управление облегчается гидравлическим усилителем. Гидравлический усилитель обеспечивает поворот рулевого колеса с минимальными затратами сил. Состоит он из масляного насоса, бачка и напорного трубопровода. Его масляный насос приводится в действие двигателем с помощью клинового 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

Тормозная система

Тормозная система служит для снижения скорости автомобиля, его остановки и удержания на месте на стоянке. Тормозное управление является важнейшим средством обеспечения безопасности автомобиля. К нему предъявляют следующие требования: минимальный тормозной путь, сохранение устойчивости при торможении, стабильность тормозных свойств при неоднократных торможениях, минимальное время срабатывания тормозного привода, малое усилие на тормозной педали при ее ходе 80–180 мм, надежность всех элементов тормозной системы. Основные элементы должны иметь гарантированную прочность, не должны выходить из строя на протяжении гарантированного ресурса, время срабатывания тормозного привода должно быть минимальным, между усилием на педаль и приводным моментом должна быть пропорциональность, о неисправности тормозной системы должна оповещать сигнализация.

Виды и устройство тормозных систем. Тормозное управление автомобиля должно включать рабочую, запасную, стояночную и вспомогательную тормозные системы.

При всех режимах движения автомобиля для снижения его скорости до полной остановки используют *рабочую тормозную систему*, которая приводится в действие нажатием ноги водителя на педаль ножного тормоза. Рабочая тормозная система обладает наибольшей эффективностью из всех типов тормозных систем. *Запасная тормозная система* предназначена для остановки автомобиля в случае отказа основной рабочей системы. Она обладает меньшим тормозящим действием, чем рабочая система. Обычно функции тормозящей системы может выполнять исправная часть рабочей тормозной системы или полностью стояночная система. *Стояночная тормозная система* служит для удержания остановленного автомобиля на месте, чтобы исключить его самопроизвольное движение. Управляется стояночная тормозная система через рычаг ручного тормоза. *Вспомогательная тормозная система* обязательна для автобусов

грузоподъемностью свыше 5 т и грузовых автомобилей грузоподъемностью свыше 12 т. Вспомогательная тормозная система предназначена для торможения на длинных спусках. Она должна поддерживать скорость 30 км/ч на спуске с уклоном 7 % протяженностью 6 км. В некоторых видах автомобилей тормозом-замедлителем является двигатель, выпускной трубопровод которого перекрывается специальной заслонкой. Замедление может осуществляться и при переводе двигателя в компрессионный режим.

Тормозная система состоит из тормозного механизма и тормозного привода. *Тормозные механизмы* при работе системы препятствуют вращению колес, в результате между колесами и дорогой образуется тормозная сила, останавливающая автомобиль. Размещают тормозные механизмы на передних и задних колесах. *Тормозной привод* передает усилие от ноги водителя на тормозные механизмы.

На всех легковых автомобилях и грузовых автомобилях грузоподъемностью до 7,5 т применяют тормозной гидропривод, который состоит из главного тормозного цилиндра, рабочих тормозных цилиндров, гидровакуумного усилителя, трубопроводов, педали тормоза с элементами крепления.

П р и н ц и п д е й с т в и я тормозного гидропривода состоит в следующем. При нажатии на педаль тормоза поршень главного цилиндра давит на жидкость, которая перетекает по трубопроводам к колесным рабочим цилиндрам. Поскольку жидкость практически не сжимается, она передает усилие нажатия тормозным механизмам колес, преобразующим это усилие в сопротивление вращению колес и вызывающим торможение автомобиля. Если педаль тормоза отпустить, жидкость перетечет по трубопроводам обратно к главному тормозному механизму и колеса растормозятся. Гидровакуумный усилитель облегчает создание дополнительного усилия, передаваемого на тормозные механизмы, и тем самым облегчает управление тормозной системой.

Тормозные механизмы. В зависимости от конструкции вращающихся рабочих деталей тормозных механизмов различают тормоза барабанные и дисковые.

Барабанный тормозной механизм с гидравлическим приводом состоит из двух колодок с фрикционными накладками, установленных на опорном диске. Нижние концы колодок закреплены шарнирно на опорах, а верхние концы упираются через стальные сухари, колодки в поршни разжимного колесного рабочего цилиндра.

Стяжная пружина прижимает колодки к поршням цилиндра, обеспечивая зазор между колодками и тормозным барабаном в нерабочем положении тормоза. При поступлении жидкости из привода в колесный рабочий цилиндр его поршни расходятся и раздвигают колодки до соприкосновения с тормозным барабаном, который вращается вместе со ступицей колеса. Возникающая сила трения колодок о барабан вызывает затормаживание колеса. После прекращения давления жидкости на поршни рабочего цилиндра стяжная пружина возвращает

колодки в исходное положение и торможение прекращается. На легковых автомобилях и грузовых автомобилях малой и средней грузоподъемности тормозные барабаны обычно изготавливают биметаллическими. Это может быть стальной диск, залитый чугуном ободом, или тормозной барабан из алюминиевого сплава с залитым внутрь чугунным кольцом. На грузовых автомобилях большой грузоподъемности используют литые тормозные барабаны, как правило, из серого чугуна.

На легковых автомобилях главным образом применяют *дисковые тормозные механизмы*. На автомобилях высокого класса дисковые тормозные механизмы, изготовленные обычно из листовой стали, применяют на всех колесах, на автомобилях малого и среднего классов – обычно на передних колесах. На задних колесах используют барабанные тормозные механизмы. На некоторых зарубежных грузовых автомобилях также стоят дисковые тормозные механизмы.

В барабанных тормозных механизмах силы трения создаются на внутренней поверхности тормозного барабана, который представляет собой вращающийся цилиндр, в дисковых – на боковых поверхностях вращающегося диска. Тормозной диск закреплен на ступице переднего колеса.

На фланце поворотного кулака крепится при помощи кронштейна скоба. Тормозные легкоъемные колодки помещены в пазах скобы. В скобе имеются два рабочих тормозных цилиндра, изготовленных из алюминия. Размещаются они по обе стороны тормозного диска. Цилиндры сообщаются между собой при помощи соединительной трубки. В цилиндрах установлены стальные поршни, которые уплотняются резиновыми кольцами. Благодаря своей упругости кольца возвращают поршни в исходное положение при растормаживании колес. При износе колодок они дают возможность поршню переместиться, сохранив между колодкой и диском зазор в 0,1 мм.

Если в дисковом тормозном механизме имеется плавающая скоба, то она может перемещаться в пазах кронштейна, закрепленного на фланце поворотного кулака. В этом случае цилиндр или несколько цилиндров расположены с одной стороны. В конструкциях дисковых механизмов с качающейся на маятниковом подвесе скобой и односторонним расположением цилиндра или цилиндров исключается заедание скобы, что порой наблюдается в конструкциях с плавающей скобой.

Формованные фрикционные накладки в настоящее время все чаще изготавливают безасбестовыми, так как безасбестовые накладки экологически чистые. Применяют и пластмассовые накладки, в состав которых входит эбонит и другие компоненты. Для дисковых и барабанных тормозных механизмов используют накладки из асбокаучуковых композиций. Накладки прикрепляют к колодкам заклепками, болтами или приклеивают. Тормозные колодки изготавливают из листовой стали, для грузовиков изготавливают литые колодки из чугуна.

Гидравлический привод тормозов. Гидравлический тормозной привод применяют на всех легковых и некоторых грузовых автомобилях. Основными узлами и деталями его являются главный тормозной цилиндр и колесные тормозные цилиндры. Тормозная система с гидравлическим приводом одновременно выполняет функции рабочей, запасной и стояночной систем. Для повышения надежности на легковых автомобилях ВАЗ и АЗЛК применяют двухконтурный гидравлический привод, состоящий из двух независимых приводов, действующих от одного главного тормозного цилиндра на тормозные механизмы отдельно передних и задних колес.

На легковых автомобилях ГАЗ с той же целью предусмотрен в приводе тормозов разделитель, который позволяет использовать исправный контур тормозной системы в качестве запасной, если в аварийной ситуации откажет другой контур. Иногда в тормозных системах с гидроприводом применяют дисковые тормозные механизмы на передних колесах и барабанные – на задних; в приводе к дисковым тормозным механизмам устанавливают *клапан задержки*, который вызывает одновременное начало торможения всех колес автомобиля. Клапан задержки необходим потому, что для прижатия колодок в барабанных тормозных механизмах необходимо вначале создать некоторое давление для преодоления усилия стяжных пружин. В дисковых тормозных механизмах таких растормаживающих пружин нет.

Основными элементами гидравлического привода в тормозной системе автомобилей ГАЗ являются главный тормозной цилиндр, колесный тормозной цилиндр, гидровакуумный усилитель. Корпус *главного тормозного цилиндра* выполнен совместно с резервуаром для тормозной жидкости. Внутри цилиндра находится алюминиевый поршень с уплотнительным резиновым кольцом. Поршень передвигается под действием толкателя, шарнирно соединенного с педалью. Днище поршня упирается в уплотнительную манжету, которая прижимается пружиной. Эта же пружина прижимает к гнезду впускной клапан, совмещенный с нагнетательным. Внутренняя полость цилиндра сообщается с резервуаром через компенсационное и перепускное отверстия. Главный тормозной цилиндр приводится в действие от тормозной педали.

При нажатии на тормозную педаль под действием толкателя поршень с манжеткой перемещается и закрывает компенсационное отверстие, из-за чего давление тормозной жидкости в цилиндре увеличивается, открывая нагнетательный клапан, и жидкость поступает к тормозным механизмам. При отпуске педали давление жидкости в приводе снижается и она перетекает по трубопроводам обратно в цилиндр. При этом избыток тормозной жидкости через компенсационное отверстие возвращается в резервуар. В это же время пружина, действуя на впускной клапан, поддерживает в системе привода избыточное давление и после полного отпускания педали тормоза.

Колесный тормозной цилиндр барабанного тормозного механизма состоит из чугунного корпуса, внутрь которого помещены два алюминиевых поршня с уплотнительными резиновыми манжетами. В наружные торцы поршней для уменьшения изнашивания вставлены стальные сухари. С обеих сторон цилиндр уплотнен пылезащитными резиновыми чехлами. Тормозная жидкость в полость цилиндра поступает через присоединительный штуцер. Для выпуска воздуха из тормозной системы в колесном тормозном цилиндре имеется клапан прокачки, защищенный резиновым колпачком. В корпус цилиндра вставлено с натягом пружинное упорное кольцо. Оно служит для регулировки зазора между колодками и барабаном тормозного механизма.

П р и н ц и п р а б о т ы колесного тормозного цилиндра следующий. Когда начинается торможение, под действием давления тормозной жидкости поршень цилиндра перемещается и отжимает тормозную колодку. По мере изнашивания ход поршня при торможении увеличивается и наступает момент, когда он передвигает упорное кольцо, преодолевая усилие его посадки. При обратном перемещении колодки под действием растормаживающей стяжной пружины упорное кольцо остается на новом месте, так как усилия пружины недостаточно, чтобы сдвинуть его назад. Так происходит автоматическая выборка увеличения зазора между колодкой и барабаном, который образовался из-за износа накладки.

Работа *гидровакуумного усилителя* основана на использовании энергии разряжения во внутреннем трубопроводе двигателя, благодаря чему создается дополнительное давление тормозной жидкости в гидравлической системе привода тормозов. Это позволяет при сравнительно небольших усилиях, прилагаемых к тормозной педали, получать большие усилия в тормозных механизмах колес. С главным тормозным цилиндром, впускным коллектором двигателя и разделителем тормозов гидроусилитель соединен трубопроводами.

Камера усилителя представляет собой изготовленные из стали корпус и крышку, между которыми находится диафрагма, которая жестко соединена штоком с поршнем усилителя и отжимается конической пружиной в исходное положение растормаживания.

В поршне усилителя расположен запорный шариковый клапан управления, состоящий из диафрагмы, поршня и самого клапана. Здесь же размещен вакуумный клапан и связанный с ним при помощи штока атмосферный клапан. Первая и вторая полости клапана управления сообщаются соответственно с третьей и четвертой полостями камеры усилителя, которая через запорный клапан соединена с выпускным коллектором двигателя.

В случае, когда работает двигатель и тормозная педаль отпущена, в полостях камеры усилителя существует разрежение, и все детали гидроцилиндра находятся под действием конической пружины в левом крайнем положении. При нажатии на педаль тормоза жидкость от главного тормозного цилиндра перетекает через шариковый клапан в поршне усилителя к

тормозным механизмам колес. По мере повышения давления в системе поршень клапана управления поднимается, закрывает вакуумный клапан и открывает атмосферный клапан.

Атмосферный воздух через фильтр попадает в четвертую полость и уменьшает в ней разрежение. Поскольку в третьей полости разрежение продолжает сохраняться, разность давлений между третьей и четвертой полостями выгибает диафрагму, сжимая пружину усилителя, и через шток воздействует на поршень усилителя, который в этом случае испытывает давление двух сил: жидкости от главного тормозного цилиндра и атмосферное со стороны диафрагмы, что усиливает эффект торможения. Когда педаль тормоза отпускают, давление жидкости на клапан управления снижается, его диафрагма прогибается вниз и открывает вакуумный клапан, сообщая между собой третью и четвертую полости. Давление в четвертой полости падает, и все подвижные детали камеры и цилиндра усилителя перемещаются в исходное положение, происходит растормаживание тормозных механизмов колес. При неисправностях гидроусилителя привод работает только от педали главного тормозного цилиндра.

Для управления рабочей тормозной системой автомобиля и приводом тормозных механизмов прицепа служит тормозной кран. Кран стояночного тормоза предназначен для управления стояночной и запасной тормозными системами. Кроме того, он служит для включения клапана управления тормозной системой полуприцепа или прицепа. Тормозные механизмы колес приводят в действие тормозные камеры. Они передают давление сжатого воздуха на валы разжимных кулаков, которые раздвигают колодки и производят торможение.

П р и н ц и п д е й с т в и я тормозных камер заключается в следующем. При нажатии на педаль тормоза сжатый воздух поступает от тормозного крана в наддиафрагменную полость камеры и перемещает диафрагму. Усилие передается через опорный стальной диск на шток и далее на рычаг, вызывая отклонение рычага и поворот разжимного кулака тормозного механизма. Тормозные колодки при этом прижимаются к барабану, вызывая торможение колеса. Когда педаль отпускают, воздух выходит из тормозной камеры через кран в атмосферу, тормозные колодки освобождают барабан и торможение прекращается. Тормозные камеры задних колес работают при включении рабочей, стояночной и запасной тормозных систем. Когда камера работает в режиме рабочего тормоза, тормозной механизм приводится в действие диафрагменным устройством.

При работе в режиме стояночного или запасного тормоза тормозной механизм приводится в действие пружинным энергоаккумулятором.

Стояночная тормозная система. Она может обеспечить высокую надежность при длительном действии. На легковых автомобилях в качестве стояночного тормоза используют механизмы задних колес с рычажнотросовым механизмом.

Антиблокировочная система тормозов (АБС). Импульсное торможение на скользком и мокром дорожном покрытии на легковых автомобилях обеспечивает антиблокировочная система тормозов. Благодаря ей стало возможным тормозить даже на повороте: автомобиль при этом не теряет устойчивости и управляемости. Кроме того, АБС предотвращает торможение юзом в экстренной ситуации. С ее помощью удастся достичь максимальной эффективности, надежности и безопасности торможения.

Электрооборудование

Чтобы получить электроэнергию на автомобиле, без которой современная машина работать не может, на ней устанавливают генератор и аккумуляторную батарею. С помощью электрического тока происходит зажигание рабочей смеси в бензиновых и газосмесительных двигателях, пуск двигателя стартером, работает световая и звуковая сигнализация, освещение, контрольно-измерительные приборы. *Генератор* превращает механическую энергию в электрическую, а *аккумуляторная батарея* – химическую энергию в электрическую. Аккумуляторная батарея состоит из шести свинцово-кислотных аккумуляторов и является химическим источником постоянного тока, питая электрическим током приборы электрооборудования автомобиля, когда не работает двигатель, а также при работе двигателя на малой частоте вращения коленчатого вала и при пуске двигателя стартером.

Устройство и принцип действия кислотных аккумуляторов. Простейшим аккумулятором является емкость (банка), в которую опущены две свинцовые пластины и залит электролит – раствор серной кислоты и дистиллированной воды. Чтобы аккумулятор мог отдавать ток, его предварительно заряжают, пропуская через него электрический ток от источника постоянного тока. В этом случае в аккумуляторе произойдет разложение серной кислоты, один из электродов (анод) окислится и покроется слоем перекиси свинца – аккумулятор зарядится. Аккумулятор заряжают до тех пор, пока из всех его емкостей (банок) не начнут выделяться пузырьки газов. При отключении постороннего источника тока и включении аккумулятора на внешнее сопротивление в цепи пойдет ток. Обратный процесс называется *разрядкой аккумуляторной батареи*. При разрядке аккумулятора химические процессы будут противоположны тем, которые наблюдались при его зарядке. При зарядке и разрядке аккумуляторной батареи плотность электролита меняется. По плотности определяют степень разряженности и заряженности батареи. Все аккумуляторы батареи размещаются в одном баке, разделенном внутренними перегородками на шесть ячеек. Собранную батарею помещают в отделение бака и закрывают крышкой. В крышке имеются два отверстия для выхода полюсных штырей и для заливки электролита. Отверстия закрыты пробками с вентиляционными отверстиями для выхода газов, которые образуются во время работы батареи.

Устройство и принцип действия генератора. Генератор служит для питания всех потребителей электрооборудования автомобиля и для заряда аккумуляторной батареи при работающем двигателе. Он состоит из двух основных частей: неподвижной – статора и вращающейся – ротора, а также выпрямительного блока, щеток, электронного регулятора напряжения, двух крышек, стягивающихся стяжными болтами, и приводного шкива с вентилятором и конденсатором.

Статор состоит из сердечника и катушек обмотки переменного тока. *Ротор* состоит из вала, на котором напрессована втулка с обмоткой возбуждения и электромагнитных полюсных наконечников, создающих под действием обмотки возбуждения магнитное поле. Обмотка возбуждения питается постоянным током от возбудителя постоянного тока. Магнитное поле ротора пересекает обмотку статора и индуцирует в ней электродвижущую силу переменного тока.

П р и н ц и п д е й с т в и я г е н е р а т о р а. Когда включается зажигание, на щитке приборов загорается контрольная лампочка, которая сигнализирует о том, что в обмотку возбуждения ротора поступает ток от аккумуляторной батареи. Протекающий по обмотке возбуждения ток создает вокруг полюсов ротора магнитный поток, который, проходя через зубцы статора, меняется по силе и направлению. Переменное напряжение и ток, индуцированные в обмотке статора, выпрямляются выпрямительным блоком, и для питания потребителей уже идет постоянный ток, снимаемый с клеммы генератора.

В это же время с общего вывода дополнительных диодов подается выпрямленное напряжение для питания обмотки возбужденного ротора. Если работающий генератор исправен, то напряжение на клемме и напряжение на общем выводе дополнительных диодов будет равным. В этом случае в контрольную лампочку щитка ток не поступает и она не горит. Если лампочка будет гореть, значит, генератор неисправен: либо он вообще не дает напряжения, либо оно ниже напряжения, которое дает аккумуляторная батарея.

Когда частота вращения ротора увеличится и напряжение генератора превысит 13,7–14,5 В, с помощью регулятора напряжения поступление тока в обмотку возбуждения регулятора прекращается. Когда напряжение генератора вновь падает, регулятор снова пропускает ток в обмотку возбуждения и процесс повторяется. Так как этот процесс протекает с большой частотой, напряжение генератора остается практически постоянным – от 13,7 до 14,5 В. Напряжение в цепи системы энергообеспечения контролируется *вольтметром*, расположенным на щитке приборов.

Крепится генератор к двигателю болтами и приводится в движение клиновым ремнем, идущим от коленчатого вала.

Стартер. Для пуска двигателя служит *стартер*. Он представляет собой электродвигатель постоянного тока, питающийся от аккумуляторной батареи через выключатель зажигания. Стартер состоит из блоков привода, обмотки и коллектора. В блоке обмотки и коллектора расположен держатель щеток, в котором находятся контактные щетки. Контактные щетки изнашиваются медленно, но постоянно и их, как и щетки генератора, время от времени нужно менять. Стартеры различных производителей имеют разную мощность, на что следует обращать внимание при замене.

Контрольно-измерительные приборы. Их применяют для контроля за работой системы смазки, заряда аккумуляторной батареи, наличия топлива в баке, системы охлаждения. К ним относят указатели температуры охлаждающей жидкости, уровня топлива в баке, давления масла в баке, аварийные сигнализаторы давления масла и температуры воды, амперметр.

Чтобы двигатель работал нормально, необходимо контролировать температуру охлаждающей жидкости в полости охлаждения и корректировать ее с помощью *указателя температуры*. Указатель температуры состоит из датчика, укрепленного в головке цилиндров, и самого указателя температуры, который находится на щитке приборов. Основными деталями датчика являются корпус, термистер, изготовленный в виде диска, и пружина. Проводимость термистера изменяется с изменением температуры, увеличиваясь при повышении температуры, и уменьшаясь при охлаждении.

В указателе температуры охлаждающей жидкости имеются три катушки: одна – последовательно включена с термистером, а две другие – через резистор соединены с массой. Сопротивление этих двух катушек практически не меняется, поэтому сила тока также постоянна. Стрелка указателя закреплена на оси вместе с постоянным магнитом, который находится под действием результирующего магнитного поля катушек. При измерении температуры охлаждающей жидкости магнит со стрелкой отклоняются под действием изменившегося результирующего поля. В случае, если температура охлаждающей жидкости превышает установленный уровень, срабатывает *аварийный сигнализатор*, который состоит из датчика, устанавливаемого в верхнем бачке радиатора, и сигнальной лампы на щитке приборов. Датчик состоит из корпуса с латунной гильзой, в которой размещен неподвижный контакт, соединенный с массой, и подвижный контакт, закрепленный на упругой пластине.

Биметаллическая пластина изолирована от массы и соединена с зажимом снаружи корпуса. Провод от зажима соединен с сигнальной лампой на щитке приборов. При нормальной температуре охлаждающей жидкости контакты датчика разомкнуты. При температуре, выше расчетной, пластина изгибается, замыкает контакты и включает лампу сигнализатора.

Для контроля за уровнем топлива в баке предназначен *указатель уровня топлива*, состоящий из датчика и указателя. Датчик находится на топливном баке и состоит из реостата,

расположенного снаружи бака, и поплавка с рычагом, находящегося внутри бака. При уменьшении уровня топлива сопротивление, включаемое реостатом, уменьшается, а при увеличении – увеличивается. Устроен указатель аналогично указателю температуры охлаждающей жидкости. Сила тока и магнитное поле левой катушки зависят от положения ползунка реостата. При полном баке обмотка реостата включена полностью, сила тока в левой катушке будет небольшой. Результирующее магнитное поле трех катушек повернет магнит со стрелкой на отметку: «П» (полный бак). Если уровень топлива уменьшается, уменьшается и сопротивление. Сила тока левой катушки увеличивается, и результирующее магнитное поле переместит магнит со стрелкой в сторону нулевой отметки.

Указатель давления масла в системе смазки двигателя состоит из датчика и указателя. Датчик состоит из корпуса с диафрагмой, крышки и ползункового реостата, который связан с диафрагмой. При увеличении давления под диафрагмой она прогибается, а вместе с ней перемещается по реостату и подвижный контакт, изменяя сопротивление. Устройство указателя схоже с устройством указателя температуры охлаждающей жидкости. Для уменьшения влияния температуры на точность показания прибора одна из катушек соединена с массой через резистор, который является температурным компенсатором.

Сигнализатор аварийного давления масла состоит из контрольной лампочки на щитке приборов и датчика, состоящего из корпуса, диафрагмы, контактного устройства, пружины и изолированного вывода. Если давление в системе смазки падает ниже установленного предела, контакты смыкаются и загорается лампочка. При повышении давления диафрагма прогибается, контакты размыкаются и лампочка гаснет.

Для контроля заряда аккумуляторной батареи применяют *амперметр*, который показывает силу зарядного и разрядного тока в амперах и включается в цепь аккумулятор – генератор последовательно.

Основными частями амперметра являются корпус, латунная шина, контактные винты, постоянный магнит, якорь с осью, стрелки и шкалы. Стрелка закреплена на оси вместе с якорем. Якорь под действием искусственного магнита при отсутствии тока в шине удерживается вдоль него, а стрелка находится у нулевого деления шкалы. При прохождении электрического тока по латунной шине якорь стремится установиться вдоль созданного вокруг шины магнитного потока, поворачиваясь на определенный угол вместе со стрелкой. Размер и направление угла поворота якоря со стрелкой зависят от силы и направления тока в шине.

Если стрелка амперметра отклоняется к знаку «+», батарея заряжена, отклонение к знаку «-» говорит о разряде.

Система освещения и световой сигнализации. В систему освещения автомобиля входят фары, подфарники, задние фонари, указатели поворотов, фонари заднего хода, фонари

сигнализации открытых дверей, лампы освещения щитка приборов и вещевого ящика, плафоны освещения салона, контрольные лампочки, лампочки освещения багажника. Предназначена система освещения для обеспечения движения автомобиля в темное время суток.

Для предупреждения других участников дорожного движения об изменении направления движения автомобиля, о его торможении и остановке служит *система световой сигнализации* автомобиля, в которую входят передние сигнальные фонари, которые могут быть частью блок-фар, задние сигнальные фонари, являющиеся частью задних фонарей, боковые повторители сигналов поворота, электронное реле-прерыватель и выключатели. У отражателей сигнальных фонарей поворота оранжевый цвет, у стоп-сигналов – красный. Правые и левые указатели поворота включаются рычагом, расположенным под рулевым колесом. При этом все правые и левые сигнальные и контрольные лампочки горят мигающим светом за счет электронного реле-прерывателя, включенного в электрическую цепь.

После выхода автомобиля из поворота рычаг включения под рулевым колесом автоматически возвращается в исходное положение. Когда контрольная лампочка в комбинации приборов мигает с удвоенной частотой, т. е. более 60 или 120 раз в минуту, значит, реле-прерыватель не исправно или не горит одна из сигнальных ламп.

При вынужденной остановке на проезжей части дороги из-за неисправности автомобиля нажатием специальной кнопки включается *аварийная сигнализация*. Она включается при любом положении ключа выключателя зажигания, так как ее цепь проходит, минуя этот выключатель. Значит, прерывистым светом будут гореть сразу все сигнальные лампы указателей поворотов, а также сигнальная лампа в комбинации приборов.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ И ЕГО ВИДЫ

Чтобы автомобиль доставлял радость, он всегда должен быть исправным. Ежедневно перед выездом и после возвращения в гараж надо проверить техническое состояние автомобиля. Состояние автомобиля следует контролировать также и во время движения.

Однако ехать даже на исправном, но грязном автомобиле неприятно, поэтому автомобиль следует вымыть и убрать салон. Применительно к машине чистота – это не только эстетика, а предохранение металла от воздействия грязи, соли, различных химических соединений, это способ борьбы с коррозией и средство продления автомобилю жизни.

В процессе эксплуатации автомобиль приходится заправлять топливом, доливать масло. Масло надо не только доливать, но и заменять полностью, так как со временем оно утрачивает свои первоначальные свойства, в нем скапливаются пыль, грязь, вода, продукты износа в виде металлических частиц и продукты сгорания масла.

В процессе эксплуатации автомобиля происходит масса других изменений: испаряется или вытекает охлаждающая жидкость и надо ежедневно контролировать ее уровень; снижается

уровень электролита в аккумуляторной батарее и уровень тормозной жидкости в системе гидравлического привода тормозов. Как показывает многолетняя практика, через определенное время ослабевают крепежные соединения, нарушаются регулировочные размеры, а также герметичность многих соединений. Замечено, что перечисленные изменения в легковом автомобиле происходят приблизительно через определенное время, поэтому их можно заранее предусмотреть и устранить, при этом все отклонения устраняются без больших затрат. Как правило, достаточно провести крепежные, регулировочные и смазочные работы. Эти работы можно заранее планировать как профилактические.

Но обходиться только профилактическими работами можно не всегда. Иногда появляются непредвиденные работы по ремонту узлов и агрегатов, связанные с заменой отдельных деталей.

Работы, связанные с поддержанием автомобиля в исправном состоянии, называются *техническим обслуживанием*, а работы по восстановлению технического состояния – *ремонт* автомобиля.

В чем заключается техническое обслуживание и ремонт и в чем их различие?

Под техническим обслуживанием автомобиля понимают комплекс периодически осуществляемых воздействий, направленных на поддержание его в технически исправном и работоспособном состоянии.

Техническое обслуживание автомобиля носит профилактический характер и выполняется по плану через установленный пробег автомобиля или сезонно. Ремонт в отличие от технического обслуживания выполняется по потребности, после обнаружения неисправности. Некоторые ремонтные работы, как и техническое обслуживание, могут выполняться по плану и носить профилактический характер. Эти меры являются основой планово-предупредительной системы технического обслуживания автомобилей.

Какие виды технического обслуживания бывают? Автомобиль необходимо периодически мыть и заправлять, через определенный пробег появляется потребность в регулировке некоторых агрегатов, выполнении электротехнических и других работ. Весной и осенью автомобиль необходимо готовить к летней и зимней эксплуатации.

Техническое обслуживание предполагает выполнение контрольно-диагностических, крепежных, регулировочных, смазочных, заправочных и электротехнических работ. Они выполняются, как правило, без разборки агрегатов и без снятия их с автомобиля.

Чтобы обнаружить появившееся ослабление крепления, увеличение зазора, подтекание жидкости и другие неисправности, автомобиль внимательно осматривают, проверяют правильность установки отдельных механизмов и агрегатов. Для этой проверки иногда используют специальный инструмент.

Значительную часть дефектов нельзя обнаружить внешним осмотром, даже если автомобиль осматривает опытный водитель. Выявить скрытые «болезни» систем двигателя можно только с использованием средств диагностики на станции технического обслуживания. Для этого на крупных автотранспортных предприятиях и станциях технического обслуживания применяется современное диагностическое оборудование. С его помощью за короткое время можно получить полную информацию о техническом состоянии различных узлов автомобиля.

Есть несколько типов диагностического оборудования. Например, один стенд используется для проверки системы зажигания: достаточно подключить датчики к системе зажигания, и через некоторое время будет ясно, какая свеча неисправна, как работает прерыватель и достаточно ли напряжение, подводимое к свечам. Другой стенд позволяет проверить кривошипно-шатунный механизм и механизм газораспределения. Есть стенды, на которых можно определить мощность двигателя, эффективность торможения каждого из колес автомобиля и другие параметры.

Диагностика технического состояния автомобиля позволяет своевременно выявить серьезные дефекты в узлах, механизмах и агрегатах без их снятия и разборки, вовремя устранить неисправности и довести показатели технической характеристики до нормы. Таким образом, *диагностирование* представляет собой совокупность контрольных, измерительных и даже регулировочных операций. Работы, связанные с углубленной проверкой технического состояния, называют *контрольно-диагностическими*.

Во время эксплуатации на детали автомобиля воздействуют значительные ударные нагрузки, вибрации, происходит разрушение резьбы, ослабевают затяжка гаек и винтов, крепление агрегатов и узлов. Все это приводит к снижению надежности соединения деталей, между деталями появляются зазоры, которые способствуют возникновению и увеличению ударных нагрузок и разрушению деталей.

Чтобы предохранить узлы от преждевременного износа и разрушения, крепление деталей надо своевременно восстанавливать. Эти работы принято называть *крепежными*. Крепежные работы, выполненные своевременно, устраняют зазоры между деталями, обеспечивают такое взаимное расположение деталей, которое рекомендовано заводом-изготовителем.

Однако крепежные работы не всегда могут полностью восстановить нормальную работу некоторых узлов, механизмов, агрегатов, например тормозного или рулевого механизма. Здесь необходимы *регулирующие* работы. Они, как правило, составляют небольшую часть общего объема технического обслуживания автомобиля, но по важности занимают главное место. Например, качественная и своевременная регулировка карбюратора обеспечивает надежную и экономичную работу двигателя, снижает вредное воздействие на окружающую среду.

Как отмечалось, в процессе эксплуатации автомобиля периодически появляется необходимость доливать масло в картеры двигателя, коробки передач, заднего моста и рулевого

механизма. Особенно часто приходится доливать масло в картер двигателя, откуда оно частично попадает в цилиндры двигателя и сгорает. Возможны потери масла в результате его подтекания через сальники и прокладки. Кроме того, в процессе работы масло загрязняется продуктами износа (металлической стружкой) и сгорания, теряет свои свойства. По этим причинам его необходимо периодически менять.

В некоторых закрытых узлах трансмиссии смазка почти не расходуется (консистентная смазка в ступицах колес и шарнирных соединениях рулевого привода). Но и здесь со временем она утрачивает первоначальные свойства, и ее приходится менять. Работы, связанные с дополнением и периодической заменой смазки, называют *смазочными*. Их цель – создать жидкостное трение между сопряженными поверхностями и уменьшить износ деталей. На автомобиле много приборов и агрегатов, в которых используются различные эксплуатационные жидкости: в системе охлаждения – охлаждающая жидкость, в амортизаторах – амортизаторная, в тормозной системе – тормозная, в аккумуляторной батарее – электролит, в системе питания – топливо и т. д. Во время работы уровень жидкости по различным причинам постепенно уменьшается: топливо расходуется, охлаждающая жидкость и электролит вытекают через неплотности соединений или испаряются. Их необходимо периодически восстанавливать. Работы, связанные с заправкой агрегатов автомобиля, называют *заправочными*.

При техническом обслуживании нельзя обойтись без *электротехнических работ*, связанных с поддержанием в рабочем состоянии систем и приборов электрооборудования.

Ц е л ь т е х н и ч е с к о г о о б с л у ж и в а н и я заключается в снижении интенсивности изнашивания деталей и выявлении неисправностей. Достигается это путем своевременного проведения контрольно-диагностических, крепежных, регулировочных и смазочных работ. Если техническое обслуживание проведено своевременно, в полном объеме и качественно, то автомобиль должен работать без поломок и заметного снижения основных эксплуатационных показателей до следующего обслуживания.

Техническое обслуживание автомобилей подразделяется на четыре вида: *ежедневное техническое обслуживание* (ЕО), *техническое обслуживание № 1* (ТО-1), *техническое обслуживание № 2* (ТО-2) и *сезонное техническое обслуживание* (СО).

Для легковых автомобилей периодичность проведения ТО-1 и ТО-2 и объем выполняемых при этом работ устанавливается в зависимости от назначения и марки автомобиля, а также от условий его эксплуатации. В перечень работ, выполняемых при ТО-2, обязательно входят в полном объеме все работы, выполняемые при ТО-1, так же как и работы ЕО полностью выполняются при ТО-1. Заводы-изготовители организуют службу автосервиса, на предприятиях которого производится техническое обслуживание легковых автомобилей.

Техническое обслуживание современных легковых автомобилей, находящихся в личном пользовании, регламентируется Положением о техническом обслуживании и ремонте легковых автомобилей, принадлежащих гражданам. Именно это Положение определяет требования и регулирует взаимоотношения между автолюбителями, предприятиями автосервиса и заводами-изготовителями автомобилей, устанавливает периодичность ТО и содержит рекомендации по организации работ на станциях технического обслуживания автомобилей.

Весь период эксплуатации автомобиля от производства до списания как бы делится на три типа технического воздействия: предпродажная подготовка, гарантийный и послегарантийный периоды. *Предпродажная подготовка* предполагает три вида работ: обязательные, работы по потребности и дополнительные работы по желанию покупателя (оплачиваемые).

Обязательные работы предусматривают: снятие консервационного покрытия и моечно-уборочные операции; сверку соответствия номеров двигателя, шасси кузова с товаросопроводительной документацией; проверку технической документации, комплектности изделий и принадлежностей; проверку и регулировку систем и узлов, обеспечивающих безопасность движения; выявление механических повреждений (вмятин, царапин кузова и др.).

Работы по потребности включают работы по устранению неисправностей, которые невозможно было устранить при выполнении обязательных работ.

Дополнительные работы входят, например, установка противоугонных устройств, зеркал на крыльях и др.

Гарантийное обслуживание автомобилей проводится в период гарантии, устанавливаемой заводом-изготовителем (исчисление начинается с даты продажи автомобиля, которая указывается в техническом паспорте или сервисной книжке). Гарантии обеспечивают соответствие технико-экономических характеристик автомобиля предъявляемым требованиям. За период гарантии все дефекты, не связанные с нарушением правил эксплуатации автомобиля (замена преждевременно изношенных или дефектных деталей, узлов и агрегатов), устраняются бесплатно.

Гарантийный срок устанавливается заводом-изготовителем автомобиля. Обычно он ограничен временем эксплуатации и пробегом с начала эксплуатации. Точный гарантийный срок указан в Инструкции по эксплуатации автомобиля.

Гарантийное обслуживание предусматривает выполнение технического обслуживания, гарантийного ремонта, а также консультаций владельцев по техническим и правовым вопросам, в частности по разъяснению правил эксплуатации, ухода и хранения автомобиля, обучению самостоятельному проведению отдельных регулировочных работ.

Техническое обслуживание в гарантийный период включает моечно-уборочные, контрольно-диагностические, крепежно-регулирующие и заправочно-смазочные работы.

Своевременное и качественное техническое обслуживание автомобиля в гарантийный период является залогом надежной работы при последующей эксплуатации.

Дефекты, подлежащие устранению по гарантии, делятся на рекламационные и нерекламационные. К рекламационным дефектам относятся нарушения регулировок, поломки и преждевременные износы деталей, если для их устранения необходима разборка агрегата с применением специального инструмента и приспособлений либо его замена. Нерекламационными дефектами считаются дефекты, которые требуют замены крепежных деталей, ламп, плавких предохранителей и других мелких деталей, а также те, которые устраняются при выполнении технического обслуживания (вне установленного регламента). Техническое обслуживание автомобилей в *послегарантийный период* эксплуатации включает уборочные, моечные, заправочные, смазочные, контрольно-диагностические, крепежные, регулировочные, шиноремонтные и другие работы.

Техническое обслуживание в послегарантийный период делят на обслуживание по талонам сервисных книжек, ЕО, а также ТО-1, ТО-2 (автомобилей, для которых не предусмотрены сервисные книжки) и СО.

Техническое обслуживание автомобилей, регламентируемое сервисной книжкой, как правило, включает в себя: контрольный осмотр автомобиля и его агрегатов и выполнение ряда операций по устранению отмеченных при осмотре недостатков и неисправностей; выполнение обязательных регламентных работ при достижении автомобилем определенного пробега. Обычно периодичность технического обслуживания по талонам сервисной книжки составляет 10 000 км за исключением первого, а иногда и второго талонов. В этот период происходит приработка и так называемое осаживание деталей, в результате него могут быть нарушены регулировочные размеры и ослаблены резьбовые соединения. Рассмотрим основные работы, выполняемые при всех видах технического обслуживания.

Ежедневное техническое обслуживание

При *ежедневном техническом обслуживании* выполняют контрольно-осмотровые 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; состояние освещения, сигнализации; уровень электролита в аккумуляторах.

Почти ежедневно либо через каждые 400–500 км пробега машины необходимо проверять уровень масла в картере двигателя, а также уровень охлаждающей жидкости в расширительном бачке.

Кроме того, выполняются работы по обеспечению надлежащего внешнего вида автомобиля: мойка, уборка, полирование. Контрольно-осмотровые 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 следующих деталей, узлов, агрегатов и систем.

При р е г у л и р о в о ч н ы х р а б о т а х: неисправности накладки колодок и тормозных барабанов (зазор), педали тормоза (свободный ход), стояночной тормозной системы (привод), рулевого управления, подшипников колес, передних колес (углы установки).

При к о н т р о л ь н о - д и а г н о с т и ч е с к и х и к р е п е ж н ы х р а б о т а х: неисправности сошки и маятникового рычага рулевого управления, рулевого привода, рулевых тяг на шаровых пальцах и шаровых пальцев в гнездах, поворотного кулака, шаровых опор, шкворней, дисков колес, шин (состояние, крепление, дисбаланс), карданной передачи, рессор, пружин, амортизаторов, рычагов подвески, трубопроводов и шлангов гидравлического тормозного привода, главного тормозного цилиндра, тормозных дисков, колесных тормозных цилиндров на опорных дисках, двигателя, разделителя, регулятора давления тормозного привода, замков дверей, капота и багажника, крепления сидений, стекол, зеркал заднего вида, стеклоочистителя, стеклоомывателя, устройства обдува и обогрева ветрового стекла, системы вентиляции и отопления, сцепного устройства.

Н е и с п р а в н о с т и при обслуживании систем питания и выпуска газов (герметичность), фар, передних и задних фонарей, переключателей света, сигнала торможения, аварийной сигнализации, световозвращателей, звукового сигнала, изоляции электропроводки.

Техническое обслуживание № 1

Операции *технического обслуживания № 1* обычно проводят через 1500, 3000 и 5000 км для разных моделей автомобилей, но не менее 2 раз в год. При этом выполняют следующие виды работ:

м о е ч н о - у б о р о ч н ы е работы – уборка салона, мойка и сушка автомобиля;

к о н т р о л ь н о - д и а г н о с т и ч е с к и е р а б о т ы – проверка действия рабочей тормозной системы на одновременное срабатывание и эффективность торможения, действия стояночной тормозной системы, тормозного привода, свободный ход рулевого колеса и зазора в соединениях рулевого привода, состояния шин и давления воздуха в них, приборов освещения и сигнализации;

р а б о т ы о с м о т р о в ы е – осмотр и проверка кузова, стекол, номерных знаков, обивки сидений, действия дверных механизмов, стеклоочистителей, зеркал заднего вида, герметичности соединений систем смазочной, охлаждения и гидравлического привода, выключения сцепления, резиновых защитных чехлов шарниров рулевых тяг, величины свободного хода педалей

сцепления и тормоза, натяжения ремня вентилятора, уровней тормозной жидкости в питательных бачках главного тормозного цилиндра и привода выключения сцепления, пружин и рычага в передней подвеске, штанг и стоек стабилизатора поперечной устойчивости;

р а б о т ы к р е п е ж н ы е – 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;

в о в р е м я к р е п е ж н ы х р а б о т – 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;

д о в е д е н и е д о н о р м ы – давления воздуха в шинах и уровней тормозной жидкости в питательных бачках главного тормозного цилиндра и привода выключения сцепления.

Кроме того, во время ТО-1:

о ч и щ а ю т от грязи и проверяют приборы системы питания и герметичность их соединений;

п р о в е р я ю т действие привода, полноту закрывания и открывания дроссельной и воздушной заслонок;

р е г у л и р у ю т 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.

Техническое обслуживание № 2

Операции технического обслуживания № 2 рекомендуют проводить через 7500, 12 000, 20 000 км пробега для разных моделей автомобилей, но не менее 1 раза в год. Перед выполнением ТО-2 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 ТО-2, кроме объема работ по ТО-1 проводят:

з а к р е п л е н и е 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;

п о д т я ж к у гаек крепления фланца к ведущей шестерне главной передачи заднего моста и шарнирных пальцев крепления проушин амортизатора;

р е г у л и р о в к у 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 ТО-2 в системе питания автомобиля включают:

п р о в е р к у герметичности топливного бака и соединений трубопроводов;

п р о в е р к у крепления карбюратора;

у с т р а н е н и е выявленных неисправностей;

с ъ е м карбюратора и топливного насоса, разборку их, очистку и проверку на специальных приборах состояния деталей;

п р о в е р к у после сборки топливного насоса на специальном приборе;

п р о в е р к у легкости пуска и работы двигателя.

При обслуживании системы электрооборудования:

п р о в е р я ю т степень заряда по напряжению элементов батарей под нагрузкой и при необходимости снимают батареи для подзаряда, состояние щеток и коллекторов генератора и стартера, работу реле-регулятора;

р е г у л и р у ю т натяжение пружин якорей;

с н и м а ю т свечи зажигания и проверяют их состояние;

о ч и щ а ю т от нагара и регулируют зазоры между электродами;

с н и м а ю т прерыватель-распределитель зажигания и очищают его наружную поверхность от грязи и масла;

п р о в е р я ю т состояние контактов и регулируют зазоры между ними;

с м а з ы в а ю т вал прерывателя-распределителя;

п р о в е р я ю т состояние проводов низкого и высокого напряжения и регулируют действие приборов освещения и сигнализации.

Очистительные и смазочно-заправочные работы при ТО-2 необходимо проводить в соответствии с картами смазывания и рекомендациями предприятий-изготовителей.

Операции ТО-2, производимые примерно после 30 000–45 000 км пробега автомобиля, включают:

- з а м е н у масла в автоматической трансмиссии;
- п р о м ы в к у системы смазки двигателя;
- з а м е н у масла в картере ведущего моста;
- з а ч и с т к у коллектора стартера;
- п р о в е р к у износа и прилегания щеток;
- о ч и с т к у и с м а з к у деталей привода стартера.

Кроме того, необходимо:

- п р о в е р и т ь работоспособность вакуумного усилителя тормозов;
- о т р е г у л и р о в а т ь направления световых пучков фар;
- з а ч и с т и т ь контактные кольца генераторов;
- п р о в е р и т ь износ и прилегание щеток;
- з а м е н и т ь тормозную жидкость;
- з а м е н и т ь охлаждающую жидкость.

Операции ТО-2, производимые примерно после 65 000–75 000 км пробега, включают:

- з а м е н у масла в коробке передач;
- з а м е н у зубчатого ремня привода механизма газораспределения.

Сезонное техническое обслуживание

Сезонное техническое обслуживание проводится для подготовки автомобиля к эксплуатации в холодное и теплое время года, т. е. 2 раза в год. Его необходимость объясняется просто: для нормальной работы трущихся поверхностей нужны одинаковые условия независимо от температуры окружающей среды.

Вязкость масла не остается постоянной. Она увеличивается с понижением температуры и уменьшается с ее увеличением. Если летом залить в коробку передач вязкое масло, то оно будет обеспечивать нормальную работу деталей в заданном тепловом режиме и не создавать большого сопротивления. В холодное время года это масло тоже будет обеспечивать смазку деталей, но до полного его прогрева потребуются не только много времени, но и значительная часть мощности двигателя. Учитывая, что в автомобиле около 10 000 деталей и многие из них смазываются, можно представить, какое значительное сопротивление будет оказано вязким маслом, например, при пуске холодного двигателя и до полного прогрева основных трущихся деталей автомобиля (коробка передач, задний мост и некоторые другие узлы и детали в сильные морозы прогреваются очень медленно). Поэтому с наступлением холодов в коробку передач и другие агрегаты легковых автомобилей старых моделей заливают масло небольшой вязкости.

Зачем менять масло при наступлении теплого времени года? Дело в том, что зимние масла и смазки обладают меньшей вязкостью, а при нагреве их вязкость еще более уменьшается, ухудшая смазку деталей. Например, жидкое масло в двигателе быстро, почти не смазывая поверхности деталей, проходит по всем каналам и зазорам и стекает в поддон картера. В системе не создается нормальное рабочее давление масла, в результате чего двигатель может быстро выйти из строя.

Есть всесезонные моторные масла, которые с успехом применяются как в холодное, так и в теплое время года.

Какие работы входят в сезонное техническое обслуживание? У автомобилей старых моделей обычно СО стремятся совместить с ТО-2, поэтому выполняется весь комплекс работ ТО-2 и некоторые дополнительные работы:

п р о м ы в а ю т систему охлаждения;

п р о в е р я ю т работу пускового подогревателя, жалюзи, системы отопления и вентиляции, состояние цилиндровой группы;

п р о м ы в а ю т систему смазки двигателя;

з а м е н я ю т масла и смазки во всех агрегатах.

При подготовке автомобиля к зимней эксплуатации:

п р о в е р я ю т приборы электрооборудования;

п р о м ы в а ю т карбюратор и топливный бак;

у т е п л я ю т и п о д г о т а в л и в а ю т аккумуляторную батарею.

Проверка крепления деталей, узлов, механизмов, агрегатов и приборов

Есть несколько способов проверки крепления.

П е р в ы й с п о с о б. Лучше всего ослабленные крепления обнаруживаются при осмотре до мойки автомобиля, пока он сухой. В это время хорошо просматриваются зазоры в местах соединения деталей. Например, на забрызганных ослабленных гайках крепления колес четко просматривается трещина в засохшей грязи, образовавшаяся в результате взаимного перемещения гайки и диска колеса.

В т о р о й с п о с о б. Он заключается в постукивании молотком по детали – ослабленные издадут дребезжащий звук.

Н а д е ж н ы й с п о с о б. Это покачивание деталей рукой или с помощью рычага. Ослабленные соединения дают возможность деталям перемещаться относительно друг друга. Они могут стучать, скрипеть. Так проверяют, например, надежность крепления дверей.

С а м ы й н а д е ж н ы й с п о с о б. Им является пробное подтягивание хомутов, болтов и гаек. Прежде всего надо воспользоваться отвертками. Ширина лезвия отвертки не должна быть намного меньше прорези головки винта. Иначе головка винта будет повреждена. Если толщина

отвертки меньше ширины прорези, отвертка своими гранями врежется в тело головки и разобьет шлиц. Отвертку держат вдоль оси винта.

При подтягивании резьбовых соединений необходимо пользоваться накидными или торцовыми ключами. Эти ключи плотно охватывают головку болта или гайку, меньше повреждают ее при затягивании и уменьшают возможность травм.

Гаечные открытые (рожковые) ключи захватывают гайку только за две грани. А так как давление на них большое, то при подтягивании деформируется не только гайка, но и рожки ключа. Естественно, в таких случаях возможны срывы ключа и травмы рук.

В комплекте инструментов водителя может быть разводной ключ, но использовать его следует в случае крайней необходимости, так как он обладает всеми недостатками открытых ключей, а при неумелом использовании или неправильной установке размера ключа возможны травмы и повреждения гаек и винтов.

Размер разводного ключа устанавливают сначала приблизительно, затем надевают его на гайку и окончательно затягивают губки. После этого приступают к отвертыванию гайки.

Крепление различных деталей на автомобиле выполняется по-разному. Одни болты и гайки затягивают сразу, другие – в два приема: сначала предварительно, вполсилы, а затем окончательно, с приложением определенного, рекомендованного заводом усилия. Большие плоские детали, закрепленные несколькими болтами, например головка блока цилиндров, затягиваются от центра к краям по схеме, рекомендованной заводом-изготовителем. Детали с болтами, расположенными по окружности, затягиваются в диаметрально противоположных направлениях.

Детали, закрепленные четырьмя болтами, подтягиваются «накрест». При подтягивании особенно ответственных соединений (они отмечены в инструкциях заводов-изготовителей автомобилей) необходимо пользоваться динамометрическим ключом, позволяющим прилагать к гайке определенный момент затяжки.

Динамометрический ключ состоит из упругого рычага, на одном конце которого находится рукоятка со шкалой, а на другом – головка с жестко закрепленной стрелкой. На головке имеется выступ с квадратным сечением, на который надевается торцовый ключ. При затягивании болта рычаг изгибается пропорционально приложенной силе, и стрелка показывает величину изгиба, проградуированную в килограммометрах.

Если динамометрического ключа нет, может помочь только опыт. Чтобы не повредить резьбовое соединение, болты следует затягивать одной рукой нормальным ключом без удлинителя.

Бывает, что при ремонте попадаются гайки, которые трудно отвернуть. Особенно часто это происходит в нижней части кузова. Даже накидные ключи и головки не всегда дают должный

эффект. Чтобы избежать подобных ситуаций, следует с самого начала при техническом обслуживании смазывать резьбовые соединения. Для этого можно использовать эффективные смазки, выпускаемые отечественной промышленностью, специальные жидкости или пасты. При их отсутствии можно использовать практически любое масло. Однако смазывать этими маслами гайки, работающие при высокой температуре, например выпускного трубопровода (коллектора) и трубы глушителя, нельзя, так как оно сгорает, в результате чего гайки отвернуть бывает еще труднее. Лучший эффект достигается при смазке таких болтов и гаек графитом.

Еще несколько практических советов. Следует выработать правило: при сборке соединений, где есть прокладки и требуется обеспечить герметичность, прокладки и прилегающие к ним поверхности деталей смазывать специальными герметиками. Если герметика не оказалось под рукой, смазывают маслом или тонким слоем солидола, технического вазелина. При затягивании винтов излишки его будут вытеснены и достигнута нужная плотность соединения.

Когда ремонтировать двигатель? Ответ на этот вопрос можно получить на станции технического обслуживания автомобилей. Однако это не всегда возможно.

Довольно точным ориентиром может быть показатель расхода, или «угара», масла. Опыт показывает, что двигатель целесообразно ремонтировать при расходе масла не менее 2–2,5 % от расхода топлива. Допустим, ваш автомобиль расходует 10 л топлива на 100 км пробега. Значит, он должен расходовать масла не более 200–250 г. Если у вашего автомобиля повышенный расход масла, прежде всего убедитесь в отсутствии подтеканий масла через неплотности соединений, например через уплотнение между корпусом и крышкой полнопоточного фильтра, через передний и задний сальники коленчатого вала, прокладки поддона картера, крышки привода механизма газораспределения, крышки головки цилиндров. Не забудьте также очистить систему вентиляции картера двигателя, в частности шланг и набивку фильтрующего элемента в крышке маслосливной горловины.

Если подтекание масла, пусть даже небольшое, обнаружено, то подтяните винты, болты, гайки крепления крышки, из-под которой подтекает масло. Если и после этого течь не устранена, замените прокладку или сальник. И только после того, когда в двигателе исключена возможность утечки масла по другим причинам, беритесь за дело: заправьте полностью бензобак и долейте масло в двигатель точно до верхней метки на маслоизмерительном щупе, запишите показания спидометра и – в путь. (При замере уровня масла не забудьте поставить автомобиль на горизонтальную площадку.)

Через 300 км заправьте опять топливный бак полностью и масло до уровня, строго измерив величины заправленного бензина и масла. Осталось вычислить, сколько процентов масла расходуется по отношению к расходу бензина.

Есть и другие способы определения расхода масла, но они предполагают взвешивание заливаемого и сливаемого из картера масла, что может вызвать определенные трудности.

ДИАГНОСТИКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АВТОМОБИЛЯ

Техническое диагностирование

Основой технической политики на предприятиях автосервиса является планово-предупредительная система технического обслуживания автомобильного транспорта и ремонт по потребности – текущий ремонт. Техническое обслуживание является профилактическим мероприятием, представляющим собой комплекс работ, направленных на предупреждение отказов и неисправностей, обеспечение полной работоспособности агрегата, узла или системы автомобиля. Техническое обслуживание проводится в плановом порядке через определенные пробеги или определенное время эксплуатации автомобиля. Автомобиль с неисправными агрегатами, узлами, системами и деталями, влекущими за собой угрозу безопасности движения, не должен быть выпущен на линию. Другие неисправности, не влияющие на безопасность движения и не связанные с интенсивным износом при преждевременном разрушении деталей, могут быть устранены после завершения поездки.

Требования к техническому состоянию автомобиля устанавливаются действующими Правилами технической эксплуатации подвижного транспорта и Правилами дорожного движения. В комплекс работ по техническому обслуживанию входят: уборочно-моечные, контрольно-диагностические, крепежные, регулировочные, заправочные, смазочные и шинные работы. Если при техническом обслуживании нельзя убедиться в полной исправности отдельных узлов, их следует снять с автомобиля для диагностирования на стендах и специальных приборах.

Ремонт представляет собой комплекс работ или операций по устранению возникших отказов либо неисправностей и по восстановлению полной работоспособности автомобиля, агрегата, системы, узла в пределах эксплуатационных характеристик, установленных изготовителем.

Техническое диагностирование является процессом установления технического состояния агрегатов, узлов, систем и механизмов автомобиля с установленной точностью с помощью приборов и приспособлений без разборки объекта диагностирования. Диагностирование дает возможность выявить неисправности, для устранения которых необходимы регулировочные или ремонтные работы. По назначению, объему работ, месту и времени проведения диагностирование подразделяют на непрерывное и периодическое. *Непрерывное диагностирование* проводит водитель в процессе эксплуатации автомобиля. *Периодическое диагностирование* выполняют через определенный пробег. Кроме того, диагностирование может быть *общим* (Д-1) и *поэлементарным* (Д-2). При Д-1 определяют техническое состояние узлов и агрегатов автомобиля, которые обеспечивают безопасность дорожного движения, и оценивают их пригодность к эксплуатации. Д-1 выполняют перед проведением ТО-1. Д-2 предназначается для

выявления скрытых неисправностей, отказов, причин и характера неисправностей. По результатам Д-2 составляют углубленный диагноз технического состояния автомобиля, устанавливают объемы ремонтных работ, необходимых для восстановления работоспособности и поддержания исправного технического состояния автомобиля. Д-2 проводят за 1–2 дня перед ТО-2. При проведении ТО-2 прогнозируют ресурс исправной работы до следующего технического обслуживания.

Контрольно-диагностический осмотр может проводиться на поточных линиях или на отдельных постах. Посты технического диагностирования могут быть оборудованы стационарными стендами, передвижными станциями, переносными приборами с необходимыми измерительными устройствами. На поточной линии основные посты диагностики размещают при участках проведения ТО-1 и ТО-2. Отдельные посты организуют на участках по текущему ремонту агрегатов и узлов автомобиля, например по ремонту коробок передач, по ремонту двигателя. Такое размещение постов позволяет проводить диагностические измерения до ремонта и после него, обеспечивая этим гарантированное его качество. Имитировать условия движения и нагрузки автомобиля позволяют стенды с беговыми барабанами. Диагностический стенд оборудован тормозной установкой и расходомером топлива, что позволяет проверить основные характеристики узлов и деталей автомобиля и сравнить их с паспортными данными. Стенд позволяет произвести корректировку датчиков и приборов на панели приборов автомобиля и выявить неисправности.

На постах для диагностирования двигателя имеется специальная виброакустическая аппаратура, стетоскопы и другие приборы, которые по особенностям и уровню шумов и стуков дают возможность определить техническое состояние газораспределительного и кривошипно-шатунного механизмов.

Для проведения технического обслуживания и ремонта автомобилей используют передвижные ремонтные и ремонтно-диагностические мастерские. Такие мастерские располагают специальным оборудованием для диагностики, а также оборудованием для слесарных, сверлильных, токарных и иных работ.

При диагностировании д в и г а т е л я 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 с и с т е м ы п и т а н и я д в и г а т е л я: подтекание топлива в соединениях трубопроводов, в плоскостях разъема, повышенные расход топлива и содержание оксида углерода СО в отработанных газах, состояние деталей цилиндропоршневой группы, системы газораспределения, прокладки головки цилиндров.

При диагностировании системы охлаждения двигателя: 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: 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: наличие стуков и шумов в рабочем состоянии, самопроизвольное выключение передач под нагрузкой, наличие течи масла в местах разъема деталей коробки передач, величину зазора при переключении передач.

При диагностировании заднего моста: 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: зазоры в карданных сочленениях, шлицевых соединениях и промежуточной опоре карданного вала.

При диагностировании рулевого управления: 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 рессорных элементов подвески: 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: 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 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.

О чем говорят скрипы и другие шумы автомобиля

При должном внимании к различным шумам, которые производит автомобиль при движении, водитель может своевременно узнать о возникшей неполадке. Так, трещина в поршне дает о себе

знать звуком, который напоминает удар поленом по металлической плите. Если не принять срочных мер, поршень может разрушиться и полностью вывести двигатель из строя.

Рассмотрим стуки коленчатого вала. Их причина – смещение или задиры вкладышей подшипников из-за некачественной сборки либо неисправностей системы смазки. Коленвал издает дробный звук, меняющийся по тону с частотой вращения: при малых оборотах звук низкий, при больших – высокий. При резком открытии дроссельной заслонки карбюратора он усиливается и становится «грызущим».

«Бубнящий» звук при выключении сцепления свидетельствует в первую очередь о характере водителя: он любит энергичную езду, что приводит к смещению полукольца, фиксирующего на «Жигулях» коленвал двигателя от перемещения в осевом направлении. И в этом случае требуется незамедлительный ремонт.

Свист или писк при выключении сцепления означает, что износился выжимной подшипник сцепления. Это следствие другой дурной привычки водителя: держать ногу на педали сцепления в ожидании зеленого света светофора.

«Тракторный» звук двигателя – значит, износился распределительный вал двигателя. Эксплуатировать автомобиль можно до тех пор, пока хватает хода регулировочных болтов для установки зазора.

Ровный шелестящий звук – это ослабла цепь привода распределительного механизма. Цепь надо натянуть. Если шум не исчезает, значит, изношены цепь и звездочки. Некоторое время с этим дефектом можно мириться.

Прерывистый свистящий звук – повреждена прокладка между глушителем и выпускным коллектором двигателя, прогорела выпускная труба или глушитель.

Двигатель «затроил». В этом случае выверните свечу из неработающего цилиндра.

Если свеча влажная, но не пахнет бензином, значит, могла порваться прокладка головки блока, а в двигателе со сменными гильзами цилиндров могут порваться резиновые уплотнительные кольца. В этом случае на маслоизмерительном стержне могут быть водяные шарики, а из горловины радиатора могут идти пузырьки газа. Надо снимать головку блока и менять прокладку и кольца.

Если свеча сухая или в бензине, ее надо заменить, проверить, нет ли трещин в крышке распределителя и протереть ее насухо.

Цилиндр может работать плохо из-за компрессии в результате прогорания выпускного клапана либо в результате поломки или прогорания поршневых колец. Если прогорел клапан, некоторое время еще можно ездить. С неисправной поршневой группой ездить нельзя: прорыв газов в картер быстро окисляет масло, а сломанные поршневые кольца могут избороздить зеркало цилиндра.

Работа двигателя напоминает сдавленное клекотание – этот звук возникает при преждевременном включении высшей передачи и сильном нажатии на педаль «газа». Максимальное давление в цилиндрах достигается раньше, чем поршни доходят до верхних мертвых точек, в результате чего происходят обратные удары по коленчатому валу. Такой режим работы чрезвычайно вреден для двигателя, поэтому надо немедленно переходить на нижнюю передачу.

Скрип при трогании с места в такт с вращением колес требует немедленной проверки затяжки гаек или болтов крепления колес. Виновником скрипа может быть и декоративный колпак на колесе. Глухой стук при повороте – симптом ослабления крепления рулевой колонки, ослабления затяжки подшипников рулевой колонки или рулевой сошки, увеличения зазора в рулевом механизме или люфта в рулевых тягах.

Глухой стук при торможении означает, что ослаблена затяжка болтов крепления тормозного щита (суппорта) или появился люфт в шарнирах реактивной штанги.

Свист при торможении – опасный износ тормозных накладок.

Удар при нажатии на педаль газа – необходимо проверить крепление двигателя и коробки передач, затяжку стремянок рессор.

Скрип в такт неровностям дороги может означать, что ослаблена затяжка сайлент-блоков передней подвески или рессорных втулок. Если слышно похрустывание, это свидетельствует об износе сайлент-блоков.

Стук на неровностях дороги может говорить и об ослаблении крепления амортизатора, а общий сильный шум при переезде колдобин говорит о необходимости подтяжки или замены шарниров подвески.

Звуки, опережающие вращение колес, скорее всего сигнализируют о начавшемся разрушении подшипников.

Звуки в такт вращению колес. Цоканье издает камень, застрявший в протекторе, или металлический предмет, воткнувшийся в покрышку.

Скребущий звук подсказывает водителю, что лопнула или соскочила стяжная пружина тормозных колодок, начал разрушаться подшипник. Если звук напоминает езду по щебню, подшипник разрушен основательно.

Шлепанье можно услышать, если отслоился протектор шин или шины изношены неравномерно.

При проезде колдобин в асфальте звенит разжимная планка стояночного тормоза при большом люфте в приводе.

ОБОРУДОВАНИЕ, ПРИБОРЫ И ИНСТРУМЕНТЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА

Необходимый инструмент для ремонта в небольшой мастерской

Ремонт и обслуживание автомобиля возможно только при наличии условий и инструмента для этого. То, что находится в комплекте для ремонта, предназначено только для мелкого ремонта.

И хотя у всех автолюбителей, скорее всего, имеется значительная часть нужного инструмента, однако для серьезного ремонта понадобится еще много различных приспособлений и механизмов.

У всех имеется *набор гаечных ключей*, но многие предпочитают комбинированные или универсальные. Это неправильно, если вам нужен на самом деле качественный ремонт.

Гаечные открытые ключи желательно иметь в полном ассортименте, причем лучше в двух экземплярах. Комбинированные и разводные ключи, особые клещи для гаек специалисты не используют: они не слишком удобны в работе, не обеспечивают должного усилия при использовании, кроме того, они портят головки болтов.

Обязательно следует приобрести набор торцевых ключей (головок) с воротком и удлинителем. Головки бывают 6- и 12-гранные.

Последние удобны тем, что позволяют переставлять ключ в исходное положение после поворота на небольшой угол. Это значительно облегчает работу. Такие ключи, кроме того, надежно удерживают головку болта или гайку даже в том случае, если ее грани немного деформированы.

Почти в каждом автомобиле имеются такие неудобные болты или гайки, на которые не удастся надеть головку торцевого ключа: мешают соседние детали. Этому можно помочь. Рекомендуется проточить такие головки снаружи на токарном станке, чтобы несколько уменьшить их диаметр.

Важные резьбовые соединения необходимо затягивать определенным усилием (крутящим моментом). Поэтому автолюбителю необходимо иметь динамометрический ключ.

Отверток должно быть несколько, с разной шириной лезвия и различной длины. Для подтягивания туго затянутых винтов необходимы особо мощные, прочные отвертки. Можно изготовить их в виде набора сменных лезвий различной ширины, которые могли бы вставляться в патрон коловорота.

Лезвие отвертки должно быть правильно заточено. Неправильно заточенная отвертка не дает возможности приложить необходимое усилие к винту и портит его головку.

Кернер – это стержень из твердой стали с заостренным концом.

Он служит для нанесения на металлы и пластмассы углубленных точек. Им намечают места сверлений, наносят различные метки и т. п. Хороший кернер можно изготовить из обломка сверла или старого метчика, заточив их на точильном станке.

Молотков должно быть, как минимум, два: один массой 200 г, второй потяжелее – 500 г.

При сборке и разборке механизмов автомобиля нужны *выколотки*. Это цилиндрические стержни из мягкого металла (латунь, дюралюминий).

Пробойники необходимы для изготовления правильных круглых отверстий в прокладках из бумаги, картона, резины и других материалов. Пробойник представляет собой металлическую трубку с заостренным концом.

Необходим и *резьбонарезной инструмент* – метчики и лерки. В автолюбительской практике их чаще всего используют для прочистки резьбы перед сборкой. В первую очередь автомобилисту нужны метчики и лерки следующих размеров: М5Х0,8; М6Х1; М8Х1; М8Х1,25; М10Х1; М10Х1,25; М10Х1,5.

Кузова современных легковых автомобилей изготавливают из тонколистовой стали. Чтобы увеличить прочность кузова, панелям придают изогнутую форму, штамповкой вводят различные переходы, усилители, ребра жесткости. Восстановление формы таких деталей после аварии – довольно сложная и трудоемкая работа, так как устранение вмятин, перекосов, скручиваний и изгибов, как правило, производится по металлу в холодном состоянии методами силовой правки, выколотки отдельных участков и их тонкой рихтовки. Когда правка в холодном состоянии не удастся, для устранения деформаций, имеющих вид глубоких складок и резких перегибов, допускается применять предварительный подогрев. Качественно выполнить работу по правке деформированных деталей с наименьшими трудозатратами можно лишь при наличии большого набора инструмента, гидравлических и винтовых устройств.

Прежде всего необходимы винтовые устройства.

Винтовой домкрат двустороннего действия состоит из винта, воротка и двух втулок с правой и левой резьбой. Оснащая этот домкрат удлинителями различной длины, которые устанавливают с одной или двух сторон домкрата, получают винтовые устройства, позволяющие выполнять работы на длине от 790 мм, 1 м и более. Устройство Ж-4 с удлинителем 600 мм, имея на концах захватывающие струбцины, может выполнять вытяжку деформированного металла на длине до 130 мм. Винтовое устройство Ж-5 с двумя удлинителями (400 + 400 = 800 мм), оснащенное упорами, может выправлять перекосы в пределах 1185–1285 мм.

Имея в наборе винтовой домкрат, по одному удлинителю длиной 200, 500, 600 мм и два удлинителя по 400 мм, три-четыре типа упоров и струбцин, можно выполнять работы по устранению перекосов в моторном отсеке, багажнике или по проемам дверей практически всех моделей отечественных легковых автомобилей, да и иномарок.

Окончательную доводку поврежденных мест кузовных деталей выполняют с помощью *набора рихтовочного инструмента*. В его состав входят различные правочные рычаги и прижимы, рихтовочные молотки, фасонные плиты, оправки и наковальни.

Правочные рычаги и прижимы используют для исправления деформаций в труднодоступных местах. Для выполнения этой работы с деформированных деталей снимают накладки, молдинги, обивку и другие навесные детали, открывая тем самым окна и отверстия, через которые появляется возможность воздействовать на поврежденный участок.

Если к поврежденным участкам нет доступа, то выбирают место во фланцевых соединениях деталей или в соединениях, выполненных точечной сваркой, где можно разъединить две детали и через образовавшуюся щель выполнить правку. Если нет возможности образовать щель, допускается сделать отверстие непосредственно в деформированной детали или вблизи поврежденного участка, через которое правка будет возможной. После окончания работы сделанное отверстие должно быть запаяно методом сварки или твердой пайки и затем зашлифовано заподлицо с основным металлом.

Рихтовочные молотки отличаются значительным разнообразием по массе, форме рабочей части и материалам, из которых они изготовлены. Для правки деталей из тонколистового металла, имеющих большие деформации, используют деревянные молотки (киянки). В качестве поддержек применяют фасонные плиты и ручные наковальни.

Значительные коробления (особенно при наличии выпучин, где волокна металла растянуты) устраняют молотками, имеющими на рабочей части насечку.

Легкие молотки и молотки-гладилки применяют при устранении мелких вмятин и забоин, когда доводятлицевую поверхность под окраску или когда необходимо восстановить поверхность с сохранением лакокрасочного покрытия.

Одни молотки используют при правке фланцев, другие – при грубой правке. Молотки с вставной ударной частью из мягких металлов (медь, свинец), а также с пластмассовыми или резиновыми вставками используют при тонкой рихтовке окрашенных поверхностей.

Молотки, ударная часть которых представляет собой плоские квадратные бойки, при рихтовке лицевых поверхностей панелей кузова легковых автомобилей применять не рекомендуется, так как они оставляют на металле следы в виде забоин.

У всех рихтовочных молотков рабочую часть рекомендуется затачивать по радиусу и доводить полированием. Следы забоин, царапин, риск или каких-либо других дефектов на рабочей части рихтовочных молотков не допускаются.

Фасонные плиты, оправки и наковальни предназначены для поддержки тонколистового металла кузовных панелей в процессе восстановления деформированных участков. Форма большинства плит, оправок и наковален выбирается с учетом кривизны поверхностей, радиусов и переходов, заложенных в конструкции кузовных деталей, а также с учетом опыта рабочих этой профессии и опыта предприятий, специализирующихся на восстановлении кузовов легковых автомобилей.

В ходе восстановления первоначальных форм деформированных панелей, если внутренняя часть панели легкодоступна, можно использовать одни наковальни и плиты. Если доступ к поврежденному участку затруднен, применяют специальные оправки или сегментные плиты.

Когда молоток и наковальня используются вместе, то наковальня служит для поднятия металла на вдавленном участке, а молоток – для придания панели правильной формы.

Рабочие поверхности этих инструментов всегда должны быть хорошо отполированы и храниться так, чтобы не получить повреждений рабочих поверхностей. Некоторые из них, кроме того, дополнительно хромируют и доводят поверхность до идеальной чистоты в целях использования при рихтовке небольших вмятин или выпуклостей на лицевых панелях кузова без повреждения окрасочного слоя.

Оборудование для уборки и мойки

Мойка может производиться вручную, механизированно или 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 – веерную или 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 ротационные 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 последовательности 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 кузовов и нижней части автомобиля применяют с т а ц и о н а р н ы е б е с щ е т о ч н ы е моечные установки. Они не повреждают антенны и другое наружное оборудование автомобиля, 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 составляет 1200–1800 л.

В связи с возросшими требованиями владельцев автомобилей к качеству мойки, а также высокой стоимостью щеточных моечных установок все чаще применяют м а л о г а б а р и т н ы е 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.

Учитывая высокую стоимость воды, моечные установки оборудуют системами оборотного водоснабжения, применяют биологические системы очистки воды.

Для удаления с автомобиля влаги после мойки применяют специальные установки, которые удаляют влагу с помощью подогретого до 40–50 °С 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 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 п ы л е с о с ы.

Подъемно-транспортное оборудование

Для обеспечения доступа ко всем узлам и агрегатам автомобиля на предприятиях автосервиса широкое применение получили различные подъемники. Они могут быть оборудованы электромеханическим, гидравлическим или пневматическим приводами. Для обслуживания и

ремонта легковых автомобилей применяются двухстоечные, четырехстоечные, ножничные и плунжерные подъемники, а также опрокидыватели. При обслуживании автомобиля на осмотровых канавах могут применять также канавовые подъемники. Однако 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 приводят в действие электродвигателем через редуктор. Вращение на другой винт передается с помощью цепной передачи, установленной внутри поперечины.

Управляют подъемником 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. Такой подъемник устанавливается на ровную поверхность без специального фундамента, а крепится к полу анкерными болтами.

Опрокидыватели применяют при мойке днища автомобиля перед ТО или ремонтом, сварочными работами, нанесением антикоррозионных покрытий. Хороший доступ к днищу и осям автомобиля обеспечивает и применение *одностоечных гидравлических подъемников*.

На небольшую высоту автомобиль можно поднять и с помощью гидравлического, пневмогидравлического или пневматического *домкрата*.

В автосервисном предприятии 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 стенды различных конструкций и типов, на которых проверяют состояния тормозной системы, подвески, тяговые качества, углы установки колес, балансировку колес и т. д. Передвижное оборудование включает комплекс специальных приборов, с помощью которых диагностируют системы и механизмы двигателя. Например, мотор-тестеры, приборы для определения состава отработанных газов, приборы для

проверки фар, габаритов и поворотов, стенды для балансировки колес без снятия их с автомобиля.

Существует много *малогабаритных* переносных приборов для проверки работоспособности агрегатов, узлов и систем автомобиля, например: сканеры, компрессоры и др.

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

Омметром проверяют сопротивление катушки зажигания, а также проверяют элементы электронной системы впрыска.

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

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

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

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

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

Часовым оптиметром определяют биение колеса, проверяют зазор в подшипниках ступицы колеса.

Манометры различных давлений применяют для проверки топливного насоса, шин, давления масла в двигателе, давления в тормозном механизме.

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

Окрасочно-сушильные камеры различных конструкций служат для окраски кузова или отдельных деталей автомобиля и для последующей сушки. Камера представляет собой сборно-разборную емкость или помещение, изготовленные из утепленных панелей. 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 *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 пневмо-гайковерты, 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 специальным 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, домкратов, кранов и другого оборудования, не имеющего привода от специального источника энергии.

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 произойдут технические отказы. 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.

Для правильной диагностики и ремонта неисправностей автомобиля важно правильно подобрать 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.

С ЧЕГО НАЧИНАЕТСЯ РЕМОНТ. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Перед проведением ремонтных работ на автомобиле необходимо отсоединить аккумуляторную батарею и генераторные провода. Все последующие действия можно назвать стандартными. Рекомендуется тщательно помыть автомобиль, особенно места, требующие ремонта, чтобы точно оценить деформацию кузова и определить объем будущих работ.

Тщательная мойка, кроме того, устраняет возможность повреждения измерительных приборов, обеспечивает точность измерений.

Помимо поврежденных деталей, необходимо снять все детали и принадлежности, которые могут привести к попаданию инородных предметов между инструментом и обрабатываемым металлом, к возможным повреждениям соседних деталей кузова, мешать работе или создавать опасность.

Как уже отмечалось, надо очистить кузов от грязи. Куски грязи прилипают в особенности к внутренним полостям крыльев колес и к наиболее выступающим местам днища кузова, а также к некоторым механическим узлам. Грязь легко удаляется мытьем сильной струей воды. Первоначальная обмывка струей воды увлажняет слой грязи, затем грязь легко смывается последующим мытьем.

Сложнее снимать звукоизоляционные покрытия. Их наносят при изготовлении автомобиля на внутренние поверхности некоторых деталей, таких, как крылья, и др. Звукоизоляционные покрытия легко воспламеняются и могут стать источником загорания от пламени кислородно-ацетиленовой горелки в случае ее применения. Под действием теплоты они размягчаются и образуют пластичный слой, препятствующий качественному выравниванию поверхности при рихтовке.

Для удаления этих материалов из-за сильного их сцепления с металлом приходится применять шаберы. Обычно применяют концевые шаберы, которые изготавливают из изношенных плоских напильников, их конец затачивается шлифовальным кругом, чтобы обеспечить угол резания, равный приблизительно 45°. При проведении этой однообразной работы необходимо следить за правильной насадкой ручки шабера, так как в процессе шабрения возвратно-поступательные движения, совершаемые шабером, могут привести к соскакиванию хвостовика напильника с ручки. Выскочивший шабер может поранить руку.

При наличии в мастерской компрессорной установки и пневматического оборудования можно быстро провести шабрение с помощью пневматического пистолета, снабженного инструментом для зачистки поверхности.

Быструю очистку кузова от этих покрытий обеспечивают установки горячего воздуха, при этом температура воздуха достигает 500–800 °С в зависимости от мощности установок.

При ремонте могут быть повреждены элементы кузова, прикрепленные болтами, которые мешают доступу к поврежденному участку либо не позволяют использовать инструмент (установить домкрат, обеспечить размах молотка и т. д.).

Это амортизаторы, капот, крышка багажника, двери и другие детали.

Могут быть повреждены либо подлежат замене элементы электрооборудования. Следует отсоединить электрические провода, чтобы не повредить изоляцию, или снять прибор полностью, чтобы он не повредился от вибрации при сильных ударах молотка. К таким элементам относятся: фары, сигнальные приборы, реле.

Разборка

Как на ремонтном предприятии, так и в кустарных условиях разборка кузова бывает частичная и полная.

Частичную разборку кузова производят, когда кузов находится в хорошем состоянии и ремонта требуют только отдельные его части, поврежденные в результате износа, ослабления креплений или аварии. *Полную* разборку производят, как правило, при капитальном ремонте автомобиля и когда большинство узлов кузова нуждается в ремонте.

После мойки кузовов подвергают предварительному контролю, при котором производят тщательный внешний осмотр узлов и деталей, подлежащих обязательному снятию с кузова при его капитальном ремонте (внутренняя обивка кузова, стекла, арматура, декоративные накладки и др.), для выяснения их состояния и целесообразности ремонта. Для тщательной очистки днища кузова от грязи его промывают вторично.

Иногда для ремонта кузова достаточно снять одно колесо, а для проведения крупного ремонта может возникнуть необходимость в снятии части подвески или переднего и заднего мостов.

Снятие механических узлов должно производиться в порядке, установленном изготовителем в инструкции по ремонту. Последующая установка выполняется также тщательно с соблюдением всех заданных регулировок. Исходя из этого, за исключением несложного демонтажа, не требующего применения специализированного инструмента, рекомендуется, чтобы данные работы выполнялись опытным механиком либо под его наблюдением и с применением специализированного инструмента.

Если работы выполняются в салоне, то металл кузова, как правило, не виден: он закрыт декоративной отделкой. Ее необходимо демонтировать, снять двери, снять подножные коврики, панели задних боковых стенок кузова автомобиля и т. д.

Ремонтные работы приводят к запылению салона, иногда сопровождаются искрообразованием, требуют места для ремонта внутри салона, так что в таких случаях обязательно нужно вынимать сиденья. Если рулевое колесо и щиток приборов не сняты, их необходимо закрыть чехлом.

Деформации, встречающиеся при ремонте аварийных автомобилей, настолько разнообразны, что найти кузов с одинаковой степенью повреждений невозможно. Почти каждый кузов после аварии при восстановлении требует механических воздействий, т. е. отрезку тех или иных деталей, которые мешают снять с автомобиля тот или иной агрегат или узел (например, подвеску, радиатор, двигатель, топливный бак, запасное колесо и многие другие детали в зависимости от места и тяжести повреждения). В таких случаях на стадии разборки автомобиля необходимо отделить переднюю часть кузова или целые панели кузова, являющиеся частью

всего корпуса сварной конструкции, механизированным инструментом, ручной ножовкой или зубилами.

Кузов может быть правильно разобран только при строгом соблюдении технологической последовательности, исключающей возможность поломки и повреждения деталей.

При разборке кузовов и оперения очень трудоемкой работой является отвертывание заржавевших болтов, гаек и шурупов, удаление заклепок, разъединение панелей, сваренных точечной сваркой. Для удаления крепежных деталей, не поддающихся отвертыванию, можно применить один из следующих способов. Надо нагреть гайку пламенем газовой горелки. Этот способ весьма эффективен: после нагрева гайка обычно легко отвертывается. Можно откусить болт с гайкой кусачками, или обрезать ножовкой, или отрубить гайку зубилом. Можно просверлить в головке болта отверстие диаметром, равным диаметру стержня болта, после чего головка отпадает, а стержень болта с гайкой выбивают из отверстия бородком. Данный способ успешно применяют для провертывающихся болтов с полукруглой головкой. Можно срезать головку болта или винта газовым резаком.

Для облегчения отвертывания заржавевших болтов и гаек применяют специальные химические составы, которые при нанесении на болтовые соединения удаляют продукты коррозии на резьбе и за счет хорошей проникающей способности смазывают резьбу между болтом и гайкой, облегчая тем самым демонтаж резьбового соединения. Обычно такие составы выпускают в аэрозольной упаковке и они наносятся распылением.

В шурупах, которые нельзя вывернуть вследствие износа прорези головки, надо просверлить головку, а затем, сняв деталь, вывернуть или выдернуть шуруп.

Заржавевшие винты петель дверей нагревают газовым пламенем, после чего их легко вывернуть.

Расшивку клепаных швов производят так, чтобы не повредить разбираемые панели, если они не подлежат замене.

Детали, укрепленные точечной сваркой, отрубают острым тонким зубилом или просверливают места сварки через верхний лист панели с внутренней стороны кузова.

Особая осторожность необходима при разборке хрупких и легко повреждающихся деталей. Наоборот, детали, подлежащие замене, могут быть сняты любым способом, ускоряющим разборку, вплоть до повреждения их, если они не поддаются снятию, но при условии, что при этом не будут повреждены связанные с ними годные детали.

При полной разборке кузовов объем работ и порядок их выполнения в значительной мере зависят от конструкции кузова и от количества и характера повреждений. Последовательность разборки кузова сводится в основном к снятию подушек и спинок сидений, внутреннего оборудования, ручек, поручней, держателей, хромированной арматуры и декоративных

накладок, отделочных рамок, подлокотников, плафонов, внутренних перегородок и обивки, разных механизмов, стекол кузова, электропроводки, труб отопителя и других деталей и узлов, установленных внутри салона.

До сих пор речь шла о деталях, которые могут мешать либо пострадать при проведении ремонтных работ. Но есть еще элементы, создающие опасность при ремонте.

Например, источниками пожара могут быть бак и бензопроводы, если они располагаются в зоне возможного нагрева горелкой или попадания отлетающих искр, а также материалы, оставшиеся на металле после снятия звукоизоляционных войлочных покрытий. Их необходимо тщательно удалить, так как они легко воспламеняются и, если окажутся в зоне сварки, могут быть источником пожара.

Чтобы не быть разбитыми при неосторожных ударах, должны быть сняты стекла, находящиеся вблизи ремонтируемой зоны.

Отделение сварных элементов

Большинство деталей, составляющих безрамный кузов, соединяются посредством точечной сварки. На машиностроительных заводах точечная сварка осуществляется с помощью роботов, обеспечивающих шаг (расстояние между каждой точкой) сварки, определенный на стадии проектирования кузова. При ремонте рекомендуется придерживаться этого заданного шага сварных точек. Каждая точка легко различается по отпечатку электрода, оставленному на металле. Отпечаток представляет собой небольшую впадину глубиной несколько десятых долей миллиметра и диаметром, равным 4–6 мм в зависимости от толщины листового материала. Если отпечатки закрыты краской, ее необходимо счистить, чтобы вскрыть отпечатки. Отделять сварные детали можно тремя способами:

- полным и частичным высверливанием точек сварки;

- вырубкой точек сварки;

- вырубкой листа как можно ближе к линии сварки, отрыв металла между точками сварки и последующая зачистка.

Рассмотрим первый способ – *сверление*. Независимо от применяемого сверлильного инструмента необходимо накернить центры точек сварки, чтобы обеспечить центрирование сверла.

Сверлить можно специальными инструментами, работающими по типу фрез, применяемых при механической обработке. Фреза приводится в движении электродрелью и, вращаясь вокруг неподвижного центра, образует круговую выточку вокруг сварочной точки. Глубина фрезеровки выбирается предварительно равной толщине листа, что приводит к разделению сваренных элементов. На необработанном фрезой листе остается центральная часть сварной точки, которую

можно срезать другой фрезой, вводимой в предварительно выполненную цилиндрическую выточку.

Чтобы удалить центр сварной точки сразу после вырезки цилиндрической канавки без смены инструмента, более удобно применять две электродрели. Можно также прорезать цилиндрическую канавку по всей сварочной точке и после разъединения сваренных деталей зачистить оставшийся в местах сварки металл. При этом форма листа, который не подвергался обработке ни сверлом, ни каким-либо другим инструментом, остается неизменной.

Можно сверлить спиральными сверлами, диаметр которых равен диаметру сварочного пятна. После высверливания всех точек сварки и разъединения деталей на опорной детали остается ряд сквозных отверстий. Эти отверстия можно закрыть припоем методом твердой пайки, а затем зачистить шлифовальным инструментом. Твердая пайка предпочтительнее по сравнению с газовой сваркой, поскольку обеспечивает более низкую температуру нагрева и, как следствие, снижает коробление, которое устраняется рихтовкой.

Есть и такой способ: предварительное сверление отверстия малого диаметра, а затем *зенковка*. В центре сварочной точки сверлится небольшое отверстие диаметром 3 мм, не проходящее насквозь нижний лист. Это отверстие служит для направления режущей части сверла, диаметр которого принимается чуть больше диаметра сварочной точки. Режущая часть сверла затачивается под углом, близким к 180° , и оставляет на поверхности нижнего листа небольшую бобышку. В процессе зенковки надо следить, чтобы сверло не вошло слишком глубоко в металл и не просверлило насквозь нижний лист.

Вырубка сварочных точек осуществляется специальным зубилом, предназначенным для этой работы, вручную (ручное зубило) или с помощью пневматического инструмента. Зубило вводится между листами так, чтобы его прорезь охватывала вырубаемую точку сварки.

Рассмотрим вырубку листа, разъединение и последующую зачистку. Операция заключается в том, что вместо удаления поврежденной детали целиком ее удаляют частями. Сначала вырубает поврежденную деталь как можно ближе к линии расположения точек сварки. Вырубка может быть выполнена пневматическим инструментом, снабженным зубилом. Можно также выполнить эту операцию и обычным зубилом. Однако нельзя применять для этой цели кислородно-ацетиленовую горелку, так как она сильно нагревает металл (ухудшает все механические характеристики листового металла), вызывает загорание любых близких к очагу внутренних антикоррозионных покрытий и способствует развитию коррозии.

После вырубки остается лента металла, на которой приблизительно по центру располагаются точки сварки.

Другой способ заключается в применении *ручной шлифовальной машинки*, снабженной диском, выполняющим функцию режущего инструмента.

Есть способ вырезки с использованием *аппаратов для дуговой плазменной резки*. Струя сжатого воздуха удаляет расплавленный металл и обеспечивает чистый срез шириной от 2 до 2,5 мм. Таким способом можно разъединить листы, соединенные точечной сваркой, однако при этом на обоих листах останутся отверстия.

После удаления детали, подлежащей замене, появляется доступ для правки детали. Необходимо выправить возможные деформации, отрихтовать места контакта, удалить все следы коррозии пескоструйным аппаратом или химическим способом. (Следует избегать удаления ржавчины режущим кругом, так как при этом уменьшается толщина листа, вызывающая снижение надежности соединения точечной сваркой.) Затем надо тщательно вымыть обработанную часть детали и высушить.

Поверхность листов, соединяемых точечной сваркой, должна быть очень чистой, причем металл лицевой и оборотной сторон листов, где требуется выполнить точки сварки, должен быть зачищен.

Долгое время для предохранения металла от последующей коррозии применяли сурик, который накладывался на зону сварки сразу после сварки. В настоящее время рекомендуется на контактные поверхности наносить краску на основе цинковой пудры и подсушивать ее в течение нескольких минут. В то же время имеются аэрозольные баллоны с цинковой краской, позволяющие гораздо быстрее выполнить эту работу и обеспечить более интенсивную сушку. Третьим решением является использование герметизирующих токопроводящих мастик. Их наносят из краскопульта. Перед этим необходимо снять или удалить шабером любую другую краску, так как она выполняет роль изоляции. Ржавчина, сухая грязь затрудняют протекание электрического тока.

Новую деталь устанавливают на место и закрепляют с помощью зажимов или тисковых клещей. Проверяют размеры деталей, определяющих геометрию кузова и днища, и точность их установки на базовые поверхности. Проверяют зазоры и равномерность расположения прилегаемых листовых деталей. Выбирают соответствующий условиям выполняемой работы электрод. Рекомендуется брать наиболее короткий электрод, чтобы гарантировать достаточное прижатие соединяемых листов.

Для настройки реле времени установки для точечной сварки выполняют несколько сварочных точек на двух кусочках металла такой же толщины, тем самым определяя время сварки, а следовательно, и качество сварного соединения. Затем производят сварку, соблюдая первоначальный или рекомендуемый шаги сварки.

В случаях, когда нельзя отделить сваренные точечной сваркой детали обычным для этой цели инструментом, вырезают подлежащую замене часть детали как можно ближе к месту соединения. При частичной замене деталей, составляющих единое целое с кузовом, например заднего крыла,

являющегося неразъемной частью, вырезку осуществляют в недеформированной зоне с учетом рекомендаций изготовителя.

Часть детали, предназначенной для замены деформированного участка, вырезают из новой или выправленной детали с первоначальным припуском. Затем производят окончательную вырезку и подгонку путем измерения, если нельзя это сделать наложением, или накладывают предназначенную для замены часть детали на вырезанное место. Наложенную деталь закрепляют с помощью тисочных зажимов, затем обмечают чертилкой, снимают и обрезают (обрезать можно ручной ножовкой, пневматической или электрической пилой, «болгаркой»). При обрезке удаляют припуск. Если сварка предусматривается с отбортовкой, то для ее выполнения припуск оставляют.

Подгонку по месту можно также выполнить путем наложения и закрепления новой детали. Однако вырезка производится за один раз по разметке, выполненной на детали, наложенной внахлестку на ремонтируемое место. Это позволяет выполнить одновременно подгонку двух стыков, но не дает возможности выполнить отбортовку.

Сварщик производит сварку встык. *Сварка* в зоне вырезки может выполняться кислородно-ацетиленовой горелкой, а лучше сварочным аппаратом в среде защитного газа, который обеспечивает соединение сварочным швом или точечной сваркой с минимальным короблением и оголением места сварки. Скорость сварки при этом также более высокая, благодаря чему свариваемые листы не обгорают. Места сварки слегка выравнивают, а затем заглаживают оловом.

Если есть доступ к зоне сварки, применяют точечную сварку. При ремонте необходимо сохранить тот же способ сварки, что и при изготовлении на заводе, за исключением отдельных рекомендаций изготовителя. Перед сваркой необходимо зачистить следы от предыдущей точечной сварки.

Отбортовку обычно выполняют при частичной замене панелей. С этой целью с помощью специальных ручных или пневматических зажимов, обеспечивающих равномерный перепад высот поверхностей заплечиков и основной детали, на оставшейся детали кузова выполняют заплечики. Затем новая часть детали устанавливается на заплечики с перекрытием на 10–15 мм. Сварка может выполняться наплавкой точек, если устанавливаемая деталь просверлена, либо сплошным швом, либо цепочным.

Для отделки сварочного соединения по отбортовке рекомендуется применять полиэфирную шпатлевку вместо заглаживания оловом. Травление листа кислотой способствует удержанию олова на его поверхности, однако вызывает коррозию в результате проникновения продуктов травления между отбортованными листами.

Снятие старого покрытия

Хотя удаление старого лакокрасочного покрытия лучше всего производить с помощью *пескоструйной установки*, это не всегда возможно.

Лакокрасочное покрытие может быть удалено механическим способом механизированным ручным инструментом или химической обработкой специальными смывками и щелочными растворами.

При пескоструйной очистке и очистке механизированным ручным инструментом одновременно с лакокрасочным покрытием удаляются ржавчина и окалина.

Наиболее распространенным абразивным материалом для пескоструйной обработки металлических поверхностей является металлическая дробь с размером зерен 0,2–0,3 мм. Для очистки панелей кузова и оперения, изготовленных из листовой стали толщиной 0,8–1 мм, от старого покрытия и получения необходимой шероховатости оптимальный угол наклона струи дроби к обрабатываемой поверхности должен быть 45°, а давление воздуха – 0,2–0,3 МПа. Шероховатость обработанной поверхности не должна быть больше 20–30 мкм, что обеспечит высокое качество нового защитного покрытия.

Для *дробеструйной обработки* металлических поверхностей используют передвижной аппарат с ручным пистолетом. В аппарате предусмотрена автоматическая регенерация абразивной дроби и подача ее в дробеструйный пистолет.

Для удаления продуктов коррозии *ручным механическим способом* применяют различные установки. Из этих установок наибольший интерес представляет иглофреза, которая состоит из отрезков высокопрочной проволоки с определенной плотностью набивки. Она может срезать слой ржавчины, окалина, металла толщиной 0,01–1 мм.

Из ручного механизированного инструмента для очистки поверхности и удаления лакокрасочных покрытий используют также шлифовальные машинки МШ-1, И-144, шлифовальные аппараты ШР-2, ШР-6. Этот способ очистки применяют для проведения небольших объемов работ, так как он не обеспечивает необходимого качества и высокой производительности.

Для удаления покрытий *химическим способом* применяют различные смывки. Смывки наносят на поверхность распылением или кистью. Через несколько часов покрытие вспучивается и его удаляют механическим способом, а затем поверхность промывают водой.

Крупные авторемонтные предприятия с большим объемом ремонта кузовов для снятия лакокрасочного покрытия используют щелочные растворы. Очистку производят в ваннах с полным погружением в них кузовов, кабин и других деталей. Для снижения времени травления применяют ускорители: глюконат натрия, этиленгликоль. Раствор, состоящий из 20 % едкого натра, 0,5 % глюконата натрия и 8 % этиленгликоля, снимает покрытие толщиной 100–150 мкм за 10–15 мин при температуре раствора 95–98 °С.

При очистке кузова от коррозии надо определять глубину коррозионного разрушения. Для этой цели служат гамма-толщиномеры.

В условиях небольшой мастерской или в том случае, когда ремонт производится своими силами, чаще всего используют смешанную технологию: кузов покрывают смывкой, а после этого обрабатывают механическим абразивным инструментом. Труднодоступные места обрабатывают вручную.

Техника безопасности в гараже

Настоящему автолюбителю общение с автомобилем всегда доставляет истинное наслаждение. И не надо, чтобы это общение даже иногда омрачалось неприятностями. Чтобы неприятностей было меньше и вы не сожалели о синяках, шишках и сбитых пальцах, необходимо знать несложные правила техники безопасности и противопожарной безопасности.

В процессе технического обслуживания и ремонта автомобиля человек иногда может оказаться в опасной ситуации. Чтобы принять меры предосторожности, нужно знать эти ситуации и, главное, знать пути выхода из них.

Если ваш автомобиль находится в общественном гараже, следует остерегаться движущихся автомобилей. Необходимо следить, чтобы ваше рабочее место не было загромождено различными материалами, деталями, приспособлениями.

Отсутствие специальных приспособлений, съемников, инструментов при ремонте автомобиля может привести к травмам. Повышенная запыленность и загазованность, сквозняки, незащищенные токоведущие части электрического инструмента, недостаточная освещенность мест проведения технического обслуживания и ремонта могут отрицательно сказаться на вашем здоровье. Следует соблюдать осторожность при работе с вредными компонентами, которые находятся в различных материалах и жидкостях (бензин, тормозная и охлаждающая жидкости, электролит и др.) и могут воздействовать на организм человека через кожные покровы, дыхательные пути, пищеварительную систему и слизистые оболочки глаз и органов обоняния.

Чаще всего средства для антикоррозионной обработки кузова являются пожароопасными или токсичными, поэтому при работе с ними следует соблюдать меры противопожарной безопасности, беречь глаза, кожу рук от попадания на них этих средств. Помещение, где предполагается провести антикоррозионную обработку автомобиля, должно быть оборудовано надежной системой вытяжной вентиляции, в нем должны быть мыло и вода.

При проведении технического обслуживания и ремонта обычно выделяют этапы, когда могут быть опасные воздействия на человека. Это:

- подготовка автомобиля к техническому обслуживанию;
- непосредственно этап выполнения этих работ;
- этап испытаний и проверки различных систем автомобиля после технического обслуживания;

заправка автомобиля топливом, смазочными материалами и жидкостями.

Перед пуском двигателя автомобиль необходимо затормозить стояночным тормозом, а рычаг коробки передач установить в нейтральное положение.

Все операции технического обслуживания и ремонта следует выполнять при неработающем двигателе. Исключение составляют случаи, когда работа двигателя необходима для выполнения данной операции, например регулировка карбюратора на режиме низкой частоты вращения коленчатого вала (на холостом ходу).

Если вам при техническом обслуживании понадобилось повернуть карданный или коленчатый вал, обязательно убедитесь, что зажигание выключено. Да и вообще для исключения возможных неприятностей, например короткого замыкания, ненужного включения электрических приборов и др., на период проведения технического обслуживания аккумуляторную батарею необходимо отключить.

В гараже вдоль стен полезно сделать небольшой колесоотбойный брус. Он не позволит повредить облицовку автомобиля, если из-за невнимательности вы вдруг повернете руль не в ту сторону. Этот брус можно использовать как полку для деталей и инструмента, как скамейку.

Перед постановкой автомобиля на зимнее хранение необходимо отпустить стояночный тормоз. В противном случае накладки тормозных колодок могут за зиму так прилипнуть к тормозным барабанам, что весной придется приложить немалые усилия, чтобы снять тормозные барабаны и освободить колодки.

Если вы поставили автомобиль на зимнее хранение, не забудьте защитить цилиндры автомобиля от воздействия влаги. Сделать это нужно, закрыв пробкой трубу глушителя. Дело в том, что большая часть клапанов двигателя практически всегда открыта, а в сырую да еще ветреную погоду влага через систему выпуска свободно доходит до цилиндров. Поэтому неудивительно, что, сняв головку блока цилиндров весной, автолюбители часто обнаруживают ржавчину на клапанах и стенках цилиндров.

Если у вас есть гараж, неплохо на дверях и свободных местах повесить несколько плакатов с указанием правильных приемов наиболее опасных работ, например: обращения с кислотами, бензином, домкратом, огнем, выполнения сварочных работ и др. Плакаты будут постоянно напоминать о правильных приемах выполнения работ при техническом обслуживании автомобиля.

Как правило, автолюбитель стремится максимально использовать помещение гаража, поэтому стены превращаются в полки, пол – в осмотровую канаву, а к балкам потолка крепятся подъемные механизмы и стеллажи. Необходимо помнить, что чем тяжелее деталь, тем ниже от пола она должна лежать. Тогда при случайном падении она не принесет неприятностей.

В осмотровой канаве желательно сделать два выхода: один с торца, другой – по вмонтированным в стенке скобам. Какая в этом необходимость? Во время работы под автомобилем могут случиться непредвиденные ситуации, например, при неаккуратном обращении с огнем или электрическими приборами около единственного выхода осмотровой канавы вспыхнет пламя, и вы окажетесь в трудном положении.

Если у вас не очень богатый опыт вождения, при въезде на канаву попросите опытного водителя помочь. Помощь заключается в командах человека, стоящего впереди автомобиля и наблюдающего за вашими действиями. Возьмите себе за правило слушать только одного человека. Команды сразу нескольких человек могут запутать, и вы совершите ошибку.

Старайтесь никогда не заезжать на канаву в темное время задним ходом, а двигайтесь передним, освещая путь фарами. При въезде в гараж проследите, чтобы там не было людей, и не начинайте движение, пока все они не уйдут в безопасное место.

Напряжение электрического тока в гараже должно быть безопасным, т. е. 36 В, а в сырых помещениях – до 12 В. При касании к проводу высокого напряжения с поврежденной изоляцией или оголенного провода к деталям автомобиля возможно тяжелое поражение электрическим током или короткое замыкание. Искры достаточно для воспламенения находящегося в гараже бензина.

Корпус и рукоятку переносной лампы делают из прочных влагостойких и теплостойких изоляционных материалов. Цоколь лампы необходимо утопить в глубоком патроне, чтобы до него невозможно было случайно дотронуться пальцем, а саму лампу необходимо закрыть предохранительной сеткой.

Не допускается установка на переносной лампе выключателя. Ее включают в сеть только с помощью штепсельных соединений. Шнур переносной лампы, а также электродрели и других электрических инструментов должен находиться по всей длине в резиновой изоляции.

В гараже нельзя пользоваться открытым пламенем (спичками, свечами, керосиновыми лампами). Не курите сами и запретите это делать другим.

Если горючий материал в гараже все-таки загорелся?

На этот случай под рукой всегда должен быть огнетушитель, песок, вода, брезент. Горящий бензин погасить водой невозможно, нужно забросать пламя песком или накрыть брезентом. Но лучше всего использовать пенный огнетушитель.

Меры противопожарной безопасности требуют чистоты, отсутствия на полу даже следов бензина, масла и тряпок, смоченных маслом или другими горючими материалами.

К осмотровой канаве надо относиться с особым вниманием, чтобы избежать падения в канаву автомобиля или человека, что ведет к тяжелым травмам и большому материальному ущербу.

Поэтому не полагайтесь только на свое мастерство, а сделайте на краях ямы направляющие полосы. Они защитят ваш автомобиль и вас от неприятностей.

При проведении технического обслуживания рекомендуется автомобиль располагать так, чтобы вокруг него было свободное пространство не менее 1,2 м. Не следует превращать гараж в бетонированный бункер. В гараже всегда должен быть чистый воздух, хорошая вентиляция и естественное освещение.

Безопасность обслуживания автомобиля зависит и от того, на каком полу вы стоите. Пол должен быть с твердым покрытием, ровный, но шероховатый, без порогов, не скользкий.

Пол и стены должны легко очищаться. Если в гараже есть верстак, станок, а пол каменный или бетонный, надо положить у рабочего места деревянный настил. Он поможет избежать травм и поражения электрическим током при работе электрическим инструментом.

Все виды технического обслуживания проводятся при неработающем двигателе, за исключением регулировки тормозов и проверки двигателя. При исполнении этих работ не забудьте затормозить колеса, подложить под них упоры, перевести рычаг коробки передач в нейтральное положение. Позаботьтесь, чтобы во время технического обслуживания автомобиль не покатился и не причинил никому вреда.

Во время работ по техническому обслуживанию автомобиля его необходимо поставить на стояночный тормоз, включить первую или заднюю передачу. Поднимая автомобиль домкратом, не забудьте подложить под противоположные колеса упоры, а сам домкрат поставить на твердую опору, лучше всего на широкую толстую доску.

Если надо вывесить весь автомобиль или хотя бы один его мост, необходимо воспользоваться надежными козелками. Они обезопасят при ремонте рессоры, замене колеса автомобиля и ремонте кузова. Работать под поднятым, но не установленным на козелки автомобилем, запрещено.

РЕМОНТ СВОИМИ СИЛАМИ

Неисправности двигателя и их устранение

Двигатель не запускается. Причинами могут быть: отсутствие подачи топлива, переобогащение смеси из-за неправильных приемов запуска двигателя и неисправности системы зажигания, засорение топливопроводов, фильтров топливного бака, топливного насоса, фильтра тонкой очистки топлива и карбюратора, а также неисправности топливного насоса.

Для устранения причин 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 пускового устройства.

Не открывается пневмоклапан экономайзера принудительного холостого хода (ЭПХХ) карбюратора. Причинами могут быть: негерметичность пневмомагистрали, обрыв в проводах, идущих к блоку управления и электромагнитному клапану, неисправность электромагнитного клапана ЭПХХ, неисправность блока управления ЭПХХ.

Для устранения причин неисправности необходимо:

устранить негерметичность пневмомагистрали;

проверить провода и их соединения, идущие к блоку управления и электромагнитному клапану;

заменить электромагнитный клапан;

заменить блок управления ЭПХХ.

Двигатель работает неустойчиво или останавливается на холостом ходу. Причинами могут быть: неисправности системы питания и системы зажигания; повышенный износ кривошипно-шатунного механизма и механизма газораспределения; неисправности карбюратора.

Для устранения причин неисправности необходимо:

отрегулировать холостой ход двигателя;

продуть жиклеры и каналы карбюратора;

удалить воду из карбюратора;

слить отстой из топливного бака.

При нарушении герметичности диафрагмы пускового устройства – заменить диафрагму.

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

При подсосе воздуха через поврежденные магистрали вакуумного регулятора распределителя зажигания – заменить поврежденные трубки.

При подсосе воздуха через прокладки между карбюратором и впускной трубкой и между впускной трубкой и головкой блока цилиндра – подтянуть гайки крепления или заменить прокладки.

Двигатель не развивает полную мощность. Причинами могут быть: неисправности карбюратора (неполное открытие дроссельных заслонок карбюратора, неисправность насоса-ускорителя, засорены главные жиклеры, не полностью открыта воздушная заслонка, недостаточный уровень топлива в поплавковой камере); загрязнен воздушный фильтр; неисправна система зажигания; неисправен топливный насос; засорено вентиляционное отверстие в пробке топливного бака; нарушены зазоры в клапанном механизме; недостаточная

компрессия (пробита прокладка головки блока цилиндров, деформация или обгорание клапана, прогорание поршней, поломка или пригорание поршневых колец, большой износ цилиндров и поршневых колец, перегрев двигателя, ослабли пружины клапанов).

Для устранения причин неисправности необходимо:

- отрегулировать привод дроссельных заслонок;
- проверить подачу насоса-ускорителя и заменить поврежденные детали;
- продуть жиклеры сжатым воздухом;
- отрегулировать привод воздушной заслонки;
- отрегулировать установку поплавка в поплавковой камере;
- заменить фильтрующий элемент воздушного фильтра;
- проверить работу топливного насоса и заменить поврежденные детали;
- продуть вентиляционное отверстие сжатым воздухом;
- отрегулировать зазоры в клапанном механизме;
- заменить прокладку головки блока цилиндров;
- заменить поврежденные клапаны, отшлифовать седла и притереть клапаны;
- заменить прогоревшие поршни;
- очистить кольца и канавки поршней от нагара;
- заменить поврежденные поршневые кольца.

При чрезмерном износе цилиндров и поршневых колец – заменить поршневые кольца и, если нужно, поршни и гильзы цилиндров.

При перегреве – проверить уровень охлаждающей жидкости в расширительном бачке, работоспособность термостата и электродвигателя вентилятора.

При ослаблении пружин клапанов – разобрать головку блока цилиндров, проверить упругость пружин и, если нужно, заменить их.

Повышенный расход масла. Причинами могут быть: течь масла через уплотнение двигателя; износ или поломка поршневых колец; засорение системы вентиляции; закоксование прорезей в маслосъемных канавках; большой износ стержней клапанов; износ направляющих втулок клапанов.

Для устранения причин неисправности необходимо:

- подтянуть крепления, при необходимости заменить манжеты и прокладки;
- заменить поршневые кольца;
- прочистить систему вентиляции картера;
- очистить прорези в маслосъемных канавках от нагара;
- заменить клапаны и их резиновые уплотнения.

При износе направляющих втулок клапанов – произвести ремонт головки блока цилиндров или заменить втулки клапанов.

Увеличенный расход топлива. Причинами могут быть: неполное открытие воздушной заслонки; повышенное сопротивление движению автомобиля; неправильная установка начального момента зажигания; неисправность вакуумного регулятора распределителя зажигания; высокий уровень топлива в карбюраторе (нарушена герметичность игольчатого клапана или его прокладки, заедание или трение, препятствующее нормальному передвижению поплавка, негерметичность поплавка); засорены воздушные жиклеры карбюратора.

Для устранения причин неисправности необходимо:

отрегулировать привод воздушной заслонки;

проверить и отрегулировать давление в шинах, тормозную систему;

заменить вакуумный регулятор или распределитель зажигания;

проверить, нет ли посторонних частиц между иглой клапана и его седлом, при необходимости заменить клапан или прокладку;

проверить и, если нужно, заменить поплавок.

При засорении воздушных жиклеров карбюратора – очистить жиклеры.

Стук коленчатого вала. Причинами могут быть: слишком раннее зажигание; недостаточное давление масла в смазочной системе; ослабление болтов крепления маховика; увеличенный зазор между шейками и вкладышами коренных подшипников; работа двигателя на несоответствующем масле.

Для устранения причин неисправности необходимо:

отрегулировать установку начального момента зажигания;

очистить редукционный клапан давления масла от заусенцев и частиц, если нужно, клапан или пружину заменить;

отремонтировать масляный насос;

шлифовать шейки коленчатого вала до ремонтного размера и заменить вкладыши;

проверить и, если нужно, заменить датчик указателя давления масла;

заменить залитое масло маслом, рекомендованным в руководстве по эксплуатации автомобиля.

Стук поршней. Приглушенный стук поршней обычно вызывается биением поршня в цилиндре. Стук прослушивается при малой частоте вращения коленчатого вала и при работе двигателя под нагрузкой. Причиной может быть увеличенный зазор между поршнями и цилиндрами. Необходима замена поршней.

Кроме того, необходимо расточить цилиндры.

Стук поршневых пальцев. Причинами могут быть: увеличенный зазор между пальцем и отверстием в бобышках поршней; увеличенный зазор между пальцем и втулкой верхней головки шатуна.

Для устранения причин неисправности необходимо:

поставить поршневые пальцы увеличенного диаметра, расточив соответственно втулку верхней головки шатуна;

запрессовать в верхнюю головку шатуна новую втулку и расточить до нужного размера.

Стук шатунных подшипников. Резкий стук шатунных подшипников прослушивается на коренном ходу двигателя при резком открытии дроссельной заслонки. Место стука определяют, отключая по очереди свечи зажигания. Причинами могут быть: недостаточное давление масла; увеличенный зазор между шатунными шейками коленчатого вала и вкладышами; непараллельность осей верхней и нижней головок шатуна; работа на масле несоответствующей марки.

Для устранения причин неисправности необходимо:

очистить редукционный клапан от заусенцев и лишних частиц, при необходимости заменить клапан или пружину;

отремонтировать масляный насос;

прошлифовать шейки коленчатого вала до ремонтного размера и заменить вкладыши;

проверить и при необходимости заменить датчик указателя давления масла;

заменить залитое масло маслом, рекомендованным в руководстве по эксплуатации.

При увеличенном зазоре – шлифовать шатунные шейки коленчатого вала до ремонтного размера и заменить вкладыши.

При непараллельности осей – разобрать шатунно-поршневую группу и заменить шатун.

Стук впускных и выпускных клапанов. Причинами могут быть: увеличенный зазор в клапанном механизме; поломка клапанной пружины; увеличенный зазор между стержнем и направляющей втулкой клапана; износ кулачков распределительного вала.

Для устранения причин неисправности необходимо:

отрегулировать зазоры в клапанном механизме;

заменить пружину при ее поломке;

заменить распределительный вал при износе кулачков.

При увеличенном зазоре между стержнем и направляющей втулкой клапана – заменить изношенные детали.

Недостаточное давление масла в двигателе. Причинами могут быть: неисправность или засорение редукционного клапана давления масла; дефекты или износ шестерен масляного насоса; увеличенный зазор между вкладышами коренных и шатунных подшипников и

соответствующими шейками коленчатого вала; неисправность датчика указателя давления масла; работа на масле несоответствующей марки.

Для устранения причин неисправности необходимо:

очистить редукционный клапан от заусенцев и посторонних частиц, если нужно, заменить пружину или клапан;

отремонтировать масляный насос;

проверить и при необходимости заменить датчик указателя давления масла;

заменить залитое масло маслом, рекомендованным в руководстве по эксплуатации.

При увеличенном зазоре между вкладышами коренных и шатунных подшипников и соответствующими шейками коленчатого вала – шлифовать шейки до ремонтного размера и заменить вкладыши.

Чрезмерное давление масла на прогревом двигателе. Причиной может быть неисправность редукционного клапана давления масла. Необходимо заменить клапан или пружину клапана.

Перегрев двигателя. Причинами могут быть: слабое натяжение ремня привода жидкостного насоса и генератора; недостаточное количество жидкости в системе охлаждения; неправильная установка начального момента зажигания; загрязнение наружного момента зажигания; неисправность термостата; неисправность электродвигателя вентилятора; неисправность жидкостного насоса; применение низкооктанового бензина.

Для устранения причин неисправности необходимо:

отрегулировать натяжение ремня привода жидкостного насоса и генератора;

долить охлаждающую жидкость в систему охлаждения;

отрегулировать начальный момент зажигания;

очистить наружную поверхность радиатора водой;

заменить термостат;

проверить электродвигатель, его датчик и реле, заменить неисправные детали;

проверить работу жидкостного насоса, отрегулировать его или заменить;

применять бензин с соответствующим октановым числом.

Быстрое падение уровня охлаждающей жидкости в расширительном бачке.

Причинами могут быть: повреждение радиатора; повреждение шлангов или прокладок в соединениях трубопроводов; ослабление хомутов; подтекание жидкости через манжету жидкостного насоса; подтекание жидкости из крана отопителя; повреждение прокладки головки блока цилиндров.

Для устранения причин неисправности необходимо:

отремонтировать или заменить радиатор;

заменить поврежденные шланги или прокладки;

подтянуть хомуты шлангов.

При подтекании жидкости из крана – заменить кран.

При повреждении прокладки головки блока цилиндров – заменить прокладку.

Ремонт газораспределительного механизма

Основными неисправностями газораспределительного механизма являются: нарушения тепловых зазоров клапанов; вытягивание зубчатого ремня, износ зубчатых шкивов; износ цепи и звездочек привода; ослабление креплений крышек подшипников распределительного вала, неплотное закрытие клапанов из-за изнашивания их головок и седел; снижение упругости клапанных пружин, износ подшипников, шеек и кулачков распределительного вала, толкателей, поршней и их осей, втулок и седел клапанов. В результате нарушения регулировок и износа деталей газораспределительного механизма прослушиваются стуки и шум при работе двигателя, он теряет мощность, идет повышенный расход масла и т. д. После проверки технического состояния определяют необходимость ремонта или регулировки механизма газораспределения.

Распределительный вал и его привод. Основными неисправностями являются износ опорных шеек вала, износ и задиры кулачков и изгиб вала. Эти повреждения вызывают стуки в клапанном механизме, а увеличение зазоров в подшипниках приводит к падению давления масла в системе смазывания.

Для восстановления зазоров в подшипниках распределительного вала восстанавливают, перешлифовывают его опорные шейки, канавки для подачи масла углубляют, чтобы после повторного шлифования масло поступало к деталям двигателя. Шейки вала шлифуют под ближайший ремонтный размер. После шлифования их полируют пастой ГОИ.

При небольшом износе кулачков распределительного вала их зачищают шлифовальной шкуркой, сначала крупнозернистой, затем мелкозернистой. Места выкрашивания металла на торцах вершин кулачков опиливают шлифовальным бруском или наждачной шкуркой до устранения острых кромок. При выкрашивании свыше 3 мм по длине кулачка вал подлежит замене. Если кулачки распределительного вала изношены по высоте, их шлифуют на специальном копировально-шлифовальном станке для распределительных валов. Кулачки вала, имеющие значительный износ, можно восстановить наплавкой с последующим шлифованием.

После ремонта вал промывают и проверяют высоту кулачков. При износе кулачков по высоте более чем на 0,5 мм по сравнению с номинальной высотой вал заменяют, так как при таком износе ухудшается наполнение цилиндров, в результате чего мощность двигателя падает.

Если опорные шейки распределительного вала изношены сверх допустимых пределов, их восстанавливают наплавкой, осталиванием или хромированием, а затем шлифуют.

Изгиб распределительного вала измеряют специальным индикатором и проверяют по средней шейке. Допустимый изгиб (биение) может быть не более 0,10 мм. Если он больше, нужно вал править.

На опорных поверхностях под шейки вала не должно быть царапин и зазоров, а на корпусах подшипников не должно быть трещин. После очистки и промывки распределительного вала проверяют зазор между его шейками и отверстиями опор на головке цилиндра. Для того чтобы определить зазор нужно измерить диаметр шейки распределительного вала, установить соответствующий ей подшипник, закрепить его корпус и измерить внутренний диаметр подшипника, затем вычесть второе значение из первого. Разница значений и есть величина зазора. Измеряют зазор и калиброванной пластмассовой проволокой. Допустимый зазор может быть не более 0,2 мм.

Регулировка цепи привода распределительного вала. Цепь не должна иметь сколов и трещин. Она считается работоспособной при вытягивании не более чем на 4 мм. Для регулировки натяжения цепи следует отвернуть стопорный болт натяжного устройства на 0,5 оборота. Провернуть коленчатый вал по часовой стрелке на два оборота с отпущенным стопорным болтом натяжного устройства для устранения всех зазоров в приводе распределительного вала, затем стопорный болт завернуть до упора.

Проверка упругости пружин клапанов производится как без снятия их с двигателя, так и после разборки клапанного механизма. Для контроля пружин на двигателе необходимо снять клапанную крышку, установить поршень соответствующего цилиндра в верхнюю мертвую точку такта сжатия прибором КИ-723 измерить усилие, необходимое для сжатия пружин. Если оно окажется меньше предельно допустимого, пружину заменяют или подкладывают под нижнюю опорную тарелку дополнительную шайбу.

Регулировка тепловых зазоров в приводе клапанов необходима для обеспечения эффективной работы и долговечности двигателя. Тепловой зазор в клапанном механизме обеспечивает плотную посадку клапана на седло и компенсирует при работе двигателя тепловое расширение деталей механизма. При увеличенном тепловом зазоре появляется частый металлический стук клапанов, который хорошо прослушивается при малой частоте вращения на холостом ходу. При этом быстро изнашиваются торцы стержней клапанов, наконечников стержней или регулировочных шайб, происходит падение мощности двигателя. Причиной является сокращение времени нахождения клапанов в открытом положении, и как следствие – ухудшение наполнения топливом и очистка цилиндров от отработанных газов.

Если зазор мал или отсутствует, у выпускных клапанов хлопки появляются из глушителя, а у впускных клапанов они появляются из карбюратора. При этом дефекте клапаны садятся в седла неплотно, что приводит к снижению компрессии, уменьшению мощности двигателя и обгоранию

головок клапанов и седел. Причинами этой неисправности могут быть также отложения нагара на седлах клапанов.

Чтобы избежать этих неисправностей, необходимо проверять и своевременно регулировать тепловые зазоры, а при износах клапанов и седел притирать их к седлам или заменять. Регулировку тепловых зазоров можно выполнять только на холодном двигателе при температуре охлаждающей жидкости в системе охлаждения двигателя 15–25 °С. Зазоры между торцами регулировочных коромысел и наконечниками стержней должны быть 0,15 мм для впускных и выпускных клапанов. При достижении нормального теплового режима на работающем двигателе при температуре охлаждающей жидкости в рубашке головки блока цилиндров 80 °С зазоры станут нормальными. Для регулировки зазоров клапанов двигателя необходимо:

- вывернуть свечи зажигания;

- отвернуть гайки крепления крышки головки цилиндров и снять крышку;

- установить поршень первого цилиндра в верхнюю мертвую точку такта сжатия, когда оба клапана закрыты, провернув коленчатый вал так, чтобы метка на обводе шкива коленчатого вала совместились с установочным приливом нижней крышки звездочек привода газораспределения;

- отрегулировать зазоры между торцами регулировочных винтов коромысел и наконечников стержней клапанов;

- гаечным ключом отпустить контргайку регулировочного винта коромысла и вращать его головку специальным торцевым ключом до получения необходимого зазора;

- плоским щупом проверить зазоры между торцами регулировочных винтов коромысел и наконечниками стержней клапанов первого цилиндра;

- затянуть контргайки регулировочных винтов коромысел;

- проверить вновь плоским щупом зазоры;

- отрегулировать зазоры между торцами регулировочных винтов коромысел и наконечниками стержней клапанов третьего цилиндра, при таком положении коленчатого вала клапаны третьего цилиндра полностью закрыты и их коромысла освобождены;

- поворотами коленчатого вала на половину оборота установить поршни четвертого цилиндра, а затем второго цилиндра в верхнюю мертвую точку такта сжатия;

- отрегулировать и проверить зазоры между торцами регулировочных винтов коромысел и наконечниками стержней клапанов указанных цилиндров;

- крышку головки блока цилиндров установить на место;

- проверить состояние ее уплотнительной прокладки и, если необходимо, прокладку заменить.

При проверке тепловых зазоров клапанов в приводе клапанного механизма любого типа измерительный щуп должен входить с легким защемлением. Для того чтобы убедиться в точности

проверки, можно использовать щупы немного толще или немного тоньше номинального. Щуп с большей толщиной входить не должен, а щуп с меньшей толщиной должен входить свободно. Для удаления нагара из цилиндров можно снять головку блока цилиндров и механически очистить нагар с днищ поршней и клапанов, с поверхностей головки блока. Для этого используют деревянные скребки и металлические щетки. Чтобы нагар удалялся легче, предварительно его размягчают керосином. Нагар можно удалить, залив в каждый цилиндр прогретого двигателя 20 мл смеси, состоящей из 80 % керосина и 20 % масла. В этом случае двигатель можно не разбирать. Залив смесь, необходимо провернуть коленчатый вал двигателя пусковой рукояткой на 8 оборотов. Через 20–24 ч необходимо запустить двигатель на 30 мин. За это время размягченный нагар выгорит. Однако после удаления нагара данным способом нужно заменить масло в двигателе и масляный фильтр.

Ремонт системы смазывания

Основными неисправностями системы смазывания являются: подтекание масла в соединениях; повышенное или пониженное давление масла или его полное отсутствие; повышенный расход масла; нарушение работы системы вентиляции картера двигателя.

Техническое обслуживание системы смазывания сводится к замене масла и промывке системы. Масло необходимо менять после пробега первых 5000 км и 15 000 км, а затем примерно через каждые 15 000 км пробега. При эксплуатации автомобиля в зонах с холодным климатом, в сельской и горной местностях, а также при плохих дорожных условиях масло меняют чаще. Замена масла производится на разогретом двигателе.

Для сбора отработанного масла нужно подставить емкость, открыть пробку заливного патрубка, вывернуть сливную пробку из поддона картера и полностью слить масло, завернуть пробку и установить новую прокладку. Через каждые 25 000–30 000 км пробега, если на корпусе подшипников распределительного вала появляются липкие смолистые отложения, надо систему смазки промыть маслом ВНИИНД-ФД. Для этого остановить двигатель, слить отработанное масло, не снимая масляного фильтра, и залить масло ВНИИНД-ФД до отметки «МИН» на указателе уровня масла, запустить двигатель и дать ему поработать на этом масле 10 мин на малых оборотах холостого хода. Затем промывочное масло полностью сливают, снимают грязный масляный фильтр, ставят новый масляный фильтр и заливают масло, соответствующее сезону.

При снятии фильтра вытекает масло, поэтому необходимо подставить емкость. Масляный фильтр при установке заворачивают вручную, руководствуясь указаниями по его сборке и разборке. Фланцы фильтра следует промыть бензином, а резиновое уплотнение слегка смазать маслом. После этого нужно залить чистое масло в картер двигателя. Моторные масла, предназначенные для дизельных двигателей, нельзя применять для двигателей бензиновых. Если масло пригодно как для бензиновых, так и для дизельных двигателей, оно имеет

соответственные обозначения, например SF/CD. От работы масляного фильтра зависит нормальная смазка двигателя. В случае неисправности в системе смазывания прежде всего проверяют уровень масла, затем его вязкость, правильность работы приборов контроля, исправность масляного насоса.

Устранение неисправностей. При *пониженном давлении* масла в системе смазывания на холостом ходу при прогревом двигателя в первую очередь проверяют уровень масла в поддоне картера. Проверку выполняют щупом не ранее, чем через 10 мин после остановки двигателя. Для проверки необходимо вынуть щуп, протереть его, вставить в гнездо до отказа и вновь вынуть его. След масла на нем показывает уровень масла в поддоне. Нормальный уровень масла находится между верхней и нижней метками на щупе.

Пониженное давление масла может быть вызвано:

- разжижением масла;
- наличием большого износа коренных и шатунных подшипников коленчатого вала;
- износом шестерен насоса;
- неплотным закрытием редукционного клапана;
- заеданием редукционного клапана в открытом положении.

При *повышенном давлении* масла появляется нагар на стенках головки цилиндров, днищах поршней и головках клапанов. Избыток масла приводит к его утечке через сальники и уплотнительные прокладки.

Повышенное давление масла может быть вызвано:

- применением несоответствующего масла, имеющего большую, чем требуется, вязкость;
- загрязнением маслопроводов;
- заеданием редукционного клапана в закрытом положении.

Нормальное давление масла на прогревом двигателе (температура масла 80 °C) при максимальной частоте вращения коленчатого вала должно быть не более 0,35–0,45 МПа (3,5–4,5 кгс/см²). Уровень давления масла контролируется по указателю на щитке приборов или красной контрольной лампочке, которая загорается при уменьшении давления ниже минимальной нормы.

Причинами *повышенного расхода масла* могут быть износ, пригорание или поломка поршневых колец, закоксование отверстий в кольцевых канавках поршня, износ канавок поршневых колец по высоте, царапины на цилиндрах, износ цилиндров. Изношенные поршневые кольца, поршни и гильзы цилиндров подлежат замене. Повышенный расход масла может быть также от засорения клапана или трубки вентиляции картера двигателя. В период обкатки нового автомобиля при пробеге до 5000 км также наблюдается повышенный расход масла.

Причинами *полного отсутствия давления* масла могут быть неисправности масляного насоса или его привода. В случае резкого падения давления или его отсутствия нужно немедленно остановить двигатель и проверить уровень масла.

Если уровень масла нормальный, нужно вывернуть датчик указателя давления и стартером вращать коленчатый вал. Сильная струя указывает на неисправность датчика, который необходимо заменить. Отсутствие струи масла говорит о полном прекращении его подачи. При этом проверяют исправность масляного насоса и его привода.

Подтекание масла, вызванное прокладками, можно обнаружить внешним осмотром. В этом случае 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, уплотнитель маслоизмерительного щупа. Обнаружение даже небольших подтеков масла указывает на нарушение герметичности системы смазывания двигателя из-за поврежденных прокладок, сальников, ослабления креплений. Необходимо подтянуть болты, винты и гайки крепления поддона картера и крышек.

Вязкость масла (т. е. годится ли оно для того или иного климата и времени года) обозначается цифрами после букв SAE на этикетке.

Вязкость масла снижается, если масло долго не менялось, а также в случае неисправностей в системе вентиляции. Нарушение работы системы вентиляции картера двигателя возникает при ее загрязнении: загрязнении маслоотражателя, трубок отсоса картерных газов, золотникового устройства карбюратора.

Загрязнение системы вентиляции картера двигателя приводит к повышению давления в системе смазывания, повышенному расходу масла, а также к попаданию масла в воздушный фильтр и карбюратор. Для устранения неисправностей системы вентиляции картера прочищают, промывают бензином и продувают сжатым воздухом маслоотделитель, трубки отсоса картерных газов и золотниковое устройство карбюратора.

Если уровень и качество масла проверены, приборы контроля исправны, причины неисправности системы смазывания следует искать в масляном насосе или загрязненном сетчатом фильтре маслоприемника. В этом случае необходимо снять масляный насос, разобрать его, промыть и очистить маслоприемник. Вывернуть пробку и вынуть пружину и плунжер редукционного клапана. Проверить, нет ли трещин на пружине, не потеряла ли она упругость, проверить свободу перемещения плунжера. Установить промытые или новые пружину, плунжер и медную прокладку под пробку. Разобрать насос, промыть все детали бензином, продуть их сжатым воздухом. Осмотреть корпус и крышку насоса. Их нужно заменить, если в них обнаружены трещины. Проверить, не засорены ли приемный и нагнетательный каналы, и

продуть их. Перед установкой масляного насоса следует очистить стыковочные плоскости, а новую прокладку перед установкой смазать.

Масло в системе смазывания должно соответствовать климату и температуре. Чтобы не менять масло слишком часто рекомендуется применять всесезонные сорта.

Ремонт системы охлаждения

Для обеспечения нормальной работы двигателя необходимо, чтобы температура охлаждающей жидкости в системе поддерживалась в определенных пределах. При зажигании контрольной лампочки аварийного перегрева охлаждающей жидкости необходимо остановить двигатель для устранения причин перегрева. При заливке охлаждающей жидкости в систему необходимо открыть кран контроля уровня на расширительном бачке, пробку радиатора, сливные краны радиатора и блока цилиндров и закрыть их после появления из них жидкости. В радиаторе уровень охлаждающей жидкости должен достигать нижнего торца его горловины.

После запуска двигателя и его работы на режиме холостого хода около 1,5 мин необходимо проверить уровень жидкости в радиаторе и при необходимости ее долить. Для того чтобы слить жидкость из системы охлаждения, нужно снять пробку радиатора и открыть сливные краны радиатора, блока цилиндров и отопителя. При наличии предпускового подогревателя открыть краны котла, насосного агрегата.

После полного слива жидкости спускные краны следует оставить открытыми. Воду при сливе из системы охлаждения следует собрать и использовать вновь. При замерзании кранов в открытом положении закрывать их нужно после заливки в систему жидкости в процессе прогрева двигателя, когда из кранов потечет жидкость.

Необходимо постоянно следить за состоянием всех уплотнений, не допускать течи жидкости из системы охлаждения.

Запрещено:

заливать холодную жидкость в горячий двигатель, так как это может привести к образованию трещин в рубашке охлаждения блока цилиндров;

пуск и кратковременная работа двигателя после слива охлаждающей жидкости, так как это может привести к разрушению уплотнительных резиновых колец гильз цилиндров, выпадению седел клапанов, прогоранию прокладок головок блоков и короблению головок блоков цилиндров.

При частой смене воды в системе охлаждения ускоряются процессы коррозии и образования накипи.

В летнее время нужно следить за чистотой сердцевины радиатора системы охлаждения. При засорении сердцевины ее следует прочистить струей воды или сжатого воздуха, направленной на сердцевину со стороны вентилятора. Для удаления из системы охлаждения накипи, ржавчины и

осадков ее необходимо промыть. Систему охлаждения надо промывать после обкатки нового автомобиля и дважды в год при СО.

В системах охлаждения двигателей в качестве охлаждающей жидкости используют тосол-А40 и тосол-А65. Эти жидкости представляют собой водные растворы тосола-АМ, состоящего из этиленгликоля и комплекса различных присадок. Так как температура кипения этиленгликоля почти в

2 раза выше температуры кипения воды, при эксплуатации автомобиля из охлаждающей жидкости в первую очередь испаряется вода, поэтому для восстановления качества охлаждающей жидкости при отсутствии утечек из системы охлаждения двигателя необходимо доливать дистиллированную воду. Если падение уровня охлаждающей жидкости вызвано ее утечкой, то доливать следует охлаждающую жидкость той же марки, что была залита в двигатель.

При сезонном обслуживании автомобиля во время подготовки его к зиме рекомендуется проверять плотность охлаждающей жидкости *плотномером*. Нельзя допускать в охлаждающую жидкость нефтепродукты, потому что при их попадании произойдет вспенивание жидкости, в результате чего двигатель будет перегреваться и может быть выброс охлаждающей жидкости из радиатора или расширительного бачка.

Охлаждающие жидкости тосол-А40 и тосол-А65 имеют температуру кристаллизации соответственно -40 °С и -65 °С и температуру кипения около 108 °С. При указанных отрицательных температурах жидкость превращается не в лед, а в густую массу, которая не приносит вреда радиатору и блоку цилиндров двигателя. Эти жидкости не вспениваются, не испаряются, от них не бывает накипи. Однако они ядовиты и при попадании в организм человека вызывают отравление. После работы с названными жидкостями нужно мыть руки с мылом. Не следует допускать попадания жидкости на окрашенную поверхность кузова во избежание порчи окраски. Через два года после заливки тосол нужно менять.

Проверка технического состояния системы охлаждения состоит в определении ее герметичности и теплового баланса. Заключение о герметичности делают после осмотра, убедившись 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 охлаждения судят по времени прогрева двигателя и поддержанию его номинальной рабочей температуры при нормальной нагрузке. Проверку выполняют с помощью указателя температуры охлаждающей жидкости. Работа системы охлаждения считается удовлетворительной, если температура двигателя удерживается в пределах 80–95 °С при движении нагруженного автомобиля со скоростью 80–90 км/ч.

Необходимость ремонта системы охлаждения возникает при подтекании охлаждающей жидкости, постоянном перегреве или переохлаждении охлаждающей жидкости, снижении ее уровня в системе в результате утечки, повышенном шуме во время работы жидкостного насоса, возникновении электролиза в охлаждающей жидкости.

Подтекание охлаждающей жидкости может произойти в результате негерметичности соединений шлангов системы охлаждения со штуцерами и патрубками, неплотности соединений фланцев патрубков, негерметичности спускных пробок и крана отопителя, повреждения шлангов, трещин в бачках и сердцевине радиатора, износа самоподжимного сальникового уплотнения жидкостного насоса.

Проверить общее состояние системы и найти места утечки жидкости можно давлением. Для этого в горловину радиатора или расширительный бачок подают на короткое время воздух при небольшом давлении. Если в системе имеются неплотности, охлаждающая жидкость в этих местах будет вытекать наружу. Причиной быстрого убывания охлаждающей жидкости в системе может быть неправильная работа клапана радиатора и ее недостаточная герметичность. При появлении этой неисправности необходимо проверить состояние клапана пробки и давление его открытия. Значение давления имеется в технических характеристиках данного двигателя.

Перегрев двигателя может быть вызван следующими причинами:

- недостатком охлаждающей жидкости в системе охлаждения из-за утечки или выкипания;
- засорением системы;
- обрывом или пробуксовкой ремня привода вентилятора;
- отказом в работе электро-и гидромфты вентилятора;
- заклиниванием термостата в закрытом состоянии или жалюзи в закрытом положении;
- неправильной установкой угла опережения зажигания.

При перегреве двигателя охлаждающая жидкость увеличивается в объеме и может происходить ее выход через пробку распределительного бачка. А при перегреве свыше 110 °С она может закипеть и вследствие значительного повышения давления в системе охлаждения может вызвать течь в радиаторе. Перегрев резко увеличивает износ цилиндров и поршневых колец, приводит к прогоранию поршней и снижению долговечности подшипников скольжения. При перегреве нарушается процесс сгорания топливно-воздушной смеси, увеличиваются силы трения, что приводит к возрастанию расхода топлива и снижению мощности двигателя. При длительной работе с повышенной температурой возможно заклинивание поршней в цилиндрах и двигатель выйдет из строя. При первых признаках перегрева необходимо принимать меры к устранению его причин.

Понижение температуры охлаждающей жидкости также ведет к уменьшению мощности двигателя и увеличению расхода топлива. Понижение температуры в рубашке охлаждения

повышает износ деталей цилиндропоршневой группы из-за смывания топливом со стенок цилиндра масла. Происходит разжижение масла топливом, попадающим в масляный картер, более интенсивное образование смоляных и лакообразных отложений на поршнях и поршневых кольцах.

Переохлаждение двигателя возможно при заклинивании термостата в открытом состоянии или отсутствии самого термостата, неисправности гидро– или электропривода вентилятора. При попадании охлаждающей жидкости в цилиндры происходит интенсивное изнашивание двигателя. При утечке жидкости в масляный картер масло разжижается и пенится, в результате чего резко возрастает износ деталей кривошипно-шатунного механизма и цилиндропоршневой группы, так как на них вместе с маслом попадает охлаждающая жидкость.

Возникновение электролиза является одной из неисправностей систем охлаждения с радиатором, изготовленным из алюминия, и температурным датчиком включения вентилятора – термовключателем. Электролиз является реакцией разложения раствора химических веществ при прохождении через них электрического тока.

Признаки возникновения электролиза следующие:

- засорение трубок радиатора;
- белый налет возле его негерметичных мест;
- отложения зеленоватого цвета возле термовключателя.

При появлении этих признаков нужно проверить соединения электрических приборов системы охлаждения. Для радиаторов, выполненных из алюминия, не рекомендуется использовать в качестве охлаждающей жидкости воду, так как наличие воды приводит к коррозии трубок радиатора.

Ремонт радиатора и расширительного бачка. У радиатора могут быть следующие неисправности:

- вмятины, пробоины, трещины на бачках;
- поломки и трещины на пластинах каркаса;
- нарушение герметичности в местах пайки;
- повреждение охлаждающих пластин или трубок;
- засорение вследствие налипания насекомых;
- отложение накипи.

Загрязнения и накипь удаляют в установках с подогревом моющего средства до 70–85 °С, его циркуляцию и последующую промывку радиатора производят водой. Для очистки поверхности радиатора от налипших насекомых применяют специальный растворитель, который наносят на радиатор, а затем смывают водой.

Если латунные бачки имеют вмятины, их рихтуют на деревянной подкладке киянкой. Небольшие трещины запаивают мягким припоем. Поврежденные верхний и нижний бачки радиатора ремонтируют наложением заплат. Заплату и поврежденный участок зачищают, лудят и припаивают друг к другу. При невозможности запаять поврежденные трубки, их заглушают путем запаивания верхнего и нижнего концов. Но на весь радиатор допускается заглушать не более трех трубок. При большем числе поврежденных трубок их заменяют новыми или меняют радиатор полностью. Поломки и трещины на пластинах крепления радиатора заваривают газовой сваркой.

Проверка герметичности радиатора. При утечке охлаждающей жидкости из радиатора, если найти место утечки невозможно, радиатор проверяют на герметичность. Для проверки на автомобиле радиатор заполняют водой, патрубки закрывают заглушками, оставив один открытым. Через открытый патрубок в радиатор подают воздух под давлением 1 кгс/см². По месту появления воды определяют место утечки.

Вследствие плохого доступа к радиатору его удобнее проверять, сняв с автомобиля при холодном двигателе. Для снятия и установки радиатора и расширительного бачка необходимо:

- слить охлаждающую жидкость из двигателя и радиатора;

- отсоединить электрические провода от датчика включения вентилятора и от вентилятора;

- отсоединить шланги от радиатора и расширительного бачка;

- снять четыре направляющих кожуха (верхний, правый, левый и нижний) с учетом того, что для снятия верхнего кожуха его необходимо вывести из специальных удерживающих пазов, для снятия правого и левого кожухов необходимо отстегнуть на левом кожухе две защелки, а на правом – три, для снятия нижнего кожуха нужно отвернуть три болта, крепящих его к радиатору;

- снять электровентилятор с направляющим кожухом в сборе, отвернув для этого гайки крепления направляющего кожуха к нижнему кронштейну крепления радиатора и гайки крепления кожуха к радиатору, снять кожух с электровентилятором в сборе;

- отвернуть гайки крепления радиатора к нижнему кронштейну крепления радиатора и болты крепления радиатора, снять радиатор;

- отвернуть болт крепления расширительного бачка и снять бачок с автомобиля.

После снятия радиатора и расширительного бачка закрывают заливную горловину и патрубки радиатора, оставив один открытым, и подают через него воздух под давлением 1 кгс/см².

Радиатор помещают в ванну с водой и наблюдают за появлением пузырьков воздуха, которые укажут место утечки. В разобранном виде без охлаждающей жидкости внутри радиатор не следует хранить более двух дней, так как может начаться коррозия. Рекомендуется закрыть отверстия пробками или заполнить радиатор слитой охлаждающей жидкостью.

Если радиатор покрыт накипью, маслом, а снаружи ржавчиной, следует продуть его сжатым воздухом, промыть водой, воздушные каналы осторожно прочистить деревянными шпильками. При ремонте радиатора эпоксидным клеем на поврежденные места шпателем наносят эпоксидный клей и обертывают их пропитанной этим же клеем полоской ткани. Для удобства продевания ткани между трубками, пользуются пинцетом. При работе с эпоксидным клеем нужно помнить: эпоксидные смолы ядовиты.

Установку радиатора и расширительного бачка производят в обратном порядке. Отремонтированный радиатор надо проверить на герметичность. Если у автомобиля стоит радиатор с сердцевинной из алюминиевого сплава и пластмассовыми бачками, то их обычно не ремонтируют, за исключением замены некоторых трубок, а заменяют полностью. Расширительный бачок системы охлаждения изготавливают из прозрачной пластмассы. Отдельные небольшие трещины на шве, который соединяет верхнюю и нижнюю половины бачка, можно заварить, используя для нагрева пластмассы паяльник. При длине трещин более 20 мм бачок следует заменить. Вздутый бачок также заменяют. Вздутие может произойти в результате залипания выпускного клапана в его пробке, что приводит к повышению давления в системе охлаждения.

Снятие и установка жидкостного насоса. Неисправности жидкостного насоса:

утечка охлаждающей жидкости через сальник крыльчатки из-за износа текстолитовой уплотняющей шайбы или разрушения резиновой манжеты сальника;

износ подшипников;

поломка лопастей;

растрескивание крыльчатки.

Для снятия насоса необходимо:

слить охлаждающую жидкость из двигателя;

расконтрить и ослабить гайки болтов крепления генератора к кронштейну;

отвернуть болт крепления лапы генератора к регулировочной планке;

подвинуть генератор к боку и снять ремень привода жидкостного насоса и генератора;

отвернуть болты крепления и снять шкив вентилятора;

отвернуть гайки болтов крепления насоса к нижней крышке звездочек привода

распределительного вала и снять насос.

При установке насоса, которую производят в обратном порядке, проверяют состояние бумажной прокладки между торцом фланца насоса и плоскостью опорной площадки на нижней крышке звездочек. Поврежденную прокладку заменяют новой.

Установив жидкостный насос и шкив, регулируют натяжение ремня.

Разборку насоса производят при износе подшипников и выходе из строя сальника. При разборке:

- отворачивают болт крепления крыльчатки;
- снимают крыльчатку с конца валика при помощи съемника;
- расконтривают гайку стопорного винта подшипника и выворачивают винт;
- уперев передний торец жидкостного насоса, ударом молотка через оправку по концу валика выбивают его из корпуса в сборе с подшипником.

Обычно эту операцию выполняют на ручном прессе. Далее в случае сильного износа спрессовывают подшипники с валика, промывают детали насоса в бензине (кроме уплотнительной шайбы и сальника); проверяют состояние поверхности торца втулки корпуса насоса.

Поверхность должна быть гладкой, без выбоин и повреждений. Если необходимо, торец шлифуют. Затем осматривают детали манжеты (сальника) валика. Если насос разбирают из-за течи манжеты, то рекомендуется заменить его детали новыми. Осматривают подшипники и их уплотнения. При обнаружении дефектов подшипник заменяют.

Сборку насоса производят в обратном порядке. При напрессовке наружного подшипника на валик подшипник должен упираться в ступицу насоса. В собранном жидкостном насосе валик должен вращаться от руки без заеданий, плавно и легко.

При ремонте насоса утечку из него охлаждающей жидкости устраняют, заменяя текстолитовую шайбу и резиновую манжету или сальник. Перед установкой сальника часть вала насоса, сопряженного с ним, натирают мылом. Если применяют текстолитовую шайбу, на торец крыльчатки, который соприкасается с шайбой, наносят тонкий слой графитовой смазки.

Прокладки жидкостного насоса, сальник, зубчатый ремень, если используют ременной привод, и ременной шкив при ремонте насоса заменяют.

Если в автомобилях ВАЗ жидкостный насос при снижении оборотов двигателя издает резкий скрипучий прерывистый звук, это свидетельствует об износе двигателя. Нагнетание в подшипник смазки лишь на время устраняет этот звук. Причина неисправности в том, что стопорящий винт ненадежно закрепляет подшипник в корпусе и он слегка покачивается, издавая резкий звук от трения наружной обоймы. Чтобы избавиться от звука, можно заменить стопорящий винт обычным болтом длиной 17 мм с резьбой М6, стержень болта расточить на конус, и тогда появится возможность подтягивать стопорящий винт ключом, не снимая крыльчатку и шкив ремня.

Ремонт системы питания

Основными неисправностями системы питания бензинового двигателя с карбюратором являются:

- прекращение подачи топлива в карбюратор;

образование слишком бедной или богатой горючей смеси;
подтекание топлива, затрудненный пуск горячего или холодного двигателя;
неустойчивая работа двигателя на холостом ходу;
перебои в работе двигателя, повышенный расход топлива;
увеличение токсичности отработанных газов во всех режимах работы.

Основными причинами *прекращения подачи топлива* могут быть: повреждение клапанов или диафрагмы топливного насоса; засорение фильтров; замерзание воды в топливопроводах. Для того чтобы определить причины отсутствия подачи топлива, нужно отсоединить шланг, подающий топливо от насоса к карбюратору, опустить снятый с карбюратора конец шланга в прозрачную емкость, чтобы бензин не попал на двигатель и не произошло его возгорание, и подкачать топливо рычагом ручной подкачки топливного насоса или проворачивая коленчатый вал стартером. Если при этом появляется струя топлива с хорошим напором, то насос исправен.

Тогда нужно вынуть топливный фильтр входного штуцера и проверить, не засорился ли он. О неисправности насоса свидетельствует слабая подача топлива, периодическая подача топлива и отсутствие подачи топлива. Эти причины могут говорить и о том, что засорилась магистраль подачи топлива от топливного бака к топливному насосу.

Основными причинами *обеднения горючей смеси* могут быть: уменьшение уровня топлива в поплавковой камере; заедание игольчатого клапана поплавковой камеры; слабое давление топливного насоса; загрязнение топливных жиклеров.

Если изменяется пропускная способность главных топливных жиклеров, то это приводит к увеличению токсичности отработанных газов и снижению экономических показателей двигателя.

Если *двигатель теряет мощность*, из карбюратора слышны «выстрелы», а двигатель перегревается, то причинами этих неполадок могут быть: слабая подача топлива в поплавковую камеру, засорение жиклеров и распылителей; засорение или повреждение клапана экономайзера, подсос воздуха через неплотности крепления карбюратора и впускного коллектора. Потеря мощности двигателя при работе на обедненной смеси может происходить из-за медленного сгорания смеси и, как следствие, меньшего давления газов в цилиндре. При обеднении горючей смеси двигатель перегревается, потому что сгорание смеси происходит медленно и не только в камере сгорания, но и во всем объеме цилиндра. В этом случае увеличивается площадь нагрева стенок и температура охлаждающей жидкости повышается.

Для ремонта и устранения дефектов необходимо проверить подачу топлива. Если подача топлива нормальная, необходимо проверить, нет ли подсоса воздуха в соединениях, для чего запускают двигатель, закрывают воздушную заслонку, выключают зажигание и осматривают места соединения карбюратора и впускного трубопровода. Если появляются мокрые пятна топлива, это указывает на наличие в данных местах неплотностей. Устраняют дефекты

подтягиванием гаек и болтов крепления. При отсутствии подсоса воздуха проверяют уровень топлива в поплавковой камере и, если нужно, регулируют его.

Если засорены жиклеры, их продувают сжатым воздухом или, в крайнем случае, осторожно прочищают мягкой медной проволокой.

Подтекание топлива следует устранять немедленно из-за возможности возникновения пожара и перерасхода топлива. Необходимо проверить плотность спускной пробки топливного бака, соединений топливо-проводов, целостность топливopроводов, герметичность диафрагм и соединений топливного насоса.

Причинами *затрудненного запуска холодного двигателя* могут быть: отсутствие подачи топлива в карбюратор; неисправность пускового устройства карбюратора; неполадки системы зажигания.

Если топливо хорошо подается в карбюратор и система зажигания исправна, возможной причиной может быть нарушение регулировки положения воздушной и дроссельной заслонок первичной камеры, а также пневмокpректора пускового устройства. Необходимо отрегулировать положение воздушной заслонки регулировкой ее тросового привода и проверить работу пневмокpректора.

Неустойчивая работа двигателя или прекращение его работы при малой частоте вращения коленчатого вала на холостом ходу может быть вызвана следующими причинами: неправильной установкой зажигания; образованием нагара на электродах свечей или увеличением зазора между ними; нарушением регулировки зазоров между коромыслами и кулачками распределительного вала; снижением компрессии; подсосом воздуха через прокладки между головкой и впускным трубопроводом и между выпускным трубопроводом и карбюратором.

Сначала нужно убедиться в исправности системы зажигания и механизма газораспределения, затем проверить отсутствие заеданий дроссельных заслонок и их привода, регулировку системы холостого хода карбюратора. Если регулировка не помогает добиться устойчивой работы двигателя, необходимо проверить чистоту жиклеров и каналов системы холостого хода карбюратора, исправность экономайзера принудительного холостого хода, герметичность соединений вакуумных шлангов системы ЭПХХ и вакуумного усилителя тормозов.

После каждых 15 000–20 000 км пробега 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, достают фильтрующий элемент воздухоочистителя, заменяют его новым. При работе в условиях запыленности фильтрующий элемент меняют после пробега 7000–10 000 км, меняют фильтр тонкой очистки топлива. При установке нового фильтра стрелка на его корпусе должна быть

направлена по ходу движения топлива к топливному насосу. Необходимо снять крышку корпуса топливного насоса, вынуть сетчатый фильтр, промыть его и полость корпуса насоса бензином, продуть сжатым воздухом клапаны и установить все детали на место, вывернуть пробку из крышки карбюратора, вынуть сетчатый фильтр, промыть его бензином, продуть сжатым воздухом и поставить на место.

Кроме перечисленных работ через 20 000–25 000 км пробега карбюратор очищают и проверяют его работу, для чего снимают крышку и удаляют загрязнения из поплавковой камеры. Загрязнения отсасывают резиновой грушей вместе с топливом.

Затем продувают жиклеры и каналы карбюратора сжатым воздухом; проверяют и регулируют уровень топлива в поплавковой камере карбюратора; проверяют работу системы ЭПХХ; регулируют карбюратор на соответствие содержания оксида углерода CO и углеводородов в отработанных газах автомобилей с бензиновыми двигателями.

Техническое обслуживание системы питания заключается также в ежедневном осмотре соединений топливопроводов, карбюратора и топливного насоса, чтобы убедиться в отсутствии подтекания топлива. Прогрев двигатель, нужно убедиться в устойчивости работы двигателя при малой частоте вращения коленчатого вала. Для этого быстро открывают дроссельные заслонки, затем их резко закрывают.

Ремонт топливного насоса. Недостаточное наполнение карбюратора топливом может быть вызвано неисправностью топливного насоса. В этом случае насос разбирают, все детали промывают в бензине или керосине и тщательно осматривают их для выявления трещин и обломов корпусов, негерметичности всасывающего и нагнетательного клапанов, проворачивания в посадочных местах или осевого смещения патрубков верхнего корпуса, разрывов, отслоений и затвердений мембраны насоса, вытянутости краев отверстия под тягу мембраны. Должны хорошо работать рычаг ручного привода и пружина рычага. Фильтр насоса должен быть чистым, сетка должна быть целой, а уплотнительная кромка – ровной. Упругость пружины проверяют под нагрузкой. Пружины и мембраны, не удовлетворяющие техническим требованиям, подлежат замене.

В корпусе топливного насоса могут быть такие повреждения, как износ отверстий под ось рычага привода, срывы резьбы под винты крепления крышки, коробление плоскостей разъема крышки и корпуса. Изношенные отверстия под ось рычага привода развертывают до большего диаметра и вставляют втулку; сорванную резьбу в отверстиях можно восстановить путем нарезания резьбы большего размера.

Коробление плоскости прилегания крышки устраняют притиранием на плите пастой или шлифовальной шкуркой.

Если у рычага привода мембраны насоса изношены отверстие, в которое устанавливают опорный палец, и рабочая поверхность, соприкасающаяся с эксцентриком, то отверстие развертывают до большего диаметра, а рабочую поверхность наплавляют и подвергают механической обработке по шаблону. Изношенные пластинчатые клапаны ремонтируют торцеванием их поверхности при шлифовании на притирочной плите. После ремонта и сборки насос подвергают испытанию на специальном приборе.

Ремонт карбюратора. Для ремонта карбюратора его обычно снимают с автомобиля, разбирают, чистят и продувают сжатым воздухом его детали и клапаны; меняют износившиеся детали и вышедшие из строя, собирают карбюратор, регулируют уровень топлива в поплавковой камере и регулируют систему холостого хода. Снимать и устанавливать карбюратор, а также крепить и подтягивать гайки крепления можно только на холодном карбюраторе, при холодном двигателе.

Чтобы снять карбюратор, сначала надо снять воздушный насос, затем отсоединить от сектора управления дроссельными заслонками трос и возвратную пружину, тягу и оболочку тяги привода воздушной заслонки. Далее выворачивают винт крепления и снимают блок подогрева карбюратора; потом отсоединяют электрические провода концевого выключателя карбюратора, а в некоторых автомобилях – экономайзер принудительного холостого хода. После этого отворачивают гайки крепления карбюратора, снимают его и закрывают заглушками входное отверстие впускной трубы. Устанавливают карбюратор в обратном порядке.

Для того чтобы разобрать крышку карбюратора, нужно осторожно оправкой вытолкнуть ось поплавков из стоек и снять их; снять прокладку крышки, вывернуть седло игольчатого клапана, топливо-провод подачи топлива и вынуть топливный фильтр. Затем вывернуть актюатор системы холостого хода и вынуть топливный жиклер актюатора; вывернуть болт и снять жидкостную камеру; снять хомут крепления корпуса пружины, саму 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.

В некоторых случаях восстановить работоспособность карбюратора можно, не снимая его с автомобиля и не разбирая полностью, а путем регулировки системы холостого хода, привода воздушной заслонки, вывертывания и чистки его фильтра либо с частичной разборкой карбюратора.

Частичная разборка включает в себя снятие крышки, регулировку уровня топлива в поплавковой камере и продувку жиклеров.

Ремонт системы зажигания

В техническое обслуживание системы зажигания входит проверка установки момента зажигания, очистка свечей зажигания от нагара и их замена, проверка крепления и изоляция проводов. При техническом обслуживании бесконтактной системы зажигания необходимо проверить чистоту и крепление всех приборов и проводников. Наружную и внутреннюю поверхности крышки датчика-распределителя и ротора нужно тщательно протирать чистой тряпочкой, смоченной бензином, зачищать электроды боковых клемм и токоразносную пластину ротора. Надо также протирать корпус электронного коммутатора и катушку зажигания, проверять надежность крепления соединений в электрических цепях низкого и высокого напряжения и целостность защитных колпачков всех соединений.

Кроме того, необходимо проверять плотность посадки проводов на полную глубину в наконечниках свечей и крышки датчика-распределителя. Свечи в бесконтактной система зажигания заменяют через каждые 17 000–20 000 км пробега. Чтобы запуск двигателя с бесконтактной системой зажигания в зимний период был надежен, свечи зажигания зимой независимо от их состояния рекомендуется заменять новыми, а снятые свечи использовать весной и летом.

Если цвет изолятора свечи зажигания от светло-серого до светло-коричневого, корпус чистый, электроды не изношены, то это говорит о соответствии свечи данному двигателю и его нормальной работе. Черный сухой нагар на свече означает, что она не соответствует данному двигателю либо переобогащена рабочая смесь. Выгоревшие электроды указывают на перегрев свечи, вызванный ее несоответствием данному двигателю, на применение низкооктанового бензина или неправильность установки зажигания.

В отечественных автомобилях старых марок установку момента зажигания проверяют после первых 2000 км пробега и затем после каждых 10 000 км пробега.

В современных автомобилях зарубежного производства момент зажигания только устанавливают и не проверяют. Через каждые 10 000 км пробега свечи зажигания необходимо очищать от нагара, а через каждые 30 000 км пробега их заменяют новыми.

Неисправности системы зажигания. Если не запускается двигатель, возможными причинами могут быть следующие:

- ток не проходит через контакты прерывания (загрязнены, окислены или пригорели);
- образовался бугорок и кратер на контактах;
- слишком большой зазор между контактами или ослабление прижимной пружины;
- ослаблено крепление или окислены наконечники проводов в цепи низкого напряжения, обрыв в проводах или замыкание их с массой;
- неисправен выключатель зажигания, не замыкаются контакты;

из-за короткого замыкания пробит конденсатор;
обрыв в первичной обмотке катушки зажигания;
не размыкаются контакты прерывателя (нарушена регулировка зазора);
изношена текстолитовая подушечка или втулка рычажка прерывателя;
не подается высокое напряжение к свечам зажигания (неплотно посажены в гнездах, оторвались или окислены наконечники проводов высокого напряжения, провода сильно загрязнены или повреждена их изоляция);
износ или повреждение контактного уголька, зависание его в крышке распределителя зажигания;
утечка тока через трещины или прогары в роторе распределителя зажигания через нагар или влагу на внутренней поверхности крышки;
утечка тока через трещины или прогары в роторе распределителя зажигания;
обрыв или замыкание на «массу» вторичной обмотки катушки зажигания;
нарушен порядок присоединения проводов высокого напряжения к контактам крышки распределителя зажигания;
зазор между электродами свечей не соответствует норме или замаслены свечи зажигания;
свечи зажигания повреждены из-за трещин на изоляторе и т. п.;
неправильная установка момента зажигания.

При неустойчивой работе двигателя или остановке на холостом ходу причинами неисправности могут быть:

слишком раннее зажигание в цилиндрах зажигания;
чрезмерный зазор между электродами свечи зажигания;
ослаблены пружины грузиков регулятора опережения зажигания.

При перебоях в работе двигателя на любой частоте вращения причинами неисправности могут быть:

повреждения провода в системе зажигания, ослабление крепления проводов или окисление их наконечников;
загрязнение, окисление, пригорание или смещение контактов прерывателя;
снижение емкости конденсатора или обрыв в нем;
износ или повреждение контактного уголька в крышке распределителя зажигания, ослабление пружины уголька;
сильное подгорание центрального контакта ротора распределителя зажигания;
слишком большое биение валика распределителя зажигания, повышенный износ втулки валика;
износ электродов или замасливание свечи зажигания;

трещины на изоляторе свечи.

Если двигатель не развивает полной мощности, возможными причинами неисправности могут быть:

неправильная установка момента зажигания;

большой износ втулки подвижного контакта прерывателя;

заедание грузиков регулятора опережения зажигания, ослабление пружин грузиков.

При непрохождении тока через контакты прерывания – зачистить контакты и отрегулировать между ними зазор.

При ослаблении прижимной пружины – заменить контактную группу. Проверить провода и соединения, поврежденные провода заменить. Проверить и при необходимости заменить выключатель зажигания или его контактную часть. Если пробит конденсатор, заменить его.

При обрыве в первичной катушке зажигания – заменить катушку.

При неразмыкании контактов прерывателя – отрегулировать зазор между контактами, а при сильно изношенной текстолитовой подушечке или втулке рычажка прерывателя – заменить контактную группу. Если к свечам зажигания не подается высокое напряжение по перечисленным выше причинам, необходимо проверить и восстановить соединения, очистить или заменить провода. При износе или повреждении контактного уголька, зависании его в крышке распределителя зажигания – проверить крышку, если надо, заменить ее.

При утечке тока через трещины или прогары в роторе распределителя зажигания, через нагар или влагу на внутренней поверхности крышки – очистить крышку от влаги и нагара, заменить крышку, если в ней имеются трещины.

При обрыве или замыкании на «массу» вторичной обмотки катушки зажигания – заменить катушку зажигания.

При нарушении порядка присоединения проводов высокого напряжения – проверить и присоединить провода в порядке работы цилиндров 1–3–4–2. При зазоре между электродами свечей, не соответствующем норме, – необходимо очистить свечи или отрегулировать зазор между их электродами. При повреждении свечей зажигания – заменить свечи новыми. При неправильной установке момента зажигания – проверить и отрегулировать установку момента зажигания.

При неустойчивой работе двигателя или остановке его на холостом ходу, при слишком раннем зажигании – проверить и отрегулировать установку момента зажигания. При большом зазоре между электродами свечи зажигания – проверить и отрегулировать зазор между электродами свечи. При ослаблении пружины грузиков регуляторов опережения зажигания – заменить пружины, проверить работу центробежного регулятора на стенде.

При перебоях в работе двигателя на любой частоте вращения, если повреждены провода в системе зажигания, ослаблены крепления проводов, окислены их наконечники, – проверить провода и соединения, поврежденные провода заменить. При загрязнении, окислении, прогорании или смещении контактов прерывателя – зачистить контакты и отрегулировать зазор между ними. При снижении емкости конденсатора или обрыве в нем – проверить конденсатор и, если необходимо, заменить. При износе или повреждении контактного уголька – заменить крышку распределителя зажигания. При подгорании центрального контакта ротора распределителя зажигания – проверить, заменить ротор или крышку. При большом биении валика распределителя зажигания – заменить распределитель зажигания. При износе электродов или замасливании свечи зажигания, трещине на изоляторе – проверить свечи, очистить их от нагара, отрегулировать зазор между электродами, поврежденную свечу заменить.

При неправильной установке момента зажигания если двигатель не развивает полной мощности, – проверить и отрегулировать установку момента зажигания. При большом износе втулки подвижного контакта прерывателя – проверить и заменить контактную группу.

Установка и съём свечей зажигания. Основными элементами свечи зажигания являются центральный электрод, изолятор с корпусом и боковой электрод, приваренный к корпусу. Центральный электрод находится в отверстии изолятора. Контактная гайка навертывается на резьбу для присоединения наконечника провода высокого напряжения. Между центральным и боковым электродами проскакивает запальная искра, которая зажигает горючую смесь в бензиновом двигателе.

При установке свечей зажигания сначала необходимо закрутить рукой свечи в головку блока цилиндров до отказа, затем затянуть их ключом до правильного момента затяжки, вставить штепсели, пошатыванием проверить прочность посадки их и кабелей зажигания. Без основания не следует отклоняться от предписанного инструкцией типа свечей зажигания.

Вынимают свечи только при холодном двигателе или при температуре двигателя, близкой к 37 °С, т. е. близкой к температуре тела. Если вывинчивать свечи зажигания при горячем двигателе, резьба свечей зажигания, находящихся на головке блока цилиндров, может порвать нарезку. Вывинчивают свечи специальным ключом. Прежде чем вынимать сами свечи, необходимо вынуть из свечей штепсель провода высокого напряжения. При этом тянуть за кабели зажигания нельзя.

Установка и проверка момента зажигания. Момент зажигания проще устанавливать со стробоскопом. Для проверки установки момента зажигания имеются три метки: 1, 2, 3. Совмещение меток 1 и 2 соответствует верхней мертвой точке поршня в первом и четвертом цилиндрах. Проверить и установить момент зажигания можно с помощью стробоскопа. Для этого необходимо соединить зажим «+» стробо-скопа с зажимом «Б» катушки зажигания, а затем

«массы» – с неокрашенной частью кузова проверяемого автомобиля. Вставить между проводом свечи первого цилиндра со свечой переходник для подключения стробоскопической лампы и обозначить мелом для большей видимости метку на шкиве коленчатого вала; запустить двигатель, направляя мигающий поток света стробоскопа на метку на шкиве; если момент зажигания установлен правильно, при холостом ходе двигателя видимая метка 1 должна находиться напротив метки 3.

Если момент зажигания установлен неверно, нужно остановить двигатель, ослабить гайку крепления распределителя и повернуть его на необходимый угол. Для увеличения угла опережения угла зажигания корпус распределителя нужно повернуть против часовой стрелки, а для уменьшения – по часовой стрелке. Затем вновь проверить установку момента зажигания.

При помощи диагностического стенда с осциллоскопом также можно проверить установку момента зажигания.

Установка распределителя зажигания. После проверки на стенде снятый с двигателя распределитель зажигания необходимо устанавливать следующим образом:

снять крышку с распределителя, проверить и отрегулировать зазор между контактами прерывателя;

повернуть коленчатый вал до начала такта сжатия в первом цилиндре, а затем, продолжая проворачивать коленчатый вал, совместить метку 1 с меткой 3;

повернуть ротор в такое положение, при котором его наружный контакт будет направлен в сторону контакта первого цилиндра на крышке распределителя;

удерживая вал распределителя от проворачивания, вставить его в гнездо на блоке цилиндров так, чтобы произошло сцепление валика с приводной шестерней;

закрепить распределитель на блоке цилиндров;

установить крышку, присоединить провода;

проверить и отрегулировать установку момента зажигания.

Проверка и регулировка зазора между контактами прерывателя. Для проверки зазора необходимо:

повернуть валик распределителя до положения, когда текстолитовая подушка рычажка прерывателя встанет на выступ грани кулачка, при этом зазор между контактами будет наибольшим;

проверить зазор между контактами щупом и при необходимости отрегулировать его.

Если зазор неправильный, на двигателях ВА3-2105 и ВА3-2106 следует ослабить стопорный винт, установить в паз отвертку и перемещать площадку с неподвижным контактом прерывателя. После установки необходимого зазора стопорный винт затягивают.

Проверка конденсатора. При нормальном зазоре между контактами прерывателя необходимо проверить конденсатор. Сильное искрение между контактами прерывателя является признаком неисправности конденсатора. Проверить конденсатор можно с помощью амперметра. Контакты размыкают рукой, отключают конденсатор и наблюдают за показаниями стрелки амперметра. Если стрелка амперметра отклонилась к нулю с положения разрядки 2–4 А, значит конденсатор неисправен, его следует заменить.

Пробой конденсатора на «массу» проверяют с помощью переносной лампы. Для этого необходимо отсоединить провод катушки зажигания и провод конденсатора от зажима прерывателя и подключить к ним переносную лампу. Если при включении зажигания лампа горит, то конденсатор неисправен. Новый конденсатор присоединяют рядом с катушкой зажигания, соединив его провод с зажимом катушки, а корпус с «массой».

Проверка катушки зажигания. Для проверки исправности катушки зажигания на автомобиле нужно снять крышку с распределителя зажигания и, проворачивая коленчатый вал двигателя, установить контакты прерывателя в замкнутое состояние. Включить зажигание, подвести высоковольтный провод, идущий от катушки зажигания, к «массе» двигателя на расстояние 6–7 мм и периодически размыкать контакты прерывателя рукой. Если катушка зажигания исправна (при заряженной аккумуляторной батарее и исправном конденсаторе), каждое размыкание контактов должно сопровождаться бесперебойной сильной искрой с голубым отливом. При неисправности катушки искры не будет или она будет слабой. При отключении неисправной катушки стрелка амперметра станет на нуль. Неисправную катушку нужно заменить, следя за надежностью подсоединения, закрепления и изоляции проводов.

При проверке катушки зажигания на стенде провести проверку максимальной частоты вращения валика распределителя, при которой катушка зажигания обеспечивает бесперебойное искрообразование, на стенде для проверки приборов системы зажигания, оборудованном трехэлектродными игольчатыми разрядниками с искровым промежутком 7 мм.

Ремонт трансмиссии

Сцепление. Основными неисправностями механизма сцепления могут быть: неполное включение, когда сцепление пробуксовывает; неполное выключение, когда сцепление ведет; резкое включение сцепления.

При пробуксовывании сцепления и нормальном свободном ходе педали основными причинами неисправности могут быть:

- замазывание фрикционных накладок ведомого диска, поверхностей и нажимного диска;
- повышенный износ или прогорание фрикционных накладок ведомого диска;
- засорение или перекрытие кромкой уплотнительного кольца компрессионного отверстия главного цилиндра;

разбухание манжет главного и рабочего цилиндров из-за применения несоответствующих сортов тормозной жидкости или ее загрязнения.

Для устранения неисправности необходимо:

при замасливании маховика, нажимного диска, фрикционных накладок ведомого диска – тщательно промыть бензином или уайт-спиритом замасленные отверстия и насухо их вытереть; сильно замасленный ведомый диск заменить или приклепать новые фрикционные накладки; устранить причину замасливания;

при сильном износе или прогорании фрикционных накладок ведомого диска – заменить фрикционные накладки или ведомый диск в сборе.

Если заедает или поврежден привод выключения сцепления, следует устранить причины заедания.

При неполном выключении сцепления затрудняется переключение передач переднего хода, а передача заднего хода включается с шумом. Причинами неисправности могут быть:

неправильная установка, ослабление заклепок или поломка фрикционных накладок ведомого диска;

коробление ведомого диска;

задиры на рабочих поверхностях маховика или нажимного диска;

заедание ступицы ведомого диска на шлицах первичного вала коробки передач;

перекос или коробление нажимного диска;

заедание переднего подшипника первичного вала коробки передач.

Для устранения неисправности необходимо:

заменить фрикционные накладки новыми, правильно установить заклепки, проверить торцевое биение диска;

прошлифовать рабочую поверхность маховика или заменить его новым.

При короблении ведомого диска – выправить ведомый диск или заменить его новым.

При задирах поверхности нажимного диска – заменить кожух с нажимным диском в сборе.

При заедании ступицы ведомого диска – очистить шлицы, нанести на них свежую смазку.

При значительном износе или повреждении шлицев – заменить диск или первичный вал коробки передач.

При перекосе или короблении нажимного диска –

заменить кожух с нажимным диском в сборе.

При заедании переднего подшипника – смазать подшипник или заменить новым.

При рывках автомобиля в движении и в момент трогания с места основными причинами неисправности могут быть:

потеря упругости пружинных пластин ведомого диска;

замазывание рабочих поверхностей фрикционных накладок, маховика и (или) нажимного диска;

повреждение или ослабление крепления подушек подвески силового агрегата, размягчение резиновых деталей подвески;

износ переднего подшипника первичного вала коробки передач;

деформация ведомого диска;

перекос нажимного диска из-за деформации кожуха при неправильной сборке сцепления в сборе на маховик двигателя;

ослабление крепления накладок ведомого диска вследствие неплотности клепки;

заедание в приводе выключения сцепления.

Для устранения причин неисправности необходимо:

заменить ведомый диск в сборе новым.

заменить резиновые детали подвески силового агрегата;

при замазывании рабочих поверхностей фрикционных накладок заменить ведомый диск новым;

При повреждении или ослаблении крепления подушек подвески силового агрегата – исключить повреждение или ослабление.

При износе переднего подшипника – заменить его.

При деформации ведомого диска – выправить диск или заменить его новым.

При ослаблении крепления накладок ведомого диска – заменить заклепки, если накладки не изношены; если износ значительный, заменить накладки или ведомый диск в сборе; устранить причины, вызывающие заедание в приводе выключения сцепления, поврежденные детали заменить.

При рывках и ударах в трансмиссии автомобиля в момент трогания с места основными причинами неисправности могут быть:

износ деталей гасителя крутильных колебаний;

значительная осадка или поломка пружин гасителя крутильных колебаний;

задиры на рабочих поверхностях маховика или нажимного диска;

деформация ведомого диска;

значительный износ или образование трещин на фрикционных накладках ведомого диска;

замазывание фрикционных накладок ведомого диска.

Для устранения неисправностей *при износе деталей гасителя крутильных колебаний* необходимо заменить ведомый диск.

При значительной осадке или поломке пружин гасителя – заменить ведомый диск.

При задирах на рабочих поверхностях маховика или нажимного диска – шлифовать маховик или заменить новым, заменить кожух с нажимным диском в сборе.

При деформации ведомого диска – выправить диск или заменить его новым.

При большом износе или образовании трещин на фрикционных накладках ведомого диска – заменить фрикционные накладки или ведомый диск в сборе.

При замасливании фрикционных накладок ведомого диска – промыть бензином замасленные поверхности и насухо вытереть их; устранить причину замасливания.

Если слышен шум и стуки при включении сцепления, причинами неисправности могут быть:
износ деталей гасителя крутильных колебаний;

износ окон под пружины гасителя крутильных колебаний в ведомом диске, ступице и пластине демпфера;

сильная осадка или поломка пружин гасителя крутильных колебаний;

деформация ведомого диска;

значительный или неравномерный износ шлицев ступицы ведомого диска или первичного вала коробки передач;

износ переднего подшипника первичного вала коробки передач.

При износе деталей гасителя – заменить ведомый диск.

При износе окон под пружины гасителя крутильных колебаний в ведомом диске – заменить ведомый диск.

При значительной осадке или поломке пружины гасителя – заменить ведомый диск.

При деформации ведомого диска – выправить диск или заменить его новым.

При износе шлицев ступицы ведомого диска или первичного вала коробки передач – заменить ведомый диск и, если нужно, первичный вал коробки передач.

При износе переднего подшипника первичного вала коробки передач – заменить подшипник.

Если прослушивается шум при выключении сцепления, то возможными причинами неисправности могут быть износ, повреждение или утечка смазочного материала из подшипника выключения сцепления. В этом случае подшипник заменяют новым.

При ремонте деталей и узлов картера сцепления не разъединяют с блоком цилиндров, чтобы не нарушить соосность центрирующего отверстия относительно коренных опор коленчатого вала.

При наличии трещин, проходящих через центрирующее отверстие, деталь заменяют. Мелкие трещины на нагруженных поверхностях устраняют электродуговой сваркой, а на поверхностях, не несущих нагрузок, мелкие трещины устраняют синтетическими материалами на основе эпоксидных смол. Изношенные отверстия увеличивают по диаметру, запрессовывают втулку и разворачивают ее до рабочего размера.

Износ отверстия под стартер устраняют постановкой дополнительной ремонтной детали или наплавкой с последующей расточкой отверстия под размер. Ведомые диски при ремонте разбирают полностью. Приклепанные накладки при необходимости разъединяют, высверливая наклепки или срезая накладки. После ремонта ведомый диск собирают, приклепывают или приклеивают к нему фрикционные накладки. После сборки диски балансируют.

Ремонт коробки передач и раздаточной коробки. При техническом обслуживании коробки передач и раздаточной коробки необходимо ежедневно проверять работу коробки передач при движении автомобиля. При ТО-1 проверить и, если нужно, подтянуть крепление коробки передач, долить масло до уровня, проверить работу коробки передач. При ТО-2 проводят тщательный осмотр коробки передач, проверяют и, если необходимо, подтягивают крепление коробки передач к картеру сцепления и крышки картера коробки передач, крышки подшипников ведомого и промежуточного валов, при необходимости заменяют масло в картере коробки передач.

Масло в коробке меняют раз в пять лет, после 60 000–70 000 км пробега. Уровень масла проверяют раз в год, после 15 000–25 000 км пробега. В современных моделях зарубежных автомобилей качественное масло в коробке передач не меняют, пока нет неполадок, а его уровень при отсутствии утечек проверяют раз в два года.

Уровень масла проверяют при теплой, но не горячей коробке передач. Для проверки автомобиль следует вывесить на подъемники или установить на осмотровую канаву. Если имеется защита картера коробки, ее снимают. В коробках передач могут применяться пробки контроля уровня масла и его заполнения, как со щупом уровня, так и без щупа – металлические. При наличии обычной металлической пробки ее выворачивают и пальцем руки проверяют уровень масла, который должен находиться у нижнего края отверстия. Если пробка имеет указатель уровня, ее выворачивают, тщательно протирают тканью, не оставляя ворсинок.

Уровень масла должен находиться на максимальной отметке. При необходимости следует долить масло до требуемого уровня с помощью масленки или шланга. Нельзя допускать превышения уровня масла, так как это может привести к вспениванию масла, повышению его давления и последующей утечке через сальниковые уплотнения.

Лишнее масло удаляют с помощью шприца. Масло заливают теплое, в холодную погоду немного подогретое. Если залить холодное масло, при запуске двигателя коробка передач будет стучать.

Основными неисправностями коробки передач могут быть: затрудненное включение передач; самопроизвольное выключение передачи; шум в коробке передач; утечка масла; перегрев коробки передач.

При затрудненном включении передач причинами неисправности могут быть:

заедание сферического шарнира;
неполное выключение передач;
деформация рычага переключения передач;
деформация вилок переключения передач;
тугое движение скользящих муфт на ступицах при загрязнении шлицев;
тугое движение штоков вилок в результате загрязнения гнезд штоков, заклинивания блокировочных сухарей, заусенцев.

Для устранения неисправностей необходимо прочистить отверстия под фиксаторы и под ползуны, восстановить или заменить изношенные детали. Если включение затруднено постоянно и нужно прилагать большие усилия для перемещения рычага на ту или иную передачу, необходимо отрегулировать привод управления механизмом переключения передач. Для его регулировки в автомобилях ВАЗ-2106 и ВАЗ-2109, а также в большинстве зарубежных автомобилей необходимо установить нейтральную передачу, ослабить гайку хомута, соединяющего тягу через шарнир со штоком, поднять защитный чехол тяги и установить рычаг переключения передач так, чтобы его нижняя часть была перпендикулярна полу кузова, а рукоятка рычага находилась от правого сиденья на расстоянии, равном одной трети расстояния между сиденьями. Рукой нужно удерживать рычаг в заданном положении и до отказа затянуть гайку хомута.

При самопроизвольном выключении передач основными причинами неисправности могут быть:

износ зубьев муфты синхронизатора;
износ шариков и гнезд штоков;
снижение упругости пружин фиксаторов;
износ блокирующих колец синхронизаторов.

При ремонте нужно заменить или восстановить изношенные детали.

Если самопроизвольно выключаются передачи переднего хода, следует проверить правильность и надежность крепления коробки передач к картеру сцепления и, если нужно, подтянуть гайки. Если таким образом неисправность устранить не удастся, ее следует искать в другом месте: проверить механизм и надежность крепления вилок переключения, состояние зубьев шестерен, уровень износа фиксаторов и ползунов.

Основными причинами *шума в коробке передач* являются: износ шестерен, подшипников, синхронизаторов; осевой люфт валов; недостаточный уровень масла в коробке передач; загрязнение трансмиссионного масла. Следует проверить уровень масла и его качество, есть ли подтекания, не забился ли сапун – отверстие, соединяющее внутреннюю полость картера с атмосферой и предотвращающее тем самым возникновение повышенного давления в коробке

передач, и очистить его. Кроме того, может, следует заменить поврежденные прокладки и сальники. При сильном износе блокирующих колец, сухарей и фиксаторов их необходимо заменить в комплекте с шестернями.

Основными причинами *утечки масла* являются: ослабление крепления крышек картера; износ сальников валов; ослабление крепления картера сцепления к картеру коробки передач; повреждение уплотнительных прокладок. Вероятными местами утечки масла из коробки передач могут быть пробки маслозаливного и маслосливного отверстий. При обнаружении мест подтекания масла нужно тщательно промыть картер коробки передач керосином или растворителем; проверить уровень масла, при необходимости долить его; присыпать возможные места утечки мелом, тальком или известью, чтобы лучше можно было увидеть места утечки; для разжижения масла и более точного определения места его утечки следует проехать с большой скоростью около 35 км, затем поднять автомобиль и осмотреть возможные места подтекания и устранить их.

При перегреве коробки передач причиной повышенного нагрева чаще всего бывает пониженный уровень масла в картере коробки. Нужно проверить его и долить до нижней кромки заливного отверстия. Нагрев коробки передач считается нормальным, если рука выдерживает продолжительное прикосновение к корпусу коробки передач. При нормальном уровне масла причиной нагрева коробки передач может быть наличие металлических частиц или стружки в масле. В этом случае нужно проверить качество масла, пропустив его через контрольную магнитную пробку или по стационарным магнитным пробкам. Обнаружив в масле крупные металлические частицы, необходимо выяснить причину их появления. Возможно, этой причиной является износ или повреждение какой-нибудь детали.

Причиной перегрева коробки передач может быть и заедание валов в подшипниках.

Следует проверить, затянуты ли гайки крепления подшипников, не износились ли сами подшипники. Если подшипники не изношены, проверяют, не погнуты ли валы, которые, если нужно, заменяют.

О с н о в н ы м и н е и с п р а в н о с т я м и картера коробки передач могут быть: обломы и трещины корпуса; износ отверстий под подшипники и под шейки блока зубчатых колес заднего хода; износ внутренней торцевой поверхности бобышек под блок зубчатых колес заднего хода. На картере не должно быть трещин. Трещины, проходящие через отверстия или подшипники оси блока зубчатых колес заднего хода, заваривают дуговой сваркой.

Незначительные повреждения устраняют напильником или мелкозернистой шлифовальной шкуркой. Небольшие повреждения торцов привалочных поверхностей устраняют притиркой на плите. При других видах пробоин, обломов или трещин картер заменяют новым.

Изношенные отверстия под подшипники восстанавливают гальваническим натирием или постановкой втулок с буртиком. Соосные отверстия растачивают с одной установки до размера по рабочему чертежу. Изношенные торцевые поверхности бобышек под блок зубчатых колес заднего хода фрезеруют. Валы коробок передач подвергают ремонту при износе посадочных шеек и под подшипники. Изношенные посадочные шейки восстанавливают вибродуговой наплавкой или хромированием с последующим шлифованием до размера по рабочему чертежу. При износе зубьев по толщине более предельного и при выкрашивании рабочей поверхности зубьев деталь подлежит замене. Изношенные по толщине шлицы восстанавливают наплавкой под слоем флюса в среде углекислого газа или электродуговой наплавкой. Затем вал протачивают до нужного размера. В механизме выбора и переключения передач рычаг должен поворачиваться в опоре свободно, без заеданий и не иметь свободного хода. Деформация тяги привода и повреждение защитного чехла не допускается. Деформированную тягу выпрямляют или заменяют.

Повреждения крышек коробки передач устраняют электродуговой наплавкой с последующим растачиванием фланца до необходимых размеров.

После ремонта при испытаниях коробок передач проверяют наличие шума при работе на передачах и на нейтральном положении. При вращении первичного вала коробки передач стуки и иные шумы и вибрации являются следствием неправильно выполненного ремонта или сборки. Дефекты ремонта и сборки устраняют. Проверяют коробку передач на стенде, заправляют маслом для коробок передач по нижнюю кромку маслосливного отверстия и приводят во вращение без нагрузки первичный вал.

При испытаниях проверяют, нет ли течи масла и перегрева коробки передач. Течи масла из коробки передач по стыкам картеров, через сальники и редуктор привода спидометра, а также резкого повышения температуры картера, как общего, так и местного, вызываемого распором колец синхронизаторов между конусами шестерен и другими причинами, быть не должно. Это испытание совмещают с испытанием на шум, которое выполняют около 2 мин. Кроме того, испытывают способность механизма переключения передач не допускать выключения передачи заднего хода при включении V передачи.

Ремонт карданной, главной передач и дифференциала

Основными неисправностями в карданной передаче могут быть:

- повышенный нагрев шарнирных соединений;
- вибрации карданного вала при движении автомобиля;
- биение и стук карданного вала;
- рывки при трогании с места;
- повышенный люфт карданного вала;

износ подшипников и крестовин кардана.

Отсутствие смазки и износ шарнирных соединений могут быть причинами повышенного нагрева шарнирных соединений. Погнутости или вмятины вала, потеря балансировочной пластины, повышенное биение фланца ведущей шестерни заднего моста или ведомого вала коробки передач, износ или повреждение центрирующего кольца и центрирующей втулки, ослабление затяжки гаек крепления поперечины к кузову, несоответствие монтажных меток переднего вала и муфты могут явиться причинами вибрации карданного вала при движении автомобиля. Причинами биения и стука могут быть износ игольчатых подшипников, шлицевых соединений, подшипников промежуточной опоры, а также ослабление крепления фланцев кардана.

Причинами рывков при трогании автомобиля с места могут быть износ подшипников и крестовины шарниров, шлицев валов и вилок, ослабление крепления фланцев кардана.

Основными неисправностями в главной передаче и дифференциале могут быть:

- износ или повреждение сальников;
- подтекание масла в соединениях картера заднего моста;
- износ крестовины дифференциала и подшипников.

Основными причинами *подтекания масла* являются: ослабление обоймы сальника фланца эластичной муфты; износ сальников карданных шарниров; износ уплотнения.

Основной причиной *повышенного люфта карданного вала* является износ крестовины и шлицевого соединения. При дефектах главной передачи слышен сильный шум в картере заднего моста во время движения автомобиля. Небольшие зазоры в подшипниках устраняют регулировкой. При значительных износах деталей главной передачи и дифференциала их заменяют.

В процессе эксплуатации в карданных передачах изнашиваются шипы крестовин карданных валов по длине и диаметру. Износ торцов шипов крестовин определяют измерением расстояния между ними. Если размер меньше допустимого, крестовины бракуют. Износ шипов по диаметру устраняют наплавкой в среде углекислого газа с последующим шлифованием до необходимого размера. При износе отверстий в вилке под подшипники, обломах или наличии трещин на вилках карданного вала вилку заменяют. Вилки к трубе приваривают электродуговой сваркой под слоем флюса или в среде углекислого газа.

Погнутость вала определяют измерением радиального биения при установке в приспособлениях по диаметру и торцу в вилках по всей длине. Если неисправность устранить не удастся, трубу заменяют.

Разборка и сборка карданной передачи. Перед разборкой карданную передачу промывают керосином и на разделяемые детали краской наносят метки, чтобы при сборке соединить детали в том же положении и сохранить балансировку валов.

Перед разборкой вала через алюминиевую оправку слегка простукивают по дну каждого корпуса игольчатых подшипников и круглогубцами снимают пружинные кольца. Для выпрессовки корпуса подшипников из вилок пользуются тисками, струбциной, прессом или выколоткой. На крышку подшипника устанавливают кусок трубы, а на противоположную сторону крестовины – головку. Диаметр головки должен быть немного меньше диаметра крышки.

Тисками или прессом выдавливают корпус подшипника из проушины внутрь трубы, перемещают головки на другую сторону и выпрессовывают второй подшипник.

Выпрессовку корпусов подшипника можно выполнить и ударами молотка по оправке, поставив карданный шарнир на подставку или тиски. При этом способе выпрессовки нужно быть осторожным и внимательным, так как даже при использовании мягкой оправки можно повредить подшипники и крестовины. После такого повреждения при сборке их больше не используют.

Сборку карданных валов производят в порядке, обратном разборке. Перед сборкой шлицевые соединения смазывают. Выполняя сборку, вначале собирают узлы, а потом проводят сборку карданной передачи. После сборки проверяют, легко ли вращаются шипы крестовины в каждом из подшипников кардана. Чтобы при сборке не образовалась подушка, шипы крестовины не смазывают. После сборки карданную передачу подвергают динамической балансировке на специальном станке.

В зависимости от размеров дефектов картер главной передачи бракуют или восстанавливают. Трещины и обломы фланца крепления к картеру заднего моста, если они распространены менее чем на половину отверстия под болты крепления, устраняют электродуговой сваркой. При больших дефектах картер следует заменить.

Изношенные отверстия под гнезда подшипников восстанавливают гальваническим натиранием или вибродуговой наплавкой, затем их обрабатывают до необходимых размеров. Если повреждена резьба под гайку подшипника дифференциала, резьбовое отверстие растачивают и нарезают ремонтную резьбу. При наличии на чашках дифференциала трещин их заменяют. При рисках, задирах, износе торца под шайбу шестерни полуоси и сферической поверхности под шайбы эти поверхности обрабатывают под ремонтные размеры. При сборке изменение размеров компенсируют шайбами.

Если отверстия под стяжные болты и под шипы крестовины изношены, сверлят новые отверстия в промежутке между старыми. Износ шейки под роликовый подшипник устраняют хромированием или вибродуговой наплавкой с последующим шлифованием шейки до необходимых размеров.

Ремонт полуосей. В полуосях возможны следующие неисправности: износ шлицев, скручивание полуосей, обрыв шпилек, ослабление гаек фланца полуоси к ступице. При износе сальников полуосей смазка попадает в тормозные барабаны, что приводит к отказу тормозных механизмов, поэтому изношенные сальники заменяют.

Основными неисправностями полуосей ведущих мостов являются:

погнутость полуоси или фланца;

износ шлицев по толщине;

износ отверстий под разжимные втулки.

При скручивании полуоси, а также при наличии трещин или обломов полуось подлежит замене. Погнутость полуоси определяют после установки ее в центрах при помощи индикаторной головки. Погнутые полуоси правят.

Износ отверстий устраняют завариванием с последующим сверлением отверстия до необходимого размера. Изношенные по толщине шлицы восстанавливают наплавкой под слоем флюса с продольным наложением швов, затем протачивают диаметры, фрезеруют шлицы, выполняют термообработку и доводочные операции. Износы отверстий под подшипники и наружный сальник устраняют вибродуговой наплавкой или постановкой ремонтной втулки.

Если на ступицах колес на любых поверхностях, кроме ребер, имеются трещины, ступицы заменяют. Трещины на ребрах устраняют электродуговой сваркой. При сборке заднего моста особое внимание необходимо уделить операциям комплектования и регулировки подшипников и зацепления зубчатой пары главной передачи. После окончания сборки редуктор испытывают на стенде, создавая нагрузки на зубчатую пару и изменяя частоту вращения конической шестерни главной передачи. Если при испытании главной передачи слышен неравномерный шум и стук зубчатой передачи, дифференциал заедает, заметны подтекания смазки, необходимо замеченные неисправности устранить.

Привод передних колес. Возможными неисправностями привода передних колес могут быть шум, стук со стороны колеса, особенно при поворотах автомобиля. Причинами неисправности могут быть: износ деталей шарниров; деформация вала привода колес; повреждение или разрыв защитного чехла внутреннего или наружного шарнира.

При износе деталей шарниров – заменить изношенные детали или заменить шарниры. При деформации вала привода колес – заменить вал; при повреждении или разрыве защитного чехла – заменить смазочный материал в шарнире и защитный чехол.

Внутренние и наружные шарниры на протяжении 15 000 км пробега практически не нуждаются в техническом обслуживании. Достаточно проводить осмотр и контроль состояния резиновых чехлов через каждые 20 000 км пробега.

Снятие и установка привода переднего колеса. Для снятия привода переднего колеса необходимо:

- установить автомобиль на подъемник или осмотровую канаву;
- ослабить болты крепления переднего колеса, снять колпак ступицы и отвернуть гайку крепления ступицы колеса;
- вывесить переднюю часть автомобиля и снять переднее колесо;
- вывернуть рулевое колесо в крайнее положение, отвернуть винты крепления корпуса шарнира к фланцу и снять три пластины;
- отвести в сторону подвижный шарнир и, продвинув вал привода к оси автомобиля, вынуть его из шлицев ступицы.

Установка привода производится в последовательности, обратной снятию. Особое внимание при установке следует обратить на сохранность резиновых чехлов и предохранять открытую торцевую поверхность внутреннего шарнира от попадания пыли и грязи.

Ремонт ходовой части

При ежедневном техническом обслуживании необходимо проверять состояние рамы, рессор, подрессорников, амортизаторов, колес и шин. В шинах проверяют давление. Примерно через 1000–2000 км пробега проверяют давление воздуха шинным манометром и, если нужно, доводят его до нормы.

При ТА-2 проверяют и, если необходимо, регулируют состояние подшипников ступиц колес, стремянки, а также пальцы рессор и шкворни поворотных цапф. Кроме того, проверяют состояние передней подвески. При втором техническом обслуживании путем внешнего осмотра проверяют состояние балки переднего моста, а также сходжение передних колес. При этом, если необходимо, регулируют их. При сильном износе шин проверяют углы наклона шкворней и угол поворота передних колес. Проверяют, нет ли перекоса переднего и заднего мостов; проверяют состояние рамы и буксирного устройства, состояние рессор; закрепляют хомутики рессор, стремянки, пальцы рессор; проверяют состояние амортизаторов, ободьев колес и дисков; смазывают шкворни поворотных цапф и пальцы рессор; снимают ступицы, промывают, проверяют состояние подшипников и после замены масла регулируют подшипники колес. Через каждые 15 000 км пробега следует проверять балансировку колес, состояние шаровых шарниров подвески, контролировать зазоры в ступицах передних колес и при необходимости добавлять в них смазку с разборкой ступиц и промывкой деталей. Через 30 000 км пробега необходимо проверить состояние стабилизатора поперечной устойчивости.

Заменять смазку и регулировать зазор в подшипниках ступиц колес нужно одновременно с проверкой резинометаллических шарниров рычагов подвески. Чтобы замерить зазор точно, необходим индикатор, однако наличие люфта в подшипниках ступиц передних колес можно

определить и без него. Проверяемое ведомое колесо необходимо поднять на подъемнике или на домкрате. Для проверки зазора одну руку нужно положить сверху, а другую снизу на поднятое колесо. Прижать колесо снизу, а сверху покачать от себя и к себе, т. е. в плоскости, перпендикулярной к оси вращения колеса. Колесо не должно свободно качаться. Но полная неподвижность колеса также говорит о неправильной регулировке или заклинивании подшипников.

Для проверки зазора в подшипниках ведущего колеса также следует вывесить колесо. Затем выключить стояночный тормоз, включить I или II передачу. Покачивая колесо вперед и назад по ходу движения автомобиля до ощутимого сопротивления проворачиванию, можно увидеть, нет ли большого расстояния между двумя его крайними положениями. При исправных шариковых подшипниках люфт должен быть небольшим.

Для регулировки подшипников передних колес необходимо поднять на подъемнике переднюю ось, снять колесо, отвернуть колпак, расшплинтовать и отвернуть гайки, снять ступицы, промыть и осмотреть подшипники и, если на них имеются трещины и они сильно изношены, заменить их. Затем заполнить ступицу смазкой и установить на место, установить шайбу и завернуть гайку до отказа, а потом отвернуть ее на 1/8 оборота. Колесо должно вращаться свободно, без заедания и люфта. После проверки гайку нужно зашплинтовать и завернуть колпак.

Для регулировки подшипников задних колес необходимо выполнить те же операции, что и для регулировки передних колес, за исключением того, что вместо колпака нужно отвернуть гайки шпилек полуосей и вынуть полуоси и вместо удаления шплинта отвернуть контргайку и вынуть стопорную шайбу. Правильность регулировки подшипников окончательно проверится по нагреву ступиц колеса при движении.

После нормальной регулировки зазор в подшипниках устанавливается в пределах 0,02–0,8 мм. Если затяжка подшипников была слишком сильной, после пробега примерно 10 км ощущается сильный нагрев ступицы. При техническом обслуживании или ремонте автомобиля необходимо тщательно проверять состояние защитных чехлов подвижных узлов подвески. При наличии на деталях подвески, расположенных под кузовом, следов задевания за дорожные неровности надо убедиться в отсутствии на них трещин и повреждений.

Смазка подшипников. Заполнять подшипники смазкой необходимо при вытекании смазки через поврежденный сальник или при ухудшении ее качества после длительной эксплуатации автомобиля. Для замены смазки необходимо отвернуть болты, отвести в сторону суппорт и снять колпак ступицы, не отсоединяя шланг подвода жидкости. Далее необходимо снять колесо, отвернуть регулировочную гайку подшипников ступицы, снять ее шайбу. Осторожно снять ступицу с тормозным диском, подшипниками и сальником, промыть внутреннюю полость ступицы и подшипники керосином и, если сальник поврежден, заменить его.

За поворотную цапфу установить внутреннее кольцо внутреннего подшипника и заложить в сепараторы подшипников и во внутреннюю полость ступицы смазку, равномерно распределив ее по всей полости ступицы. Установить ступицу на цапфу, установить внутреннее кольцо наружного подшипника, надеть шайбу и завернуть новую регулировочную гайку, которую после снятия всегда заменяют. Затем регулируют зазор подшипников ступицы. Перед установкой колпака ступицы нужно в него заложить смазку.

Неисправности передней подвески и передних колес. Такие неисправности передней подвески, как изгибы балки, верхнего и нижнего рычагов, износ верхнего и нижнего шаровых пальцев, сухарей, вкладышей, резиновых втулок, приводят к изменению углов установки управляемых колес, что ведет к ухудшению управляемости, перерасходу топлива, износу шин. Неисправности элементов подвески влияют на плавность хода, устойчивость автомобиля при его движении.

Возможными неисправностями *передней подвески и передних колес* могут быть: шум и стук при движении автомобиля. Причинами неисправности являются следующие:

- ослабление крепления скоб или шарниров штанги стабилизатора, поворотного кулака передней подвески, рычага рулевой трапеции, опоры стойки (подтянуть ослабленные резьбовые соединения);

- износ резинового элемента опоры телескопической стойки или деформация фланцев ее арматуры (заменить изношенные детали или выправить фланцы);

- увеличенный дисбаланс передних колес (отбалансировать колеса или поменять их местами);

- износ подшипников передних колес или ослабление крепления гайки ступицы (заменить подшипник, затянуть гайку);

- износ шаровых шарниров передней подвески и рулевого механизма (заменить изношенные шарниры);

- осадка или поломка пружины передней подвески (заменить пружину);

- разрушение буферов сжатия или отбоя (заменить буфера).

Основными причинами *отклонения автомобиля от направления прямолинейного движения* могут быть:

- нарушение углов продольного наклона оси поворота (отрегулировать углы наклона оси поворота, обеспечить разность углов левой и правой сторон);

- нарушение углов развала передних колес (восстановить углы развала передних колес, обеспечить разность углов развала левой и правой сторон);

- неодинаковое давление в шинах (установить нормальное давление);

- разрушение и осадка одной из опор телескопической стойки (заменить опору);

- неодинаковая осадка пружин передней подвески (заменить осевшую пружину);

неодинаковая жесткость борта шины (изменить направление вращения шины или переставить шину на другую сторону);

большая разница в износе шин (заменить изношенную шину).

Основными причинами *неравномерного или повышенного износа протектора шин* могут быть: нарушение схождения и углов установки передних или задних колес (отрегулировать углы установки колес);

повышенная скорость при выполнении поворота (не доводить до юза колеса при повороте); слишком резкий разгон автомобиля с пробуксовкой ведущих колес (избегать разгона автомобиля с пробуксовкой колес);

частое пользование тормозными механизмами с блокировкой колес (не доводить до юза колеса при торможении);

перегрузка автомобиля (не допускать перегрузки автомобиля);

повышенный дисбаланс колес (отбалансировать колеса);

не работает амортизаторная стойка (заменить амортизаторную стойку);

погнуты лонжероны или кронштейны крепления стабилизаторов и рычагов подвески (выправить поврежденные детали или заменить их новыми);

повышенный износ шаровых шарниров и резинометаллических шарниров подвески и рулевого привода (отремонтировать подвеску с заменой изношенных деталей).

Основной причиной *биения колес* является нарушение балансировки.

Если *не поддаются регулировке углы установки колес*, основными причинами являются: деформация оси нижнего рычага; деформация поперечины подвески в зоне передних болтов крепления осей нижних рычагов; деформация поворотного кулака, рычагов подвески или элементов передней части кузова автомобиля.

Снятие и установка передней подвески задне-приводных автомобилей. Для снятия передней подвески автомобиль устанавливают на подъемник или смотровую канаву, затягивают стояночный тормоз, снимают передние колеса и, удерживая ключом конец штока амортизатора за лыски, отсоединяют верхний конец амортизатора. Разогнув 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 и отводят рулевые тяги в сторону.

Для сжатия пружины подвески используют специальные приспособления. Установку узлов и деталей передней подвески выполняют в порядке, обратном снятию. При этом на передней подвеске устанавливают пружины одной группы, для чего их маркируют краской. Чтобы

предупредить неправильное распределение усилий в резинометаллических шарнирах, гайки и оси рычагов затягивают в следующем порядке: устанавливают автомобиль на ровной площадке; колеса направляют прямо; нагружают автомобиль массой 320 кг, для чего в него садятся четыре человека, а в багажник кладут 40 кг груза.

Динамометрическим ключом затягивают гайки крепления осей верхнего, а затем нижнего рычагов и гайки крепления оси нижнего рычага к поперечине. После этого делают проверку и регулировку углов установки колес.

Ремонт амортизационных стоек передней подвески. В случае, если стойка (амортизатор) негерметична, имеется течь, то причинами неисправности могут быть:

- ослабление затяжки гайки резервуара амортизатора (подтянуть гайку);
- повреждение или износ резиновой манжеты (сальника) штока или резинового кольца резервуара (заменить или отремонтировать шток);
- повреждение или износ рабочей поверхности штока (заметить или отремонтировать шток);
- негерметичность сварных швов резервуара (заменить или заварить резервуар).

Если шток стойки (амортизатора) имеет свободное, без усилий перемещение в начале хода сжатия или растяжения, которое не устраняется прокачкой, то возможными причинами неисправности могут быть:

- уменьшение количества жидкости в стойке (проверить герметичность, количество жидкости, при необходимости восстановить герметичность и добавить жидкость);
- нарушение работоспособности впускного клапана или перепускного клапана (восстановить работоспособность клапанов, заменить поврежденные детали: клапан, дроссельный диск, пружину, поршень (корпус клапана сжатия). При повреждении кольцевых запорных кромок на поршне или корпусе клапана сжатия небольшие неровности можно устранить притиркой на притирочной плите.

Если стойка (амортизатор) не развивает достаточного сопротивления при ходе отбоя, возможными причинами неисправности могут быть:

- негерметичность клапана отбоя в результате засорения или повреждения его деталей (разобрать клапан, промыть его, заменить поврежденные детали, профильтровать или заменить жидкость);
- уменьшение усилия пружины клапана отбоя (заменить пружину или отрегулировать клапан, увеличить количество дисков в амортизаторе);
- нарушение работоспособности перепускного клапана (восстановить работоспособность перепускного клапана, заменить поврежденные детали: клапан, дроссельный диск, поршень, пружину);

износ деталей, из-за которого увеличивается перетекание жидкости по зазорам или глубоким рискам изношенного поршня и его кольца, цилиндра, штока и направляющей (заменить изношенные детали, заменить шток новым или отремонтировать).

Если *стойка (амортизатор) не развивает достаточного сопротивления при ходе сжатия*, возможными причинами неисправности могут быть:

негерметичность клапана сжатия из-за засорения (промыть клапан, профильтровать или заменить жидкость);

износ рабочей поверхности (заменить изношенные поверхности);

износ, деформация или повреждение деталей клапана сжатия или впускного клапана (заменить клапан сжатия стойки полностью или только седло с клапаном сжатия; заменить детали впускного клапана стойки; небольшие неровности кольцевых кромок на корпусе клапана сжатия стойки, если выпрессовано седло, устранить притиркой на плите или заменить корпус; разобрать клапан сжатия амортизатора и заменить изношенные или разрушенные, поврежденные детали).

Если *стойка (амортизатор) развивает большое сопротивление в конце хода сжатия*, возможной причиной неисправности может быть избыточное количество жидкости в стойке амортизатора. Лишнюю жидкость следует удалить. Когда в стойке (амортизаторе) при резком перемещении штока наблюдаются *стуки*, то возможной причиной появления их может быть ослабление затяжки гайки резервуара или крепления поршня. Следует подтянуть гайку резервуара или поршня. При недостаточном количестве амортизационной жидкости следует проверить объем жидкости и довести его до нормального.

Если в *стойке (амортизаторе) наблюдаются заедания при перемещении штока*, то возможными причинами могут быть изгибы штока, повреждения рабочего цилиндра (заменить шток, а также заменить цилиндр).

Ремонт задней подвески. При *шуме и стуке в задней подвеске во время движения автомобиля* возможными причинами неисправности могут быть:

неисправность амортизаторов (заменить или отремонтировать амортизаторы);

ослабление крепления амортизаторов, износ втулки проушин амортизаторов и резиновых подушек (затянуть болты и гайки крепления амортизаторов, заменить изношенные или поврежденные детали);

износ сайлент-блоков рычагов подвески или поперечной штанги (заменить сайлент-блоки);

осадка или поломка пружины (заменить пружину);

стук от «пробоя» подвески из-за разрушения буфера хода сжатия или неисправности амортизаторов (заменить или отремонтировать поврежденные буфера, заменить амортизаторы);

выход из строя подшипника ступицы (заменить подшипник).

При уводе автомобиля от прямолинейного движения возможными причинами неисправности могут быть:

осадка или поломка одной из пружин подвески (заменить пружину);

изгиб рычагов или поперечной штанги (выправить рычаги или заменить балку, выпрямить или заменить поперечную штангу);

износ сайлент-блоков рычагов или сайлент-блоков поперечной штанги (заменить изношенные детали).

Ремонт балки переднего моста и поворотной цапфы. Основными неисправностями балки переднего моста могут быть ее изгиб и скручивание, изнашивание площадки под рессоры, бобышки и отверстия под шкворень, под центрирующие выступы рессор, под стопор шкворня и стремянки крепления. При наличии трещин и отколов балку заменяют. На изгиб и скручивание ее проверяют на стенде. Там же балки правят. Если устранить изгиб балки или скручивание не удастся, балка подлежит замене.

В первую очередь восстанавливают, как базовые поверхности, площадки под рессоры. Изношенные торцы бобышек под шкворень фрезеруют на станке, на нем растачивают и отверстия под шкворень. Изношенные отверстия балки растачивают и запрессовывают в них ремонтные втулки с последующим развертыванием до необходимых размеров.

Если на поворотной цапфе обнаружены обломки и трещины, ее заменяют. Скрытые трещины выявляют на магнитных дефектоскопах. Износ конусных отверстий под рычаги определяют конусным калибром и устраняют конусной разверткой.

Поврежденную резьбу наплавляют под слоем флюса или вибродуговой наплавкой, после чего нарезают необходимую резьбу. Шейки под подшипники и кольцо под сальник ступицы восстанавливают хромированием, а при большом износе – железнением. Затем детали шлифуют до рабочего размера.

Для регулировки углов поворота и схождения колес балку с поворотными цапфами помещают на стенд. Предельные углы поворота колес устанавливают при помощи упоров, предусмотренных в рычагах поворотных цапф. Регулировку схождения колес осуществляют путем вращения поперечной тяги. После регулировки затягивают болты крепления головок поперечной рулевой тяги.

Обслуживание колес и шин. При ежедневном техническом обслуживании шины очищают от грязи и проверяют их состояние. При ТО-1 и ТО-2 проверяют давление воздуха в шинах и, если необходимо, подкачивают в них воздух, а также удаляют посторонние предметы, застрявшие в протекторе и между сдвоенными шинами. При ТО-2 переставляют колеса в соответствии со схемой; поврежденные шины сдают в ремонт. Хранящиеся шины не должны соприкасаться со смазкой или маслом. Место, в котором шина соприкасается с маслом, разбухает, хотя потом снова

приобретает нормальную форму и выглядит неповрежденной. Допустимая нагрузка на шину должна быть снижена. Колеса при хранении должны лежать или быть подвешенными за обод. Перед снятием колес надо слегка поднять давление в шинах.

Давление в шинах необходимо проверять раз в месяц, а также перед каждой длительной поездкой. Проверку давления производят на холодных шинах. Для проверки вентиля с него снимают колпачок, вентиль смачивают: если образуется пузырек, вентиль слегка подтягивают и вновь смачивают; если вновь образуется пузырек, а вентиль уже затянут до отказа, его нужно заменить. По окончании проверки вентиля колпачок следует завернуть.

До установленной нормы шины накачивают в два приема. Сначала нужно довести давление в шине до 50 % нормы, постучать протектором о землю, спустить воздух и только после этого накачать шину до нормы. Таким образом можно избежать складок и защемления камеры в покрышке. Давление шин зависит от типа двигателя, колесного диска и шин. Как правило, зимние шины должны иметь давление немного выше обыкновенных. Давление после длительной эксплуатации автомобиля не должно понижаться более чем на 0,2 кгс/см².

Замена шин. Отвинчивание и привинчивание колес без динамометрического ключа может вызвать напряжение в тормозных барабанах. Правильнее будет ездить на автомобиле до тех пор, пока шины передних колес не достигнут заметного износа. При более сильном износе передних колес рекомендуется поменять их местами с задними, не меняя направления вращения колес. Таким образом, можно добиться почти одинакового срока службы всех шин. Менять только одну шину не рекомендуется, лучше менять их попарно. Менее изношенные шины всегда устанавливаются спереди.

Балансировка колес. Балансируют колеса через 15 000–20 000 км пробега или после ремонта шин. Балансировка существенно влияет на долговечность некоторых элементов автомобиля при движении его на высокой скорости. *При нарушении балансировки* автомобиль начинает вибрировать и подпрыгивать; на высоких скоростях руль в определенном диапазоне начинает дрожать; создаются дополнительные динамические нагрузки на подшипники колес, детали подвески рулевого управления, вызывается их биение, изменяются углы установки управляемых колес, усиливается неравномерность изнашивания протектора за счет его проскальзывания и ухудшения сцепления с дорогой.

Причиной возникновения дисбаланса является неодинаковое распределение материала в шине, ободе, ступице. Дисбаланс, который возникает в результате погнутости диска, заметен даже на невысоких скоростях.

Для того чтобы проверить, нужна ли балансировка шины, необходимо вывесить колесо так, чтобы оно свободно вращалось, сильно его раскрутить и дать остановиться самому. После остановки сделать отметку мелом в нижней точке покрышки. Эту операцию нужно повторить 10

раз. Если меловые отметки будут разбросаны по всей шине, балансировка в норме. Если же отметки сгруппированы в одном месте, колесо нуждается в балансировке.

Для балансировки необходимо уменьшить давление воздуха в шине, для чего открывают колпачок вентиля и нажимают пальцем на конец золотника. Затем нужно отогнуть пружинный держатель пассатижами и снять балансировочные грузики с колеса. Колесо раскрутить против часовой стрелки. Когда оно остановится, нанести на шине вертикальную черту мелом в верхней точке колеса. Потом колесо раскрутить по часовой стрелке и снова отметить верхнюю точку вертикальной чертой. Эти две черты образуют угол с центром в оси колеса. Теперь нужно провести мелом третью линию, биссектрису образовавшегося угла, черту, которая бы разделила угол на две половины.

Далее по обе стороны третьей черты установить балансировочные грузики весом по 30 г, которые своими пружинными держателями входят под борт покрышки и удерживаются на ободке колеса. Вновь раскрутить колесо и, если после его остановки грузики займут нижнее положение, их вес для балансировки достаточен.

Если грузики остановились вверху, значит, нужно установить грузики весом 40 г. Затем, вращая колесо, убедиться в том, что грузики устанавливаются внизу колеса. Перемещая их в разные стороны на равное расстояние от третьей линии, нужно достигнуть такого равновесия колеса, когда оно будет останавливаться в самых разных положениях. После этого колесо накачивают. Выполняя балансировку, нужно помнить, что передние колеса балансируют на своих ступицах, а задние – на ступицах передних колес.

Ремонт рулевого управления

При увеличенном холостом ходе рулевого колеса причинами неисправности могут быть:

- ослабление гаек крепления шаровых пальцев тяг (проверить и затянуть гайки);
- увеличенный зазор в шаровых шарнирах тяг (заменить наконечники тяг);
- износ резинометаллических шарниров тяг (заменить резинометаллические шарниры или тяги);

- ослабление крепления регулировочного винта опоры рейки (отрегулировать рулевой механизм и законтрить регулировочный винт, заменить поврежденные детали);

- износ втулок упругой муфты рулевого вала (заменить упругую муфту);

- износ карданных шарниров (заменить карданные шарниры рулевого вала).

Возможными причинами стуков и шума в рулевом управлении могут быть: ослабление гаек крепления шаровых пальцев (проверить и затянуть гайки);

- ослабление крепления регулировочного винта опоры рейки (отрегулировать рулевой механизм и законтрить регулировочный винт);

- ослабление крепления рулевого механизма (подтянуть гайки крепления рулевого механизма);

износ карданных шарниров рулевого вала (заменить карданные шарниры рулевого вала.

При тугом вращении рулевого колеса возможными причинами неисправности могут быть:

повреждение деталей телескопической стойки передней подвески (заменить или отремонтировать телескопическую стойку передней подвески);

повреждение подшипника верхней опоры стойки передней подвески (заменить подшипник или верхнюю опору в сборе);

низкое давление в шинах передних колес (установить нормальное давление в шинах);

повреждение опорной втулки или опоры рейки (заменить поврежденные детали, заложить смазочный материал);

повреждение деталей шаровых шарниров тяг (заменить поврежденные детали).

При плохой устойчивости автомобиля возможными причинами неисправности могут быть:

нарушение углов передних колес;

увеличение зазоров в подшипниках передних колес, в шаровых шарнирах рулевых тяг, в зацеплении ролика и червяка;

ослабление гаек шаровых пальцев рулевых тяг, деформация поворотных кулаков или рычагов подвески.

Наиболее важны крепления картера рулевого управления, кронштейна маятникового рычага, кронштейна вала рулевой колонки к кузову, затяжка гаек крепления шаровых пальцев.

При отклонении автомобиля в сторону причиной неисправности может быть деформация поворотной цапфы или рычагов. При этом автомобиль постоянно заносит. При деформации этих деталей их следует заменить.

Снятие насоса сервосистемы. При снятии насоса сервосистемы необходимо закрыть генератор и другие детали так, чтобы в них не попало вытекающее масло. Под насос для сбора масла следует подставить емкость. Чтобы снять насос, нужно ослабить винты крепления шкива клинового ремня. При этом ремень держать крепко, чтобы шкив не вращался. Снять клиновый ремень, ослабить хомуты, отсоединить напорный и возвратный шланги и отвернуть болты крепления насоса.

Ремонт основных деталей червячных рулевых механизмов. Основные детали червячных рулевых механизмов: картер, вал и червяк рулевого механизма, вал рулевой сошки и сошка. Причиной для ремонта *картера рулевого механизма* является значительный износ отверстий во втулках под вал рулевой сошки, под кольца нижнего и верхнего роликовых подшипников червяка. При диаметре отверстий во втулках под вал рулевой сошки, больше номинального, втулки необходимо заменить. Наплавкой в аргоне с последующей механической обработкой до номинального размера устраняют износ отверстия под кольцо нижнего роликового механизма. Изношенные места посадки подшипника в картере восстанавливают постановкой

дополнительной детали. Для этого отверстие растачивают, затем запрессовывают втулки и обрабатывают их внутренний диаметр под размер подшипников. Трещины и обломы на фланце крепления картера заваривают. Изношенное отверстие в картере под втулку вала рулевой сошки развертывают под ремонтный размер. Если у картера рулевого механизма обнаружены обломы и трещины, его заменяют.

У поступающего в ремонт *вала рулевой сошки* могут быть повреждения шлицев и рабочей поверхности ролика, износ шеек вала, износ буртика под регулировочный винт. Повреждения шлицев устраняют наплавкой в углекислом газе с последующей механической обработкой. Опорные шейки вала сошки восстанавливают хромированием с последующим шлифованием под номинальный размер. Шейка может быть восстановлена шлифованием под ремонтный размер бронзовых втулок, которые устанавливают в картере. Изношенный резьбовой конец вала рулевой сошки восстанавливают вибродуговой наплавкой. На токарном станке предварительно срезают старую резьбу, затем наплавляют металл, обтачивают под номинальный размер и нарезают новую резьбу.

Погнутости *сошки рулевого механизма* устраняют правкой. При износе отверстий под шаровой палец и вал сошку заменяют. Заменяют также и червяк рулевого механизма, если износ рабочей поверхности у него значителен или закаленный слой отслоился. Ролик сошки при наличии на его поверхности трещин и вмятин подлежит замене. Ролик и червяк меняют одновременно. В рулевом приводе больше изнашиваются шаровые пальцы и вкладыши поперечной рулевой тяги, наконечники изнашиваются меньше. Также наблюдается износ отверстий в концах тяг, срыв резьбы, погнутость тяг, ослабление или поломка пружин.

Шарнирные наконечники при необходимости разбирают. Для этого резьбовую пробку расшплинтовывают, выворачивают ее из отверстия головки тяги и снимают детали. Изношенные шаровые пальцы со сколами и задирами заменяют. Одновременно устанавливают новые вкладыши шаровых пальцев. Сломанные или слабые пружины заменяют. Погнутость рулевой тяги устраняют правкой в холодном состоянии. Разработанные отверстия на концах рулевых тяг заваривают.

Снятие и установка рулевого колеса. Для снятия рулевого колеса необходимо поставить колеса прямо и привести руль в нейтральное положение. Предварительно нужно снять кабель «-» с аккумулятора. Снять накладку с клавишей звукового сигнала, отвернуть крепежную гайку, пометить положение рулевого колеса относительно вала рулевого управления и стянуть колесо подходящим съемником.

Снимать и надевать рулевое колесо необходимо не прибегая к ударам. По валу управления ударять нельзя.

Неисправности гидравлического усилителя рулевого привода. Неисправностями гидравлических усилителей являются: отсутствие усиления при любых частотах вращения коленчатого вала двигателя; неравномерное или недостаточное усиление при повороте в обе стороны. Для устранения причин неисправности разбирают насос, сливают масло, все детали промывают. Для разборки снимают крышку бачка и фильтра, бачок с корпуса насоса, предохранительный клапан от выпадения удерживают технологической чекой, затем снимают распределительный диск, статор, ротор в сборе с лопастями, отметив положение статора относительно распределительного диска и корпуса насоса.

Шкив, стопорное кольцо и вал насоса с передним подшипником снимают только при необходимости ремонта. Все детали промывают раствором, обмывают водой и обдувают сжатым воздухом. После сборки проверяют свободное перемещение перепускного клапана в крышке насоса, отсутствие задиров и износа на торцевых поверхностях корпуса, ротора, распределительного диска. Прирабатывают насос на стенде.

После сборки рулевой механизм регулируют и испытывают с гидравлическим усилителем в сборе.

Ремонт тормозной системы

Во время технического обслуживания необходимо оберегать тормоза от попадания на них масла. Загрязненные накладки очищают жесткой щеткой и промывают уайт-спиритом. Бензин, солярку, три-хлорэтилен и растворители применять нельзя, так как они разъедают манжеты и уплотнители гидравлических цилиндров.

При обнаружении смазки на накладках нужно проверить, нет ли подтеканий смазки или тормозной жидкости через уплотнители. При ежедневном техническом обслуживании проверяют действие тормозов в начале движения автомобиля, герметичность соединений в трубопроводах и узлах гидропривода и пневмопривода. Утечку жидкости контролируют по уровню жидкости в бачках и наличию подтеков в местах соединений. Утечку воздуха определяют по снижению давления на манометре на неработающем двигателе.

Если тормозная система исправна, полное торможение должно происходить после однократного нажатия на педаль на половину ее хода. При этом к концу хода педали ощущается большое сопротивление. Об увеличении зазора между тормозными барабанами и колодками свидетельствует наступление торможения при отжатии педали на большую величину. Если сопротивление педали слабое, она пружинит и легко отжимается, а полного торможения не происходит после нескольких нажатий, значит, в систему попал воздух. В этом случае немедленно определяют и устраняют причины попадания воздуха, так как малейшее нарушение герметичности может привести к опасным последствиям при резком торможении.

Растормаживание должно происходить полностью и быстро. Это можно определить по накату автомобиля после отпускания педали тормоза.

При ТО-1 (через 15 000 км пробега) после выполнения всех работ по ежедневному обслуживанию необходимо проверить уровень тормозной жидкости, который должен доходить в бачке до нижней кромки заливной горловины или до отметки «MAX». При необходимости тормозную жидкость доливают. Кроме того, проверяют состояние колодок передних тормозов и эффективность работы передних тормозов, состояние тормозного крана, рычагов и других деталей привода, а также состояние механических соединений педали.

При следующем техническом осмотре, раз в два года, а затем через каждые 20 000 км пробега проверяют работоспособность стояночного тормоза, эффективность работы задних тормозов, состояние их колодок, работоспособность регулятора давления. Работоспособность вакуумного усилителя проверяют раз в три года (через 35 000–40 000 км пробега). Через 60 000 км пробега тормозную жидкость меняют. В автомобилях ВАЗ полную замену тормозной жидкости проводят раз в пять лет. Исправность сигнализатора уровня жидкости проверяют нажатием толкателя на крышке бачка. Гибкие шланги заменяют новыми после пяти лет эксплуатации автомобиля или после 120 000 км пробега независимо от их состояния. Замену производят с целью исключения внезапного разрыва шланга.

Одной из важных операций при техническом обслуживании является проверка всех трубопроводов тормозной системы, что способствует предупреждению повреждения или отказа в ее работе.

На трубопроводах и соединениях не допускаются вмятины и трещины; гибкие шланги не должны соприкасаться с минеральными маслами или смазочными материалами, растворяющими резину.

Сильным нажатием на тормозную педаль нужно проверить, не появятся ли на шлангах вздутий, которые являются признаками их неисправности, такие шланги подлежат замене. Целыми должны быть все скобы крепления трубопроводов, разрушенные скобы необходимо заменить; не допускается утечка жидкости у штуцеров.

При сезонном обслуживании дополнительно выполняют работы в зависимости от сезона. Необходимо помнить, что в жаркое время года тормозная жидкость, насыщенная парами воды, может привести к образованию воздушных пробок из-за испарения воды.

Увеличенный рабочий ход тормозной педали. Основными причинами неисправности могут быть:

утечка тормозной жидкости из гидропровода тормозной системы (выявить причину течи, устранить ее заменой поврежденных деталей или подтяжкой резьбовых соединений, прокачать гидропривод тормозной системы);

попадание воздуха из-за отсутствия жидкости в бачке главного цилиндра (залить тормозную жидкость в бачок главного цилиндра до нормального уровня и прокачать гидропривод);

неудовлетворительная работа манжет главного цилиндра (заменить главный цилиндр и заменить неисправные детали).

При самопроизвольном затормаживании автомобиля причинами неисправности могут быть:

неправильная регулировка вакуумного усилителя (отрегулировать усилитель);

засорение отверстия в крышке бачка главного цилиндра (прочистить отверстие);

неполное возвращение тормозной детали назад после отжимания (снять тормозную педаль и очистить ее ось от грязи, следов коррозии, зачистить заусенцы у пластмассовых втулок, вставленных в отверстие педали, заменить оттяжную пружину педали);

разбухание манжет главного и колесного цилиндров (слить тормозную жидкость и промыть гидропривод свежей тормозной жидкостью, заменить поврежденные резиновые детали, залить в систему тормозную жидкость);

засорение компенсационных отверстий кромкой манжеты из-за неполного отхода поршня назад, или полностью отпущенной педали, или из-за разбухания манжеты (разобрать главный цилиндр, промыть детали свежей тормозной жидкостью, собрать главный цилиндр и убедиться, что поршни энергично отходят назад, освобождая компенсационные отверстия).

Если *при торможении автомобиль заносит в сторону*, возможными причинами неисправности могут быть:

загрязнение или замасливание накладок тормозных колодок (очистить тормозной механизм от грязи и масла, заменить колодки с замасленными накладками или тщательно очистить их поверхности волосяной щеткой и промыть горячей мыльной водой; установить и устранить причину замасливания колодок, для чего проверить состояние манжеты в ступицах колес, а также состояние манжет поршней колесных цилиндров);

засорение трубопроводов или шлангов, подводящих тормозную жидкость к колесным цилиндрам на одной из сторон автомобиля (разобрать и промыть трубопроводы, шланги и соединительные муфты свежей тормозной жидкостью или спиртом, продуть сухим сжатым воздухом, при необходимости детали заменить);

задиры на рабочей поверхности барабана заднего тормозного механизма (снять барабан и зачистить поврежденные места, при необходимости расточить, шлифовать или заменить барабан);

задние колеса блокируются раньше передних из-за неправильной регулировки регулятора давления (отрегулировать регулятор давления);

неполное прилегание шарика в гнезде (разобрать регулятор давления, легкими ударами молотка через оправку уплотнить шарик в гнезде клапана);

разрушилась манжета большой ступени поршня (разобрать регулятор давления, заменить поврежденную манжету);

отсутствие герметичности между полостями регулятора из-за разрушения уплотнений между полостями (разобрать регулятор давления, промыть все детали, поврежденные уплотнения заменить).

При нагреве барабана заднего тормозного механизма из-за самопроизвольного притормаживания колеса причинами неисправности могут быть:

ослабление или поломка стяжной пружины колодок (заменить пружину);

невозвращение колодок в отторженное состояние из-за разбухания манжет колесного цилиндра (снять тормозной барабан колодки, вывернуть поршни из колесного цилиндра; тщательно промыть детали колесного цилиндра свежей тормозной жидкостью и заменить поврежденные манжеты);

перекос колодок в результате нарушения положения опорных стоек из-за деформации щитов (снять тормозной барабан, колодки и выправить щиты с опорными стойками до параллельного положения колодок относительно барабана);

чрезмерно натянуты приводы стояночной тормозной системы (отрегулировать натяжение щитов);

неправильная регулировка длины распорной планки (отрегулировать длину распорной планки в соответствующем заднем тормозном механизме).

При нагреве тормозного диска переднего тормозного механизма из-за самопроизвольного притормаживания причинами неисправности могут быть:

заедание колодок из-за чрезмерного загрязнения опорных поверхностей суппорта (снять колодки, очистить опорные поверхности колодок суппорта уайт-спиритом, затем промыть мыльной водой и просушить струей сжатого воздуха);

заклинивание поршней из-за загрязнения в цилиндрах скобы (снять скобу, удалить грязь, заменить грязезащитные чехлы).

Если во время торможения необходимо *прилагать при нажатии на педаль большие усилия*, причинами неисправности могут быть:

замасливание или загрязнение накладок тормозных колодок (очистить тормозной механизм от грязи и масла, колодки с замасленными накладками заметить или тщательно очистить поверхности накладок и промыть горячей водой с мылом со щеткой; установить и устранить причину замасливания колодок, для чего проверить состояние манжет в ступицах колес, а также состояние манжет поршней колесных цилиндров);

плохое прилегание тормозных накладок к рабочей поверхности тормозных барабанов (опилить выступающие места накладок напильником; новые накладки не опиливать, так как после 450 км пробега они прирабатываются);

повреждена диафрагма усилителя (заменить диафрагму);

повреждена наружная манжета главного цилиндра (заменить манжету);

загрязнена или повреждена манжета корпуса поршня усилителя (заменить манжету, очистить корпус поршня усилителя от грязи и смазать);

повреждена поверхность корпуса поршня усилителя (разобрать усилитель, корпус поршня заменить, собрать и отрегулировать усилитель);

повреждено уплотнительное кольцо крышки усилителя (снять главный цилиндр, заменить уплотнительное кольцо крышки усилителя);

затруднительное перемещение поршней в цилиндрах скоб переднего тормозного механизма при сильном загрязнении зеркала цилиндров или разбухании манжет из-за попадания минеральных масел (разобрать скобы, заменить поврежденные детали, зачистить поверхности цилиндров);

нарушена герметичность уплотнения обратного клапана усилителя (заменить резиновое уплотнение).

При слабом действии привода стояночного тормоза возможными причинами неисправности могут быть:

заедание заднего троса в направляющих трубках щитов задних тормозных механизмов (отсоединить трос, прочистить направляющие трубки, смазать ветви троса, после установки троса убедиться в его свободном перемещении в трубках);

вытягивание и ослабление тросов привода (отрегулировать натяжение тросов).

Повреждения и износ *тормозных барабанов*, поступающих в ремонт с рисками, задирами и износами на рабочей поверхности, устраняют растачиванием, которое выполняют на токарном станке. Задний тормозной барабан в сборе с полуосью растачивают на специальном стенде.

Тормозная колодка может иметь износ отверстия под эксцентрик опорного кольца колодки. Изношенное отверстие заваривают и сверлят новое отверстие номинального размера. При отставании ребра от обода колодки в местах сварки следует приварить ребро к ободу электросваркой.

При износе фрикционных накладок тормозных колодок их заменяют новыми. Обычно фрикционные накладки к тормозным колодкам приклеивают. Перед приклеиванием поверхность накладок и колодок зачищают мелкозернистой шкуркой или абразивным кругом и обезжиривают ацетоном или бензином. На склеиваемые поверхности наносят тонкий ровный слой клея, выдерживают 15 мин, повторяя затем эту операцию еще раз. Подготовленные к склеиванию

колодки и накладки устанавливают в специальное приспособление, прижимают и просушивают в сушильном шкафу 45 мин при температуре 180 °С. Затем при комнатной температуре колодки охлаждают и снимают приспособление. Качество склеивания проверяют на сдвиг прессом. Колодки подгоняют к барабану приклеиванием, обеспечивая их прилегание.

В некоторых случаях накладки ставят на заклепках. Перед приклепыванием новых накладок рабочую поверхность колодок зачищают от загрязнений и ржавчины, проверяя затем форму по шаблону. Заклепки в отверстия должны входить плотно. На подготовленную рабочую поверхность колодки ставят новую накладку и прижимают ее к колодке струбциной. Далее со стороны колодки в накладке сверлят отверстия под заклепки и снаружи раззенковывают их на глубину 3 мм. Приклепывают накладки к колодкам медными, латунными или алюминиевыми заклепками. Выступление накладки за кромку колодки должно быть не более 1 мм. Головки заклепок должны быть утоплены относительно рабочей поверхности колодки не менее чем на 2 мм.

Трещины на тормозных щитках устраняют электродуговой сваркой с последующей зачисткой сварного шва. Погнутости и вмятины устраняют правкой на плите.

После правки неплоскостность между наружной и внутренними поверхностями щита допускается не более 0,5 мм. Изношенные отверстия под опорный палец колодки и болты крепления заваривают и сверлят отверстия номинального размера.

На поступившем в ремонт *стержне привода ручного тормоза с кожухом в сборе* могут быть трещины на кожухе или кронштейнах, погнутости кожуха или кронштейнов, ослабление крепления кронштейнов к кожуху, износ зуба собачки по высоте, ослабление посадки или срез штифта. При наличии дефектов штифта и собачки детали заменяют, а остальные неполадки устраняют при помощи сварки или правки.

Поступивший в ремонт *колесный цилиндр* может быть с обломами или трещинами на бобышках под болты крепления цилиндра, а также с рисками и задирами.

Цилиндр может иметь износ по диаметру. Обломы и трещины на бобышках при ремонте устраняют наплавкой или завариванием при помощи электродуговой сварки с последующей механической обработкой. Если имеются обломы или трещины на других поверхностях, цилиндр подлежит замене. Задиры, риски или износ по диаметру устраняют механической обработкой. У поступившего в ремонт *главного тормозного цилиндра* обычно бывают такие же дефекты, как и у колесного цилиндра. Дефекты устраняют такими же способами, как и при ремонте колесного цилиндра. При наличии обломов и трещин, захватывающих рабочую поверхность цилиндра, его заменяют новым. При снятии и установке главного тормозного цилиндра отсоединяют трубопроводы от главного цилиндра и колодку с проводами от клемм датчика аварийного уровня тормозной жидкости. Для того чтобы предупредить утечку и попадание в них грязи, закрывают

отверстия в трубопроводах и главном цилиндре. Цилиндр снимают 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 необходимости, снимать бачок с главного цилиндра не рекомендуется.

Главный цилиндр устанавливают в последовательности, обратной снятию. После установки цилиндра прокачивают гидропровод тормозов для удаления воздуха.

Перед сборкой все детали промывают уайт-спиритом, высушивают струей сжатого воздуха и не допускают их соприкосновения с минеральными маслами, керосином, дизельным топливом, которые могут повредить уплотнители. Зеркало цилиндра должно быть совершенно чистым, без рисок, ржавчины и других повреждений.

Обломы и трещины *цилиндра гидровакуумного усилителя* устраняют электродуговой сваркой, а дефекты на рабочей поверхности цилиндра или его износ по диаметру – механической обработкой. При обломах и трещинах, захватывающих рабочую поверхность, цилиндр гидровакуумного усилителя заменяют. Отремонтированные детали и узлы устанавливают на свои места, после чего выполняют регулировочные работы.

Регулировка тормозной системы. Исправная тормозная система должна обеспечивать равномерное, без заноса торможение автомобиля. Работы по регулировке тормозной системы включают устранение подтекания тормозной жидкости из гидропривода тормозов и его прокачку от попавшего воздуха, регулирование свободного хода педали тормоза и зазора между колодками и барабаном, регулировку стояночного тормоза. Если стояночный тормоз не удерживает автомобиль на уклоне 25 % при перемещении рычага на четыре-пять зубьев храпового устройства (щелчков), его необходимо отрегулировать.

Для регулировки стояночного тормоза нужно поднять его рычаг на один-два зуба сектора; ослабить контргайку натяжного устройства и, заворачивая регулировочную шайбу, натянуть трос; проверить полный ход рычага стояночного тормоза (четыре-пять зубьев по сектору), затем натянуть контргайку. После нескольких торможений необходимо убедиться, что ход рычага не изменился, а колеса вращаются свободно, без заедания при нижнем положении рычага.

Подтекание жидкости из системы гидропривода устраняют подтяжкой резьбовых соединений трубопроводов, а также заменой вышедших из строя шлангов, манжет и других деталей.

Удаление воздуха из системы гидропривода. Удаление воздуха из системы гидропривода, ее прокачку производят при профилактической замене жидкости, при попадании воздуха в гидропривод, а также после проведения работ, связанных со сливом жидкости из тормозных узлов. Попавший в гидропривод воздух значительно снижает эффективность рабочей тормозной системы. На наличие воздуха в приводе тормозов указывает увеличенный ход педали тормоза и «мягкость» хода педали.

Для прокачки гидропривода необходимо:

очистить клапаны выпуска воздуха на узле, из которого будет удаляться воздух, от пыли и грязи;

проверить, а при необходимости залить в бачок тормозную жидкость;

снять колпачок с клапана выпуска воздуха и надеть на его головку резиновый или пластмассовый шланг для слива жидкости;

погрузить конец шланга в частично заполненную тормозной жидкостью чистую прозрачную емкость;

резко нажать 5 раз на тормозную педаль с интервалами 2 с, а затем, оставляя педаль нажатой, отвернуть на пол-оборота клапан выпуска воздуха; при этом в вытекающей из шланга жидкости будут видны пузырьки воздуха.

После того как вытекание жидкости из шланга прекратится, завернуть плотно клапан выпуска воздуха и отпустить тормозную педаль.

Удаляя воздух из гидропривода, необходимо добавлять тормозную жидкость в бачок, следя за тем, чтобы уровень в нем не опускался ниже минимальной отметки. Необходимо помнить, что каждый контур гидропривода в бачке имеет свою полость. Для доливки в бачок жидкости нельзя использовать жидкость, слитую при прокачке, без ее предварительного фильтрования.

Далее нужно снять шланг, вытереть конец клапана и надеть на него колпачок. Эти операции повторяют на всех тормозных узлах, удаляя из них таким образом воздух.

При замене тормозной жидкости для того, чтобы в систему гидравлического привода не попал воздух, а также для того, чтобы на замену уходило меньше времени, необходимо действовать так же, как и при прокачке тормозов, только на шланге должна быть на конце стеклянная трубка; которая опускается в емкость с тормозной жидкостью. Далее, нажимая на педаль тормоза, выкачивают старую тормозную жидкость до тех пор, пока в трубке не покажется новая тормозная жидкость. Затем выполняют два полных хода педалью тормоза и, удерживая педаль в нажатом состоянии, заворачивают штуцер. При прокачке необходимо следить за уровнем жидкости в бачке и своевременно доливать ее до максимальной отметки. Эту операцию повторяют на каждом рабочем цилиндре в том же порядке, что и при прокачке.

Бачок наполняют до максимального уровня. Работу тормозов проверяют на ходу автомобиля.

Замена тормозного механизма переднего колеса. Как правило, замена тормозных механизмов производится в случае подтекания тормозной жидкости или заклинивания поршня в цилиндре. При заклинивании поршня в цилиндре можно попытаться его разработать, не снимая скобы с автомобиля. Для этого удаляют с поршня защитный чехол, вставляют между поршнем и диском колеса вместо изношенной колодки монтажную лопатку или другой аналогичный инструмент достаточной длины с плоской поверхностью и рычагом. Затем, поочередно нажимая

на тормозную педаль и утапливая поршень лопаткой, стараются добиться увеличения его хода, вплоть до полного утапливания.

Эту работу обычно выполняет другой человек, которому поручают нажимать на тормозную педаль. Применять зубило с молотком не рекомендуется, так как удары могут разрушить тормозной диск или суппорт. Разрабатывая поршень, необходимо постоянно смачивать его поверхность тормозной жидкостью и удалять с нее грязь и следы коррозии. После восстановления полного и легкого перемещения поршня в цилиндре на поршень устанавливают защитный чехол. Если расклинить поршень не удастся, необходимо заменить рабочий цилиндр или скобу в сборе.

Чтобы заменить тормозной механизм, автомобиль вывешивают, снимают колесо, отворачивают штуцер трубопровода и отсоединяют от магистрали гибкий шланг, заглушают отверстия шланга и штуцера, чтобы не допустить утечки тормозной жидкости. Затем вынимают шланг из направляющего кронштейна. Отвернув болты, которыми направляющая колодка крепится к поворотному кулаку, снимают направляющую в сборе с суппортом и рабочим цилиндром.

Тормозной механизм устанавливают в обратной последовательности. После установки уровень тормозной жидкости в бачке восстанавливают и, чтобы удалить воздух, прокачивают гидропривод. При сборке тормозного механизма следует заменить уплотнительное кольцо и защитный колпачок. Зеркало цилиндра, поршень и уплотнительное кольцо смазывают тормозной жидкостью, а на поверхность поршня наносят графитовую смазку, устанавливают поршень в цилиндр и, не удаляя остатков смазки, надевают защитный колпачок так, чтобы его края вошли в канавки поршня и цилиндра. Затем устанавливают стопорное кольцо. Направляющие пальцы смазывают смазкой, затягивают болты крепления суппорта и цилиндра к пальцам динамометрическим кольцом и контрят их. Уровень жидкости в бачке восстанавливают и делают прокачку гидравлического привода тормозной системы.

Если на тормозном шланге обнаружены выпучивания, растрескивания и другие повреждения, его заменяют новым. Для того чтобы его заменить, необходимо отсоединить от него тормозную трубку, а затем вывернуть его из скобы тормоза.

Чтобы вывернуть из шланга резьбовой штуцер трубки, штуцер смачивают тормозной жидкостью и применяют специальный ключ. Если штуцер начинает проворачиваться вместе с трубкой, нужно разрезать шланг и, удерживая ключом штуцер трубки, свернуть с него штуцер шланга. Затем разрабатывают штуцер, добиваясь поворота его на трубке. Если штуцер на трубке не поворачивается, срезают конец трубки с заклиненным штуцером и, установив на трубку новый штуцер, развальцовывают ее с помощью специальной оправки или устанавливают новую трубку со штуцером.

Установка тормозного шланга производится в обратном порядке. При установке шланга заменяют уплотнительное кольцо штуцера шланга, присоединяемого к скобе тормоза. После замены шланга из тормозной системы удаляют воздух.

На большинстве легковых автомобилей регулировка зазора между колодками и тормозными барабанами осуществляется автоматически благодаря перемещению упорных колец в колесных тормозных цилиндрах по мере изнашивания тормозных накладок. В автомобилях без автоматической регулировки зазор в колесном тормозном механизме изменяют путем поворота эксцентрика. В тормозных механизмах с пневмоприводом регулировку зазора выполняют с помощью регулировочного червяка, установленного в рычаге разжимного кулака. Для этого колесо вывешивают и, поворачивая ключом червяк за квадратную головку, доводят колодки до контакта с барабаном. Затем червяк поворачивают в обратном направлении до свободного вращения червяка. Правильность регулировки проверяют щупом. Зазор должен быть 0,2–0,4 мм у осей колодок, а ход штока тормозной камеры – 20–40 мм.

Регулировку свободного хода тормозной педали проводят вдвоем. Автомобиль устанавливают на осмотровую яму, открывают, повернув на один оборот, по одному клапану выпуска воздуха на каждом контуре гидропривода, плавно нажимают на тормозную педаль до жесткого упора поршней в главном цилиндре, удерживая педаль в нажатом состоянии, закрывают клапаны выпуска воздуха и отпускают тормозную педаль. Если при полностью нажатой до упора педали она упирается в пол либо находится от него на значительном расстоянии, следует отрегулировать положение педали изменением длины толкателя. Полный ход педали тормоза должен быть таким, чтобы расстояние от полностью нажатой педали тормоза до пола составляло не менее 1/5 полного хода педали. Увеличенный ход тормозной педали может вызываться следующими причинами:

- наличием воздуха в тормозном приводе;

- неисправностью автоматической регулировки в рабочем цилиндре заднего тормозного механизма;

- потерей герметичности главных манжет главного тормозного цилиндра;

- негерметичностью гидропривода или тормозных механизмов.

Выполняя ремонтные и регулировочные работы, необходимо после разборки детали тщательно очищать от грязи, мыть и высушивать сжатым воздухом. Промытые и готовые к сборке детали укладывать на чистую бумагу без ворсинок. Детали тряпками не протирать, для удаления тормозной жидкости с поверхности собранного узла возможно применение марли. Чтобы не повредить детали, используют специальные приспособления и инструменты. Смешивать тормозные жидкости разных марок не допускается. При ремонтных работах применяют жидкость только тех марок, которые указаны в руководстве.

Ремонт электрооборудования

При техническом обслуживании элементов системы энергообеспечения автомобиля особо важны следующие операции: замена свечей, проверка уровня электролита в аккумуляторе, проверка щеток генератора и стартера. Источником тока для системы энергообеспечения служит генератор. Основными потребителями тока являются стартер, система зажигания, осветительные приборы, стеклоочистители, омыватели, панель приборов, звуковой сигнал, обогрев заднего стекла, радиооборудование. Выполняя работы по техническому обслуживанию и ремонту элементов системы энергообеспечения автомобиля, необходимо отключать кабель «массы» аккумулятора.

Большая часть элементов системы энергообеспечения практически в ремонте не нуждается и ремонту не подлежит в течение всего срока службы. Однако их необходимо содержать в чистоте и обеспечивать контакт в соединениях.

При эксплуатации автомобиля наиболее часто встречаются такие неисправности, как обрыв электрических цепей из-за нарушения контактов в электрических соединениях, обрыв проводников или перегорание предохранителей, замыкание цепей из-за нарушения изоляции проводников, выход из строя отдельных элементов системы: датчиков контрольно-измерительных приборов, лампочек, реле и т. д.

Электрические цепи системы энергообеспечения защищены предохранителями, расположение которых зависит от модели автомобиля, поэтому, проверяя исправности той или иной электрической цепи, в первую очередь проверяют целостность предохранителя данной цепи.

Аккумуляторная батарея. 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 не нужно регулярно доливать дистиллированную воду. Такими аккумуляторами оснащено большинство современных автомобилей. Необслуживаемые аккумуляторы следует хранить при температуре от 0 до 27 °C. Их клеммы необходимо регулярно чистить и смазывать техническим вазелином или смазкой. Перед зарядкой батарею нужно немного встряхнуть.

Заряжают аккумулятор в хорошо проветриваемом помещении или на воздухе. Если аккумулятор хранится в заряженном состоянии, его следует подзарядить не позже чем через три месяца, иначе он придет в негодность. Батарея 6СТ-55А и аккумуляторы европейского производства могут храниться без подзарядки до года.

Если в необслуживаемый аккумулятор или в аккумулятор с минимальным обслуживанием нужно долить дистиллированную воду, следует вывернуть пробки аккумулятора с помощью отвертки. Для этого специальной отверткой надо проткнуть пластмассовую оболочку в местах

предусмотренных насечек. Воткнув отвертку, нужно вращать пробку влево до упора, а затем отвинтить ее рукой.

Для того чтобы снять аккумулятор, следует отключить зажигание и освещение автомобиля. Если аккумулятор прикрывает крышка, ее отвинчивают и снимают. Затем отсоединяют кабели от аккумулятора. Первым отсоединяют кабель «массы», возле клеммы которого имеется обозначение «-», затем отсоединяют положительный кабель, отвинчивают гайку, достают стяжной хомут, отвинчивают болт крепления и снимают удерживающую пластину, которая находится на пластине аккумулятора. Батарею немного наклоняют вперед и вынимают.

Обслуживая аккумуляторную батарею, необходимо соблюдать следующее правило безопасности. При ее работе образуются опасные газы, поэтому нельзя осматривать аккумуляторную батарею, освещая открытым огнем. Обслуживаемые аккумуляторы следует летом раз в месяц в случае интенсивной эксплуатации проверять на уровень электролита и доводить его до нормы, заливая дистиллированную воду.

При нагревании электролита испаряется только вода.

Раз в год или через каждые 15 000 км пробега необходимо проверять крепление батареи, а также чистоту и надежность крепления наконечников проводов на полюсных штырях батареи. Белый налет на штырях удаляют шлифовальной шкуркой, после чего наружные, но не контактные поверхности смазывают тонким слоем технического вазелина.

Если на поверхность аккумуляторной батареи пролился электролит, его удаляют тканью, смоченной в 10 %-ном растворе нашатырного спирта или в соде. Грязь и влагу удаляют сухой чистой тканью. Не следует допускать попадание электролита на металлические части автомобиля, так как это приведет к коррозии. Места его попадания зачищают и окрашивают кислотостойкой краской. При появлении трещин в корпусе и заливочной мастике батареи ее следует сдать в ремонт. Временно трещину на банке аккумулятора можно залепить пластилином, предварительно промыв вокруг нее место. Надежность крепления батареи на автомобиле следует проверять систематически и, если нужно, подтягивать гайки.

Раз в месяц или через каждые 2500–3000 км пробега необходимо прочищать вентиляционные отверстия в пробках. Затягивать или отвертывать плоскогубцами гайки наконечников проводов нельзя. Эти операции выполняют только гаечным ключом; нельзя ударять по наконечнику провода и дергать за него. При запуске двигателя стартер включают не более чем на 15 с и лишь 3 раза подряд, делая между включениями паузу не менее 30 с.

Проверка уровня электролита в аккумуляторе. Уровень электролита проверяют через заливные отверстия с помощью стеклянной трубки с внутренним диаметром 5 мм. Трубку следует опустить в аккумулятор до упора в предохранительный щиток, затем плотно закрыть пальцем

или грушей ее наружное отверстие и вынуть. Столбик электролита в трубке покажет его уровень в аккумуляторе.

В батареях с индикатором электролит должен быть на одном уровне с ним или чуть выше. В батареях без индикатора (тубуса) уровень электролита должен быть на 10 мм выше предохранительного щитка или верхнего края сепараторов. В случае понижения уровня электролита из-за испарения воды следует добавить в батарею дистиллированную воду, но ни в коем случае не водопроводную или речную, так как аккумулятор сядет. Температура воды должна быть от 15 до 25 °С. Если уровень электролита выше нормального, его следует отсосать резиновой грушей, иначе он будет выливаться из аккумулятора. Если после поездки при осмотре на поверхности аккумулятора обнаружен электролит, значит, он выливается либо из-за повышенного уровня в батарее, либо из-за появления трещин в корпусе и заливочной мастике аккумулятора.

Необходимо установить нормальный уровень или отремонтировать батарею. Если первая и вторая причины исключаются, нужно проверить и отрегулировать напряжение генератора, а также проверить, не сульфатирована ли батарея.

Сульфатирование батареи происходит при эксплуатации автомобиля с очень низким уровнем электролита в батарее, а также при долгом пребывании батареи в разряженном или не полностью заряженном состоянии. В этом случае на поверхности пластин батареи образуются нерастворимые в электролите крупные кристаллы сернокислого свинца.

В случае, если аккумулятор необходимо хранить длительное время, его снимают с автомобиля, полностью заряжают и хранят в заряженном состоянии в сухом месте при температуре не выше 0 °С и не ниже 30 °С. Каждые три месяца необходимо проверять заряженность батареи по плотности электролита и, если необходимо, подзаряжать ее. При хранении аккумулятора на автомобиле, при отсутствии специального выключателя провода отсоединяют от полюсных штырей.

Основными неисправностями аккумуляторной батареи являются: снижение уровня электролита, кипение электролита, разрядка аккумуляторной батареи, окисление выводов батареи, загрязнение электролита посторонними примесями, короткое замыкание между пластинами. Признаками неисправностей являются замедленное вращение коленчатого вала двигателя при запуске (при сильном разряде батареи стартер может вообще не проворачивать коленчатый вал), а также тусклый свет ламп и ослабленный звуковой сигнал. Однако нарушение работы стартера при запуске двигателя может быть вызвано неисправностью не только аккумуляторной батареи, но и самого стартера, его реле или других элементов запуска двигателя.

При снижении уровня электролита – восстановить его нормальный уровень.

При просачивании электролита через трещины в корпусе – заменить батарею.

При кипении электролита вследствие высокого давления генератора – проверить и при необходимости заменить регулятор напряжения.

При кипении электролита и перегреве батареи из-за сульфатации пластин – произвести заряд батареи малым током (не более 1 А) и, если кипение не прекратилось, заменить батарею. При окислении выводных зажимов и наконечников проводов – отсоединить наконечники проводов, очистить выводные зажимы, смазать их техническим вазелином и установить на место.

При загрязнении электролита посторонними примесями – слить, промыть и затем зарядить батарею. При коротком замыкании между пластинами – заменить батарею.

Если электролит просачивается через трещины и отслоения заливочной мастики, то для устранения течи используют разогретую металлическую лопатку, которую прикладывают в местах просачивания. При необходимости разогретой мастикой можно заполнить зазоры между крышками и стенками блока. Если трещины и отслоения мастики разогретой лопаткой устранить не удастся, их устраняют путем оплавления мастики в нужном месте слабым пламенем. Однако перед этой операцией, чтобы избежать взрыва газа, аккумуляторную батарею разряжают, выливают из нее электролит и сжатым воздухом продувают все ее элементы.

Ремонт генератора. Основными операциями при техническом обслуживании генератора являются замена и обслуживание клинового ремня, замена щеток. После пробега первых 2000 км, а затем через каждые

15 000 км пробега следует проверять состояние и натяжение клинового ремня привода генератора. При необходимости клиновой ремень нужно натянуть или заменить. Кроме того, рекомендуется проверить и, если нужно, подтянуть крепления кронштейнов к двигателю, а также крышек генератора к кронштейнам. Проверяют надежность крепления и чистоту наконечников проводов в местах подсоединения к генератору, регулятору напряжения и аккумуляторной батарее.

Через 55 000–60 000 км пробега генератор следует снять, разобрать, продуть сжатым воздухом от пыли, проверить состояние контактных колец и щеток. При необходимости кольца зачищают мелкозернистой шкуркой. Если щетки выступают из щеткодержателя менее чем на 5 мм, их надо заменить вместе со щеткодержателем. Незначительно загрязненные щеткодержатель, щетки и контактные кольца протирают тканью, смоченной в бензине.

При техническом обслуживании и эксплуатации генераторной установки переменного тока с целью предупреждения выхода генератора из строя необходимо соблюдать следующие правила. При работающем генераторе не допускается отсоединение от выводов клеммы «30» «+» проводов потребителей, а также отключение аккумуляторной батареи от сети электрооборудования. Отсоединение вызовет резкое повышение напряжения, которое приведет к пробоем

выпрямительного блока и повреждению регулятора напряжения; отрицательный вывод аккумуляторной батареи должен всегда соединяться с «массой», а положительный – подключаться через клемму контактного болта стартера к выводу клеммы «30» «+» генератора. Ошибочное обратное подключение полярности батареи немедленно вызовет прохождение тока повышенной силы через выпрямитель генератора и выведет генератор из строя.

В процессе эксплуатации не следует проверять цепи электрооборудования мегомметром или лампой с напряжением 36 В. Если такая проверка необходима, предварительно отсоединяют провода от генератора и регулятора напряжения. Работоспособность генератора можно проверять только с помощью контрольно-измерительных приборов вольтметра и амперметра. Даже при кратковременном соединении выводов клеммы «30» «+» генератора с «массой» через выпрямитель проходит сильный ток и генератор выходит из строя. Проверять прочность изоляции статора повышенным напряжением необходимо только на стенде с обязательным отключением выпрямительного блока от выводов фазных обмоток.

Выполняя электросварочные работы на автомобиле, следует отсоединять провода от всех клемм генератора и аккумуляторной батареи. Нельзя проверять вентили выпрямительного блока генератора в схеме переменного тока напряжением 110 В или 220 В и выше даже при наличии неоновой сигнальной лампы. Они не должны проверяться мегомметром, так как он имеет слишком высокое для вентиля напряжение и при проверке произойдет короткое замыкание.

Основными неисправностями генератора являются следующие. Если при движении автомобиля *стрелка вольтметра комбинации приборов выходит за пределы белой зоны шкалы*, возможными причинами неисправности могут быть:

- обрыв в цепи питания обмотки возбуждения (восстановить соединение);
- повреждение регулятора напряжения генератора (заменить регулятор);
- износ или зависание щеток генератора, окисление контактных колец (заменить щеткодержатель со щетками; протереть кольца тканью, смоченной в бензине);
- обрыв или короткое замыкание на «массу» обмотки возбуждения ротора генератора (заменить ротор);
- короткое замыкание одного или нескольких положительных вентилях выпрямительного блока генератора (заменить выпрямительный блок генератора);
- обрыв на одном или нескольких вентилях выпрямительного блока генератора (заменить выпрямительный блок генератора);
- обрыв или межвитковое замыкание в обмотке статора (заменить статор).

Если *генератор работает, но аккумуляторная батарея заряжается слабо*, возможными причинами неисправности могут быть:

слабое натяжение ремня, его проскальзывание при высокой частоте вращения и при работе генератора под нагрузкой (отрегулировать натяжение ремня);

ослабление крепления наконечников проводов на генераторе и аккумуляторной батарее, окисление выводов аккумуляторной батареи, повреждение проводов (очистить выводы батареи от оксидов, затянуть выводы, заменить поврежденные провода);

неисправность аккумуляторной батареи (заменить батарею);

повреждение регулятора напряжения (заменить регулятор напряжения).

При повышенной шумности генератора возможными причинами неисправности могут быть:

ослабление гайки шкива генератора (подтянуть гайку);

повреждение шарикоподшипника генератора (заменить шарикоподшипники);

скрип щеток (протереть щетки и контактные кольца тканью, смоченной в бензине);

межвитковое замыкание обмотки статора (заменить статор).

Если *аккумуляторная батарея перезаряжается*, возможными причинами неисправности могут быть:

дефект регулятора напряжения (заменить регулятор напряжения);

дефект аккумуляторной батареи (заменить батарею).

Если оборваны наконечники выводных проводов и провода у выводных зажимов якоря, их припаивают специальным припоем. Перед ремонтом спаиваемые места зачищают мелкозернистой шкуркой.

Повреждение изоляции обмотки полюсных катушек, соединительных или выводных проводов устраняют с помощью киперной ленты. Если меняется вся фаза или обмотка, начала катушек фаз нужно зачистить и облудить припоем, на концы фаз надеть электроизоляционную трубку. К концу фазы припаивают наконечник.

Поврежденные или изношенные детали щеткодержателя следует заменить новыми.

Перемещение щеток в щеткодержателе должно быть свободным, без заеданий и слишком большого зазора. Если подгорели кольца коллектора, неисправность устраняют мелкозернистой шкуркой, а сильные износы, подгорание и биение устраняют путем подтачивания на токарном станке. Затем контактные кольца шлифуют мелкозернистой шкуркой.

Если оборвались или отпаялись концы обмотки ротора, их припаивают к контактным кольцам. При оголении выводов в пазу контактного кольца их изолируют электроизоляционной трубкой. Собранный после ремонта ротор подвергают динамической балансировке. Ротор генератора пропитывают лаком ГФ-95 или МЛ-92, дают лаку стечь и просушивают в сушильном шкафу.

Ремонт стартера. Техническое обслуживание стартера заключается в периодической подтяжке креплений проводов и очистке наружных поверхностей от загрязнений. Для обеспечения надежной работы стартера необходимо примерно через каждые 50 000 км пробега

снимать его с автомобиля для очистки и проверки состояния деталей и для смазки. Кроме того, производят зачистку коллектора, если нужно, заменяют изношенные щетки, очищают и смазывают моторным маслом винтовые шлицы якоря, втулки крышек и шестерню.

Основными неисправностями стартера являются следующие. Если при включении стартера *якорь не возвращается, не срабатывает тяговое реле*, возможными причинами неисправности могут быть:

сильное окисление полюсных выводов аккумуляторной батареи и наконечников проводов;
слабо затянутые наконечники (очистить полюсные выводы и наконечники проводов, смазать техническим вазелином и затянуть);

неисправность аккумуляторной батареи (зарядить батарею или заменить ее);
межвитковое замыкание в обмотке тягового реле стартера, замыкание ее на «массу» или обрыв (заменить реле);

отсоединение наконечника провода от штекерного зажима включения тягового реле стартера с одной стороны и выключателя зажигания с другой стороны (восстановить соединение);

неисправность контактной части выключателя зажигания (заменить контактную часть выключателя зажигания);

заедание якоря тягового реле (снять реле, проверить легкость перемещения якоря).

Если при включении стартера *якорь не вращается или вращается очень медленно, но тяговое реле стартера срабатывает*, возможными причинами неисправности могут быть:

окисление полюсных выводов аккумуляторной батареи и наконечников проводов, слабая затяжка наконечников (очистить полюсные выводы и наконечники проводов, смазать их техническим вазелином и затянуть);

неисправность аккумуляторной батареи или ее разряда (зарядить батарею или заменить);
окисление контактных болтов тягового реле стартера (зачистить контактные болты);
ослабление гаек крепления наконечников проводов на контактных болтах тягового реле стартера (зачистить гайки);

подгорание коллектора, зависание щеток или их износ (зачистить коллектор, заменить щетки);

обрыв в обмотке статора или якоря (зачистить катушки статора или якоря);
замыкание щеткодержателя «положительной» щетки на «массу» (устранить замыкание или заменить крышку со стороны коллектора);

замыкание между пластинами коллектора, межвитковое замыкание в обмотках якоря или статора или замыкание их на «массу» (зачистить неисправные детали).

Если при включении стартера *вращается якорь, но не вращается маховик*, возможными причинами неисправности могут быть:

поломка рычага включения муфты или выскакивание из его оси (зачистить рычаг или установить на место его ось);

пробуксовка муфты свободного хода (проверить стартер на стенде, заменить муфту);

поломка поводкового кольца муфты или буферной пружины (заменить муфту).

Если при вращении якоря *слышен непривычный шум*, возможными причинами неисправности могут быть:

ослабление крепления стартера или поломка его крышки со стороны привода (подтянуть болты крепления или отремонтировать стартер);

сильный износ втулок подшипников или шеек вала якоря (зачистить втулки якоря и якорь);

закрепление стартера с перекосом (проверить крепление стартера);

повреждение зубьев шестерни привода или венца маховика (зачистить привод или маховик);

ослабление крепления полюса стартера, из-за чего якорь задевает за полюс (затянуть винт крепления полюса);

из зацепления с маховиком не выходит шестерня, что может быть в случаях заедания рычага с маховиком (заменить рычаг);

ослабление или поломка пружины обгонной муфты или тягового реле стартера (заменить обгонную муфту или реле), заедания обгонной муфты на шлицах вала якоря (очистить шлицы и смазать их моторным маслом), неисправности контактной части выключателя зажигания (проверить правильность замыкания контактов при различных положениях ключа, заменить неисправную контактную часть);

заедания якоря тягового реле стартера из-за перегрева (заменить реле).

При проверке стартера необходимо осмотреть его корпус, удалить грязь и пыль с внутренней поверхности, проверить состояние щеток и легкость их перемещения в щеткодержателях, осмотреть и проверить состояние обмотки якоря и рабочей поверхности коллектора, осмотреть привод и при наличии забоин на заходной части зубьев шестерни шлифовать тонким шлифовальным кругом, проверить состояние изоляции катушек обмотки возбуждения, имеются ли в них обрывы и замыкания.

Для проверки обмоток стартера на отсутствие замыкания на «массу» используют тестер или контрольную лампочку. Отсоединяют вывод обмотки возбуждения от тягового реле, приподнимают изолированные щетки, отсоединяют провод шунтовой катушки от неизолированного щеткодержателя, вынимают щетки из изолированных щеткодержателей, предварительно отвернув винты крепления щеточных канатиков, через контрольную лампочку подводят напряжение 12 В к выводу обмотки возбуждения и корпусу стартера. Если включенная в цепь лампочка загорается, это свидетельствует о замыкании обмотки возбуждения на «массу».

Для того чтобы проверить и убедиться в отсутствии замыкания коллектора на «массу», приподнимают неизолированные и изолированные щетки, подводят напряжение к пластинам коллектора и корпусу стартера. Если лампочка загорается, значит, обмотка якоря замыкает на «массу». При обнаружении дефектов деталей, нарушающих работоспособность стартера, его разбирают и ремонтируют.

Для разборки стартера от втягивающего реле отсоединяют вывод катушки возбуждения и, отсоединив от крышки, снимают его; выворачивают стяжные болты, если необходимо, предварительно снимают кожух; снимают крышку со щетками и вынимают щетки из щеткодержателей со стороны коллектора; разъединяют корпус с передней крышкой и вынимают якорь в сборе с муфтой свободного хода; снимают муфту свободного хода, для чего сдвигают ограничительное кольцо в сторону привода и удаляют из проточки вала якоря стопорное кольцо. Все детали после разборки промывают, продувают сжатым воздухом и проверяют.

Сборку стартера производят в порядке, обратном разборке, однако перед сборкой резьбу шейки вала якоря стартера, по которой перемещается привод, нужно промыть бензином, протереть и смазать моторным маслом.

При включении стартера привод должен перемещаться по резьбе вала якоря без заеданий и возвращаться в исходное положение под действием возвратной пружины. Шестерня привода должна свободно от руки проворачиваться по часовой стрелке на валу якоря, а при обратном вращении должна вращаться вместе с валом якоря.

По окончании сборки стартера проверяют и регулируют осевой зазор якоря, который устанавливают с помощью регулировочных шайб, расположенных на шейке вала со стороны коллектора. Осевой зазор якоря должен быть не более 0,7 мм.

Ремонт системы освещения и световой сигнализации. Неисправности системы освещения и световой сигнализации обычно возникают из-за износа ламп или нарушения контактов в электрической цепи. Из-за обрыва провода в электрической цепи может не работать вся система освещения, могут не гореть отдельные лампы, перегорать нити накала ламп или ослабляться их свечение. Способы обнаружения и устранения неисправности во всех цепях освещения и световой сигнализации схожи. Для того чтобы не произошло короткое замыкание, электроприборы и проводку от сгорания защищают предохранителями. Прежде чем заменить перегоревший предохранитель, необходимо устранить короткое замыкание, т. е. выявить, из-за чего предохранитель перегорел.

Причину отсутствия света в лампах определяют при помощи переносной контрольной лампочки по схемам электрооборудования. Схемы имеются в руководстве по эксплуатации. Неисправность освещения обычно бывает вызвана перегоранием нити лампы, плохим контактом в патроне, ненадежным соединением проводов в соединительных панелях и переключателях.

Если не горит фара, то причиной этого обычно является выход из строя лампы. Для устранения неисправности вначале нужно снять стекло фары, затем вынуть лампу и проверить, не перегорела ли ее нить. Для уверенности следует включить проверяемую лампу последовательно в цепь контрольной переносной лампочки, которую включают одним проводом к аккумулятору, а другим – к «массе» автомобиля. Если лампа исправна, следует проверить, поступает ли ток к центральному контакту патрона. Для этого прикасаются к нему концом провода контрольной переносной лампочки. 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. Провод заменяют.

В случае, если свет фары или подфарника тусклый, проверяют надежность контакта в цепи, очищают и подтягивают соединения, крепления лампы, проверяют, не загрязнены ли рассеиватели и отражатели, не попала ли вода в полость фары, не покрылась ли стеклянная колба лампы темным налетом. Обнаруженную причину неполадок устраняют.

Если при неработающем или работающем на малой частоте вращения коленчатого вала двигателя свет фар или подфарников слабый, то причиной может быть разряженная аккумуляторная батарея. Для устранения неисправности нужно зарядить аккумулятор.

Причиной отсутствия света в фарах или подфарниках может быть перегорание предохранителей или неисправность переключателя света. Следует заменить неисправные предохранители и переключатель.

Неисправность стоп-сигналов можно обнаружить нажимая на педаль тормоза. Если при этом остальные потребители прибора щитка действуют нормально, то причиной неисправности стоп-сигнала может быть нарушение соединения проводов с выключателем либо неисправность выключателя. В этом случае надо очистить от пыли и грязи поверхность и зажимы выключателя стоп-сигнала, проверить крепление проводов к зажимам, а также крепление самого выключателя. Если необходимо, наконечники проводов, идущих к выключателю стоп-сигнала, обжимают, а неисправный выключатель заменяют.

Если при нажатии на тормозную педаль стоп-сигналы не включаются и при этом не работают все приборы щитка, возможно, перегорел предохранитель. Перегоревший предохранитель заменяют.

Когда при включении освещения приборов не горят лампы, то причиной неисправности может быть неисправность выключателя освещения приборов либо перегорели лампы. Для проверки выключатель вынимают из гнезда в панели приборов и при включенных габаритных огнях соединяют между собой клеммы выключателя. Наличие света укажет на неисправность выключателя, который следует заменить. Если перегорела лампа, ее заменяют, вынув для этого щиток приборов из панели.

Проверка указателей поворотов. Если при включении сигнала поворота лампы фонарей не горят и не работают контрольно-измерительные приборы, причиной неисправности может быть неисправность предохранителей. Перегоревшие предохранители подлежат замене. Если при включении сигнала поворотов указатели поворотов не мигают, причиной непрерывной работы указателей является повреждение реле-прерывателя. При изменении частоты мигания контрольной лампы при работающих указателях поворота причиной может быть либо перегорание лампы в одном из фонарей, либо повреждение электрической цепи реле-прерывателя, расположенного за щитком приборов.

Регулировка света фар. Для регулировки света фар автомобиль ставят точно в 10 м от гладкой стены. Закрывая одну из фар куском картона, регулируют световые пучки. Для того чтобы отрегулировать фары правильно, следует накачать до оптимального давления шины и полностью залить бак. В незагруженном автомобиле на сиденье водителя должен сидеть человек веса, равного весу водителя. Вначале подъезжают к стене-экрану на 13 м и раз десять покачивают автомобиль сбоку, чтобы подвески заняли правильное положение. После этого устанавливают регулятор ширины освещения на нуль. Затем следует проверить, нет ли дефектных стекол, почерневших отражателей и ламп.

Для правильной установки световых пятен стену-экран предварительно размечают. Регулировку выполняют при ближнем свете фар. Разметку производят следующим образом. Сначала отмечают две точки, соответствующие центрам фар на такой же высоте от пола и на таком же расстоянии одна от другой, как центры фар. Затем проводят между ними линию 1. Линию 2 проводят параллельно, но на 12 см ниже. Линию 3 проводят параллельно линии 1, но 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 см и

22 см ниже точек, соответствующих центрам фар. Если на автомобиле имеется гидрокорректор фар, дополнительный наклон вниз светового пучка фары можно осуществлять с места водителя, пользуясь ручкой гидрокорректора, расположенной на панели приборов. При регулировке света фар дополнительный винт корректора должен находиться в первоначальном крайнем левом положении, а в случае укомплектования автомобиля гидрокорректором ручка управления гидрокорректором должна находиться в положении, соответствующем нагрузке автомобиля с одним водителем.

Конструкция гидрокорректора неразборная, в случае повреждения его заменяют целиком, вместе с цилиндрами и трубками.

Технология ремонта кузова

Неисправности кузова и их причины. Основными неисправностями кузова являются: механические повреждения; коррозионные повреждения; разрушение противокоррозионного покрытия.

Механические повреждения в основном получают при столкновениях и при езде по неровным дорогам. В результате столкновения можно получить незначительные повреждения, например вмятину на крыле, небольшие повреждения, полученные при лобовом или заднем ударе во время движения с малой скоростью.

Как правило, такие повреждения не представляют опасности (за исключением фар) и не требуют немедленного ремонта. При столкновении можно получить повреждения средней тяжести, когда ремонта или замены требует значительная часть деталей, можно получить и тяжелые повреждения, при которых заменять нужно почти все.

Как правило, повреждения кузова приводят к возникновению различных его перекосов, которые проявляются в нарушении геометрических параметров проемов (дверей, капота, крышки багажника), лонжеронов, каркаса салона. Ремонт перекосов выполняют путем восстановления поврежденных элементов правкой, усадкой, вытяжкой и рихтовкой.

Коррозионные повреждения по механизму образования и протекания коррозионного процесса могут быть электрохимическими и химическими. Если два различных металла образуют в соединении гальванический элемент – это э л е к т р о х и м и ч е с к а я к о р р о з и я. Такая коррозия может возникнуть и в случае, когда нет контакта различных металлов друг с другом. Сталь, из которой изготовлен кузов, корродирует с водой и кислородом. Скорость протекания процесса электрохимической коррозии возрастает, если в окружающей среде имеются соли, кислоты, загрязняющие вещества. В результате окисления металлов под воздействием кислорода воздуха, солей и серных соединений происходит х и м и ч е с к а я к о р р о з и я.

О чем надо подумать до начала ремонтных работ. Итак, автомобиль обследован, неисправности и дефекты обнаружены. Теперь следует задуматься о том, сколько будет стоить ремонт и как его лучше производить: заменить детали кузова, восстанавливать деформированные детали, насколько кузов поражен коррозией и хватит ли ваших возможностей отремонтировать его самому.

После обследования повреждений аварийный автомобиль может подвергаться одной из двух категорий ремонта:

1) если наружные повреждения съемных элементов не вызвали деформацию кузова и подрамника, то производится только малый ремонт обшивки кузова;

2) если сильные повреждения вызвали искажение размеров между точками крепления механических узлов, то требуется восстановление структуры кузова автомобиля или замена

кузова (когда в результате повреждения кузов признан непригодным к ремонту или затраты на ремонт выше стоимости нового кузова).

Во всех случаях восстановление кузова должно обязательно сопровождаться контролем геометрии с применением шаблонов или посредством измерения размеров основания кузова. Но для ремонта наружных поверхностей требуется, скажем так, мелкий инструмент и незначительное количество оснастки, в то время как для восстановления кузова нужны различные сложные приспособления, обеспечивающие качественное выполнение работ.

Выправление формы кузова. Как известно, детали кузова изготавливаются из листового металла методом штамповки. С помощью прессы листу металла придается нужная форма. При этом в самом материале под воздействием прессы создаются растяжения и сжатия, что приводит к относительному перемещению частиц металла. В металле возникают напряжения, удерживающие форму штампованной детали.

Наружные штампованные детали кузова автомобиля обычно имеют выпуклую форму.

В результате удара выпуклая поверхность сжимается, выравнивается, затем становится вогнутой и, если удар очень сильный, металл вытягивается. Вокруг деформированной зоны создается граничный пояс, в этом месте металл подвергся наибольшей вытяжке, так как в момент сжатия он являлся своего рода шарниром, на который действовали усилия сжатия. Этот ограничительный пояс иногда образует резко выраженную кромку или складку и мешает восстановлению формы металла, так как является зоной возникновения максимальных внутренних напряжений.

Изменение напряжений в металле может происходить не по всей панели, а лишь в зоне удара.

Во многих случаях форма панели восстанавливается после разгрузки точек утяжки кромки, ограничивающей зону деформации. Перед выполнением работ в зоне утяжки металла шабером снимают краску и противоржавную мастику, освобождают места утяжек, а затем начинают восстанавливать форму детали. Если вмятина обширная, но неглубокая, ее выправляют ударом по вершине вмятины. Если вмятина более глубокая, то ее выправляют постепенно, начиная от края, при этом под выправляемую поверхность на границе вмятины подставляют наковаленку соответствующей формы. Если в деформированной зоне находятся более жесткие сечения (детали жесткости, подкладки, стойки), ремонтировать начинают в первую очередь эти детали, так как они обладают большим сопротивлением деформации и затрудняют восстановление формы листовых деталей.

Выколотка и выравнивание. Восстановление формы включает в себя две основные операции: выколотку и выравнивание, или рихтовку.

Выколотка – это предварительное, черновое придание первоначальной конфигурации поврежденной детали.

Различие полученной формы с ее первоначальной устраняется *выравниваем, или рихтовкой*.

Выколотку производят либо давлением, либо молотком, начиная с более жестких деталей от граничной кромки в направлении центра вмятины. Усилие прилагают в направлении, противоположном тому, в котором произошла деформация.

Выколотку можно начать и выдавливанием с помощью домкрата или рычага, следя за тем, чтобы создаваемое усилие не вызвало деформации в точках опоры. Операцию продолжают с помощью молотка и ручной опорной наковаленки.

Профиль наковаленок, применяемых для выколотки, выбирают похожим на профиль детали перед деформацией.

Ударные инструменты, применяемые при выколотке, не должны вызывать удлинение листа, нельзя применять ударные стальные инструменты, нанося удары по листу на наковаленке.

Лучше всего применять деревянные киянки. Они обладают значительной опорной поверхностью и не оставляют следов на обработанной поверхности металла.

Выколотка деревянными киянками имеет еще одно преимущество: она не вызывает никакого удлинения, так как дерево киянок недостаточно твердое, чтобы вызвать утончение металла. Выколотка киянкой, находящейся в хорошем состоянии, может обеспечить предварительное выравнивание высокого качества.

Можно применять и стальные молотки, в бойке которых находится резина. Они более надежны, чем деревянные киянки.

После выколотки форма детали должна повторять первоначальную форму. Оценка качества восстановленной формы детали осуществляется сравнением с формой недеформированной детали.

В некоторых случаях выколотку производят непосредственно на автомобиле, особенно при ремонте несъемной детали, что значительно затрудняет работу, поэтому, если элемент съемный, его лучше снять и выполнить работу на верстаке. Такими деталями являются двери, капоты и крылья некоторых автомобилей.

Особый инструмент – рифленые кувалды, рабочая поверхность которых напоминает поверхность напильника. Эти кувалды в меньшей степени вытягивают металл, так как профиль рифлений создает сжатие металла.

Несколько слов о ручном инструменте. Это самое ценное для мастера. Это подпорки, осадки, молотки и т. д. Ручной инструмент поставляют обычно в наборе. Надо отметить, что содержимое набора – плод долгих трудов, поскольку приспособления, в него входящие, на все случаи. Сделать универсальной кривизну рабочих поверхностей инструмента сложно. Это под силу только крупным фирмам, способным затратить на создание инструмента значительные средства, а случайные поделки никого полностью не удовлетворяют.

Рихтовка. Рихтовка заключается в устранении неровностей поверхности до такой степени, когда состояние ее становится почти таким же, как после штамповки. От качества рихтовки зависит и качество последующей покраски, а также количество шпатлевки, которое придется наложить на поверхность для окончательного ее выравнивания.

В процессе рихтовки возникает наклеп, который вызывает упрочнение листа.

Рихтовка – последняя операция обработки кузовных деталей. Так как операция является отделочной, ее необходимо выполнять тщательно, для чего часто требуется много времени.

Рихтуют ударами молотка по листу, который опирают на наковальню. Используемая для рихтовки наковальня должна обладать достаточной массой, чтобы поглощать удар, и иметь форму, схожую с формой рихтуемой части детали. Рабочая поверхность наковальни должна быть гладкой, чтобы не оставлять следов на поверхности листа.

При рихтовке применяются рихтовочные молотки, называемые также гладилками, и молотки-кувалды. Молотки изготавливают из стали, причем их бойки закаливают и полируют.

Утончение листа, вызываемое обработкой молотком, происходит тем быстрее, чем сильнее наносимые удары. Так как объем металла остается постоянным, то его утончение сопровождается удлинением, которому препятствует металл необработанных молотком участков. В результате блокирования этой деформации происходит выпучивание поверхности листовой детали.

Наилучшая техника – это частые легкие удары. По возможности они должны быть точно направленными и одинаковыми по силе.

При рихтовке сильными разрозненными ударами инструменты оставляют на поверхности металла следы и чрезмерно растягивают и истончают лист.

Если на рихтуемой детали есть складка, то рихтовку начинают с выправления этой складки до окончательной формы, а затем рихтуют остальную часть детали.

Качество выполненной рихтовки оценивается визуально и ощупыванием поверхности ладонью руки. Визуально наиболее легко контролируются выпуклые или вогнутые поверхности путем просмотра их под углом или сбоку. Для контроля плоских поверхностей применяют линейки.

При ощупывании малейшая неровность ощущается ладонью. После рихтовки возможно образование двух видов дефектов поверхности:

1) на выпуклом участке небольшой листовой панели образуется впадина, которую нельзя устранить выдавливанием;

2) на обширном участке листовой панели образуется пузырь, который при нажатии на его выпуклую сторону попеременно перемещается то на одну, то на другую сторону листа.

Если участок листовой панели небольшой, то дефект не выжимается. Если участок листовой панели достаточно обширный, то выпуклая часть панели, называемая пузырем, перемещается и

образует на другой стороне листа выпуклость, при этом возникает характерный шум (хлопок металла).

Как устранить такой дефект? Вначале необходимо определить по возможности границы пузыря и отметить мелом. Далее следует устранить удлинение металла.

Впадины можно убрать таким образом: произвести рихтовку в глубь двух небольших секторов с каждой стороны листа. Наносятся удары по возможности в центр впадины, а затем перемещаются к периферии с постепенным уменьшением силы удара.

В случае, если на поверхности панели обнаружен пузырь, необходимо стянуть металл.

Это можно выполнить только путем утолщения металла. Однако пластичность мягкой стали при комнатной температуре недостаточно высокая, в то же время металл, нагретый до достаточно высокой температуры (для мягкой стали это 800 °C), становится пластичным и легко деформируется. Однако нет необходимости нагревать весь пузырь, достаточно выбрать несколько подходящих точек.

Более удобным источником нагрева является кислородно-ацетиленовая горелка.

Операция заключается в устранении дефекта путем использования процессов расширения и усадки металла, возникающих при нагреве, и последующего охлаждения. Местные нагревы получили название усадочных точек, или усадочных нагревов.

Механизм процесса заключается в следующем.

При нагреве точки металла узким пламенем кислородно-ацетиленовой горелки небольшой круг металла быстро разогревается докрасна. Но прежде чем металл станет красным, он начинает расширяться и расширение может вызвать образование выпуклости. Как только металл нагреется докрасна, его пластичность резко возрастет. Под действием пружинящего эффекта окружающего не нагретого докрасна металла происходит усадка разогретой докрасна части металла. Так как расширению металла препятствует менее нагретый окружающий металл, то увеличение его объема происходит за счет утолщения. Как только металл разогреется докрасна, горелка отводится и начинается охлаждение: нагретый круг металла становится темно-красным, затем черным и продолжает далее охлаждаться.

При охлаждении металл сжимается, его объем уменьшается, но удерживается расположенным вокруг металлом, длина и ширина которого не изменялась. Необходимо, чтобы дополнительное утолщение, полученное при растяжении металла, было восстановлено после охлаждения. Но так как металл имеет температуру, не соответствующую максимальной пластичности, то, сжимаясь, он поглощает небольшую часть удлинения окружающего металла.

Для того чтобы обеспечить нужную усадку, применяют следующие методы:

уменьшают скорость распространения теплоты путем создания кольца вокруг нагретой части металла из мокрой ветоши;

оказывают противодействие деформации путем нажатия на металл ручкой молотка или другим предметом около нагретой точки;

выстукивают точки границы металла, нагретого докрасна, а затем и самой нагретой точки киянкой или рихтовочным молотком.

Последний способ – самый распространенный. Рассмотрим порядок выполнения технологических операций рихтовки различными способами.

При рихтовке нагреванием и выстукиванием горелку быстро подводят к центру пузыря, прогревают его и горелку отводят, когда разогретое докрасна пятно достигнет диаметра, равного максимум 12 мм. При нагреве металл не должен расплавиться. Если нагретое пятно будет большего диаметра, это вызовет гораздо большую усадку, чем надо. Если работа выполняется в одиночку, то горелку откладывают, под лист (почти под дефект) помещают наковаленку. Быстро выстукивают не покрасневший металл вокруг нагретой точки, а затем и саму нагретую точку, пока металл еще остается темно-красным.

Обработку предпочтительнее вести деревянной киянкой. При рихтовке молотком-гладилкой сила удара должна быть небольшой, чтобы не создать растяжение металла вместо усаживания.

Если пузырь небольшой, то достаточно провести обработку одной точки.

Работу можно считать завершенной лишь тогда, когда металл остынет до температуры окружающей среды. Только после полного охлаждения можно реально оценить результат. Для ускорения охлаждения применяют мокрую ветошь или пропитанную водой губку. Если необходимы дополнительные точечные нагревы, то их делают не более двух-трех между каждым охлаждением. И располагают вокруг центральной точки.

После охлаждения нагретого листа проводят легкую рихтовку прогретого сектора, чтобы выровнять поверхность металла, которая имела до этого деформацию.

Точки нагрева и их расположение зависят от формы и величины пузыря.

Если пузырь круглый, то точки нагрева располагают по радиусу. Если пузырь длинный и узкий, то точки нагрева располагают узкими рядами.

Это тонкая работа, для того чтобы научиться ее делать безукоризненно, требуется опыт. Причем ее легче производить на округлых деталях или сильно выпуклых, чем на почти плоских панелях или панелях с малой выпуклостью.

Самое трудное – восстановить длину металла. Разгонять пузырь следует как можно осторожнее, так как рихтовка вызывает удлинение металла, которое должно обеспечить желаемую длину металла.

Стоит только нанести несколько сильных ударов, как образуется новый пузырь. В то же время, если нанесено меньшее, чем необходимо, количество ударов, то неопытному может показаться, что металл вокруг пузыря слишком вытянут. Он будет пытаться устранить это

точками усадки и выполнить их в большем количестве для достижения мало уловимого равновесия металла, чем опытный жестянщик.

Еще один способ устранения пузыря – это наложение влажного охлаждающего кольца. Смоченную в воде ветошь располагают вокруг нагреваемой точки. Это затрудняет распространение теплоты и, как следствие, уменьшает деформацию, предшествующую нагреву металла докрасна. При этом металл получает большую усадку, чем без предварительного охлаждения, но меньшую по сравнению с применением выколотки.

Вместо ветоши можно использовать пасту. Паста выполняет такую же роль, что и влажное кольцо из ветоши, но действие оказывает более сильное.

Выравнивание электронагревом. Известно, что точечная сварка легко нагревает докрасна металл, сжатый двумя электродами. Этот принцип используется при нагревании деформированной детали пропусканием электрического тока большой силы и низкого напряжения с помощью аппаратов для точечной сварки.

Общий принцип действия всех промышленных аппаратов точечной сварки заключается в быстром местном нагреве металла, находящегося в контакте с угольным электродом, установленным в держателе. В зависимости от типа держателя и различной установки электродов сварка может осуществляться точками, прямыми строчками, кривыми строчками. Один провод подводит напряжение к держателю электрода, а второй – соединяет лист с массой.

Для того чтобы устранить пузырь этим способом, проводят подготовительные работы. Сначала выправляют деформированную часть с помощью обычных инструментов. Если вмятины небольшие, можно обойтись без правки. С мест обработки удаляют старое покрытие, которое является изолятором. Это можно сделать любым способом: шабером или шлифмашинкой. Место соединения с массой зачищают.

В держатель аппарата устанавливают электрод, соответствующий выполняемой работе, если это предусмотрено конструкцией аппарата: электрод с плоским или выпуклым наконечником для выполнения точек усадки; электрод с острым наконечником для выполнения усадочных строчек. На вторичной обмотке регулируют напряжение.

В основном для правки применяют два типа аппаратов для нагрева зоны правки. Аппарат со встроенной губкой состоит из держателя электрода, самого электрода и силового провода, питающего держатель электрода. Провод соединяется с аппаратом дуговой сварки, в котором обычно используются электроды с покрытием, и подключается на место провода, питающего стандартный держатель электрода. Медный электрод установлен внутри держателя электрода и проходит через центральное отверстие кольцевой губки, установленной в корпусе из электроизоляционного материала. Отдельный провод соединяет обрабатываемый металл с массой.

Для тонких листов достаточна минимальная сила тока 40 А. При обработке более толстых листов или алюминия силу тока увеличивают. Губку смачивают в воде и устанавливают в корпусе. Роль губки – ограничивать зону нагрева и охлаждать. Электрод на короткое время вводится в контакт с металлом в зоне правки. Каждое контактирование электрода вызывает местный нагрев металла до красного цвета в результате сопротивления металла прохождению тока. Если аппарат не перемещают в стороны, то получаются точки нагрева. Если аппарат перемещают, получаются посадочные ряды. Нельзя долго держать электрод в контакте с листом, чтобы не прошить его насквозь.

Другой тип аппарата – это аппарат с вынесенной губкой. Он состоит из электрического трансформатора с регулятором силы тока, силового провода с держателем электрода и электродом и силового кабеля, соединяющего аппарат с источником электрического тока.

Рабочее напряжение этого аппарата меньше и сравнимо с напряжением аппарата точечной сварки. Регулятор тока вторичной обмотки устанавливают в положение, соответствующее виду и толщине обрабатываемого металла. После каждого контакта электрода с листом нагретую зону протирают влажной губкой. В зависимости от природы деформации нагрев производят точками или рядами. Вначале охлаждают металл вокруг точек контакта, а затем их вершины.

В холодном состоянии удалить пузырь можно лишь в том случае, когда размеры пузыря небольшие и металл не сильно вытянут. Для этого ручную наковаленку заменяют мягкой поддержкой, выполненной, например, из твердого дерева, обработанного рашпилем по форме контура детали, или отлитой из свинца. Ударами рихтовочного молотка производят стяжку металла, опирающегося на поддержку, начинают от краев пузыря и движутся в направлении центра.

При рихтовке листа поддержка подвергается деформации, которая способствует равновесному распределению молекул металла. Результат зависит от степени вытяжки металла. Для того чтобы получить подходящий результат, необходимо, чтобы металл листа был достаточно пластичен, а выпуклость была небольшой.

Напайка. Если удары вызывают повреждения в труднодоступных местах кузова, возникает необходимость в разборке, что долго и хлопотно.

Иногда этого удастся избежать. Чтобы не производить большой разборки ради устранения небольшой вмятины, можно выровнять вмятину другим способом.

Наиболее старый способ, который можно применить для таких случаев, пайка оловом.

Технология заключается в следующем. После очистки поверхности листа его лудят, а затем заделывают вмятину оловянным припоем. Припой опиливают (напильником с отогнутой ручкой), потом поверхность полируют.

Покрытие из припоя обладает достаточной твердостью и сцеплением. Но есть и недостаток: необходимость нагрева – оловянный припой плавится при температуре, близкой к 250 °С.

Шпатлевание. Есть другой способ заделки вмятин, который заключается в применении шпатлевок на базе полиэфирных смол, накладываемых на тщательно зачищенную поверхность листа.

Шпатлевки быстро твердеют и не усаживаются. Поверхность шпатлевок также опиливают и полируют. Стойкость накладываемых шпатлевок в большинстве случаев зависит от тщательности нанесения и сцепления (адгезии) первого слоя.

Вытяжка. Если деформации подверглись пустотелые детали кузова, их чаще всего заменяют. К таким деталям относятся: пороги; стойки кузова; крылья, сдвоенные и труднодоступные изнутри; траверса и некоторые другие. Но в зависимости от обстоятельств, в том числе материальных, в большинстве случаев устранение деформации оказывается возможным снаружи с помощью так называемых гвоздей, привариваемых к вмятине. Наиболее часто применяются метод и набор инструментов, носящих название гвоздодер. В чем его сущность? Это комплект инструментов, снабженный трансформатором, подобным трансформатору аппаратов точечной сварки. Питание осуществляется электрическим током напряжением 220/380 В. Аппарат приварки гвоздей похож на большой пистолет, на конце которого расположено медное сопло-зажим, в нем помещаются гвозди, а на краю установлено кольцо. Гвозди представляют собой стальные цилиндрические стержни диаметром от 2 до 3 мм в зависимости от типа. Конец стержня, образующий головку, приваривается к зачищенному участку деформированной детали кузова. Конструктивно инструмент правки представляет собой цилиндрический стержень, по которому скользит груз. На верхнем конце стержня имеется упор, а на нижнем конце установлен патрон для зажима гвоздей.

Подготовка поверхности деформированной детали заключается в том, что ее очищают от краски и других изоляционных продуктов, чтобы обнажить металл листа и обеспечить хороший контакт. Далее начинается правка.

В сопло пистолета закрепляют гвоздь, пистолет подключается к источнику питания. Устанавливают среднюю выдержку реле времени пистолета. Время выдержки определяет время сварки, т. е. время прохождения электрического тока.

Лучше всего перед началом правки кузова провести несколько пробных сварок, чтобы определить лучший режим. Пробы проводятся на листе такой же толщины и из такой же марки стали, что и лист детали.

Пистолет приставляют к деформированной зоне и начинают приварку от краев вмятины, если она обширная.

На пистолет нажимают так, чтобы его кольцо вошло в контакт с листом и обеспечило прохождение тока для сварки. После приварки гвоздя пистолет отводят.

Затем вводят маленький патрон гвоздодера на гвоздь и зажимают его, производят несколько вытяжек деформированного участка с помощью гвоздодера, нанося удары грузом по упору.

Для завершения правки можно продолжить вытяжку вручную (за гвоздь), не ударяя грузом и производя одновременно выколотку по краям вмятины с помощью проковочного или гладильного молотка. Этот метод дает наилучшие результаты. После правки гвозди отваривают с помощью того же пистолета.

В наши дни все большую популярность приобретают так называемые споты. Это электрод, который временно приваривается к металлу для последующей вытяжки. По сути, это тот же гвоздодер. Вариантов такого приспособления много. Можно сваривать с металлом электрод, приварить переходные элементы различной формы. Наконечник снабжен крючком или цанговым зажимом. Тянущее усилие создается рычагом или обратным молотком.

Кстати, споттером с угольным наконечником можно отжигать и осаживать выпуклости или «хлопуны», о которых рассказывалось выше. Основная ценность метода – возможность работать с лицевой стороны, нередко можно обойтись без разборки салона, что экономит время и средства.

Силовое оборудование (домкраты). Использование силового оборудования при правке кузовов требует знаний и опыта.

Только знание технологии и правил техники безопасности сделает применение подобного оборудования эффективным и безопасным.

Прежде всего отметим, что усилие на штоке домкрата может достигать внушительных значений в начале хода и постепенно уменьшаться к концу хода.

В каждом конкретном случае необходимо применять такие удлинители и вставки, которые обеспечивали бы наилучшие условия работы, другими словами, правка должна начинаться еще при сжатом домкрате, а не тогда, когда шток завершается.

Надо постоянно контролировать уровень масла в домкрате. Если наблюдается утечка масла, необходимо заменить уплотнительную прокладку.

Применение домкратов с цепями требует соблюдения ряда предосторожностей, чтобы обеспечить их рациональное использование и не нанести травм обслуживающему персоналу. При закреплении цепей необходимо учитывать следующие обстоятельства.

Угол правки должен быть противоположным углу, образованному в результате деформации. Чтобы соблюсти это условие, цепи следует располагать перпендикулярно к поврежденной зоне.

Угол, образованный натянутой цепью, должен во всех случаях быть близким к прямому. Резко выраженный тупой угол не обеспечивает точности направления правки, а слишком острый угол ограничивает ход домкрата.

Правильное расположение домкрата внутри цепей также определяет качество растяжения. Угол с одной и другой стороны домкрата (между домкратом и цепью) должен быть симметричным и в пределах 30–60 °С с базой крепления цепей.

Как и в случае непосредственной вытяжки, растяжка начинается с минимального хода домкрата, чтобы использовать полностью усилие и максимальную длину хода домкрата.

Правка с помощью гидравлического угольника обычно производится на стенде или на полу мастерской, при этом необходимо иметь в виду следующее.

Перед любой растяжкой в первую очередь производят крепление угольника, располагая его на центральной оси перпендикулярно к деформированному участку.

Цепь помещают в центр деформированного участка и крепят к нему с помощью зажимов.

Цепь крепят к вертикальному рычагу перпендикулярно к угольнику, точно соблюдая ось правки и принимая во внимание, что максимальный запас мощности домкрата обеспечивается на головке домкрата. По мере увеличения высоты закрепления цепи на рычаге усилие домкрата плавно уменьшается. Минимальное усилие растяжения создается на верхнем конце вертикального рычага. Растяжку начинают при минимальном ходе штока домкрата. Вертикальный рычаг образует острый угол с горизонтальным коленом угольника, который позволяет перемещать на величину, необходимую для выправки, не прибегая к укорачиванию цепи.

Если результатом столкновения автомобиля стала значительная деформация, сначала необходимо снять механические агрегаты, только так можно тщательно выправить складки и заменить детали, которые ремонту не подлежат. Кроме того, это позволит снять остаточные напряжения, которые могут возникнуть и оставаться после правки. При движении автомобиля остаточные напряжения могут вызвать напряжения в креплениях амортизаторов и втулок, а иногда и их разрывы.

Но в некоторых случаях предварительное выпрямление кузова с установленными механическими агрегатами может облегчить доступ к агрегатам, подлежащим снятию, например к двигателю агрегату у автомобилей с передним приводом, к переднему или заднему мосту. В данном случае необходимо позаботиться о замене крепежных болтов и амортизаторов. Эту операцию выполняют на стенде.

Если удар в передний или задний полумост вызвал деформацию основания кузова, можно также произвести выпрямление кузова, фиксируя (зацепляя) механизм растяжки за механические агрегаты, как, например, ободы колес или рычаги подвесок, получившие

деформацию. Правка производится в направлении, прямо противоположном удару. Выполнение такой операции возможно лишь в том случае, когда удар пришелся непосредственно в передний или задний полумост и его замена необходима.

Также следует заменить в обязательном порядке шаровые опоры и рулевые тяги.

Правка с помощью домкрата или иного гидравлического механизма на базе домкрата применяется для восстановления формы или выпрямления деформированной детали. Однако, приступая к работе, не стоит забывать, что при очень резкой правке детали кузова может произойти деформация соседней деформированной зоны. Поэтому при растяжении, т. е. одновременно с действием домкрата, рекомендуется сопровождать восстановление линейности кузова выстукиванием складок. А после проведения вытяжки с помощью домкрата необходимо снять все внутренние напряжения посредством выстукивания (с помощью рихтовочного молотка) всего участка, подвергшегося правке.

Чтобы быть уверенным в том, что впоследствии не произойдут обратные перемещения выправленные участков кузова, обусловленных остаточными напряжениями, выстукивание поверхности производят через деревянную подкладку в направлении удара. Если при этом выпрямленный кузов не изменяет свою форму, то операция правки выполнена правильно. В противном случае следует снова произвести правку до получения геометрии в пределах допусков, установленных изготовителем автомобиля.

Если автомобиль получил боковой удар, это вызывает деформацию основания кузова, сопровождающуюся уменьшением длины кузова со стороны поврежденной поверхности, которую легко определить. При правке на стенде исполнитель должен учесть это обстоятельство. На практике правка осуществляется растяжкой в двух направлениях одновременно: боковой и продольной, что обеспечивает возможность восстановления первоначальной геометрии основания кузова.

Примером восстановления боковой поверхности является выправка средней стойки, которую обматывают тянущей цепью. Для предохранения стойки от повреждения и равномерного распределения усилия между стойкой и цепью прокладывают деревянную планку.

Продольное растяжение, выполняемое одновременно с боковым, может производиться различными способами. Если деформация сосредоточена в нижней части кузова, производят непосредственную выправку основания, закрепляя зажимы за отбортовку порогов. Домкрат помещается между двумя зажимами и под давлением перемещает их в продольном направлении по мере осуществления одновременной боковой растяжки. Если деформация сосредоточена в верхней части кузова, растяжка производится в продольном направлении с передней и задней частей кузова.

Чего нельзя сделать в гараже. Ремонт безрамных кузовов требует применения особых методов ремонта и особого оборудования. Основание не отсоединяется от остова кузова, как у рамных автомобилей. Для такой конструкции требуется жесткая база, служащая для отсчета при контроле и восстановлении автомобиля после аварии.

Работы по выправлению и проверке новых лонжеронов обязательно должны быть произведены на точном оборудовании, которое имеется только в мастерских.

В любом случае диагностику геометрии лучше всего производить на хорошем оборудовании.

УХОД ЗА ЛАКОКРАСОЧНЫМ ПОКРЫТИЕМ. ХРАНЕНИЕ АВТОМОБИЛЯ

Поверхность кузова автомобиля подвергается довольно резким изменениям температур. Вследствие различия коэффициентов расширения металла кузова и многослойного лакокрасочного покрытия в покрытии возникают внутренние напряжения, приводящие к появлению микротрещин, которые поначалу только понижают блеск покрытий. В них скапливается грязь и влага и постепенно микротрещины увеличиваются и достигают поверхности металла. Начинается коррозия и разрушение кузова автомобиля.

Одновременно происходят и другие виды старения. Разрушается верхний слой связующего, и на поверхности покрытия проступают частицы пигмента. Данный процесс называется *мелением*. Покрытие при этом становится матовым и белесым.

Остановить процесс разрушения лакокрасочных покрытий невозможно, но его можно сильно замедлить. Для этого необходим постоянный и квалифицированный уход за лакокрасочными покрытиями. Уход заключается в регулярной мойке покрытий, восстановлении блеска обработкой полирующими составами, а в случае необходимости в результате устранения мелких дефектов покрытий до того, как начавшаяся в месте дефекта коррозия распространится.

Любопытная статистика: сегодня в мире используется более 2000 видов препаратов бытовой химии различного назначения, годовой объем их выпуска превышает 50 млн. т, и около одной десятой части (5 млн. т) препаратов, так или иначе связанных с применением для ремонта, ухода и эксплуатации автомобилей.

Конечно, многие операции по ремонту транспортных средств выполняются на станциях технического обслуживания, а в условиях рынка объемы и ассортимент оказываемых ими услуг растут в геометрической прогрессии. Автосервис готов сделать все, что пожелает клиент. И все же автолюбители самостоятельно выполняют многие операции по уходу за автомобилем и ремонту, благо промышленность выпускает широкий ассортимент химических средств для выполнения ремонта кузова и для ухода за автомобилем. Еще больше новых материалов высокого качества поступает из-за границы.

Что и говорить, химия и усердие продлевают срок службы автомобиля, поддерживают хороший внешний вид и надежность, облегчают и сокращают время на его обслуживание.

Химические средства ухода за автомобилями еще недавно называли автокосметикой. Когда выпускался ограниченный ассортимент этих средств (в основном моющих и полирующих), это название было правомерно. Позже ассортимент пополнился многими препаратами другого назначения: защитными, антикоррозионными, эксплуатационными, герметизирующими.

Классификация средств ухода за автомобилем

Прежде всего отметим, что автопрепараты для ухода за автомобилем находятся в тесной связи с другими видами препаратов бытовой химии, иногда области применения их совпадают. Некоторые химические препараты для ухода за автомобилем («Автоочиститель стекол» и др.) предназначены не только для очистки от загрязнений стекол автомобиля, но и для очистки оконных стекол в наших квартирах.

А какие-то препараты бытовой химии могут применяться при ремонте автомобиля и уходе за ним, хотя бы, например, клей «Момент-1», который может быть использован и для ремонта автомобиля.

Сказанное не означает, что автопрепараты можно заменять препаратами бытового назначения.

По агрегатному состоянию химические средства для ухода за автомобилями подразделяют на жидкие, пастообразные и твердые. К *жидким препаратам* относят суспензии (смеси жидкости и нерастворимых твердых веществ) и эмульсии (смеси взаимно нерастворимых жидкостей, расслаивающиеся при хранении), которые перед применением необходимо взбалтывать. *Твердые препараты* выпускают порошкообразными, гранулированными (диаметр частиц более 0,2 мм), таблетированными и в виде блоков (диаметр частиц более 20 мм). Порошки при хранении часто слеживаются, а при использовании пылят, раздражая верхние дыхательные пути. Этих недостатков лишены гранулированные препараты.

Промежуточное положение между жидкими и твердым средствами занимают *пастообразные и помадообразные средства*.

По концентрации активнордействующих веществ автопрепараты делятся на *готовые к применению* и *концентраты*. Концентраты перед употреблением разбавляют водой или другим растворителем. Очевидно, что концентраты более удобны при хранении из-за компактности.

Различают также препараты *разового* и *многократного пользования*.

Автопрепараты выпускаются в упаковках массой от нескольких граммов до 5 кг. Чаще всего их упаковывают в картонные коробки, полимерные (полиэтилен, ПВХ и др.), стеклянные и жестяные банки, флаконы, канистры, пакеты из бумаги и пленочных материалов (полиэтиленовые, целлофановые, дублированные – например, алюминиевая фольга, покрытая бумагой), комбинированную тару, «подушечные» и «шланговые» упаковки из пленок ПВХ, тубы и др.

С формой упаковки связаны и функциональные приспособления: устройства для вскрытия упаковки, нанесения препарата, удобства хранения упаковки и т. д.

Более сложными, но эффективными в смысле функциональных приспособлений являются аэрозольные упаковки – баллоны. Они могут быть алюминиевые, жестяные, стеклянные, пластмассовые.

Баллоны чаще всего заполняют смесью раствора активнoдействующих веществ в спирте, керосине или в другом растворителе инертным легкоиспаряющимся веществом – пропеллентом (фторхлоруглеводороды, смесь пропана с бутаном, диоксид углерода и др.). Пары пропеллента (чаще смесь двух или трех химических веществ) при комнатной температуре создают в баллоне избыточное давление 0,7 МПа.

Из некоторых видов аэрозольных баллонов активный состав выходит не в виде аэрозольного облака, а в виде струи жидкого состава, пасты или пены.

По эффективности и способу применения устройство с аэрозольной упаковкой во многом сходно с беспропеллентной упаковкой, хотя распыление в ней жидкого состава из баллона производится давлением воздуха, создаваемым насосиком механического распылителя при нажатии пальцем на шток. В отличие от аэрозольной, активный состав в беспропеллентной упаковке можно несколько раз обновлять.

Беспропеллентная упаковка имеет существенное природоохранное преимущество по сравнению с аэрозольной упаковкой, поскольку в ней отсутствует пропеллент, в качестве которого используют иногда и фреоны.

По назначению химические средства для ухода за автомобилем подразделяются на следующие виды: *моющие, чистящие, полирующие, защитные, герметизирующие, эксплуатационные, вспомогательные*. Ассортимент автопрепаратов постоянно обновляется за счет замены препаратов, не отвечающих современному уровню, более эффективными.

Чем и как моют автомашины

Бесспорно, мойка кузова – самая простая операция во всем техническом обслуживании автомобиля, не требующая высокой квалификации. Однако простота выполнения несколько не снижает ее важности. Следует дать несколько рекомендаций, позволяющих сберечь окраску автомобиля.

Как мыть автомобиль? Лучше всего с использованием резинового шланга, но только без металлического наконечника, чтобы ненароком не поцарапать покрытие кузова. Для мойки необходима также щетка с длинным мягким волосом либо большая малярная кисть. Многие автолюбители для мойки кузова используют поролоновую губку или тряпку. С применением этих средств надо быть внимательным: они хорошо удерживают в себе грязь, которая, как наждак, может испортить верхний слой покрытия кузова.

Запомните: вы затратите меньше труда, если будете мыть автомобиль сразу после поездки, когда грязь еще не засохла, но обязательно подождите, пока остынет капот, так как при резком охлаждении водой в покрытии возможно образование микротрещин. По этой же причине не мойте автомобиль летом под прямыми солнечными лучами.

Если автомобиль моют с помощью шланга, то, чтобы не повредить лакокрасочное покрытие, давление воды не должно быть слишком большим. Только для мойки днища автомобиля в целях экономии воды давление можно несколько увеличить.

Засохшую грязь нельзя скоблить твердыми предметами, чтобы не повредить лакокрасочное покрытие автомобиля, сначала ее следует размягчить слабой струей воды.

Обычно моют автомобиль так: сначала обливают несильной струей воды, ждут несколько минут, пока грязь размякнет, а затем щеткой, смоченной в заранее приготовленном растворе шампуня, обрабатывают поверхность кузова, обильно поливая эти места водой (лучше из шланга).

Если автомобиль сильно загрязнен, практичнее сначала вымыть его снизу на эстакаде, а потом уже сверху, начиная с крыши и кончая низом. В последнюю очередь моют колеса. После мытья шампунем кузовов необходимо тщательно ополоснуть чистой водой.

Очень важна последняя операция, на которую, как правило, не обращают внимания: удаление с чистой поверхности оставшихся капель воды. Капли воды действуют как lupa. Сконцентрированные ими солнечные лучи образуют на лакокрасочном покрытии кузова белесые пятна. Для удаления капель лучше всего использовать замшу, предварительно смоченную в чистой воде и отжатую. После удаления капель воды поверхность кузова протирают чистой сухой тряпкой.

Мыть автомобиль следует холодной или теплой водой, но не горячей. Разница между температурами кузова и воды не должна превышать 15–20 °С.

Если мыть автомобиль горячей водой, это приведет к образованию микротрещин в краске и последующему быстрому ее разрушению. Поэтому, если автомобиль стоял длительное время на морозе, его целесообразно поставить в теплое место для обогрева, а вымытую поверхность перед выездом на мороз надо хорошо протереть ветошью.

Особое внимание уделяют стеклам. Их не рекомендуется протирать сухими тряпками, а сухое ветровое стекло – очищать щетками стеклоочистителя. Объясняется это требованием тем, что сухая грязь и пыль, попадая на тряпку, воздействуют на стекло как наждачная бумага и царапают его. Стекло при этом тускнеет, каждая царапина преломляет световые лучи под разными углами. В ночное время это является одной из причин ослепления водителя от света фар встречного автомобиля.

Периодически для удаления со стекла пленки, образующейся от трения резины по стеклу и мешающей очистке стекла от воды, полезно протереть ветровое стекло и щетки стеклоочистителя 10–15 %-ным раствором соды.

Остатки воды после мойки способствуют разрушению краски и развитию коррозии. Удаляют остатки воды сушкой и обтиркой. На станциях технического обслуживания для этих целей автомобили обдувают воздухом. Лучше всего автомобиль обтирать чистыми тряпками, замшей, фланелью, периодически промывая их в воде.

Во время обтирания кузова с него снимается серый налет грязи, находящийся в дисперсном состоянии и плохо смываемый струей воды.

Если на улице мороз, а вы вымыли автомобиль в теплом помещении, то, прежде чем выехать на улицу, вытрите кузов насухо. Иначе капли воды замерзнут и под ними в лакокрасочном покрытии кузова могут образоваться трещины.

Перед тем как начнете мыть кузов, не забудьте прочистить дренажные отверстия дверей, порогов, а также передних крыльев, иначе попавшая во внутренние полости вода будет являться активным источником коррозии.

По трудности удаления с поверхности автомобиля загрязнения можно условно подразделить на три вида: *слабосвязанные* (песок с глиной), *среднесвязанные* (песок с глиной и с примесями органических и маслянистых веществ) и *прочносвязанные* (смолистые загрязнения).

Слабосвязанные загрязнения можно смыть водой, среднесвязанные и прочносвязанные загрязнения удалить с помощью одной воды вряд ли удастся. Но все эти загрязнения хорошо удаляются с помощью моющих средств.

П р а в и л о п е р в о е: нельзя использовать для мытья кузова автомобиля обычные синтетические моющие средства и мыло.

П р а в и л о в т о р о е: для мытья лакокрасочных покрытий, а также обивки и пластмассовых деталей автомобиля применяют автошампуни, куда входят поверхностно-активные вещества, спирты, карбоксиметилцеллюлоза, триполифосфат натрия, капролактан, жидкое натриевое стекло, полиакриламид.

Автошампуни выпускаются в виде жидких, пастообразных и порошкообразных препаратов.

Рецептуры автошампуней разрабатываются с таким расчетом, чтобы они не оказывали коррозионного действия. Есть автошампуни, применение которых способствует антикоррозионной защите.

Жидкими автошампунями моют лакокрасочные покрытия и обивку автомобилей, для чего по инструкции определенное количество шампуня растворяют в воде и с помощью губки, ветоши или мягкой щетки моют поверхность, затем обмывают ее чистой водой. Шампунь можно использовать на моечных установках: 50 г на автомобиль. Для этих же целей служит

автошампунь концентрированный, который перед ручным мытьем разбавляют водой в соотношении 1:200, затем моют поверхность автомашины как обычным шампунем.

Механическая мойка производится согласно инструкции для моечных установок. Расход препарата при автоматической мойке 35–50 г автошампуня на автомобиль.

Средствами типа автошампунь с антикоррозионным эффектом моют вручную или на моечных установках лакокрасочные покрытия автомобиля так же, как и концентрированными. В эти шампуни входят антикоррозионные добавки, устраняющие коррозионное действие воды на металл. Такие шампуни особенно рекомендуется применять для мытья поврежденного лакокрасочного покрытия.

Для мытья и кратковременной консервации лакокрасочных покрытий автомобилей эффективны порошкообразные средства. Определенное количество порошка растворяют в 10 л воды. Кузов автомобиля обмывают водой, затем смачивают приготовленным раствором и равномерно смывают загрязнения, начиная с крыши. Вся поверхность кузова при этом должна быть постоянно влажной. После мытья кузов ополаскивают несильной струей воды, чтобы не разрушить образовавшуюся защитную пленку.

Высокой эффективностью обладают автопрепараты для мытья порогов, предназначенные для промывки закрытых полостей и днища кузова перед антикоррозионной обработкой.

А как моют автомобили в автосервисе?

Обслуживание в автосервисе начинают с наружной мойки. В ведро наливают автошампунь, затем воду: такой порядок позволяет лучше перемешивать компоненты. Температуру воды контролируют не слишком строго – руки мойщика должны легко терпеть ее. Если вода горячая, придется ждать, пока остынет, поскольку лакокрасочному покрытию кузова горячая вода вредна. Совсем холодная вода также ни к чему: стынут руки и шампунь работает хуже.

Показатель качества шампуни – пена: хорошие шампуни сильно пенятся. Пена при мытье кузова выполняет роль смазки, препятствующей образованию царапин, и удерживает поверхностно-активные вещества, специальные очистители и воски на протяжении всей мойки.

При использовании высококачественных автошампуней на поверхности кузова остается восковой защитный слой.

Автомобиль удобно мыть специальной губкой с порами, в которые попадают твердые частицы и не царапают краску. Плотный поролон в качестве губки для мытья не годится. Можно мыть специальной щеткой.

Затем кузов ополаскивают большим количеством чистой воды и вытирают. Можно не вытирать, но если автомобиль высохнет на солнце, кузов покроется белыми пятнами. Это растворенные в воде соли.

П р а в и л о т р е т ь е: вытирают машину замшей, она хорошо впитывает воду, не оставляет на кузове волокон и одновременно втирает и располировывает воски. Замша может быть натуральная, но выгоднее пользоваться синтетической. Она дешевле, а служит не меньше и не хуже.

Замшу неплохо заменит и старое махровое полотенце, именно старое. Новое полотенце хуже.

Хорошо вымытая машина радует глаз, но может и огорчить, если обнаружится, что верхний слой лако-красочного покрытия начал разрушаться. Он покрыт сетью микротрещин. Если провести по поверхности рукой, можно почувствовать шероховатость.

Как освежить покрытие? Для этого можно воспользоваться восстановителями цвета Color Back или «Антицарапин-Реставратор». Благодаря сверхтонкому абразиву и быстродействующим очистителям эти препараты помогают отшлифовать кузов хорошо и быстро.

Восстановители снимают окисление (тусклый, шероховатый слой краски), восстанавливают цвет и блеск и завершают подготовку поверхности для нанесения защитного воскового полироля.

Хорошо восстанавливает покрытие универсальная паста «Антицарапин». Она не повреждает краску, выравнивает шлифовкой неглубокие царапины. Остается только защитить покрытие восковым полиролем.

Если царапина достигает грунта или металла, шлифование не поможет, но дефект надо скрыть. Царапину заполняют восковым тонирующим карандашом, затем обрабатывают цветообогащенным (содержащим необходимый пигмент) полиролем.

П р а в и л о ч е т в е р т о е: если лакокрасочное покрытие окислено несильно и блестит, после мойки и протирки переходят к защитной полировке. Для этого служат бесцветные или цветообогащенные полироли, содержащие воск. Ими маскируют микротрещины. Они выравнивают поверхность, заполняют микротрещины, образуя защитный слой. Зерно микроабразивной пудры этих полиролей очень мелкое, она гладит поверхность. Процесс абсолютно безопасен для лакокрасочных покрытий.

Если автомобиль новый, мероприятия по удалению или маскировке поверхностных дефектов не нужны, можно сразу наносить защитный слой.

В качестве защитного хорошо зарекомендовал себя неабразивный консервант блеска Gloss Guard. Консервант образует полимерное защитное покрытие, которое защищает краску от пагубного влияния окружающей среды. Образованная консервантом прочная и скользкая пленка активно отталкивает грязь.

Этот консервант блеска можно использовать на автомобилях постарше в качестве дополнительного средства защиты поверхности, уже обработанной каким-либо восковым полиролем.

Последовательность используемых препаратов такова: *шампунь, восстановитель цвета, полироль и консервант блеска.*

Все препараты применяются по инструкции: их наносят, дают подсохнуть, затем располировывают.

Как часто надо проводить такую профилактическую обработку кузова? Самый верный признак: как только влага на поверхности кузова перестала собираться в капельки, пора обрабатывать кузов по полной программе.

Детали из пластика (бамперы), как правило, пористые. Механически грязь из углублений не удалить, но можно использовать принцип ее химического замещения, например чистящим составом Trim clean. Потом обработка продолжается средством, содержащем пигменты («Черный хром»). При обработке пластика принцип тот же: сначала поверхность очищают, затем покрывают защитным слоем.

Для полноты впечатления стоит позаботиться и о шинах. С грязью поможет справиться любой универсальный очиститель для винила, пластика и резины. Но консерванты для резины почти не встречаются, есть комбинированные средства очиститель + консервант. На сроке службы покрышек обработка не скажется, но общий вид автомобиля улучшит.

Пару слов о расходах. В столице профессиональная мойка, восстановительная полировка и химчистка стоят от 200 у. е. и выше. Дорого. Комплект препаратов для самостоятельной обработки обойдется в 30–50 у. е. Некоторых препаратов из этого набора хватит надолго, других – на очень долго. Стоимость своего труда мы обычно не считаем, так что решение очевидно, экономия огромная.

Если не помогают шампуни

Для очистки различных частей и агрегатов автомобиля от загрязнений (ржавчины, нагара и др.), которые невозможно удалить с помощью автошампуней, служат *чистящие средства*.

Эти препараты находят стабильное применение как в период эксплуатации, так и при ремонте автомобиля. Их подразделяют на средства для чистки лакокрасочных и металлических поверхностей, а также чистящие средства для двигателя и очистители стекол.

Для удаления битумных, жировых и масляных пятен с лакокрасочных поверхностей автомобиля достаточно эффективны жидкие препараты типа автоочиститель битумных пятен. Они содержат высокоактивные растворители (трихлорэтилен, керосин и др.).

Чтобы удалить битумное пятно, очистителем увлажняют тампон из ваты или ткани и протирают загрязненное место, не допуская подтеков. Толстый слой битума предварительно размягчают обильно смоченным тампоном. После обработки поверхность вытирают сухой мягкой тканью.

Таким способом можно удалять пятна с рабочей одежды. Но перед удалением пятен с ткани необходимо предварительно убедиться в стойкости ткани к препарату.

Автоочиститель битумных пятен выпускают и в аэрозольной упаковке. Очиститель распыляют на очищаемую поверхность, а через 1 мин пятна удаляют тампоном. После обработки поверхность протирают сухой мягкой тканью.

Чтобы удалить с металлических поверхностей ржавчину химическим способом перед нанесением на них битумных антикоров для днища или перед окраской, применяют пастообразные очистители ржавчины типа «Омега-1». В их составе карбоксиметилцеллюлоза, ортофосфорная кислота, аэросил, ингибитор. С помощью этих средств удаляют ржавчину с горизонтальных, вертикальных и потолочных металлических поверхностей. Делают так: сначала поверхность металла очищают от пластовой и рыхлой ржавчины, потом тщательно размешанный очиститель наносят шпателем или кистью слоем 1–3 мм на ржавую поверхность и выдерживают 5–30 мин в зависимости от толщины слоя ржавчины, затем очиститель удаляют сухой тканью или щеткой, поверхность протирают насухо.

Для быстрого удаления грязи, масел и других нерастворимых в воде загрязнений с поверхности двигателя и агрегатов автомобиля эффективны жидкие автопрепараты типа «Автоочиститель двигателя». Их выпускают как в обычной, так и в аэрозольной упаковке. «Автоочиститель двигателя» содержит бутиловый спирт, поверхностно-активные вещества, уайт-спирит и др.

Перед употреблением этих автоочистителей предварительно отсоединяют аккумуляторную батарею.

Способ употребления прост: перед употреблением очиститель взбалтывают, затем наносят на загрязненную поверхность распылителем или кистью, через 10–15 мин загрязненное место промывают водой до полного удаления образующейся эмульсии.

Чтобы очистить двигатель автомобиля потребуется 500–700 см³ этого средства.

Очиститель двигателя в аэрозольной упаковке особенно удобен для обработки труднодоступных мест в двигателях воздушного охлаждения. Перед распылением очистителя сначала отсоединяют аккумуляторную батарею, а баллон встряхивают. Через 1–2 мин после распыления загрязненное место промывают водой до полного удаления образующейся эмульсии.

Запомните: чистить двигатель с помощью бензина нельзя.

Для очистки ветровых, боковых и задних стекол кузова автомобиля при умеренных и низких температурах (до -27 °С) применяют жидкие автопрепараты типа «Автоочиститель стекол», содержащие спирты, поверхностно-активные вещества и др.

Мыть стекла автомобиля очистителем для оконных стекол не рекомендуется.

Ветровые стекла чистят вручную либо при помощи смывателя. Очиститель разбавляют водой в соотношении 1:5. При низких температурах (ниже -5 °C) нужно заполнять бачок омывателя ветрового стекла неразбавленным очистителем.

Для чистки стекол препараты продают также в аэрозольной упаковке.

Чтобы удалить загрязнения с лакокрасочных покрытий и декоративных деталей автомобилей без воды (например, в зимнее время), можно использовать быстродействующие средства с силиконом. При использовании таких средств на очищенной поверхности образуется защитная пленка, предохраняющая лакокрасочные и гальванические покрытия от атмосферных воздействий.

Препараты наносят на загрязненную поверхность при помощи губки. Через 3–5 мин загрязнения удаляют ветошью, а очищенную поверхность располировывают сухой мягкой тканью.

Запомните: для снятия трудно смываемых пятен на лакокрасочном покрытии пользоваться бензином недопустимо.

Не стоит забывать и о таких средствах, как автоочистители накипи. Эти жидкие или порошкообразные средства служат для снятия накипи из системы охлаждения автомобилей. Жидкие средства содержат уксусную кислоту, диэтилэтилендиаминтетрауксусной кислоты, карбоксиметилцеллюлозу, поверхностно-активные вещества и др.

Технология применения следующая: средство разбавляют водой (1:7) и полученный раствор заливают в систему охлаждения; двигатель запускают на 1–3 ч (в зависимости от количества накипи); содержимое сливают и трижды промывают систему – раствором кальцинированной соды (стакан соды на 8 л воды), горячей водой, холодной водой. Расход препарата: для системы охлаждения вместимостью 8 л достаточно 1 л автоочистителя накипи.

Для снятия нагара с головок цилиндров, поршней, клапанов выпускных трубопроводов и свечей зажигания двигателей применяют автопрепараты типа «Автоочиститель нагара», содержащие растворители (керосин, ксилол и др.), и автомобильное масло. Используют препарат при прогреве двигателя в соответствии с указанным на этикетке способом применения.

Много проблем автолюбителям доставляют зимние холода. Для удаления льда и инея со стекол автомобиля, предотвращения их обледенения, размораживания замков эффективен «Авторазмораживатель» в аэрозольной упаковке. В его состав входят этиленгликоль, глицерин и др. Щеткой или ветошью удаляют слой снега или рыхлого льда, затем на обледеневшую поверхность распыляют средство. Оттаявшее стекло насухо протирают мягкой тканью.

Чтобы предотвратить обледенение, размораживатель наносят на стекло тонким равномерным слоем.

Очистить от загрязнений и обезжирить фрикционные накладки, а также металлические детали тормозов и сцепления поможет средство в аэрозольной упаковке типа «Стоп». Баллон

встряхивают, содержимое распыляют с расстояния 6–8 см на обрабатываемую деталь до полного удаления грязи. Пользуются таким средством при температуре баллона не ниже 15 °С. Если слой грязи толстый, ее предварительно удаляют механическим способом.

Что кроме блеска?

Полирующие средства применяют для поддержания и восстановления блеска лакокрасочного покрытия и продления его срока службы, а значит, и срока службы кузова.

Полирующие средства используют в зависимости от срока эксплуатации автомобиля и состояния его лако-красочного покрытия.

По назначению полироли условно можно разделить на три группы:

1) для новых лакокрасочных покрытий (для автомобилей в первый год эксплуатации). Эти средства содержат монтан-воски, церезины, смолы, олеиновую кислоту, триэтаноламин, моноэтаноламин, уайт-спирит и др. Такие составы удаляют с лакокрасочной поверхности стойкие загрязнения, заполняют микропоры и микротрещины покрытия, образуют сплошную пленку, которая предохраняет покрытие от вредных влияний внешней среды;

2) для обветренных лакокрасочных покрытий (для автомобилей, эксплуатирующихся в течение 2–3 лет). Эти средства содержат, кроме восков и других веществ, входящих в средства для новых покрытий, мягкие абразивы мелкой дисперсности, под действием которых устраняются микронеровности лакокрасочного слоя, при этом поверхность покрывается защитной пленкой;

3) для старых лакокрасочных покрытий (после 3 лет эксплуатации автомобилей). Эти средства содержат значительные количества более крупных и твердых абразивов (электрокорунд, каолин и др.), парафины, вазелины, противостарители, керосин и др.; они способствуют устранению более глубоких микронеровностей. Средства для старых покрытий имеют слабые защитные свойства, поэтому после их применения рекомендуется дополнительно обработать поверхность полирующим средством для новых покрытий. При уходе за старым покрытием требуется более длительное полирование поверхности.

Атмосферостойкость покрытий повышают введением в состав полирующе-консервирующих средств специальных добавок, улучшающих физико-механические свойства защитных пленок, которые в результате могут выдерживать до 5–10 моек.

Скажем, отечественный препарат типа «Автополироль защитный» сохраняет блеск лакокрасочного покрытия и декоративных металлических деталей, защищает их от атмосферного воздействия, удаляет несмываемые водой загрязнения, а также приостанавливает коррозию металла в местах повреждения покрытия.

Способ применения прост: взболтав содержимое упаковки, автополироль тампоном наносят на предварительно вымытую поверхность и растирают, затем круговыми движениями располировывают мягкой тканью до появления блеска. Автополироли для новых покрытий часто

выпускаются в аэрозольной упаковке. Аэрозольный баллон встряхивают и распыляют полироль на небольшой участок поверхности, затем круговыми движениями располировывают с помощью мягкой ткани.

ЗАПОМНИТЕ: во всех случаях использования полироли поверхность автомашины предварительно моют и сушат.

При постоянной эксплуатации и хранении автомобиля под открытым небом кузов автомобиля обрабатывают такими автополиролями после первых двух месяцев эксплуатации, а затем обработку проводят 2 раза в месяц.

Автополиролями для обветренных покрытий обрабатывают лакокрасочную поверхность 1–2 раза в год.

Удобны автосалфетки многократного применения из тканых и нетканых материалов, пропитанные специальными составами.

Автосалфетки типа «Полир» применяются для ухода за лакокрасочным покрытием. Вымытую сухую поверхность обрабатывают салфеткой круговыми движениями. Обработку лакокрасочной поверхности кузова рекомендуется проводить через каждые 3–4 мойки.

В последнее время требования автолюбителей к автополиролям, блеску, который достигается с их помощью, значительно возросли. Специалисты вам скажут, что даже новый автомобиль еще не эталон и что лучше может смотреться старый, но тщательно натертый полиролью. Секрет в том, что создаваемая полиролью прозрачная пленка оптически менее плотная, чем эмаль кузова, что и создает зеркальный эффект.

Состав полиролей меняется. Скажем, раньше их делали только на основе пчелиного воска, потом на смену воску пришла синтетика. Кремний и фторсодержащие составы, как правило, уступают натуральному воску в долговечности пленки, но они не имеют такого вредного эффекта, как наволакивание при растирании, так что не надо десятки раз тереть тряпкой по одному и тому же месту. Это не значит, что воск больше не применяется. На Западе, где новинки осваиваются быстрее, и сегодня ряд фирм сохраняет в ассортименте своей продукции препараты, содержащие воск, – искусственный и натуральный.

Опыт показывает, что большинство полиролей наиболее распространенных в торговле составов по эффекту (глубине блеска) близки друг к другу. Как утверждают специалисты, более эффективно применение полиролей на эмалях неярких тонов (вишневой, темно-синей, темно-зеленой и т. п.), а вот блеск металликов они повышают незначительно.

Если качество примерно одинаковое, то интерес могут представлять различия в удобстве использования полиролей. По этому показателю автополироли можно разделить на несколько групп.

Самая большая группа – *жидкости консистенции густых сливок*. Их удобно наносить на горизонтальные поверхности, достаточно вылить из флакона и разогнать тонким слоем – получается быстро и экономично.

Вертикальные плоскости так не обрабатываешь. Крылья и двери приходится обрабатывать смоченной тряпкой.

Группа *густых, медообразных и пастообразных полиролей* поменьше. Они не стекают с вертикальных поверхностей. Как правило, это более дорогие препараты, чем жидкие. Эффективность их также выше – они дают более глубокий блеск и дольше держатся.

В третью группу входят *составы, по вязкости напоминающие молоко*. Наносить их неудобно: обильно пропитывается тряпка, которой поверхность и обрабатывается, иначе на вертикальных поверхностях пленка будет тонкая и недолговечная.

Следующая группа – самые удобные в применении *аэрозоли*. Конечно, стоят они на порядок выше: за удобство приходится платить.

И последняя группа – *полироли для мойки*. Весьма удобные в работе: надо разбрызгать и смыть водой. Упражняться с ветошью не надо.

Наносить густые составы удобнее, чем жидкие. Последние, растекаясь по поверхности кузова, становятся невидимыми, так что при обработке можно не заметить и пропустить какой-то участок. Правда, специалисты отмечают различия в происхождении препаратов. «Self Wax», хотя и прозрачный, отлично виден на поверхности, поскольку образует жирные разводы, напоминающие вазелин. Полироль от STp больше похож на шампунь, хоть наноси его кистью, лишнее стекает на землю. Аэрозоль из Новосибирска, в отличие от немецкого «Пинго», приходится распылять с избытком, так как препарат не прилипает к эмали и на блестящей поверхности почти незаметен.

Большинство современных полиролей наносят по схеме: смазывают поверхность тонким слоем, ждут до высыхания, когда препарат превратится в порошок, и растирают хлопчатобумажной тканью до блеска.

Чем короче время сушки, тем лучше, хотя такие препараты, как, например, «Vision» от «Тартл вакс» сохнут долго, а быстро растираются. Короче говоря, решающее значение имеет организация обработки. За один прием надо обрабатывать большую площадь, скажем, крышу, капот и багажник. Когда полироль высохнет, отполировать эти плоскости кузова можно минут за пять. Однако обрабатывать машину размером с «Жигули» долгосохнущим составом вроде такого, как, например, «Excalibur», содержащим натуральный воск, придется часа полтора.

Блеск и его глубина напрямую зависят от толщины пленки полироля. И тут густой препарат типа «Vision», засыхающий на кузове после нанесения толстой белой коркой, не найдет себе равных по декоративным свойствам. А полироли с консистенцией молока, аэрозольные и

шампунеобразные, растекающиеся по эмали тонким слоем, уступают по силе блеска. Именно поэтому производители жидких полиролей рекомендуют наносить их дважды, тогда пленка получается толще.

Оценка водоотталкивающих свойств современных полиролей может быть положительной. Они выдерживают даже по 10 моек чистой водой с промежуточной сушкой на солнце.

Вообще, оценивать нынешний ассортимент полиролей не просто. Одни из них лучше в одном и уступают в другом, другие – наоборот. Тем не менее, кое-какие выводы сделать можно. Нет смысла выбирать самые дорогие полироли. Однако особенно экономить также нерентабельно, грошовые составы скорее огорчат, чем обрадуют.

Популярностью пользуются составы от «Ликви Моли» и «Винс». Они не доставляют проблем при обработке кузова, привлекательна и низкая цена, позволяющая натирать машину достаточно часто. Декоративный эффект обеспечит «Diamant polish» от «Пипго».

Еще раз о защите кузова

Статистика говорит, что после трех лет эксплуатации автомобиля на его металлических деталях возникает более 100 очагов коррозии. Сколько очагов коррозии на автомобиле, хранящемся под открытым небом и эксплуатируемом на дорогах, обрабатываемых химическими препаратами от обледенения, статистика не сообщает.

Особенно сильно коррозии подвергаются днище и крылья, а также внутренние поверхности порогов, лонжеронов, корпусов дверей. Возникают очаги коррозии в местах царапин, дефектов и повреждений лакокрасочного покрытия, на деталях мотора, хромированных деталях кузова автомобиля и др.

Защитные средства, имеющиеся в продаже и в автосервисе, предназначены для предохранения от коррозии днища, крыльев, двигателя и других окрашенных и неокрашенных узлов и деталей, продления срока службы резиновых деталей и т. п.

Для защиты от коррозии внутренних поверхностей коробчатого сечения корпуса и съемных частей кузова новых и бывших в эксплуатации автомобилей, а также для временной защиты низа кузова и арок колес применяют автоконсерванты порогов типа хорошо известных препаратов «Мовиль», «Резистин МЛ». Они содержат антикоррозионные присадки, уайт-спирит и другие компоненты. Названные составы легко проникают в щели и швы, вытесняют из них влагу и образуют эластичную пленку, обладающую высокими защитными свойствами.

Автоконсерванты наносят при температуре не ниже 15 °С распылением из краскопульты, пылесоса, садового опрыскивателя, оборудовав эти бытовые агрегаты гибким шлангом с распылительной головкой для введения в закрытые полости. Автоконсерванты при необходимости разбавляют бензином или уайт-спиритом. Обработку ими рекомендуется

проводить через каждые 1–2 года, расход материала относительно невелик – 1,5–2 кг на автомобиль.

Для окраски топливных баков, радиаторов, корпусов воздушных и масляных фильтров, а также мелких металлических деталей используется автоэмаль черная на основе эмали ПФ-223 в аэрозольной упаковке. Предварительно поверхность деталей очищают и обезжиривают. Баллон перед употреблением встряхивают (после начала стука шариков встряхивают еще не менее 2 мин).

Эмаль наносят тонким равномерным слоем при температуре баллона не ниже 15 °С. Время высыхания при 20 °С – 24 ч, при 60 °С – 2 ч.

После окончания работы баллон надо перевернуть и нажимать на головку до прекращения выхода эмали (3–4 с). Если головка засорилась, ее надо снять и прочистить отверстие иглой.

Для окраски двигателей, колесных дисков применяется краска алюминиевая в аэрозольной упаковке. Окрашиваемую поверхность также очищают от пыли и грязи, изолируют участки, не подлежащие обработке, смазывая вазелином или покрывая бумагой. Баллон подогревают на водяной бане до 25–35 °С и встряхивают в течение 3 мин после появления стука шариков.

Распыляют краску при температуре окружающего воздуха не ниже 15 °С. Краску наносят тонким слоем 2 раза с промежуточной сушкой 10 мин. При 16–25 °С краска высыхает в течение 6 ч.

При проведении мелкого ремонта лакокрасочного покрытия (устранение отдельных дефектных мест лакокрасочного покрытия металлических поверхностей типа царапин, трещин, выбоин) применяют грунтовки и нитроэмали разных цветов и оттенков в аэрозольной упаковке. Подробно о проведении этих работ см. выше.

Для восстановления антикоррозионных покрытий днища кузова и для дополнительного нанесения антикоррозионных покрытий на заводские покрытия применяют различные автоантикоры.

Перед нанесением антикора механическим путем поверхность очищают от грязи, отставшего старого покрытия, ржавчины, затем обезжиривают ее. После тщательного размешивания антикор наносят на поверхность кистью или краскораспылителем.

Если препарат загустел, а также при нанесении краскораспылителем его разводят до необходимой вязкости растворителями типа 651, РС-2 или бензином.

Автопрепараты типа «Автоантикор-2 битумный для днища» содержат нефтяные битумы, фенолоформальдегидные смолы, асбест, толуол и т. д. Средства обладают хорошей адгезией к поверхности. Автоантикоры для днища резинобитумные содержат также дробленую резину. В зависимости от вида антикора эти средства наносятся в 2–4 слоя с межслойной сушкой в течение

3–6 ч при 15–25 °С и сушкой последнего слоя в течение 18–48 ч. Толщина покрытия от 0,4 до 1 мм, расход в зависимости от вида средства от 0,5 до 1,5 кг/м².

Для восстановления антикоррозионного покрытия днища кузова и для дополнительного нанесения на заводские покрытия применяются также мастики. Автомастика резинобитумная антикоррозионная «Эластокор» наносится следующим образом. Поверхность очищают от грязи, отставшего старого покрытия, ржавчины и обезжиривают растворителем. Мастику тщательно перемешивают, наносят кистью или краскораспылителем в три слоя (для дополнительной защиты достаточно одного-двух слоев) с межслойной сушкой около 3 ч и сушкой последнего слоя в течение 24 ч. Толщина одного слоя 0,35–0,40 мм, расход мастики 0,4–0,5 кг/м².

Если мастика загустела, а также при ее нанесении краскораспылителем мастику разводят до требуемой вязкости растворителями 651, РС-2 или бензином.

Если мастика попала на лакокрасочное покрытие, надо немедленно удалить ее «Автоочистителем битумных пятен».

Для обработки ржавых поверхностей покрытий, а также для временной защиты неокрашенных металлических поверхностей можно использовать автопрепараты типа «Феран», которые содержат лак, присадки, крон цинковый, толуол и др. Поверхность очищают от грязи и отставшего старого покрытия. Металлической щеткой удаляют рыхлую и пластовую ржавчину, поверхность обезжиривают растворителем.

Препарат тщательно перемешивают, наносят с растушевкой кистью. Под защитные покрытия наносят один слой, для временной защиты – два слоя с межслойной сушкой в течение 1 ч. Защитные покрытия наносят через 1 ч после высыхания состава грунта. Время высыхания грунта 1–2 ч при 20 °С. Разводят растворителями 651, РС-2.

Чтобы предохранить хромированные детали автомобиля от воздействия атмосферных влияний и агрессивных солей в зимнее время, можно применять автолаки типа «Хромофикс». В их состав входят смолы, циклогексанон, толуол и др. Предварительно хромированные детали тщательно обезжиривают бензином. Препарат наносят кистью ровными мазками, тонким слоем, избегая попадания лака на окрашенные поверхности и пластмассовые детали.

Это защитное покрытие устойчиво к воздействию воды через 24 ч после нанесения.

Для придания блеска, восстановления цвета шин, уплотнителей и других резиновых деталей и продления срока их службы используют автокраски для резиновых деталей. В их состав входят полиэтилсилоксановая жидкость, церезин, канифоль, сажа.

Краску наносят равным слоем кистью или тампоном на тщательно вымытую и высушенную поверхность. Через 24–30 ч натирают шерстяной ветошью до блеска. Такую обработку рекомендуется проводить 2–3 раза в год.

Осенью с наступлением сезона дождей необходимо начать подготовку автомобиля к зимней эксплуатации. В сезонную подготовку входит проверка всех опасных в коррозионном отношении мест и устранение выявленных дефектов. Нужно провести следующие профилактические мероприятия:

открытые очаги коррозии и места, в которых эмаль отслоилась, тщательно отшлифовать и в случае необходимости загрунтовать и окрасить;

проверить стекание воды с поверхности кузова, что укажет на необходимость обработки кузова воскодержавшим составом, который придаст поверхности водоотталкивающие свойства;

этим же составами обработать хромированные детали кузова, но пленку воска на них полировать не надо, что на внешнем виде автомашины существенно не скажется, защитные свойства пленки будут выше;

протереть глицерином уплотнительные резиновые профили;

осмотреть днище и тормозные трубопроводы на предмет обнаружения ржавчины, в случае необходимости дефекты устранить;

проверить колпаки колес и при обнаружении поврежденных мест восстановить защитное покрытие.

Перечисленные работы желательно провести в теплый погожий день, чтобы хорошо просушить автомобиль.

Несколько замечаний о способе хранения автомобиля, что имеет существенное значение для состояния лакокрасочного покрытия. Чтобы хорошо сохранить автомобиль на зимней стоянке без гаража, нужно учитывать особенности микроклимата, образующегося под чехлом, закрывающим автомобиль. Если автомобиль упакован в воздухонепроницаемый материал так, что не обеспечивается постоянная вентиляция пространства между пленкой и поверхностью кузова, то зимой в солнечные дни, когда температура поднимается выше нуля, возникнет «парниковый эффект». Под пленкой начнется образование пара, который, конденсируясь на поверхности кузова, будет разрушать лакокрасочное покрытие значительно сильнее, чем если бы автомобиль вообще стоял под открытым небом.

При хранении автомобилей на открытом воздухе нельзя применять чехлы из водонепроницаемых тканей, прилегающие к поверхности кузова, так как при этом на поверхности лакокрасочного покрытия появляются пятна более светлого тона. При длительном контакте влажной ткани с лакокрасочным покрытием на нем могут появляться пузыри, начнется коррозия металла.

Зимой мокрая защитная ткань примерзает к кузову и при снятии примерзшего чехла вместе с ним могут оторваться куски лакокрасочного покрытия.

Практичнее и «здоровее» для машины использовать чехлы из водонепроницаемой ткани, натянутые на подпорках в виде палатки над автомобилем таким образом, чтобы между защитной тканью и кузовом автомобиля была воздушная прослойка и обеспечивалась постоянная вентиляция пространства между тканью и машиной.

При длительном хранении автомобиля на открытой площадке для лучшей сохранности кузова автомобиля рекомендуется покрыть его препаратом типа «Автоконсерванта». Это жидкости, перед нанесением их нужно взболтать, а затем нанести на чистую, сухую поверхность автомобиля при температуре не ниже 5 °С. Через 1,5–2 ч на лакокрасочном покрытии образуется полупрозрачная матовая восковая пленка.

Когда придет время, расконсервацию проводят горячей (не выше 60–70 °С) водой с добавлением шампуня.

Осенью рекомендуется также покрыть автоконсервантом шасси, передний и задний мосты, днище автомобиля (поверх сланцевого, битумного или другого антикоррозионного состава).

После окончания зимнего сезона, когда на дорогах перестанут разбрасывать препараты для борьбы с гололедом, остатки этих препаратов могут сохраняться в засохшей грязи в труднодоступных местах нижней части автомобиля. Поэтому весной необходимо обязательно хорошо промыть днище, ниши передних и задних колес струей воды под давлением. Если эту грязь не удалить, то коррозия металлических поверхностей под действием содержащихся в ней химикатов будет проходить очень интенсивно при повышенной летней температуре.

Противокоррозионная защита кузова

Одним из самых надежных средств борьбы с коррозией является обязательное 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 волосной щеткой, снимают налет ржавчины. Обработанную таким образом поверхность обезжиривают растворителем. Качество обезжиривания проверяют бумагой, которую прикладывают к поверхности. Если на бумаге появятся следы жира, поверхность обрабатывают растворителем дополнительно.

Чтобы снять ржавчину окончательно, применяют специальный грунт (ГФ-020, ГФ-073, пентафленовую эмаль ПФ-15, свинцовый сурик) или очиститель ржавчины «Омега». Грунт

наносят кистью. После высыхания грунтовки на обрабатываемую поверхность наносят противоржавную битумную мастику слоем 1–1,5 мм. Мастику наносят вручную шпателем, кистью или рукой в перчатке. С окрашенной поверхности мастику можно удалить бензином.

Профилактическая подкраска деталей автомобиля

Наружная коррозия не оказывает определяющего влияния на долговечность деталей трансмиссий, силовых агрегатов, шасси. Уход за ними сводится к периодическому удалению грязи, зачистке от продуктов коррозии и подкрашиванию нитроэмалями, что позволяет сохранять вид автомобиля.

Профилактика внутренней коррозии систем двигателя, сцепления, торможения, охлаждения и отопления заключается прежде всего в строгом выполнении всех указаний по применению масел и специальных жидкостей и периодичности их замены. При этом особое внимание следует уделять профилактике коррозионного разрушения изнутри алюминиевых радиаторов охлаждения автомобилей ВАЗ-2108 и ВАЗ-2109. Алюминиевый радиатор по сравнению с латунным радиатором требует большего внимания при эксплуатации.

Алюминиевый радиатор монтируют на кузове через изолирующие пластмассовые опоры. Это делается во избежание электрического замыкания двигателя и радиатора через кузов, которое приводит к образованию гальванопары: алюминиевые трубки радиатора – чугунный блок цилиндров. Если в систему охлаждения залита разбавленная охлаждающая жидкость или вода, работа гальванопары приводит к ускоренному разрушению алюминиевых трубок радиатора. Такой же эффект дает использование охлаждающей жидкости с истекшим сроком эксплуатации.

Какой вывод можно сделать из сказанного? Для предупреждения преждевременного выхода из строя алюминиевого радиатора необходимо следить за правильностью крепления радиатора, исключая случайные контакты его с кузовом, удалять грязь из зазора между радиатором и рамой радиатора, которая также может привести к замыканию радиатора с кузовом. Недопустимо использование разбавленной охлаждающей жидкости. Замену охлаждающей жидкости новой следует производить не реже 1 раза в 3 года.

В ДОРОГЕ. ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ

Как разместить багаж. При установке багажника на крыше автомобиля необходимо тщательно закрепить при помощи скоб и болтов специальные лапки багажника в водосточных желобах.

Размещение перевозимого груза на багажнике должно соответствовать требованиям Правил дорожного движения. На крыше автомобиля рекомендуется укладывать легкие, объемные вещи, а во внутреннем багажнике автомобиля – более тяжелые. Все предметы багажа должны быть прочно закреплены на багажнике. Для крепления багажа можно использовать простое приспособление, представляющее собой пучок резиновых шнуров со стальными крючками на

концах, соединенных в центре металлическим кольцом, которое имеется в продаже, а также обычные веревки или шнуры.

Как подсоединить буксирное устройство. Довольно часто автолюбители используют прицепы к автомобилям.

Чтобы соединить прицеп с автомобилем, применяют буксирное устройство, выпускаемое промышленностью.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИМЕНЯТЬ САМОДЕЛЬНЫЕ БУКСИРНЫЕ УСТРОЙСТВА.

Буксирное устройство следует подсоединять к автомобилю так, чтобы высота центра шарового пальца над поверхностью дороги была не менее 350 мм при нагруженном автомобиле и не более 525 мм при незагруженном.

При установке прицепа требуются правильное заземление и надежное подсоединение проводов прицепа к контактам штепсельного разъема автомобиля. Буксирное устройство должно крепиться к автомобилю в местах, где кузов имеет достаточную прочность, способом подсоединения, рекомендованным заводской инструкцией по эксплуатации автомобиля.

Какие запчасти взять в дорогу. Необходимо проверить наличие на автомобиле запасного колеса, домкрата, полного комплекта водительского инструмента, буксирного троса, сигнальных щитков или флажков, огнетушителя, средств безопасности, применяемых при аварийной остановке автомобиля в пути, а также иметь карту дорог, перечень станций технического обслуживания.

Перед дальней поездкой рекомендуется взять с собой дополнительно: ремень привода вентилятора, катушку зажигания, конденсатор, 2–3 свечи зажигания, регулятор напряжения, 1–2 свечных провода высокого напряжения и 1–2 провода низкого напряжения, крышку, ротор и контакты прерывателя-распределителя, угольные щетки для генератора и стартера, комплект предохранителей,

2–3 лампочки, переносную лампу, диафрагму топливного насоса, поплавков карбюратора, пятилитровую канистру с бензином, воронку, шланг с грушей для заливания бензина, 2–3 гайки на колеса, тормозной шланг, 0,5 л тормозной жидкости, камеру и запасные золотники, полосы старой камеры, куски шлангов различного диаметра с хомутами, прокладку головки цилиндров, мешок или канистру для воды, наждачную бумагу и изоляционную ленту, 1–2 м обвязочной проволоки. Примерный перечень запасных частей и принадлежностей, приведенный выше, пополняется в зависимости от характера выбранной поездки, ее расстояния, наличия на трассе станций технического обслуживания или автомагазинов, а также с учетом технического состояния автомобиля.

Аптечка нужна вам, а не сотрудникам ГАИ. Каждый автолюбитель, отправляющийся в дальнюю поездку, должен проверить медицинскую аптечку и доукомплектовать ее при

необходимости медикаментами и принадлежностями для оказания первой помощи при несчастных случаях, снятия болевых или неприятных ощущений, а также медикаментами, рекомендованными врачом кому-либо из участников поездки или путешествия. Не забудьте проверить сроки годности медикаментов.

Для обработки мелких порезов, ссадин и царапин, возникших в поездке, целесообразно иметь дополнительно клей БФ-6 в тюбике. Его наносят на кожу, и он образует эластичную пленку, которая надежно защищает рану от загрязнения. Термометр, тупоконечные ножницы, перевязочные материалы, марлевые стерильные бинты, перевязочные пакеты – все это может пригодиться в дальней поездке.

Как проводить контрольный осмотр автомобиля в пути. Если поездка совершается на большое расстояние, то на продолжительных остановках полезно провести контрольный осмотр автомобиля.

Сразу же после остановки рекомендуется рукой на ощупь проверить: степень нагрева ступиц колес и тормозных барабанов, карданов, картера коробки передач (раздаточной коробки), картера ведущего моста. При этом нагрев считается допустимым, если рука выдерживает продолжительное прикосновение.

Если температура проверяемых агрегатов и узлов будет выше, требуется их ремонт на ближайшей станции технического обслуживания.

Затем следует очистить от грязи (снега) номерные знаки, стекла заднего фонаря, указателей поворота, фар с подфарниками, ветровые стекла и стекла дверей автомобиля. Убедиться, нет ли течи масла и топлива, охлаждающей, тормозной и амортизационной жидкостей. Проверить уровень масла в картере двигателя и охлаждающей жидкости в расширительном бачке (радиаторе) и при необходимости дозаправить их. Проверить наличие и затяжку гаек крепления колес, состояние подвески (рычагов, амортизаторов, пружин, шаровых шарниров, стабилизатора поперечной устойчивости), тяг рулевого управления, давление воздуха в шинах колес. На наружной поверхности шин не должно быть глубоких порезов, вздутостей, застрявших посторонних предметов (гвоздей, стекол).

Убедиться в исправности стоп-сигнала, указателей поворота и заднего фонаря. Неисправности, обнаруженные контрольным осмотром, необходимо устранить.

Какой огнетушитель надежнее. Порошковые огнетушители ненадежны. Пенный огнетушитель боится мороза. Так что лучше всего – углекислотный.

Самое подходящее место для огнетушителя – перед сиденьем водителя.

Каким должен быть шланг для бензина. Длиной около 1,5 м с внутренним диаметром не менее 15 мм, лучше всего прозрачный.

Шланг должен быть бензостойким, иначе вас ожидают неприятные последствия: засорение бензопровода или жиклеров карбюратора, «залипание» иглы поплавковой камеры карбюратора или клапанов топливного насоса.

Какая скорость наиболее экономична. Установлено, что наиболее экономичные условия работы двигателя обеспечиваются при движении автомобиля со средней скоростью, соответствующей 2/3 от максимальной скорости.

Опытные водители применяют импульсивное движение автомобиля, при котором автомобиль разгоняют на высшей передаче до определенной скорости, а потом движутся накатом. Во время разгона расход топлива будет больше, зато потом сократится и общий расход топлива будет меньше, чем при равномерном движении.

Каким дорогам отдавать предпочтение. Дороги принято делить на три группы по условиям ровности: к первой группе относятся дороги с усовершенствованными покрытиями в хорошем состоянии; ко второй – дороги средней ровности самых разных покрытий; к третьей – низшие типы покрытий и грунтовые, а также дороги первых двух групп в изношенном состоянии. При езде по дорогам первой группы ресурс автомобиля и шин до капремонта составляет 100 %, по дорогам третьей группы – 50–60 %. Расход топлива возрастает в обратной пропорции: чем хуже дорога, тем больший расход бензина. Решайте сами: ехать по хорошей дороге или глотать пыль, жечь бензин, укорачивая при этом и ресурс автомобиля.

Если впереди грунт мягкий, надо снизить давление воздуха в шинах до 0,08–0,1 МПа, а при длительном движении по мягкой дороге установить давление 0,12 МПа. При высоком давлении шина деформирует грунт, что в свою очередь повышает сопротивление качению и при недостаточном коэффициенте сцепления может вызвать буксование.

Можно ли использовать топливо, не рекомендованное заводом-изготовителем автомобиля. Не следует использовать топливо, не рекомендованное заводом-изготовителем. Применение топлива с низким октановым числом, например бензина А-76 вместо АИ-93, или смешивание при заправке приводит к ненормальному сгоранию рабочей смеси в цилиндрах двигателя, к так называемой детонации. Признаки детонации: звонкий металлический стук, повышение дымности из глушителя, перегрев двигателя, увеличение расхода топлива. Временно можно попытаться устранить детонацию установкой более позднего зажигания с помощью октан-корректора. В этом случае указательную стрелку октан-корректора надо переместить на одно-два деления в сторону «—». Если детонация продолжается, топливо надо заменить, иначе могут прогореть поршни, клапаны, появиться другие неприятности.

Где взять дистиллированную воду. Ответ самоочевиден: купить. А если по каким-либо причинам это нельзя сделать? Источником дистиллированной воды может быть домашний холодильник, где она получается при оттаивании «шубы» в холодильной камере. Только

собирать ее надо в эмалированную посуду. Можно воспользоваться и дождевой водой, но только за пределами города и если она не стекала с железной крыши: соли железа – первый враг аккумулятора. Нержавеющая сталь дистиллированную воду не портит.

Если отказала свеча. Положите ее боком в ацетон на полчаса (важно, чтобы ацетон не проник внутрь), а потом прокалите на некопящем пламени горелки до тех пор, пока над свечой не исчезнет белый язычок пламени. Нельзя удалять нагар медной или алюминиевой проволокой: после такой «чистки» на поверхности изолятора остаются частицы металла, шунтирующие искровой промежуток. Для чистки свечи лучше использовать твердую деревянную палочку или зуб пластмассовой расчески.

Если отвалилось колесо. Нередко можно видеть на дороге автомобиль ВАЗ с отпавшим передним колесом из-за поломки нижнего рычага подвески в месте крепления шаровой опоры. Автомобиль в таком случае обычно приходится доставлять к месту ремонта в кузове грузовика или буксировщиком со специальным приспособлением, вывешивающим передние колеса.

Когда такое случилось, можно выйти из положения без посторонней помощи следующим образом: надо снять две П-образные скобы, притягивающие стабилизатор поперечной устойчивости, и выпрямить их молотком. Чтобы стабилизатор не стучал в дороге, его надо крепко привязать, а лучше снять. Затем надо демонтировать амортизатор, а на освободившиеся шпильки на рычаге надеть и закрепить гайками полученные пластины.

Шаровую опору необходимо прикрепить к рычагу через оставшееся отверстие в рычаге и отверстия в пластинах. Болты будут иметь небольшой перекосяк, обеспечивающий хороший натяг. Для надежного стопорения надо навернуть на болты дополнительные гайки.

По хорошей дороге после такого ремонта можно проехать не одну сотню километров.

Почему машину «ведет». Причин может быть несколько: разное давление воздуха в левой и правой шинах; нарушение установочных углов передних колес; деформация рычагов подвески; неполное растормаживание одного из колес; потеря упругости одной из пружин передней подвески; смещение заднего моста от оси автомобиля из-за деформации штанг задней подвески; дефект покрышки (грыжа); износ элементов подвески; неправильная регулировка затяжки подшипников ступицы. Если машину «ведет» при торможении, виной тому «закисание» тормозного цилиндра или скобы суппорта.

При диагностике надо внимательно осмотреть передние покрышки: нет ли неравномерного износа протектора или грыжи на боковинах покрышек. Неравномерный износ является признаком необходимости регулировки схода/развала и проверки состояния передней подвески. При обнаружении грыжи дефектную покрышку необходимо заменить.

Если осмотр не выявил дефектов, нужно проверить давление в шинах. Оно должно быть одинаковым и соответствовать указанному в руководстве значению.

Возможны дефекты покрышек, которые трудно заметить при осмотре. Поэтому рекомендуется поменять местами передние колеса. Если направление увода изменится, проблема кроется в состоянии резины.

Если одна из пружин растеряла силу, она тут же себя выдаст: сожмется сильнее своей напарницы и перекосит автомобиль.

Неполное растормаживание одного из колес можно определить на ощупь. Диск колеса, на которое пало подозрение, должен быть горячим после поездки.

«Закисание» тормозного цилиндра или скобы суппорта можно выявить при снятом колесе, желательно при этом иметь помощника, который будет нажимать педаль тормоза.

Износ элементов подвески можно определить внешним осмотром на яме или подъемнике, а также покачивая вывешенное колесо и вращая его. Вывешенное колесо должно без усилия вращаться рукой, противное свидетельствует либо о чрезмерной затяжке подшипника ступицы, либо о неполном растормаживании. Не должно быть люфтов в вертикальной (износ шаровых) и горизонтальной (износ рулевых тяг) плоскостях.

«Бьет» руль. Что делать? Если вибрация началась в дороге неожиданно, остановитесь и проверьте крепление колес.

Если вибрация руля начинается при повышении скорости, то вероятнее всего она вызвана нарушением балансировки колес или неправильной балансировкой. Зимой такое может случиться после езды по глубокому снегу (надо проверить, не забились ли снегом колесные диски).

Если вибрация появилась после снятия/установки переднего колеса (колес), даже после только что сделанной балансировки колеса, не спешите винить балансировщиков. Если колесо крепится на пяти шпильках, попробуйте переставить колесо, провернув его относительно ступицы на две шпильки, если на четырех – на одну.

Если вибрация наблюдается на разных скоростях, то она может быть вызвана разными причинами. Например, при резком охлаждении (в конце торможения колесо попало в лужу) или локальном перегреве (резкое торможение с большой скорости) может «повести» тормозной диск (проверяется визуально при снятом колесе, требуется замена или проточка диска, может проявляться и при торможении и при движении); при наезде на бордюр или колдобину на дороге могла появиться грыжа на покрышке (проверяется визуально, требуется замена покрышки); разрушение тормозной накладки (проверяется визуально при снятом колесе, требуется замена тормозных колодок).

Если вибрация происходит при торможении, вероятно, она вызвана неисправностью в тормозной системе передних колес или вышедшим из строя амортизатором.

Испортился кран отопителя.

1. Кран отопителя на автомобиле может потечь в любой сезон, и не всегда возле мастерской или дома. Если в дальней дороге потек кран отопителя на автомобиле ВАЗ, то при наличии лейко-пластыря и пластмассового стаканчика (30 мл), которые есть в медицинской аптечке, можно устранить течь антифриза в салон и не выключать отопитель.

Закрыв кран отопителя, надо отвернуть винт в его торце и снять с крана поворотный рычажок вместе с тросиком. Затем нужно плотно и ровно обмотать корпус крана в несколько слоев лейкопластырем, открыть кран для прохода жидкости и поверх него быстро надеть пластмассовый стаканчик, обрезав его край на 8 мм. Чтобы стаканчик надежно держался на корпусе, не пропуская антифриза, нужно закрепить его тонкой проволокой подобно пробке на бутылке с шампанским.

2. При выходе из строя крана в системе отопления автомобилей ВАЗ в пути, в крайнем случае, чтобы антифриз не вытекал через кран в салон, можно надеть на кран подходящий резиновый колпачок или обмотать его полоской ткани, промазанной клеем.

Проблему ремонта крана можно решить простым путем, не разбирая его и не делая никаких новых деталей. При поврежденной диафрагме антифриз вытекает через центральное отверстие на крышке крана и через две боковые прорези. Поставив привод крана в положение «Открыто», надо запаять все три отверстия. Кран стал абсолютно герметичным, но постоянно открытым.

Зимой интенсивность отопления салона регулируется открытием воздушной заслонки, что вполне достаточно. Летом до замены крана новым, нужно перекрыть доступ антифриза в радиатор отопителя, зажимая подводящий шланг самодельным зажимом.

Как устранить треск радиоприемника. Со временем автомобильные радиоприемники начинают издавать треск. Причина этого треска кроется в плохом контакте в регуляторе громкости или расшатывании звеньев антенны.

1. Для восстановления контакта обычно разбирают регулятор громкости, протирают спиртом его подшипник и смазывают маслом. Но можно обойтись и без разбора регулятора. В этом случае вынимают шкалу радиоприемника и надевают на ось регулятора мягкую трубку, предварительно заполненную спиртом или одеколоном. Свертывая трубку со свободного конца, выдавливают жидкость в регулятор. Через некоторое время, когда она испарится, таким же образом вводят в регулятор немного смазочного масла, поворачивая его ось. Как только регулятор достаточно смажется, треск исчезнет.

2. Устранить треск от расшатанной антенны можно обжатием ее в местах соединений. Это делается легкими ударами боковой кромки зубила по окружности каждого звена.

Если перегорел мотор стеклоочистителя. Сначала отсоединяют тягу от мотора-редуктора (закрепив ее, чтобы она не болталась). Затем, используя, к примеру, обычную бельевую резинку, подтягивают щетки в левое положение. К рычагу правой щетки привязывают прочный

шпагат, пропускают его в форточку. Пассажир может очищать стекла, потягивая за концы шпагата.

Если отказал бензонасос.

1. Если вышла из строя латексная диафрагма бензонасоса, ее можно заменить полиэтиленовой. Для этого вырезают из полиэтиленового мешочка три круга по образцу старых. Стойкость такой диафрагмы достаточно высока и с ней можно проехать не одну тысячу километров.

2. Сломалась пружина всасывающего клапана. Ее можно временно заменить кусочком поролона, что позволит продолжить поездку.

3. Из-под фланца возникла течь бензина. Устранить ее можно путем использования клея типа «Мекол» или «Киттификс». Для этого клей наносят на обезжиренную поверхность фланца. Такой ремонт занимает несколько минут, но устранит течь бензина на длительное время.

4. Если восстановить работоспособность бензонасоса не представилось возможным, то бензин в карбюратор можно подать накачиванием воздуха в бензобак. На автомобилях «Жигули» это делается так: снимают с бака полихлорвиниловую вентиляционную трубку и концом, который выходил в люк горловины, снова надевают на штуцер, затем на шланг шинного насоса наворачивают наконечник для продувки (он прикладывается к комплекту насоса) и наматывают на него несколько слоев изолянта, чтобы он плотно входил во второй конец трубки. После этого накачивают в бензобак воздух и оставляют насос в багажнике. Продолжительность поездки зависит от количества бензина и давления воздуха в баке.

5. Бензонасос часто плохо работает из-за того, что изнашивается стойка. Пружина впускного клапана, надетая на эту стойку, неравномерно давит на клапан, вызывая его перекося. Подача бензина ухудшается. Для того чтобы восстановить стойку, ее зачищают и напрессовывают на нее тонкостенную цельную трубочку.

Вас застал ливень. Преодоление водных препятствий. В начале дождя, когда дорога еще не промокла, снижают скорость движения, так как при необходимости торможения это сделать будет трудно. Под колесами автомобиля появляется каша из пыли и его движение по любой дороге, в том числе по гладкому асфальту, небезопасно. Скольжение задних колес в таких ситуациях наступает уже при скорости 50 км/ч.

Спуски преодолевают на низших передачах и с притормаживанием автомобиля двигателем. Резкое движение и повороты на спусках могут привести к заносу либо опрокидыванию автомобиля.

Для преодоления водных препятствий вброд предварительно разведывают глубину реки, твердость дна, пути съезда и выезда. Необходимо, чтобы вода не заливала распределитель, свечи, генератор, стартер. Для успешного преодоления брода включают I передачу и медленно

выезжают в воду. Затем увеличивают число оборотов коленчатого вала двигателя до средних и выдерживают равномерную скорость на всем участке водного пути.

В момент выезда на берег плавно увеличивают обороты двигателя автомобиля, чтобы успешно преодолеть береговую полосу. После переправы просушивают тормозные накладки, несколько раз слегка притормозив автомобиль.

Случается, что при переезде через реку машина глохнет.

Если приборы зажигания сухие, посмотрите: не идут ли из выпускной трубы пузыри? Если идут, то завести мотор несложно. Пригодится обыкновенный шланг для перекачки бензина. Вставьте его в глушитель на 20–30 см, выведите наружу и привяжите к бамперу – вот и все.

В дороге вас застала... зима. Следует помнить, что трогать автомобиль с места на зимней скользкой дороге нужно особенно плавно, без рывков, не допуская пробуксовки колес. Если машина начала буксовать, следует попытаться тронуться с места, подав ее сначала немного назад, а затем вперед. А если и такой прием не поможет, то «дергать» автомобиль не следует, а подсыпать под колеса немного песка, подложить ветки или другой материал, который можно найти поблизости. Полезно возить на период зимней эксплуатации машины немного песка в багажнике.

Двигаясь по укатанной дороге, нельзя наезжать на запорошенную снегом неукатанную обочину, так как автомобиль может резко занести. После снежной метели порой образуются небольшие сугробы. Преодолевать их следует с ходу и под прямым углом, не переключая передачи, не делая поворотов и не уменьшая оборотов коленчатого вала. Заснеженные участки протяженностью более 10 м лучше всего преодолевать на пониженной передаче.

В выборе скорости движения следует учитывать то обстоятельство, что тормозной путь на скользкой дороге по сравнению с сухой увеличивается в несколько раз, и поэтому держаться надо от впереди идущего автомобиля на расстоянии большем, чем предусмотрено Правилами дорожного движения.

В гололедицу надо двигаться на пониженных скоростях. Тормозить лишь при крайней необходимости и преимущественно двигателем, не выключая сцепления, путем плавного уменьшения оборотов коленчатого вала. Для предупреждения бокового заноса автомобиля нельзя допускать резких поворотов рулевого колеса, резких изменений скорости движения, тормозить на поворотах и закруглениях. В случае появления заноса автомобиля следует прекратить торможение и быстро, но не резко повернуть рулевое колесо в сторону заноса, а затем, как только автомобиль выровняется, плавно вернуть руль в первоначальное положение.

Как запустить двигатель в холодное время года. Облегчить запуск двигателя в холодное время года можно с помощью паяльной лампы, которую разогревают и прогревают до

устойчивого горения. Затем закрывают на некоторое время доступ бензина к форсунке и возобновляют его после того, когда пламя погаснет. Образующуюся при этом струю паров бензина направляют в отверстие воздухозаборника в корпусе воздушного фильтра и пускают двигатель.

Как запустить двигатель с неисправной диафрагмой карбюратора. Если на автомобиле ВАЗ прохудилась диафрагма пускового устройства карбюратора и двигатель стал плохо запускаться после длительной стоянки, то до замены диафрагмы можно поступить следующим образом. Один конец кусочка алюминиевой проволоки диаметром 3 мм надо согнуть в петлю и закрепить под гайкой на шпильке в том месте, где корпус воздушного фильтра крепится к карбюратору.

Второй конец проволоки надо изогнуть и опустить в первичную камеру вдоль стенки, к которой прижимается верхняя часть воздушной заслонки. В результате при полностью вытянутом рычажке воздушной заслонки между заслонкой и стенкой первичной камеры образуется щель 3–3,5 мм, обеспечивающая пуск двигателя.

Как устранить стук клапанов. Одной из причин стука клапанов может быть наличие выработки на торцах клапанов. Устранить ее можно при помощи подходящего инструмента (наждачного бруска, алмазного надфиля и т. п.).

Нельзя допустить, чтобы частицы металла и абразив попали в двигатель.

Рабочие поверхности клапанных рычагов также должны быть зеркально чистыми. Если есть износ (углубление) более 0,3 мм, рычаг надо менять, если менее 0,3 мм – перешлифовать поверхность.

Шум в приводе газораспределительного механизма. После подтягивания цепи привода газораспределительного механизма бывает усиливается общий шум, а может возникнуть и стук, исчезающий при увеличении или уменьшении оборотов коленчатого вала, что может быть связано с биением (возможно, допустимым) звездочек. Проверить это можно так. Полностью отвернув гайку натяжителя и вращая коленчатый вал, наблюдают за стержнем натяжителя. Если биение имеет место, стержень будет перемещаться в продольном направлении в пределах от нескольких десятых миллиметра до 1 мм (у разных автомобилей величина разная). Фиксируют стержень в положении, когда он максимально выдвинут наружу. Тогда шум и нагрузка на детали цепного механизма получаются наименьшими.

При выкручивании сломалась свеча. Резьбовая часть корпуса с обломком изолятора осталась в гнезде головки блока. Не старайтесь во что бы то ни стало удалить ее в дороге. Замкните снятый со свечи провод на «массу». Изолятор при движении «катапультируется» сам, а остатки свечи можно легко выкрутить напильником, если ввести его хвостовик в отверстие.

Из картера двигателя вытекло масло. Если из картера двигателя автомобиля вытекло незамеченным большое количество масла, пострадают многие детали, в первую очередь шатунные вкладыши, о чем оповестят стуки.

В этом случае доливают масло. Если и после этого стуки в двигателе не исчезли, срочно выясняют, какой вкладыш наиболее пострадал, иначе может выйти из строя шейка коленчатого вала. При работающем двигателе поочередно снимают наконечники со свечей зажигания. При отключении цилиндра, у которого пострадал шатунный вкладыш, стук должен исчезнуть или значительно уменьшиться.

Отключение цилиндра снимет нагрузку с шатуна с пострадавшим вкладышем. Чтобы не вывести катушку зажигания из строя, отсоединенный свечной провод надевают на запасную свечу зажигания и прикрепляют свечу к «массе» – катушка будет разряжаться на эту свечу и, следовательно, работать как обычно.

Не показывает уровень масла в баке. Вышел из строя пластмассовый поплавок датчика устройства, показывающего уровень бензина в баке.

1. В этом случае шарик от настольного тенниса закрепляют на рычаге пластмассовой сеткой, в которой продают расфасованные овощи. Края сетки завязывают капроновой леской или оплавливают паяльником (спичкой).

2. Поплавок можно изготовить также из пенопласта, из которого вырезают шарик, идентичный по размерам старому, и покрывают бензостойким клеем (эпоксидным, «Мекол» и др.) или эмалитом. Пользоваться таким поплавком следует очень недолго.

Как использовать остатки бензина в баке. После остановки двигателя автомобиля из-за отсутствия бензина надо помнить, что в бензобаке есть еще 1,5–2 л бензина, который можно использовать. С этой целью откручивают пробку сливного отверстия бензобака и выливают оставшийся бензин в какую-либо емкость. Затем заливают этот бензин в бачок стеклоомывателя (насухо удалив из него воду) и его трубку соединяют со шлангом бензонасоса. Накачивают рычагом ручной подкачки бензин в карбюратор и продолжают поездку.

Как отремонтировать радиатор. При обнаружении небольшой течи радиатора из системы охлаждения сливают антифриз и заливают в радиатор кипяченую воду с растворенной в ней столовой горчицей (приблизительно 150–200 г). Дают поработать двигателю некоторое время на холостых оборотах. Мелкие трещины в радиаторе затянутся и система снова станет герметичной. После прекращения течи сливают воду, промывают систему кипяченой водой и вновь заливают антифриз.

Чтобы слить антифриз из системы охлаждения, в которой нет краника, из полиэтиленового мешка делают рукав, отрезав нижнюю часть. Верхнюю часть его прикрепляют клейкой лентой к

сливному отверстию, а нижнюю – опускают в емкость для жидкости. Придерживая полиэтиленовый рукав, отворачивают пробку. Антифриз сливается в емкость.

Запаять трещину в радиаторе даже мощным паяльником не всегда удается вследствие большой теплоемкости радиатора, т. е. не хватает температуры для получения надежного прихватывания олова. Этого можно достичь с помощью дополнительного подогрева места пайки. Небольшую трещину можно запаять, даже не сливая из радиатора охлаждающую жидкость. Для этого прогревают двигатель и затем герметично закрывают резиновой пробкой соответствующего размера горловину расширительного бачка. При остывании двигателя объем жидкости будет уменьшаться и, следовательно, в радиаторе возникает разрежение, препятствующее вытеканию жидкости из трещины.

Случается, что в радиаторе замерзает вода. Один из выходов – поменять полярность привода у электродвигателя вентилятора, подключив наоборот провода «+» и «—». Крыльчатка начнет вращаться в обратную сторону. Закройте капот, теплый воздух пойдет на радиатор, размораживая его. Остается вновь поменять местами провода у электродвигателя вентилятора.

Если порвался ремень.

1. Из старой автомобильной камеры вырезают резиновое кольцо соответствующего диаметра (шириной около 20 мм).

2. Из ремня большого диаметра вырезают необходимый и крепко связывают его мягкой проволокой. Такой ремень может выдержать довольно длительную дорогу.

3. Из бельевой веревки. Складывают веревку по замеренной длине ремня в 3 раза и плетут ее, оставляя на концах по петле. Затем пропускают через петли концы и надевают веревку на шкивы. Натягивая концы, завязывают их обыкновенным двойным узлом. Завязанная таким образом веревка может служить довольно долго.

Как проверить систему зажигания. В первую очередь отключите батарею, а затем осмотрите высоковольтные провода, крышку распределителя и катушку зажигания. Очистите их от пыли, грязи и масла тряпкой, смоченной в бензине, а потом вытрите насухо. Дело в том, что со временем на поверхности крышек распределителя, катушки зажигания и на изоляции высоковольтных проводов появляются небольшие трещины. Через них при попадании пыли, грязи, влаги происходит утечка тока. Это, во-первых, снижает высокое напряжение, двигатель начинает работать с перебоями, а в сырую погоду возможен и полный отказ системы зажигания. Во-вторых, постоянное «проскакивание» искр по поверхности крышек и проводов может привести к их пробою и полному выходу из строя.

После очистки наружных поверхностей снимите крышку с распределителя, протрите ее внутреннюю поверхность, проверьте чистоту контактов крышки и легкость перемещения центрального угольного электрода в гнезде. Осмотрите ротор, протрите его, если нужно, и

проверьте затяжку винтов крепления. Ослабление крепления ротора может привести к плачевным результатам: сорвавшийся с посадочного места ротор разрушит крышку распределителя.

Затем надо проверить контакты прерывателя. Эту операцию начните с проверки легкости вращения рычажка с подвижным контактом и упругости пружины. Рычажок при его оттягивании и отпускании должен легко возвращаться в исходное положение, а контакты должны замыкаться со щелчком. Если все в порядке, то проверните коленчатый вал двигателя так, чтобы контакты прерывателя отошли друг от друга на максимальное расстояние. Осмотрите их. Если контакты замаслены, загрязнены или покрыты нагаром, то их можно очистить и протереть. Данные операции можно делать, не снимая контактов, но высокого качества очистки в этом случае вы не добьетесь. Лучше все же снимите контакты, отвернув два винта, которыми они крепятся к панели, и отсоедините провод низкого напряжения, после чего протрите контакты и панель смоченной бензином замшей или не оставляющей ворсинок тряпочкой. Если же контакты нуждаются в зачистке, что бывает довольно редко, то сначала алмазным надфилем уберите неровности и нагар, а затем промойте контакты бензином.

Очищая прерыватель, обратите внимание и на чистоту контактов ротора и крышки распределителя. Если нужно, зачистите их и промойте бензином. Неплохо продуть и сжатым воздухом полости распределителя.

Зазор старайтесь проверять как можно чаще. В процессе эксплуатации его величина изменяется. А даже незначительное изменение в конечном счете увеличивает расход топлива (изменение зазора между контактами на 0,1 мм увеличивает расход топлива примерно на 0,5 л в расчете на 100 км пути). Проверяется зазор щупом из набора инструментов. Его величина при максимальном расхождении контактов должна быть в пределах 0,37–0,43 мм. Увеличить или уменьшить зазор при необходимости можно, отвернув винты и повернув с помощью отвертки или специально изготовленного ключа стойку неподвижного контакта.

Для более точной регулировки на практике измеряют не зазор между контактами, а величину, пропорциональную ему, – угол замкнутого состояния контактов (УЗСК), т. е. угол поворота кулачка, в течение которого контакты замкнуты.

Подшипник валика распределителя необходимо 2–3 раза в год смазывать двумя-тремя каплями моторного масла. Это единственная операция по смазке узлов системы зажигания.

Как снять нагар со свечи и отрегулировать зазор. Обнаружив нагар, не торопитесь снимать его. Сначала обратите внимание на его толщину и цвет. Если тонкий слой нагара имеет цвет от серо-желтого до светло-коричневого, то его можно не удалять, так как он практически не влияет на работу системы зажигания. Если же толщина слоя нагара велика или он темного цвета, то свеча подлежит обязательной очистке. Перед этим ее желательно опустить на 20–30 мин в

бензин или специальную жидкость для очистки свечей. Снять нагар со свечи можно металлической кисточкой.

Следует помнить, что в процессе очистки на изоляторе образуются мелкие царапины, которые ускоряют процесс нагарообразования. Поэтому очищенные свечи желательно использовать только летом. С наступлением холодов лучше установить новые свечи.

Величина зазора должна быть в пределах 0,5–0,6 мм (для ВАЗ-2108 – 0,7–0,8 мм). В процессе эксплуатации зазор постоянно увеличивается из-за естественного износа материала контактов. Это ведет, во-первых, к росту пробивного напряжения, что может вызвать нарушение искрообразования, а во-вторых, большой зазор свечи повышает расход топлива. На 100 км пути он увеличивается примерно на 0,5 л.

Проверять зазоры между электродами свечей нужно с помощью круглого щупа. Плоский щуп не реагирует на неодинаковость износа электродов и может дать большую ошибку в измерении. Увеличивать или уменьшать зазор между электродами следует только подгибанием бокового электрода. После регулировки зазора свечу поставьте на место: вначале вверните ее от руки, а затем с помощью торцевого ключа затяните, но не очень сильно.

Проверить работоспособность и состояние свечей можно и не выворачивая их из гнезд, если воспользоваться искровым пробником «Тест», индикатором исправности свечи «Поиск-1» или прибором «Н-1-ПЛ».

Как бы хорошо свечи ни работали, но через каждые 30 000 км пробега (на автомобиле ВАЗ-2108 – через 15 000 км пробега) автомобиля их нужно заменять новыми. Особенно это важно в период подготовки к зимней эксплуатации. Не старайтесь экономить на свечах. Такая экономия мнимая: отслужившие свой срок свечи увеличивают расход бензина на 15–20 %.

Как проверить и установить момент искрообразования. При раннем моменте искрообразования рабочая смесь сгорает до прихода поршня в верхнюю мертвую точку и образовавшиеся газы будут тормозить дальнейшее движение поршня вверх. При позднем моменте искрообразования рабочая смесь сгорит при ходе поршня вниз и давление газов на поршень будет быстро падать.

При проверке установки момента искрообразования с помощью контрольной лампочки нужно проделать следующие операции:

подсоединить контрольную лампочку параллельно конденсатору;

проворачивать коленчатый вал двигателя пусковой рукояткой до тех пор, пока разносная пластина ротора не приблизится к контакту первого цилиндра в крышке распределителя (этот контакт помечен на крышке распределителя цифрой «1»);

включить выключатель зажигания;

медленно проворачивать коленчатый вал двигателя до загорания контрольной лампочки.

В этот момент метка на шкиве коленчатого вала и метка на крышке привода механизма газораспределения должны совпасть. Если же лампочка загорится до или после совпадения меток, значит, момент искрообразования установлен неверно.

Для регулировки установки этого момента нужно проделать следующее:

установить гайку октан-корректора (если он есть) в нулевое положение;

провернуть коленчатый вал двигателя до совпадения указанных меток (разносная пластина ротора должна быть направлена в сторону контакта первого цилиндра в крышке распределителя);

ослабить гайку крепления распределителя и повернуть его в ту или другую сторону до положения, при котором загорится лампочка;

затянуть гайку крепления распределителя;

проверить правильность установки момента искрообразования 2–3 раза, совмещая метки и фиксируя загорание контрольной лампочки;

надеть крышку распределителя и проверить правильность установки высоковольтных проводов в крышке распределителя (провод из гнезда крышки, помеченного цифрой «1», должен быть соединен со свечой первого цилиндра, а остальные провода – со свечами в соответствии с порядком работы двигателя, т. е. 1–3–4–2, учитывая направление вращения ротора).

После каждой регулировки установки момента искрообразования проверьте его оптимальность при движении автомобиля с хорошо прогретым двигателем.

Как очистить генератор и проверить натяжение приводного ремня. Очистите контактные соединения генератора и регулятора напряжения тряпкой, смоченной бензином, затем продуйте генератор сжатым воздухом с помощью насоса или компрессора.

После продувки проверьте крепление генератора к двигателю, надежность присоединения проводов к генератору и регулятору напряжения и натяжение приводного ремня вентилятора. Последняя операция очень важна. Если натяжение слабое, то генератор работает неустойчиво, а если сильное – ремень быстро изнашивается. Для проверки натяжения потяните ремень динамометром в сторону. Натяжение ремня нормально, если ремень прогнется на 10–15 мм при усилии динамометра 10 кгс.

Если же прогиб больше, поставьте автомобиль на осмотровую канаву, откройте капот и ослабьте гайку крепления генератора к натяжной планке. Затем, спустившись в осмотровую канаву, снимите брызговик двигателя и ослабьте гайки крепления генератора к кронштейну. Перемещая генератор от двигателя, натяните ремень и снова затяните гайки.

Проверив натяжение ремня вентилятора, убедитесь в работоспособности генераторной установки. Вначале проверьте цепи генераторной установки при неработающем двигателе. Включите зажигание: контрольная лампочка на щитке приборов должна загореться. Затем

запустите двигатель и установите среднюю частоту вращения коленчатого вала двигателя.

Контрольная лампочка должна погаснуть.

Как проверить напряжение. Измерить напряжение, вырабатываемое генераторной установкой, легче всего на автомобилях, имеющих на щитках приборов вольтметр. Запустите двигатель, установите среднюю частоту вращения коленчатого вала, включите фары дальнего света и посмотрите на вольтметр. Его показания должны быть в пределах 13,5–14,6 В. На других моделях автомобилей подключите тестер (в режиме вольтметра постоянного тока с пределом измерения до 20–30 В) между клеммой регулятора напряжения и «массой». Затем проделайте те же операции: пустите двигатель, на средней частоте вращения коленчатого вала включите фары дальнего света и снимите показания тестера. Они должны быть в пределах 13,2–14,5 В.

ЕСЛИ ВСТРЕЧА С АВТОИНСПЕКТОРОМ НЕИЗБЕЖНА

Не помешает знать... Очень полезные советы

За какое время алкоголь выветривается из организма. Индикаторная трубка может показать наличие паров алкоголя в следующих случаях:

Вид напитка	Количество, мл	Время, в течение которого пары алкоголя могут быть обнаружены в выдыхаемом воздухе, ч
Водка	50	1,0–1,5
	100	3,0–3,5
	200	6,5–7,0
	250	8,0–9,0
	500	15,0–18,0
Коньяк	100	3,5–4,0
Шампанское	100	1,0
Портвейн	200	3,0–3,5
	300	3,5–4,0
	400	4,5–5,0

при заболеваниях полости рта (кариес, стоматит и пр.);

при заболеваниях верхних дыхательных путей (ларингит, тонзиллит);

при приеме лекарственных препаратов, содержащих спирт, а также некоторых соков, кваса.

В каких случаях и как проводится освидетельствование на алкоголь. Основания для освидетельствования:

дорожно-транспортное происшествие;

признаки опьянения у водителя или заявления других граждан;

заявление самого водителя.

При ДТП запрещено проводить контроль трезвости на месте аварии с помощью любых устройств, если водитель при аварии травмирован. Поэтому вы можете отказаться от этого контроля, но делать это надо аккуратно: сильно болит голова после удара, боли в сердце, головокружение, трудно дышать и т. д. Пусть вас отвезут в ближайшую больницу и там

проверяют на алкоголь. Врачи – люди не заинтересованные, милиции же выгодно объявить вас пьяным на месте аварии, в этом случае разбирательство короче.

Доставка в больницу выгодна вам и в другом отношении: если вы не виноваты в аварии, то легче потом взыскивать с виновника, так как при наличии пострадавших протоколы об аварии проходят по другому уровню. А так ГИБДД может просто предложить вам разбираться с обидчиком на месте и полностью самоустраниться.

Проводить освидетельствование имеют право:
работники ГИБДД (с помощью индикаторной трубки);
в сельской местности – участковый милиционер;
лечебное учреждение.

Если вас заставляют дуть в трубку, сначала осмотрите ее лично. Упаковка не должна быть вскрыта, наполнитель не пересыпается по трубке, в наполнителе не должно быть зеленых вкраплений. Проверьте срок годности индикаторной трубки.

Контроль производится в присутствии двух свидетелей, не считая работников ГИБДД и врача (если он есть). Если вас остановил патруль из двух гаишников и заставляет дуть в трубку, требуйте пригласить двух свидетелей.

Освидетельствование должно быть оформлено протоколом. Если вы не согласны с результатами, не подписывайте протокол, или укажите, что несогласны. Потом как можно быстрее отправляйтесь в наркологический диспансер или иное медицинское учреждение для прохождения освидетельствования. Если вы не согласны с результатами, обращайтесь к другому врачу или в другое учреждение. Исследования проводятся по выдыхаемому воздуху, моче, крови. Важно, чтобы вы обратились на экспертизу не позднее суток с момента происшествия или первичного освидетельствования.

Если вторичная экспертиза в медучреждении на вашей стороне (вы трезвый), сначала напишите жалобу в ГИБДД, а затем обратитесь в суд.

Что надо знать об антирадарх. Антирадары делятся на активные и пассивные. *Активные* подавляют радары инспекторов, они запрещены практически во всех странах Европы и у нас. *Пассивные* (радары-детекторы) ничего с радаром не делают, они лишь предупреждают водителя, что он попал в зону действия полицейского радара.

Радары-детекторы бывают самые разные. Отличаются количеством известных им радаров, степенью защиты от ложных срабатываний, сектором обзора и надежностью. Наиболее распространены радар-детекторы «Кобра» и «Вистлер». У обеих фирм существует ряд моделей с различными возможностями.

Помогает ли от радаров подвешенный на лобовое стекло CD-диск. Наличие CD-диска под стеклом рядом с лицом водителя может помогать при встрече с фото-радаром, т. е.

автоматами, которые для подтверждения превышения скорости конкретным автомобилем выдают фотоснимок автомобиля с номерным знаком и лицом водителя. Яркое, светоотражающее пятно при определенных погодных условиях затрудняет работу фотокамеры – она неправильно определяет экспозицию, и лицо на снимке может получиться неразличимым.

Естественно, этот метод актуален исключительно в тех странах, где для наказания водителя необходимо четко установить личность сидевшего за рулем нарушителя. Мы к числу таковых не относимся. Кроме того, не при любых погодных условиях эта защита срабатывает.

В наших условиях CD-диск за лобовым стеклом не дает полезного эффекта. Наоборот, металлизированный и светоотражающий диск может служить удобной мишенью для лазерного измерителя скорости, да и «обычному» радару он скорее поможет измерить скорость, чем помешает.

Как вести себя при встрече с сотрудником ГИБДД. Вы управляете транспортным средством и слышите свисток, но не видите сотрудников ГИБДД или видите сотрудника, но не слышите свистка. Смело продолжайте движение в соответствии с Правилами, дорожного движения, так как требование об остановке должно быть понятно всем участникам дорожного движения.

Жезл и свисток сигнализируют вам. Включаете указатель поворота и плавно рулите к тротуару или к обочине, пропуская транспорт, движущийся в попутном направлении.

Дальше не суетитесь. Строго говоря, инспектор должен подойти и назвать фамилию, должность, подразделение, где он служит, а также объяснить причину задержания.

У инспектора на груди должен быть приколот специальный жетон. Отсутствие жетона должно вызвать у вас недоверие. Обязательно попросите сотрудника ГИБДД предъявить служебное удостоверение. Он не имеет права дать вам его в руки, но обязан предъявить и предоставить возможность переписать данные. Таким образом вы будете точно знать, с кем имеете дело, а инспектор будет предполагать, что на него могут пожаловаться, и постарается закон не нарушать. Он объяснит, в чем выражаются его претензии.

Нередко, когда придраться не к чему, может прозвучать обвинение: «Вы не пристегнуты ремнем безопасности». Так это было или нет, отвечайте: «Ремнем безопасности необходимо пользоваться при движении, а моя машина стоит. Я отстегнулся, пока вы шли ко мне, чтобы достать документы. В остановившейся машине и водитель, и пассажир не обязаны быть пристегнуты».

Часто, видя уверенность водителя и знание им закона, инспектор отказывается от обвинения. Однако есть любители писать протоколы. Они составляют их по любому поводу, требуя, чтобы водитель пересел в патрульную машину. Это можно не делать. Обязанностью это станет с того момента, когда сотрудник ГИБДД составит протокол задержания в соответствии со ст. 240 КоАП

РФ. Протокол задержания не следует путать с административным протоколом, в котором указывается, в каком деянии гражданин обвиняется. Задержание производится в исключительных случаях. Основания для него: отсутствие документов, подозрение в угоне, управление транспортом в состоянии алкогольного или наркотического опьянения, неисправности автомобиля, эксплуатация незарегистрированного транспортного средства.

Срок административного задержания не может превышать 3 ч. Поэтому в таких ситуациях важно потребовать при составлении протокола указать в нем время его составления, иначе вас будут катать по городу без конца: из отделения милиции в наркологический диспансер, потом в отделение ГИБДД и т. д.

Согласно ст. 240 КоАП РФ по просьбе лица, задержанного за совершение административного правонарушения, о месте его нахождения уведомляются родственники, администрация по месту работы или учебы. Поэтому используйте любую возможность, чтобы позвонить родным или сослуживцам.

Почему это важно сделать? Приезд ваших знакомых обезопасит вас от злоупотреблений со стороны должностных лиц.

Максимальный срок задержания – 3 ч – вам грозит в исключительных случаях. На составление обычного административного протокола достаточно 10–20 мин.

Если административный протокол составлен. В протоколе должно быть указано следующее: дата и место составления, должность, фамилия, имя, отчество лица, составившего протокол, сведения о личности нарушителя, место и время совершения и существо административного правонарушения, нормативный акт, предусматривающий ответственность за правонарушение; фамилии, адреса свидетелей и потерпевших, объяснения нарушителя.

Запомните: давать объяснения, подписывать протокол – это ваше право, а не обязанность. Поэтому внимательно прочтите документ. Нарушителем вас может признать только суд. Найдите в протоколе место, чтобы написать: «Не согласен». При разборе вашей жалобы будет ясно, что вы с первых минут не согласны с оценкой ваших действий инспектором. Кроме того, инспектор, составивший протокол, обязан вручить вам копию. Короче говоря, будьте внимательны, смотрите, за что расписываетесь, требуйте адвоката для защиты своих прав.

И еще. Подписание протокола лицом, которое подозревается или обвиняется в административном правонарушении, означает лишь одно: лицо ознакомлено с содержанием протокола. Подписание протокола никак не означает согласия гражданина с содержанием документа.

Позаботимся о свидетелях. Нередко сотрудник милиции отказывается вписать в протокол данные пассажиров как свидетелей, мотивируя отказ тем, что пассажиры – заинтересованные лица. Это неправильно. Только суд дает оценку свидетельским показаниям, а инспектор должен

быть добросовестным регистратором события. Он обязан внести в протокол данные всех пассажиров, а вы – проследить за этим при подписании протокола.

В противном случае вы можете оказаться без очевидцев и свидетелей, если не считать тех, кого «найдет» по своему усмотрению работник милиции.

Если инспектор не вносит в протокол данные пассажиров или представляет «подставных» свидетелей, он совершает уголовно наказуемое деяние, предусмотренное ст. 292 УК РФ «Служебный подлог». Внесение должностным лицом в официальные документы заведомо ложных сведений предусматривает наказание в виде лишения свободы на срок до двух лет.

Если вы попали в аварию

Главный вопрос, который надо решить быстро, кто виноват. Дальнейшие действия зависят от решения этого вопроса.

Если виновны вы, попытайтесь решить конфликт полюбовно. Это избавит вас от встречи с инспектором, хождения на разборки в ГИБДД, штрафа и нервотрепки.

Что конкретно надо сделать? Оплатить материальный ущерб, нанесенный столкновением. Обязательно взять расписку, в которой должно быть указано следующее: вы полностью компенсировали ущерб (перечислить разбитые и сломанные детали); других, кроме перечисленных, повреждений нет; никаких материальных или иных претензий к вам нет.

Если позже пострадавший заявит, что обнаружили не выявленные сразу поломки и т. п. и потребует компенсацию, скажите, что вы обратитесь в милицию с заявлением о вымогательстве.

Если полюбовно разойтись не удастся, вызывайте инспектора.

Случается, что определить виновного трудно, несмотря ни на что, второй участник аварии обвиняет в случившемся вас. Вызывайте инспектора и примите меры к сохранению всех следов аварии.

Если авария произошла по вине другого водителя, осмотрите повреждения, оцените (с некоторым запасом) ремонт и предложите виновнику возместить нанесенный ущерб. Если водитель не идет на полюбовное разрешение конфликтной ситуации, записывайте свидетелей происшествия, фиксируйте факты и вызывайте инспектора.

Как вести себя, если виновник *признает свою вину, но не может расплатиться на месте*? Он должен здесь же написать расписку, что признает себя виновным, передать вам в залог документы и проехать с вами к себе домой (на работу, в сбербанк), где произведет полный расчет.

Если виновник аварии расплатился на месте, дождитесь, чтобы он уехал с места аварии первым. Иначе после вашего отъезда виновник может вызвать инспекцию и заявить, что произошла авария и что виновник с места происшествия скрылся. Доказать обратное будет

чрезвычайно сложно, поскольку для ГИБДД уехавший виноват автоматически. Из этого следует еще одно правило: расписку о признании себя виновным водитель должен написать и в том случае, если расплатился с вами на месте.

Случается, что во втором автомобиле оказывается чрезмерно темпераментная компания, готовая на немедленную расправу и другие противоправные действия. Закройте свою машину и отправляйтесь вызывать ГИБДД, запомнив номер автомобиля.

Если встречи с ГИБДД не избежать. Не теряйте времени даром. Запишите имена и адреса двух-трех очевидцев, имея в виду, что пассажиры в качестве свидетелей лучше. Списков должно быть два: один для инспектора, копия вам.

Очень важно зафиксировать положение обеих машин на проезжей части. Когда кто-то хочет освободить дорогу, сделайте это чем угодно: мелом, зубилом и т. д. Постарайтесь сохранить следы происшествия: тормозной путь, осколки битого стекла, обвалившуюся в момент столкновения грязь. Если водитель или пассажиры из второго автомобиля уничтожают следы происшествия, обратите на этот факт внимание свидетелей.

Не следует расслабляться и тогда, когда приедет инспектор ГИБДД. На данном этапе ваша задача – требовать фиксации всех следов и фактов. Безоговорочно полагаться на милицию не следует. Если вы с чем-то не согласны, при подписании протокола укажите, с чем не согласны, как по-вашему мнению располагались участники движения и т. д. При перечислении повреждений будьте скрупулезны, имея в виду следующее: чем больше повреждений будет указано в протоколе, тем более полную материальную компенсацию вы получите. Если вы плохо разбираетесь в случившемся, вызовите до приезда ГИБДД опытного приятеля, который поможет вам. Если такового не окажется, запишите в протоколе, что плохо себя чувствуете и не уверены в том, что адекватно оцениваете обстоятельства случившегося. В дальнейшем обратитесь к помощи адвоката.

Оглавление

- [ВВЕДЕНИЕ](#)
- [ВЫБОР АВТОМОБИЛЯ](#)
- [Автомобильный рынок](#)
- [Что можно сказать об иномарках?](#)
- [Какая машина лучше: отечественная или иномарка?](#)
- [Что надо знать о кузове автомобиля](#)
- [Что входит в комплект к автомобилю и подготовка к продаже](#)
- [Как определить, что машина аварийная](#)
- [Проверка автомобиля в движении](#)

- Подготовка автомобиля к эксплуатации
- УСТРОЙСТВО АВТОМОБИЛЯ
- Двигатель
- Система смазывания
- Система охлаждения
- Система питания карбюраторного двигателя
- Система питания дизельного двигателя
- Элементы подачи топлива, очистки воздуха и выпуска отработанных газов
- Система зажигания
- Трансмиссия
- Ходовая часть
- Рулевое управление
- Тормозная система
- Электрооборудование
- ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ И ЕГО ВИДЫ
- Ежедневное техническое обслуживание
- Техническое обслуживание № 1
- Техническое обслуживание № 2
- Сезонное техническое обслуживание
- Проверка крепления деталей, узлов, механизмов, агрегатов и приборов
- ДИАГНОСТИКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АВТОМОБИЛЯ
- Техническое диагностирование
- О чем говорят скрипы и другие шумы автомобиля
- ОБОРУДОВАНИЕ, ПРИБОРЫ И ИНСТРУМЕНТЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА
- Необходимый инструмент для ремонта в небольшой мастерской
- Оборудование для уборки и мойки
- Подъемно-транспортное оборудование
- Другие виды оборудования
- С ЧЕГО НАЧИНАЕТСЯ РЕМОНТ. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ
- Разборка
- Отделение сварных элементов
- Снятие старого покрытия
- Техника безопасности в гараже
- РЕМОНТ СВОИМИ СИЛАМИ

- Неисправности двигателя и их устранение
- Ремонт газораспределительного механизма
- Ремонт системы смазывания
- Ремонт системы охлаждения
- Ремонт системы питания
- Ремонт системы зажигания
- Ремонт трансмиссии
- Ремонт карданной, главной передач и дифференциала
- Ремонт ходовой части
- Ремонт рулевого управления
- Ремонт тормозной системы
- Ремонт электрооборудования
- Технология ремонта кузова
- УХОД ЗА ЛАКОКРАСОЧНЫМ ПОКРЫТИЕМ. ХРАНЕНИЕ АВТОМОБИЛЯ
- Классификация средств ухода за автомобилем
- Чем и как моют автомашины
- Если не помогают шампуни
- Что кроме блеска?
- Еще раз о защите кузова
- Противокоррозионная защита кузова
- Профилактическая подкраска деталей автомобиля
- В ДОРОГЕ. ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ
- ЕСЛИ ВСТРЕЧА С АВТОИНСПЕКТОРОМ НЕИЗБЕЖНА
- Не мешает знать... Очень полезные советы
- Если вы попали в аварию