

И. С. Туревский

Техническое обслуживание автомобилей зарубежного производства

*Допущено Министерством образования Российской Федерации
в качестве учебного пособия для студентов учреждений
среднего профессионального образования, обучающихся
по специальности 1705 «Техническое обслуживание
и ремонт автомобильного транспорта»*

Москва
ИД «ФОРУМ» — ИНФРА-М
2011

УДК 629.3.082(075.32)

ББК 30.82я723

Т86

Рецензенты:

преподаватель НОУ «Отраслевой
автомобильный колледж» *И. А. Ильин*
ректор Московского института управления и сервиса,
доктор технических наук, профессор, заслуженный
деятель науки и техники РФ *Л. А. Каплин*;
директор НОУ «Отраслевой
автомобильный колледж» *Б. Д. Колубаев*;

Туревский И. С.

Т86 Техническое обслуживание автомобилей зарубежного производства: учебное пособие. — М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2011. — 208 с.: ил. — (Профессиональное образование).

ISBN 978-5-8199-0314-8 (ИД «ФОРУМ»)

ISBN 978-5-16-002988-7 (ИНФРА-М)

В книге рассмотрены вопросы технического обслуживания и ремонта автомобилей зарубежного производства, организации предприятий авто-сервиса. Приведены сведения о необходимом оборудовании и инструменте при обслуживании автомобилей зарубежного производства.

Учебное пособие предназначено для студентов техникумов и колледжей и написано в соответствии с государственным образовательным стандартом по специальности 1705 — «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта» (повышенный уровень), а также может быть рекомендовано для учебных учреждений по подготовке технического персонала СТОА.

УДК 629.3.082(075.32)

ББК 30.82я723

ISBN 978-5-8199-0314-8 (ИД «ФОРУМ»)

ISBN 978-5-16-002988-7 (ИНФРА-М)

© И. С. Туревский, 2009

© ИД «ФОРУМ», 2009

Введение

Срок службы, безопасность и эксплуатация автомобиля во многом определяются качеством технического обслуживания и уровнем систем, обеспечивающих его эксплуатацию. При этом необходима оптимизация инфраструктуры в целом.

В настоящее время наблюдается стремительный рост автомобильного парка России. Сегодня производство автомобилей в мире составляет около 80 млн единиц в год. В ближайшее время ожидается производство автомобилей в объеме более 20 млн единиц в год, что приведет к перенасыщению автомобильного рынка. Это уже наблюдается в США, Японии, Южной Корее и ряде европейских стран. Так, на 1000 жителей в Нидерландах приходится 1000 автомобилей, в США — 750, в Германии — 550, где покупка автомобиля, как правило, связана не с заменой отслужившего свой срок автомобиля, а обусловлена изменением моды и техническим развитием автомобильной промышленности. Это определяет и развитие автосервисных услуг.

Глава 1

ВИДЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА АВТОМОБИЛЕЙ

1.1. Особенности эксплуатации в России автомобилей зарубежного производства

Основным преимуществом зарубежных производителей автомобилей является быстрое обновление модельного ряда.

Сегодня автомобили зарубежного производства составляют 85 % автопарка России, из них легковые — 51 %, грузовые — 19 %, автобусы — 15 %.

Анализ прироста автомобильного парка за последние годы указывает на то, что к 2008—2010 гг. число зарубежных автомобилей в России может достичь 35—40 млн машин.

В развитых странах средний возраст автомобиля в парке не превышает 5 лет. Срок эксплуатации иномарок в России увеличен. На протяжении последних 25 лет ситуация складывалась следующим образом. Если в странах их производства списание автомобилей составляет 5—6 % в год и средний срок эксплуатации составляет 13—15 лет, то в России этот показатель не превышает 0,1 % в год. Кроме того, использование автомобилей с большим сроком эксплуатации во многом превышает число новых автомобилей. Поэтому для автомобилей зарубежного производства в России большое значение имеет система поддержания и восстановления их работоспособности.

Эксплуатация автомобилей зарубежного производства в России имеет следующие особенности.

В России имеет место значительная сезонная неравномерность использования автомобилей.

Средняя наработка автомобилей 133—137 тыс. км, средний возраст — 8,6 лет, что серьезно усложняет работу по обеспече-

нию их работоспособности. К тому же, если иностранные производители прекращают производство и поставки запасных частей и эксплуатационных материалов для устаревших марок автомобилей, то существенно возрастает трудоемкость и стоимость их ремонта.

Постоянно увеличивающийся объем вспомогательного и дополнительного оборудования для технического обслуживания и ремонта автомобилей требует больших материальных затрат.

Качество российских дорог является основной причиной быстрого изнашивания автомобильной техники.

Безгаражное хранение автомобилей затрудняет их зимний пуск, отрицательно влияет на техническое состояние двигателя, систем питания и зажигания, кузова, шин и резинотехнических изделий.

Так как в Россию поступает большое число не новых автомобилей зарубежного производства, то отсутствует сопровождающая техническая документация, содержащая информацию о техническом обслуживании и ремонте, расходе запасных частей, использовании эксплуатационных материалов и т. д.

Большая часть владельцев иномарок не является водителями-профессионалами и не обладает необходимыми навыками вождения, простейшими приемами контроля технического состояния автомобиля, проведения технического обслуживания и устранения отказов и неисправностей.

Эффективность и продолжительность эксплуатации автомобиля во многом зависит от качества технического обслуживания, которое направлено на поддержание его работоспособности и обеспечение безопасности движения.

На рис. 1.1.1 приведены структурные схемы наиболее известных автомобильных компаний.

1.2. Виды технического обслуживания автомобилей

Техническое обслуживание автомобиля является профилактическим мероприятием, проводимым в плановом порядке.

Предусмотрены следующие виды технического обслуживания (ТО) автомобилей:

- ежедневное (ЕО);
- первое (ТО-1);
- второе (ТО-2);
- сезонное (СО).

Упрощенные структурные схемы наиболее известных автомобильных компаний, концернов и корпораций

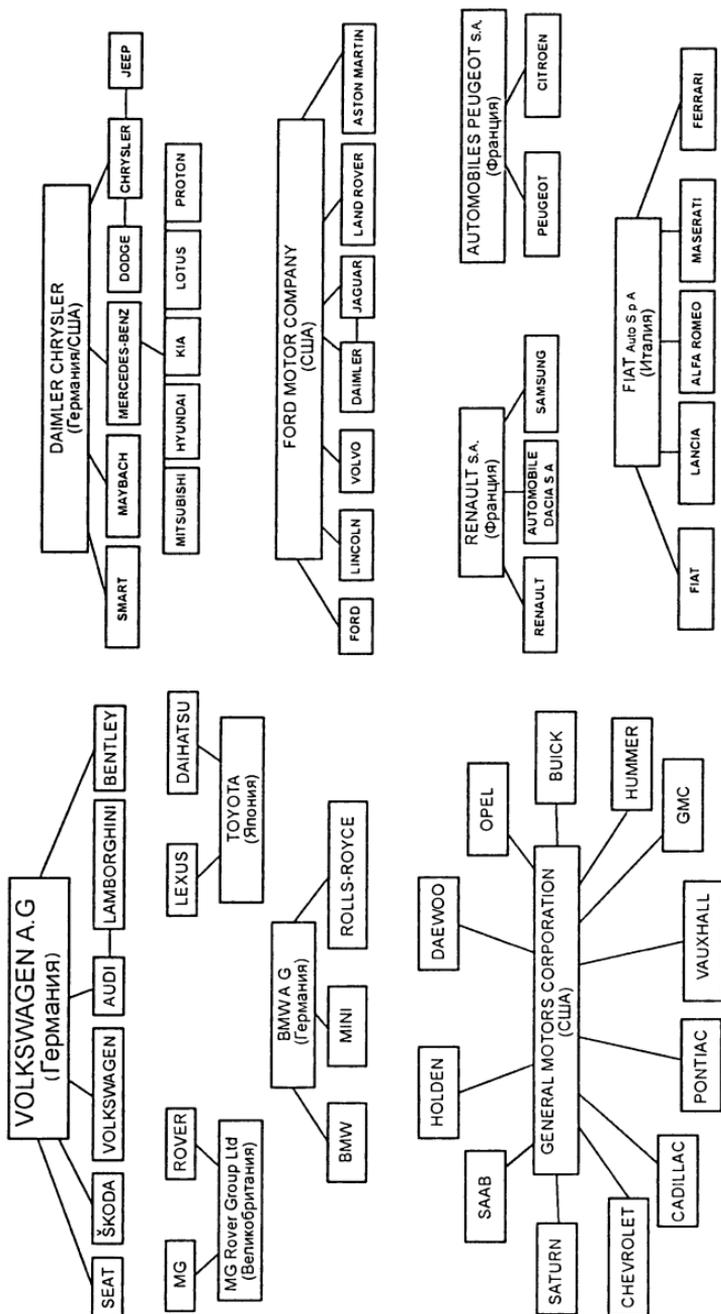


Рис. 1.1.1. Структурные схемы наиболее известных автомобильных компаний

Для каждого автотранспортного средства определяется периодичность выполнения технического обслуживания в зависимости от условий эксплуатации (имеются ввиду климатические условия). Так например, для условий эксплуатации категории I, к которой относятся районы умеренного климата, необходимо соблюдать следующие нормы периодичности выполнения технического обслуживания (пробег автомобиля, км):

	ТО-1	ТО-2
Легковые автомобили	5000	20 000
Автобусы	5000	20 000
Грузовые автомобили, автобусы на базе грузовых автомобилей или с использованием их основных агрегатов	4000	15 000
Автомобили-самосвалы карьерные	2000	10 000
Прицепы и полуприцепы:		
средней грузоподъемности	4000	16 000
большой грузоподъемности	3000	12 000

Ежедневное техническое обслуживание (ЕО)

ЕО включает в себя следующие операции:

- уборку и мойку автомобиля;
- контроль технического состояния систем и механизмов, от которых зависит безопасность движения (рулевое управление, тормозная система, приборы освещения и сигнализации);
- заправку топливом;
- контроль уровня масла и охлаждающей жидкости в двигателе, тормозной жидкости в бачках рабочей тормозной системы и гидропривода сцепления.

Уборочно-моечные работы — уборка кузова (кабины) и платформы, мойка и сушка автомобиля (прицепа, полуприцепа), санитарная обработка специального подвижного состава, чистка зеркал заднего обзора, фар, подфарников, указателей поворота, задних фонарей и стоп-сигнала, переднего и боковых стекол кабины и номерных знаков.

Контрольно-смотровые работы — осмотр транспортного средства с целью выявления наружных повреждений, а также проверка работоспособности важнейших агрегатов, механизмов и систем автомобиля.

При внешнем осмотре проверяется состояние дверей кабины, платформы, стекол, зеркал заднего обзора, противосолнечных козырьков, оперения, номерных знаков, механизмов дверей, запорного механизма опрокидывающейся кабины, заноров бортов платформы, капота, крышки багажника, заднего борта автомобиля-самосвала и механизма его запора, рамы, рессор, колес.

Кроме того, проверяются опорно-цепные или буксирные устройства, опорные катки полуприцепа, надежность сцепки, правильность и целостность пломбирования спидометра и таксометра, состояние приборов освещения и световой сигнализации, звукового сигнала, стеклоочистителей, омывателей ветрового стекла и фар, системы отопления и обогрева стекол (при низких температурах окружающей среды), системы вентиляции.

Проверяются состояние и герметичность гидроусилителя рулевого управления, ход рулевого колеса, состояние ограничителей максимальных углов поворота управляемых колес, привода тормозных механизмов и механизма выключения сцепления, систем питания и охлаждения, смазочной системы двигателя, гидравлической системы механизма подъема платформы автомобиля-самосвала, натяжение приводных ремней.

Работу спидометра, таксометра и других контрольно измерительных приборов необходимо проверять на ходу автомобиля.

При останове двигателя на слух проверяют работу фильтра центробежной очистки масла.

Осмотр автобуса заключается в проверке состояния пола, подножек, поручней, сидений, стекол окон и дверей салона автобуса, работы механизма открывания крышек потолочных вентиляционных люков, герметичности пневматической подвески, механизмов открывания дверей. У автобусов с гидромеханической коробкой передач проверяют частоту вращения коленчатого вала двигателя на холостом ходу (необходимо, чтобы не торможённый автобус оставался неподвижным на ровном месте при включенной передаче и отпущенной педали акселератора)

Следует также удостовериться в работоспособности сигнализации из салона автобуса водителю, приборов освещения в салоне и подножек, габаритных фонарей, систем вентиляции и отопления салона (при низких температурах окружающей среды), громкоговорительного устройства, проверить работу маршрутных указателей и состояние основания кузова, пневматических баллонов, подвески, компостеров.

У автобуса с двигателем, работающим на сжиженном или сжатом газе, необходимо перед выездом на линию проверить состояние и крепление газовых баллонов, редуктора, вентилей, смесителя (карбюратора-смесителя), электромагнитного клапана, герметичность соединений газовой системы (на слух) при открытых расходных и магистральных вентилях, пуск и работу двигателя на холостом ходу и при различных частотах вращения коленчатого вала.

После возвращения автомобиля с линии следует очистить арматуру баллонов и приборы газового оборудования от пыли и грязи и при необходимости вымыть, закрыть расходные вентили баллонов и выработать газ из системы, закрыть магистральный вентиль, слить отстой из газового редуктора низкого давления.

Смазочные и заправочные работы. Ежедневно необходимо проверять уровень масла в картерах двигателя и гидромеханической коробки передач, в топливном насосе высокого давления и регуляторе частоты вращения коленчатого вала двигателя, уровень жидкости в гидроприводах тормозных механизмов и механизма выключения сцепления.

При постановке автомобиля на стоянку следует заправить автомобиль топливом, заправить водой бачки омывателей ветрового стекла и фар, слить конденсат из водоотделителя воздушных баллонов пневмопривода тормозных механизмов, отстой из топливных фильтров и топливного бака (у дизельных автомобилей зимой).

При безгаражном хранении автомобилей и в неотопливаемом помещении зимой вода из систем охлаждения двигателя и пускового подогревателя сливается, а перед пуском двигателя системы заполняются горячей водой.

Первое техническое обслуживание (ТО-1)

При проведении ТО-1 выполняются контрольно-диагностические, крепежные, смазочные и регулировочные работы с целью исключения случайных отказов до очередного технического обслуживания, экономии топлива и других эксплуатационных материалов, а также уменьшения загрязнения окружающей среды.

На ТО-1 подвижной состав поступает после мойки и уборки, проверяются крепление двигателя и узлов систем питания и выпуска отработавших газов, действие оттяжной пружины, свобод-

ный ход педали и герметичность системы гидропривода выключения сцепления, крепление кронштейна и составных частей силового цилиндра пневмоусилителя, крепление и работа коробки передач, раздаточной коробки и делителя (на неподвижном автомобиле), а также крепление гидромеханической коробки передач к основанию автобуса, масляного поддона, состояние масляных трубопроводов двигателя, наконечников электрических проводов, правильность регулировки механизма управления периферийными золотниками.

Кроме того, проверяется зазор в шарнирах и шлицевых соединениях карданной передачи, состояние и крепление промежуточной опоры и опорных пластин игольчатых подшипников, фланцев карданных валов, герметичность соединений ведущих мостов, крепление картера редуктора, фланцев полуосей и крышек колесных передач.

При ТО-1 необходимо проверить крепление гаек шаровых пальцев, сошки, рычагов поворотных цапф, состояние шкворней и стопорных шайб гаек, зазор между рулевым колесом и шарниром рулевых тяг, затяжку гаек клиньев карданного вала рулевого управления, зазоры в подшипниках ступиц колес, состояние компрессора (визуально), его работу (на слух и по манометру), состояние и герметичность трубопроводов и приборов тормозной системы.

Затем проверяется работа тормозной системы на стенде, шплинтовка пальцев штоков камер пневматического привода тормозных механизмов, ход штоков тормозных камер, свободный и рабочий ход педали тормозного механизма, работа тормозного крана пневматического привода тормозного механизма, состояние и герметичность главного цилиндра усилителя рулевого управления, колесных цилиндров и их соединений с трубопроводами, исправность привода и работа стояночной тормозной системы.

Необходимо также проверить состояние рамы, узлов и деталей подвески, буксирного (опорно-сцепного) устройства, состояние и действие механизма подъема опорных катков полуприцепа, крепление стремянок и пальцев рессор, крепление колес, герметичность пневматической подвески, состояние шин и давление в них.

При ТО-1 удаляются посторонние предметы, застрявшие в протекторе и между сдвоенными колесами, проверяется работа запорного механизма, действия упора ограничителя и страхового

устройства опрокидывающейся кабины, замков, петель и ручек дверей кабины, крепление платформы к раме автомобиля, запасного колеса, крыльев, подножек, брызговиков.

Кроме того, осматриваются поверхности кабины и платформы, при необходимости их очищают от продуктов коррозии и наносят защитное покрытие, проверяется состояние приборов системы питания, их крепление и герметичность соединений.

У дизельных автомобилей проверяют действие привода управления подачей топлива.

В автомобилях с карбюраторными двигателями проверяют отработавшие газы на содержание оксидов углерода.

При проведении технического обслуживания электрооборудования автомобиля следует очистить аккумуляторную батарею от пыли и грязи, электролита, прочистить в пробках вентиляционные отверстия, проверить состояние наконечников проводов и их крепление к выводным штырям, уровень электролита. Надо проверить работу звукового сигнализатора, ламп щитка приборов, освещения и сигнализации, контрольно-измерительных приборов, фар, подфарников, задних фонарей, стоп-сигнала и переключателя света, а в холодное время года — приборов электрооборудования системы отопления и предпускового подогревателя, крепление генератора и стартера и состояние их контактных соединений, крепление распределителя. Обязательно следует протереть контакты прерывателя полотняной тканью.

Кроме того необходимо проверить надежность крепления привода спидометра с механическим приводом, целостность оболочки гибкого вала, ее наконечников, состояние и крепление спидометра с электрическим приводом и его датчика, правильность пломбирования спидометра и его приводов согласно инструкции.

Далее следует смазать узлы трения и проверить уровень масла в картерах агрегатов и бачках гидроприводов в соответствии с химмотологической картой; проверить уровень жидкости в гидроприводах тормозных механизмов и выключения сцепления, в бачках омывателей ветрового стекла и фар, а в холодное время года и в предохранителе от замерзания системы питания привода тормозных механизмов сжатым воздухом. Прочистить сапуны коробки передач и мостов, промыть воздушные фильтры гидровакуумного (вакуумного) усилителя тормозных механизмов. Слить конденсат из воздушных баллонов пневматического привода тор-

мозных механизмов, очистить от пыли и грязи сетки заборов воздуха на картере гидротрансформатора.

У дизельных автомобилей надо слить отстой из топливного бака и фильтров грубой и тонкой очистки топлива, проверить уровень масла в топливном насосе высокого давления и регулятор частоты вращения коленчатого вала двигателя.

При работе в условиях большой запыленности необходимо заменить масло в двигателе, слить отстой из масляных фильтров и очистить от отложений внутреннюю поверхность крышки фильтра центробежной очистки масла; промыть поддон и фильтрующие элементы воздушных фильтров системы питания двигателя и вентиляции его картера, фильтр грубой очистки.

После проведения технического обслуживания автомобиля необходимо проверить работоспособность агрегатов, механизмов и приборов автомобиля.

Второе техническое обслуживание (ТО-2)

При проведении ТО-2 кроме работ, выполняемых при ТО-1, выполняют некоторые контрольно-диагностические и регулировочные работы, связанные с частичной разборкой автомобиля, снятием агрегатов и проверкой их на специальном оборудовании. При необходимости меняют масло в двигателе, трансмиссии, механизме рулевого управления, насосе высокого давления и пр.

Некоторые элементы систем охлаждения и питания двигателя, электрооборудования, гидравлического и пневматического приводов тормозных механизмов, гидроусилителя рулевого управления проверяются на автомобиле. Карбюраторы, газовые редукторы, топливные насосы, форсунки, генераторы, реле-регуляторы, стартеры снимаются с автомобиля, проверяются и регулируются на специальных стендах.

На специальных стендах проверяются углы установки и поворота передних колес автомобиля.

При проведении ТО-2 автобусов и легковых автомобилей проверяют состояние и крепление деталей основания кузова, шпангоутов, боковин, облицовки салона, перегородок, дверей, ступенек, подножек, пола, рам, окон, сидений, потолочных люков и поручней, состояние противокоррозионных покрытий и окрашенных поверхностей кузова, сиденье шофера и действие

механизма его регулирования, освещение салона, работу системы отопления.

При ТО-2 механизмы управления дверьми снимают, разбирают, очищают, изношенные детали заменяют, затем механизмы собирают, смазывают и проверяют их действие.

Заканчивают ТО-2 мойкой салона теплой водой с моющим средством и протиркой сухой тряпкой.

Сезонное техническое обслуживание (СО)

Сезонное техническое обслуживание проводят два раза в год с целью подготовки автомобиля к эксплуатации в холодное или теплое время года, совмещая его с очередным техническим обслуживанием, обычно с ТО-2.

Дополнительно промывают системы охлаждения двигателя, предпускового подогревателя, проверяют состояние и действие сливных кранов систем охлаждения и питания, тормозной системы, производят замену масла в двигателе, трансмиссии, механизме рулевого управления и насосе высокого давления на соответствующие (зимние или летние) масла.

Замена масла производится с предварительной промывкой картеров керосином (кроме двигателя и топливного насоса высокого давления). Коробки передач автомобилей марки «МАЗ» промываются только минеральными маслами. Подзаряжают аккумуляторные батареи (в зимнее время года плотность электролита должна быть больше), утепляют их.

Необходимо также проверить работу реле-регулятора и при необходимости его отрегулировать, очистить и продуть внутренние полости генератора и стартера, при необходимости их разобрать, заменить изношенные детали и смазать подшипники, заменить смазочный материал гибкого вала механического привода спидометра и цилиндрических зубчатых колес электрического спидометра, проверить правильность пломбирования спидометра и его привода.

Кроме того, проверяются стеклоочистители, термостат и жалюзи радиатора, работа датчика включения муфты вентилятора системы охлаждения и датчиков аварийных сигнализаторов температуры охлаждающей жидкости и давления масла в смазочной системе, уплотнение дверей и окон.

Необходимо также очистить от продуктов коррозии поверхности кузова, кабины и крыльев, окрасить их; нанести на нижние поверхности крыльев и кузовов автобусов и легковых автомобилей антикоррозионную мастику; отрегулировать карбюраторы и топливные насосы высокого давления для работы зимой; укомплектовать автомобили цепями противоскольжения, шанцевым инструментом, утеплительными чехлами капота и радиатора и буксировочными тросами.

1.3. Виды ремонта автомобилей

Текущий ремонт

Текущий ремонт (ТР) автомобиля выполняется для устранения возникших отказов и неисправностей и поддержания автомобиля в рабочем состоянии до капитального ремонта. При выполнении ТР агрегатов допускается замена деталей, достигших предельного состояния, кроме базовых. Могут заменяться отдельные детали, механизмы и агрегаты.

ТР направлен на обеспечение безотказной работы агрегатов и узлов автомобиля до очередного ТО-2. Нормативными документами регламентируется трудоемкость ТР в человеко-часах на 1000 км пробега автомобиля, суммарные простои в днях во время ТР и ТО на 1000 км пробега автомобиля, затраты в рублях на ТО на 1000 км пробега автомобиля, а также используемая рабочая сила, число запасных частей и материалов. Часть операций ТР может совмещаться с ТО. Некоторые работы предупредительного ремонта, направленные на поддержание исправного состояния кузовов, кабин, рам автомобиля, выполняются как самостоятельные операции два-три раза за весь срок службы автомобиля и включают в себя:

- углубленный контроль технического состояния некоторых элементов;
- восстановление или замену деталей, достигших предельного состояния;
- работы по обеспечению герметичности и прочности сварных швов;
- удаление продуктов коррозии и нанесение антикоррозионного покрытия;
- устранение вмятин и трещин;

- работы по обеспечению комфортных условий для водителя и пассажиров;
- полную или частичную окраску кузова, кабины, рамы.

Капитальный ремонт

Капитальный ремонт (КР) направлен на восстановление потерявшего работоспособность автомобиля и его агрегатов и обеспечение их работоспособности до следующего капитального ремонта или списания.

КР какого-либо агрегата предусматривает его полную разборку, определение причин неисправности, восстановление и замену деталей, сборку, регулировку и испытание.

Агрегат направляется на КР в том случае, если базовой и основным деталям необходим ремонт с полной разборкой данного агрегата или если работоспособность агрегата не может быть восстановлена путем проведения ТР.

Основные детали обеспечивают выполнение функциональных свойств агрегата и определяют его эксплуатационную надежность. Поэтому при восстановлении основных деталей при капитальном ремонте должен обеспечиваться уровень качества, близкий к качеству новых изделий.

К базовым или корпусным деталям относятся детали, составляющие основу данного агрегата. Они должны обеспечивать правильное размещение и функционирование всех остальных деталей и самого агрегата. Работоспособность и ремонтпригодность базовых деталей, как правило, определяют срок службы агрегата и условия его списания.

При капитальном ремонте необходимо обеспечивать допуски размеров и посадку сопряженных деталей, допуски форм и взаимного расположения поверхностей деталей, шероховатость и твердость поверхностей деталей, входящих в состав данного агрегата.

Капитальный ремонт должен проводиться на специализированных авторемонтных предприятиях.

Решение о проведении КР должно основываться на результатах анализа технического состояния объекта с применением средств контроля и диагностики, с учетом пробега автомобиля и затрат на его выполнения.

Как правило, легковые автомобили и автобусы направляются на капитальный ремонт, если есть необходимость в капитальном ремонте кузова; грузовые автомобили — при необходимости капитального ремонта рамы, кабины, или не менее трех основных агрегатов автомобиля в любом их сочетании, к которым относятся двигатель, коробка передач, раздаточная коробка, мосты, передняя ось и рулевой механизм.

Нередко при КР на авторемонтных заводах (АРЗ) неисправный агрегат не ремонтируется, а заменяется аналогичным из оборотного фонда (агрегаты, отремонтированные ранее).

1.4. Специальные виды технического обслуживания автомобилей

На СТОА составляется технологическая карта по техническому обслуживанию автомобиля, которая, как правило, включает в себя следующие виды работ:

- проверку уровня масла в двигателе;
- замену масла (производится после проверки на наличие неплотностей в смазочной системе);
- замену топливного фильтра;
- проверку уровня охлаждающей жидкости в системе охлаждения;
- проверку состояния и натяжения клинового ремня;
- замену фильтрующего элемента очистителя;
- замену свечей зажигания у бензинового двигателя;
- удаление воды из топливного фильтра или его замена на дизеле;
- проверку системы выпуска отработавших газов (ОГ);
- проверку частоты вращения коленчатого вала на режиме холостого хода.

Замена моторного масла

Смазочная система принудительного типа включает в себя полнопоточный масляный фильтр и шестеренный насос. Насос забирает масло из поддона, которое проходит через присмный сетчатый фильтр, и подает его в смазочную систему через масляный фильтр. На двигателе, как правило, устанавливается полно-

поточный масляный фильтр с фильтрующим элементом. В смазочной системе обычно предусматривается обходной канал, по которому масло поступает к трущимся деталям двигателя при засорении масляного фильтра. Из фильтра масло направляется в главную масляную магистраль, из которой отводится по масляным каналам коренных подшипников.

Для замены масла необходимо установить автомобиль на смотровую канаву или автомобильный подъемник. При замене масла используются следующие запасные части: медное уплотнительное кольцо для резьбовой пробки (иногда поставляется с масляным фильтром) и сменный фильтрующий элемент.

На рис. 1.4.1 показана упрощенная химмотологическая схема.

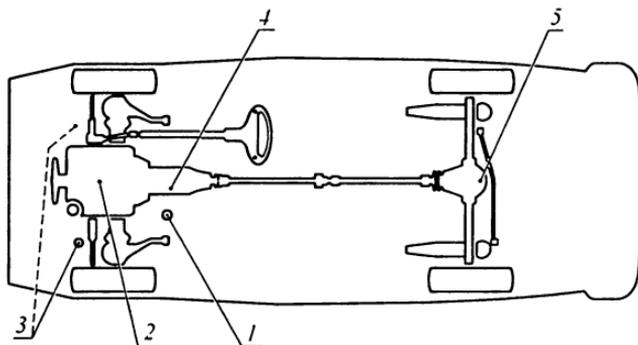


Рис. 1.4.1. Упрощенная химмотологическая схема (точки заправки): 1 — двигатель; 2 — система охлаждения; 3 — механическая коробка передач; 4 — автоматическая коробка передач; 5 — задний мост

Для проверки уровня масла используют специальный щуп. Уровень масла должен находиться между метками «min» и «max» (рис. 1.4.2).

Замену масла необходимо производить при каждом ТО. Если автомобиль эксплуатируется мало, то достаточно заменять масло один раз в год. Одновременно заменяется фильтрующий элемент.

Использовать следует масло только тех марок, которые рекомендует завод-изготовитель автомобиля.

Моторное масло отсасывают с помощью зонда через трубу, вынув из нее указатель уровня масла.

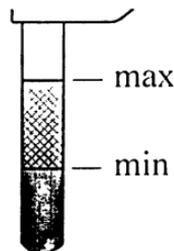


Рис. 1.4.2. Щуп для проверки уровня масла

Примерное количество масла при его замене для различных двигателей:

	Масло, л
Четырехцилиндровый бензиновый	3,0
Четырехцилиндровый дизель	3,5
Пятицилиндровый бензиновый	4,5
Пятицилиндровый дизель	5,0
Шестицилиндровый	5,0
Восьмицилиндровый	7,5

Слив масла

Для слива моторного масла необходимо выполнить следующее:

- прогреть двигатель до рабочей температуры (температура масла +60 °С);
- установить автомобиль в горизонтальном положении;
- снять нижний кожух моторного отделения;
- под выпускное отверстие масляной ванны поставить емкость для сбора отработавшего масла;
- отвинтить масляный фильтр. Фильтр расположен на блоке цилиндров сбоку. Для отвинчивания масляного фильтра применяют специальные инструменты, можно использовать отвертку, как показано на рис. 1.4.3, однако при этом возможно вытекание некоторого количества масла, поэтому следует заранее подставить под двигатель какую-либо емкость. Масло можно также отсосать с помощью зонда;
- вывернуть резьбовую пробку на картере масляной ванны и слить масло.



Рис. 1.4.3. Отворачивание масляного фильтра

Залив масла

Если в моторном масле обнаруживается металлическая стружка, то это указывает на значительное изнашивание и образование задиров в подшипниках коленчатого вала или шатунных

механизмов. Чтобы избежать дальнейших повреждений, необходимо тщательно прочистить масляные каналы. Ввинтить резьбовую пробку для маслосливного отверстия с новым уплотнительным кольцом (момент затяжки $40 \text{ Н} \cdot \text{м}$), предварительно смазав резиновое уплотнительное кольцо на масляном фильтре тонким слоем моторного масла. Фланец масляного фильтра на блоке цилиндров очистить с помощью ветоши смоченной бензином. Снять уплотнение, которое могло остаться на фланце.

Перед установкой нового масляного фильтра в него заливают новое моторное масло приблизительно до половины объема (рис. 1.4.4).

Масло заливают через наливную горловину в крышке головки блока цилиндров.

Рекомендуется сначала залить масла на $0,5 \text{ л}$ меньше необходимого. Пустить двигатель, прогреть его и через несколько минут снова проверить уровень масла, при необходимости долить.

Если залито слишком много масла, то его необходимо отлить, так как повышенный уровень масла может привести к повреждению катализатора.

Затем надо сделать пробную поездку, выключить двигатель и через 2 мин еще раз проверить уровень масла, при необходимости масло долить, после чего проверить затяжку резьбовой пробки и масляного фильтра, при необходимости осторожно подтянуть их и установить нижнюю защиту моторного отсека.

Для надежной работы двигателя следует применять масло одного типа и, по возможности, одной марки.

Проверка уровня масла

Через каждые 1000 км пробега автомобиля, а также перед длительной поездкой необходимо проверять уровень масла в двигателе. На 1000 км пробега автомобиля двигатель должен расходовать не более 1 л масла. Повышенный расход масла является признаком изношенности уплотнений клапанов и поршневых колец двигателя.

Для измерения уровня масла в двигателе автомобиль следует установить на горизонтальной площадке. Двигатель должен быть



Рис. 1.4.4. Заливка масла в фильтр

прогрет до рабочей температуры. После выключения двигателя необходимо подождать 3 мин, чтобы масло стекло в поддон. Затем вынуть указатель уровня масла в двигателе и протереть его чистой ветошью смоченной в бензине. Указатель уровня ввести до упора и снова вытащить. Уровень масла должен находиться между метками. Масло надо доливать только тогда, когда уровень масла приблизится к нижней метке.

Обнаружение мест утечки масла и устранение неисправности

Если в двигателе масло сильно загрязнено или наблюдается его высокий расход, необходимо проверить поверхность двигателя и найти место утечки. Для этого необходимо выполнить следующее:

- открыть крышку маслосливной горловины и проверить уплотнение на пористость или повреждение по кромкам;
- проверить прочность посадки шлангов на патрубках вентиляции от крышки маслосливной горловины до воздушного фильтра;
- проверить уплотнение крышки головки блока цилиндров и самой головки блока цилиндров;
- осмотреть место разъединения фланца распределителя зажигания;
- проверить уплотнение масляного фильтра между фильтром и фланцем;
- осмотреть резьбовую пробку маслосливной горловины (ее уплотнительное кольцо);
- проверить уплотнение масляного поддона;
- проверить место деления между двигателем и коробкой передач (уплотнение на маховике или первичном вале).

Так как при потере герметичности масло, как правило, растекается по поверхности двигателя, то определить место его вытекания затруднительно.

Места утечек масла можно определить следующим способом.

Распределитель зажигания и генератор накрыть полиэтиленовым чехлом. Промыть двигатель и обработать его поверхность аэрозольным очистителем, через некоторое время промыть водой. Места соединения на двигателе посыпать известью или тальком. Проверить уровень масла, при необходимости долить. Сделать пробную поездку на скоростной дороге (примерно 30 км) и внимательно осмотреть двигатель.

Проверка уровня охлаждающей жидкости

Проверку уровня охлаждающей жидкости необходимо производить примерно один раз в месяц и обязательно перед каждой продолжительной поездкой. При низком уровне охлаждающей жидкости в автомобилях зажигается соответствующая лампочка на панели приборов.

В качестве охлаждающей жидкости используют раствор антифриза и воды с малым содержанием извести.

При необходимости можно продолжить движение, долив в систему охлаждения двигателя чистую воду. Но при первой же возможности следует долить антифриз.

Уровень охлаждающей жидкости в расширительном бачке при холодном двигателе и температуре окружающей среды $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ должен находиться между метками на компенсационном бачке. При нагретом двигателе уровень охлаждающей жидкости может быть несколько выше отметки «max».

Большие количества холодной охлаждающей жидкости можно доливать только при холодном двигателе, чтобы не нарушить рубашку охлаждения двигателя.

Крышку расширительного бачка (рис. 1.4.5) при горячем двигателе следует открывать осторожно, положив на нее тряпку, чтобы избежать ожога. Открывать крышку можно при температуре охлаждающей жидкости ниже $+90\text{ }^{\circ}\text{C}$. Сначала осторожно откручивают крышку бачка, а затем ее снимают.

Если в течение некоторого времени уровень охлаждающей жидкости будет снижаться, то следует проверить на герметичность весь тракт системы охлаждения двигателя.



Рис. 1.4.5. Крышка расширительного бачка системы охлаждения двигателя

Проверка на герметичность системы охлаждения двигателя

При проверке системы охлаждения двигателя на герметичность необходимо выполнить следующее:

- снять шланги и перегибая проверить их на эластичность, если есть затвердевшие участки, то их следует заменить;

- проверить прочность закрепления хомута шлангов на соединительных штуцерах (можно устанавливать винтовые зажимы);
- проверить уплотнение крышки компенсационного бачка.

Слишком низкий уровень охлаждающей жидкости может быть вызван неправильной установкой крышки.

Если уровень охлаждающей жидкости часто падает, а место утечки найти не удастся, следует проверить систему охлаждения при нагретом двигателе. Для этого надо прогреть двигатель и оставить работать в режиме холостого хода до момента включения вентилятора, проверить, не выходит ли охлаждающая жидкость у насоса системы охлаждения.

Значительный расход охлаждающей жидкости, наличие в ней масла и отработавших газов при теплом двигателе указывают на дефекты в уплотнении головки блока цилиндров.

Найти визуальным осмотром место утечки довольно трудно, поэтому используют специальные приборы, например ареометр, с помощью которого проверяют концентрацию антифриза. Кроме того, проверяют предохранительный клапан резьбовой крышки (открывать предохранительный клапан надо при давлении 0,13—0,15 МПа). Для этого прогревают двигатель до тех пор, пока не станет теплым верхний шланг на радиаторе, затем осторожно открывают крышку на компенсационном бачке, с помощью ареометра берут пробу охлаждающей жидкости и определяют ее плотность.

Контрольные вопросы

1. Каковы основные задачи организации ТО автомобилей зарубежного производства?
2. Какие методы технического обслуживания и организации работ применяют для автомобилей зарубежного производства?
3. От каких факторов зависит выбор метода обслуживания автомобилей зарубежного производства?
4. Что лежит в основе плана ТО автомобилей зарубежного производства?
5. Каким методом определяют производственную программу работ ТР для СТОА?
6. Определение годового объема вспомогательных работ.
7. Определение годового объема постовых работ ТР.

Глава 2

УСТРОЙСТВО АГРЕГАТОВ И СИСТЕМ РАЗЛИЧНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ И ИХ ОСОБЕННОСТИ

2.1. Двигатели с непосредственным впрыском топлива

Попытка создания автомобильного двигателя с непосредственным впрыском топлива была предпринята моторостроителями Германии в начале 50-х годов. За основу был взят двухтактный двигатель германской компании Goliath. Однако окончательно задача была решена только в конце века в Японии. В 1995 г. первым серийным образцом четырехтактного двигателя нового типа стал мотор GDI (Gasoline Direct Injection) от Mitsubishi. В настоящее время аналогичные моторы устанавливаются на современные автомобили в Англии, Германии, Италии, США, Франции, Японии. В последние годы и в России стали устанавливать на современные автомобили двигатели с впрыском легкого топлива.

Из всех выпускаемых во всем мире легковых автомобилей, это около 1800 моделей, впрыск топлива применяется на 76 %, а с учетом дизелей, на 90 % машин. Если не принимать во внимание выпускаемые устаревшие типы двигателей, а взять только самые новые, то почти 100 % современных автомобилей имеют либо двигатели с впрыском бензина, либо дизельного топлива. Причина этому — повышение топливной экономичности и снижение токсичности отработавших газов. Так, например, средний расход топлива автомобиля BMW 528i с двигателем рабочим объемом 2,8 л и мощностью 193 л. с. равен 10—12 л на 100 км

пробега автомобиля, т. е. примерно на уровне расхода топлива автомобиля «Волга», имеющего двигатель мощностью вдвое меньше.

Двигатели с непосредственным впрыском топлива, более сложны в изготовлении и эксплуатации, чем карбюраторные из-за наличия большого числа прецизионных пар и электронных элементов и требуют более квалифицированного технического обслуживания.

Двигатели с системой впрыска топлива классифицируют по различным признакам:

- по месту подвода топлива (центральный одноточечный, распределенный, непосредственный в цилиндры);
- по способу подачи топлива (непрерывный и прерывистый);
- по типу узлов, дозирующих топливо (плунжерные насосы, распределители, форсунки, регуляторы давления);
- по способу регулирования количества горючей смеси (пневматическое, механическое, электронное);
- по основным параметрам регулирования состава смеси (разрежению во впускной системе, углу поворота дроссельной заслонки, расходу воздуха).

Впрыск топлива обеспечивает более точное его распределение по цилиндрам. При распределенном впрыске состав горючей смеси в разных цилиндрах может отличаться только на 6—7 %, а при питании от карбюратора — на 11—17 %.

Отсутствие добавочного сопротивления потоку воздуха на впуске, которое возникает при наличии карбюратора и диффузора, обеспечивает более высокий коэффициент наполнения цилиндров и вследствие этого большую мощность двигателя.

При впрыске возможно большее перекрытие клапанов (открыты одновременно оба клапана) для лучшей продувки камеры сгорания чистым воздухом, а не горючей смесью.

Лучшая продувка камеры сгорания и хорошая равномерность распределения состава горючей смеси в цилиндре снижают температуру стенок цилиндра, днища поршня и выпускных клапанов, что в свою очередь позволяет снизить октановое число топлива на две—три единицы, т. е. увеличить степень сжатия не опасаясь детонации. Кроме того, снижается образование оксидов азота при сгорании и улучшаются условия смазывания зеркала цилиндра.

Несмотря на все вышеперечисленные преимущества, состав горючей смеси при впрыске должен соответствовать режиму работы двигателя так же, как и при карбюраторном двигателе. Другими словами, для оптимальной работы двигателя стехиометрическое соотношение бензина и воздуха может выдерживаться только в определенном диапазоне частичных нагрузок, а при пуске двигателя, на режиме холостого хода, при малых и максимальных нагрузках, резком открытии дроссельной заслонки необходимо обогащение горючей смеси.

Соотношение в горючей смеси бензина и воздуха оценивается коэффициентом избытка воздуха α — отношением действительного количества воздуха, участвующего в процессе сгорания, к количеству воздуха, теоретически необходимому для полного сгорания смеси. При стехиометрическом соотношении бензина и воздуха $\alpha = 1$, в режиме холостого хода и малых нагрузок коэффициент избытка воздуха соответственно от 0,6 до 0,8 (богатая смесь), при частичных нагрузках — от 1,0 до 1,15, при максимальных (полных) нагрузках — от 0,8 до 0,9.

Количество подводимого воздуха постоянно измеряется расходомером, а количество впрыскиваемого топлива строго пропорционально (1 : 14,7) количеству поступающего воздуха (за исключением ряда режимов работы двигателя, таких как пуск холодного двигателя, работа под полной нагрузкой и т. д.) и регулируется дозатором-распределителем топлива. Дозатор-распределитель или регулятор состава и количества горючей смеси состоит из регулятора количества топлива и расходомера воздуха. Регулирование количества топлива обеспечивается распределителем, управляемым расходомером воздуха и регулятором управляющего давления. В свою очередь воздействие регулятора управляющего давления определяется величиной подводимого к нему разрежения во впускном трубопроводе и температурой охлаждающей жидкости системы охлаждения двигателя.

Для того чтобы установить требуемое соотношение между количеством поступающего воздуха и количеством впрыскиваемого бензина используется расходомер воздуха с напорным диском и дозатор-распределитель топлива.

В действительности же расходомер не замеряет расход воздуха, просто величина перемещения его напорного диска пропорциональна расходу воздуха. Расходомер воздуха управляет подачей топлива и представляет собой прецизионный механизм.

Система впрыска топлива типа «K-Jetronic»

На рис. 2.1.1 приведена схема работы системы впрыска топлива типа «K-Jetronic». Топливный насос 4 забирает топливо из бака 1 и подает его под давлением (примерно 50 кПа) через накопитель 3 и фильтр 2 к каналу в дозатора-распределителя 5. Управление осуществляется при карбюраторном питании двигателя воздействием на педаль управления дроссельной заслонкой.

Если при карбюраторном питании двигателя дроссельная заслонка регулирует количество подаваемой в цилиндры рабочей смеси, то при системе впрыска дроссельная заслонка 8 регулирует только подачу чистого воздуха.

Для того чтобы получить необходимое соотношение между количеством поступающего воздуха и количеством впрыскиваемого бензина, используется расходомер воздуха с дозатором-распределителем топлива 5 и напорным диском 9.

Напорный диск выполняется толщиной примерно 1 мм и диаметром 100 мм. Он крепится к рычагу, с другой стороны которого установлен балансир, уравнивающий всю систему.

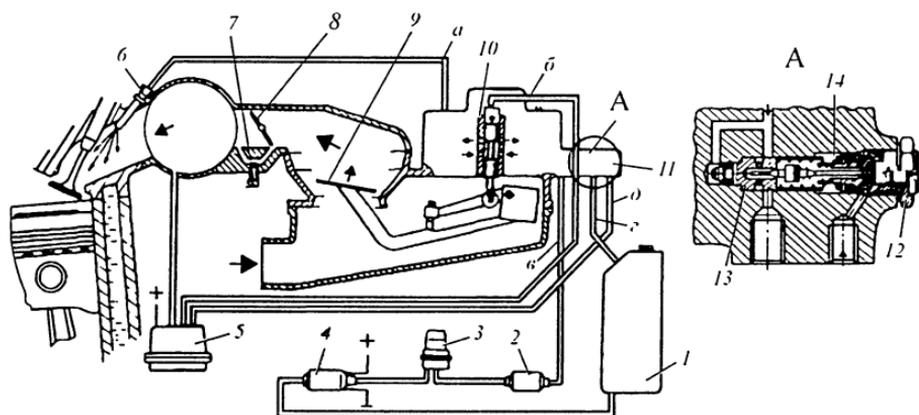


Рис. 2.1.1. Схема работы системы впрыска топлива типа «K-Jetronic»: 1 — топливный бак; 2 — топливный фильтр; хх3 — накопитель топлива; 4 — топливный насос; 5 — дозатор-распределитель топлива; 6 — форсунка (инжектор); 7 — регулировочный винт режима холостого хода; 8 — дроссельная заслонка; 9 — напорный диск расходомера воздуха; 10 — регулятор управляющего давления; 11 — регулятор давления питания; 12 — толчковый клапан; 13 — поршень регулятора давления; 14 — регулировочные шайбы; а — канал подвода топлива к форсункам; б — канал управляющего давления; в — каналы подвода топлива к дозатору-распределителю; г — канал слива; д — канал толчкового клапана

Ось вращения рычага установлена в подшипниках качения, поэтому диск мгновенно реагирует на изменение расхода воздуха.

На оси вращения рычага напорного диска 9 закреплен второй рычаг с роликом, который упирается непосредственно в нижний конец плунжера дозатора-распределителя 5. Наличие второго рычага с регулировочным винтом позволяет менять относительное положение рычагов, а следовательно, и напорного диска и упорного ролика (плунжера распределителя), вследствие чего изменяется состав рабочей смеси. Положение винта регулируется на заводе-изготовителе. На некоторых автомобилях при необходимости этим винтом можно отрегулировать содержание СО в отработавших газах (при его завертывании смесь обедняется).

Система «расходомер воздуха—дозатор-распределитель» обеспечивает только соответствующее перемещение напорного диска и плунжера распределителя, а для того чтобы обеспечить линейную зависимость между перемещением плунжера и расходом бензина, применяется система дифференциальных клапанов. Это обеспечивает стехиометрическое соотношение воздуха и бензина в рабочей смеси.

Особенностью автомобильного двигателя является то, что он должен работать на различных режимах: пуск холодного двигателя, холостой ход, частичные нагрузки, полная нагрузка. Следовательно, горючую смесь в зависимости от режима надо или обогащать, или обеднять. Для изменения состава рабочей смеси в системе впрыска со стороны верхней части плунжера в дозатор-распределитель подводится по каналу 6 управляющее давление, величина которого определяется регулятором управляющего давления 10. Если сопротивление перемещению плунжера увеличивается — горючая смесь обедняется, если сопротивление перемещению плунжера уменьшается — горючая смесь обогащается.

Одним из режимов работы автомобильного двигателя является резкое открытие дроссельной заслонки. Топливный насос 4 работает независимо от частоты вращения коленчатого вала двигателя. Он включается при двух условиях: когда включено зажигание и вращается коленчатый вал. Если учесть, что насос имеет по давлению двукратный запас, а при подаче десятикратный, то система впрыска должна иметь регулятор давления питания.

Регулятор давления 11 встроен в дозатор-распределитель, который соединен с каналом 6, по каналу 2 осуществляется слив лишнего топлива в бак, канал 4 соединен с регулятором управляющего давления 10.

Количество и состав горючей смеси на режиме холостого хода в карбюраторных двигателях регулируется винтами. В системе питания двигателя с впрыском топлива также имеются два регулировочных винта: винт состава горючей смеси, которым регулируется содержание СО в отработавших газах, и винт количества горючей смеси, которым устанавливается частота вращения коленчатого вала двигателя при его работе на режиме холостого хода.

Система впрыска топлива типа «Opel-Multec»

Система впрыска топлива типа «Opel-Multec» (рис. 2.1.2) представляет собой систему одноточечного (центрального) прерывистого впрыска. Здесь, как и в системе впрыска топлива типа «Jetronic», давление топлива и сечение отверстия форсунки явля-

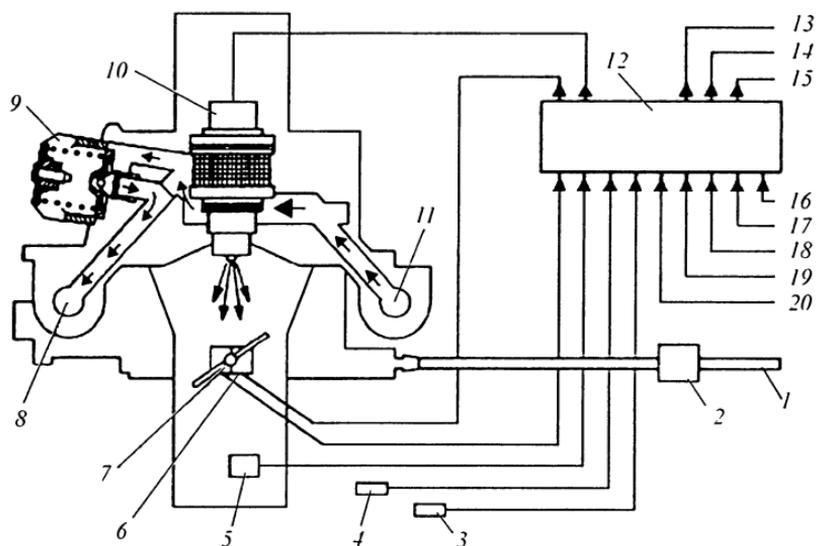


Рис. 2.1.2. Схема системы впрыска топлива типа «Opel-Multec»: 1 — канал вентиляции топливного бака; 2 — возвратный топливный клапан; 3 — лямбда-зонд; 4 — датчик температуры охлаждающей жидкости; 5 — датчик давления во впускном трубопроводе; 6 — шаговый двигатель регулятора режима холостого хода; 7 — потенциометр дроссельной заслонки; 8 — канал слива топлива в бак; 9 — регулятор давления топлива; 10 — форсунка; 11 — канал подвода топлива; 12 — электронный блок управления; 13 — разъем управления подачей топлива; 14 — разъем контрольной лампы; 15 — разъем к распределителю зажигания; 16 — разъем выключателя зажигания; 17 — разъем от распределителя зажигания; 18 — разъем «+» аккумуляторной батареи; 19 — разъем частотного датчика пройденного пути; 20 — разъем выключателя паркинга

ются постоянными величинами, поэтому доза впрыскиваемого топлива определяется только временем открытия форсунки.

Система впрыска топлива типа «Opel-Multec» не имеет расхода воздуха, соотношение между количеством всасываемого воздуха и впрыскиваемого топлива регулируется тремя параметрами: углом поворота дроссельной заслонки, частотой вращения коленчатого вала двигателя и давлением во впускном трубопроводе. Электронный блок управления, получая сигналы от датчика давления во впускном трубопроводе, корректирует состав рабочей смеси в зависимости от режима работы двигателя.

На рис. 2.1.3 представлен датчик давления воздуха, используемый во впускном трубопроводе двигателя.

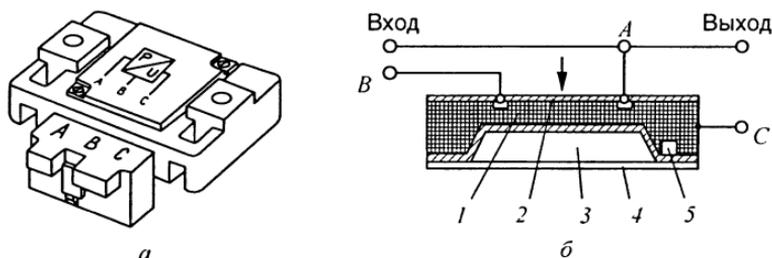


Рис. 2.1.3. Датчик давления воздуха: *а* — конструктивное исполнение; *б* — схема; 1 — пьезоэлемент; 2 — мембрана; 3 — вакуумная камера; 4 — пластинка из тугоплавкого стекла; 5 — микросхема Silicon-chip; *A* — разъем «масса»; *B* — разъем напряжения питания 5 В; *C* — разъем напряжения 1,3–4,6 В

Данная система имеет регулятор холостого хода с шаговым электродвигателем и устройство контроля распыления топлива, в которое подводятся пары топлива из топливного бака.

Центральный узел впрыска (рис. 2.1.4) включает в себя электромагнитную форсунку, регулятор давления топлива, регулятор режима холостого хода с шаговым электродвигателем, дроссельную заслонку с потенциометром. Система прерывистого одноточечного впрыска низкого давления типа «GM» имеет много общего с системами одноточечного впрыска типов «Jetronic» и «Fentx 3В». Наиболее интересным элементом в системе «GM» является датчик давления воздуха, устанавливаемый во впускном трубопроводе, с помощью которого контроллер получает информацию о нагрузке двигателя.

Основной элемент датчика — микросхема Silicon-chip (кремниевый чип) 5 (см. рис. 2.1.3) с пьезоэлементом (площадь 3 мм^2 , толщина $0,25 \text{ мм}$). Под действием давления из впускного

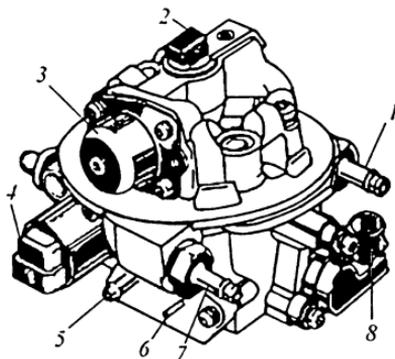


Рис. 2.1.4. Центральный узел впрыска системы «Opel-Multec»: 1 — канал подвода топлива; 2 — электромагнитная форсунка; 3 — регулятор давления топлива; 4 — шаговый электродвигатель регулятора режима холостого хода; 5 — газопровод камеры с активированным углем; 6 — устройство управления заслонкой воздушного фильтра; 7 — канал слива топлива в бак; 8 — потенциометр дроссельной заслонки

трубопровода мембрана сжимает пьезоэлемент, в результате чего возникает напряжение, выдается электрический сигнал.

К датчику подводится напряжение 5 В (разъемы *A* и *B*). Перепад давления между вакуумной камерой 3 (давление в ней 1 кПа) и впускным трубопроводом создает усилие, воздействующее через мембрану 2 на пьезоэлемент 1. Чем больше давление, следовательно, тем больше напряжение, тем меньше напряжение на выходе датчика (разъемы *A* и *C*).

При закрытой дроссельной заслонке (холостой ход) давление во впускном трубопроводе снижается до минимального (2—3 кПа). Напряжение на выходе датчика падает до $1,3 \pm 0,2$ В. Контроллер, получив сигнал, уменьшает дозу впрыска топлива.

При полностью открытой дроссельной заслонке (полная нагрузка) давление во впускном трубопроводе повышается до атмосферного (8,5—9,5 кПа), а напряжение на выходе датчика будет приближаться к значению $4,6 \pm 0,2$ В. Контроллер получает от датчика электрический сигнал повышенного значения и увеличивает дозу впрыскиваемого топлива.

Проверка, регулировка, поиск неисправностей

Напорный диск должен находиться не ниже 0,5 мм от начала расширяющегося конуса корпуса измерителя количества воздуха. При необходимости положение напорного диска регулируется путем подгибания пружинной скобы упора.

Если напорный диск измерителя расхода воздуха располагается ниже указанного уровня, происходит обеднение рабочей смеси, что может привести к ее самовоспламенению (калильное зажигание). При заниженном положении напорного диска затрудняется пуск как холодного, так и горячего двигателя.

Центрирование напорного диска относительно канала проверяется щупом толщиной 0,1 мм в четырех диаметрально противоположных точках. При неправильном положении диска его центрирование осуществляется после ослабления болта крепления диска к рычагу (момент затяжки 0,5 Н · м).

Проверяется также подвижность рычага напорного диска и плунжера дозатора-распределителя. Для этого необходимо вручную переместить напорный диск расходомера воздуха вверх (по ходу поступающего воздуха). При этом на протяжении всего хода диска должно ощущаться равномерное сопротивление. При быстром опускании диска сопротивления не должно быть, так как распределительный плунжер медленно реагирует на перемещение напорного диска и отходит от ролика рычага. При медленном опускании напорного диска распределительный плунжер должен перемещаться одновременно с диском, оставаясь в соприкосновении с роликом рычага.

Проверку дозатора-распределителя выполняют следующим образом. Снять воздухоподающий колпак, отсоединив от его задней части вакуумный шланг. Соединить разъем «87» на управляющем реле с выводом аккумуляторной батареи, приведя тем самым в действие топливный насос. Медленно поднять магнитом напорный диск измерителя количества воздуха. На всем протяжении хода напорного диска должно ощущаться равномерное сопротивление. Медленно опустить напорный диск измерителя количества воздуха и снова поднять его, при этом сразу должно ощущаться сопротивление. Следует обратить внимание на то, что напорный диск должен всегда перемещаться вниз без сопротивления.

Проверка и регулировка давления подачи топлива

Для проверки давления подачи топлива используется контрольный манометр (шкала до 60 кПа) со штуцерами, шлангами и вентилем. Вентиль обеспечивает измерение проходного давления и давления на входе шланга 4 (рис. 2.1.5). При проверке дав-

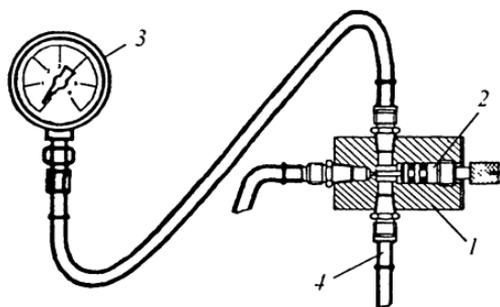


Рис. 2.1.5. Схема подключения контрольного манометра: 1 — вентиль; 2 — регулируемый клапан; 3 — манометр; 4 — шланг

ления подачи топлива надо подсоединить шланги к каналам вентиля и дозатора-распределителя. Подсоединение к дозатору-распределителю осуществляется через специальное отверстие, закрытое резьбовой пробкой, или через штуцер пусковой форсунки. Давление замеряется или при работающем двигателе, или при работающем насосе. В последнем случае насос включают напрямую, разъем «+» аккумуляторной батареи соединяют с разъемом «87» управляющего реле или реле включения насоса. Давление измеряется при закрытом вентиле.

Для удаления воздушных пробок из шлангов манометр при работающем насосе следует опустить как можно ниже.

Результаты проверки давления сравнивают с данными, приводимыми в инструкциях фирм-производителей (табл. 2.1.1).

Недостаточное давление топлива в системе может быть вызвано следующими причинами:

- негерметичностью топливопроводов и их соединений;
- сильным загрязнением фильтра тонкой очистки топлива;
- недостаточной производительностью топливного насоса;
- нарушением настройки регулятора давления топлива в системе.

Причинами повышенного давления подачи топлива являются:

- повышенное сопротивление в магистрали слива топлива;
- нарушение регулировки регулятора давления топлива в системе или заедание его поршня.

Давление подачи топлива регулируется подбором толщины регулировочных шайб, устанавливаемых под пружину поршня. Так например, при изменении толщины регулировочных шайб

Таблица 2.1.1. Значение давления в системе впрыска топлива типа «K-Jetronic» и возможные неисправности

Давление (режим)	Значение, кПа	Неисправность
В системе	Меньше 47	Засорены топливопроводы, топливный фильтр. Негерметично подсоединен накопитель топлива Низкая производительность топливного насоса. Неисправен регулятор давления топлива
	Больше 54	Засорена магистраль слива топлива в бак. Неисправен регулятор давления питания.
Управляющее (двигатель прогрет, холостой ход)	Больше 38	Забит топливный фильтр. Неисправен регулятор управляющего давления
Остаточное (остановка двигателя)	Выше 26 при выключении двигателя	Неисправен регулятор давления топлива. Засорен демпфер в штуцере насоса
	Ниже 18 (спустя 10 мин)	Неисправен обратный клапан топливного насоса
	От 18 до 26 (спустя 10 мин), ниже 16 (спустя 20 мин)	Недостаточна герметичность дозатора-распределителя, рабочих форсунок, соединений топливопроводов

на 0,1 мм давление подачи топлива изменится на 0,6 кПа, а при изменении на 0,5 мм — на 3 кПа.

Определение неисправностей всей системы впрыска топлива типа «K-Jetronic» и их устранение необходимо выполнять с нормальной компрессией в цилиндрах, отрегулированными тепловыми зазорами в механизме газораспределения, правильно установленным моментом зажигания, исправным электрооборудованием, при чистом воздушном фильтре.

Системы впрыска топлива типа «K-Jetronic» различных автомобилей имеют разные диапазоны давлений питания.

Фирма Bosch постоянно совершенствует системы впрыска, изменяя отдельные элементы. В результате неисправности систем впрыска, их причины и методы устранения могут иметь некоторые отличия. Поэтому для их устранения необходимо следовать указаниям прилагаемой инструкции.

Очистка топливной системы

Все двигатели внутреннего сгорания работают на топливно-воздушной смеси, от качества которой зависят экономичность двигателя, его динамические характеристики, количество СО и СН в отработавших газах.

Оптимальный состав топливно-воздушной смеси представляет собой 1 часть топлива и примерно 14,7 частей воздуха.

От качества горючей смеси зависят полнота сгорания топлива, коэффициент полезного действия двигателя. При неполном сгорании топлива происходит загрязнение всей топливной системы и, как следствие, увеличение расхода топлива, детонация, ухудшение динамики автомобиля, провалы при ускорении, затрудненный пуск двигателя, повышенный уровень СО, СН в отработавших газах, преждевременный выход из строя агрегатов и деталей топливной системы.

В топливной системе наиболее подвержены загрязнению следующие элементы:

- форсунки, клапаны и камера сгорания;
- распределительные устройства топлива;
- регулятор давления, топливопроводы, воздушный коллектор;
- топливные и воздушные каналы, регулировочные винты;
- топливные жиклеры, инжекционные насосы.

Наибольшему загрязнению подвержены форсунки. Это объясняется тем, что они располагаются в зоне действия высоких температур. Это приводит к их закоксовыванию содержащимися в топливе смолами, образованию на форсунках твердых отложений, перекрывающих (частично или полностью) распылительные отверстия и нарушающих герметичность игольчатого клапана. Кроме того, общее загрязнение топливной системы (бака, трубопроводов, фильтра и т. д.) приводит к засорению частичками шлама каналов и фильтра форсунки.

Основным способом возвращения форсунок и топливной системы к нормальной работоспособности является их промывка через каждые 10—20 тыс. км пробега автомобиля.

В результате очистки достигается оптимальная форма распыления топлива; более точное дозирование топлива и воздуха; полное сгорание горючей смеси; устранение детонации; снижение уровня шума; улучшение холодного пуска двигателя; появляется возможность регулировки содержания СО и СН в отработавших газах; снижение расхода топлива; повышение срока

службы инжектора и клапанов; улучшение пропускной способности системы.

Способы промывки форсунок:

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

Промывка с помощью присадок отличается простотой и заключается в периодическом (после 2—3 тыс. км пробега автомобиля) добавлении в топливо специальных препаратов. Это позволяет промывать не только сами форсунки, но и всю топливную систему. Данный способ эффективен при регулярном удалении небольших загрязнений и носит профилактический характер.

Однако удаление застарелых отложений подобным способом может привести к прямо противоположному результату: большое количество шлама, смытого моющей присадкой со стенок топливной системы, засоряет трубопровод, топливный фильтр, а иногда и сами форсунки, окончательно выводя их из строя.

Промывка форсунок с помощью специальной установки без их демонтажа заключается в работе двигателя на специальном промывающем топливе (сольвенте).

Для этого отключается штатный топливный насос автомобиля и магистраль слива топлива в бак, а топливопровод системы впрыска соединяется с установкой (стендом), имеющей резервуар с сольвентом, который под давлением подается на форсунки.

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

Промывка топливной системы

В качестве примера рассмотрим работу установки SMC-2001 (System mobile cleaning) для промывки систем питания (рис. 2.1.6).

Установка SMC-2001 представляет собой систему для очистки различных топливных систем ДВС легковых и грузовых автомо-

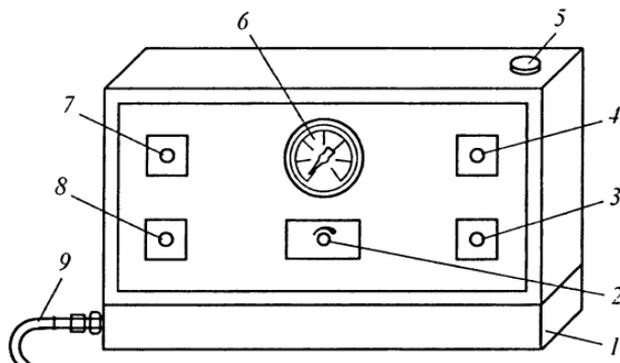


Рис. 2.1.6. Установка SMC-2001 для промывки системы питания автомобилей:
 1 — ящик для переходников и шлангов; 2 — регулятор давления; 3 — обратная ветвь быстроразъемного соединения «Return»; 4 — прямая ветвь быстроразъемного соединения «Pressure»; 5 — горловина бачка; 6 — манометр; 7 — лампочка; 8 — кнопка включения; 9 — шнур с разъемами

билей. Данная установка создает давление промывочной жидкости от 0 до 700 кПа. Контроль давления осуществляют по манометру с ценой деления 20 кПа. Подача насоса, встроенного в установку, составляет 127—210 л/ч, что является достаточным для очистки любых топливных систем. Электропитание установки осуществляется от бортовой сети автомобиля напряжением 12 В или другого источника питания с вышеуказанным напряжением.

Топливную систему автомобиля для промывки не надо ни изменять, ни разбирать. При проведении очистки систему питания автомобиля замыкают, т. е. соединяют напорный и обратный шланги, и отключают предохранитель или реле бензонасоса. Во время промывки с помощью данной установки через топливную систему автомобиля прогоняют очищающую жидкость.

Принцип подключения установки к топливной системы автомобиля во всех случаях одинаков — двигатель работает не на бензине, а на специальной очищающей жидкости. Устройство рассчитано для применения очищающих жидкостей разных производителей: Wynn's, Liqui Molly, Carbon Clean, Auto Plus и др.

Обычно специальные очищающие жидкости состоят из чистящего сольвента и вещества, поддерживающего горение. Во время работы двигателя происходит очистка системы.

Данная установка проектировалась и создавалась с учетом того, что очищающая жидкость проходит по всей системе (кроме насоса и бака) и полностью очищает ее, а не отдельные части.

Возможны два варианта подключения системы: первый — насос отключен от электрической цепи, второй — работающий насос замкнут на себя.

Для проведения очистки топливной системы автомобиля необходимо:

- отсоединить топливные шланги, ведущие от фильтра к топливной рампе с форсунками, и с помощью переходников и шланга соединить их с гнездом «Pressure» установки;
- отсоединить топливные шланги, ведущие от топливной магистрали (рампы) с форсунками к топливному баку, с помощью переходников и шланга соединить с гнездом «Return» установки;
- с помощью специального шланга замкнуть систему «бак—насос—фильтр»;
- в бачок установки залить очищающую жидкость;
- на выводы аккумуляторной батареи автомобиля надеть разъемы проводов установки (проследить полярность!), вследствие чего на панели загорается лампочка — установка готова к работе;
- установить необходимое давление в системе (табл. 2.1.2) с помощью регулятора давления и манометра, нажать кнопку «ВКЛ/ВЫКЛ» («On/Off»);
- пустить двигатель автомобиля.

Время очистки зависит от рекомендаций производителя очищающей жидкости (обычно это два цикла по 15 мин плюс время просачивания).

После очистки надо разъединить шланги и дать поработать двигателю автомобиля при повышенной частоте вращения коленчатого вала.

Техническое обслуживание установки для промывки топливной системы автомобиля

Состав многих очищающих жидкостей может быть агрессивен относительно некоторых деталей устройства. Поэтому рекомендуется промывать устройства бензином (1 л) после каждой очистки либо при смене очищающей жидкости при техническом обслуживании установки (время промывки 15—20 мин). Это продлевает срок службы топливного насоса установки в несколько раз. Кроме того, необходимо периодически менять топливный фильтр (можно использовать отечественные). Замену

Таблица 2.1.2. Рабочее давление для промывки различных топливных систем автомобилей

Система	Давление, кПа
BOSCH MONOJETRONIC	100—150
ECI-MITSUBISHI-MONOPOINT	100—150
FIAT SINGLE POINT	100—150
SINGLE POINT	100—150
SINGLE POINT MULTEC (OPEL)	100—150
Все системы электронного впрыска	100—150
BOSCH D-JETRONIC	200—300
BOSCH L-JETRONIC, LE-JETRONIC	300
BOSCH LH-JETRONIC, LU-JETRONIC	300
BOSCH MOTRONIC	300
BOSCH MP1	300
DIGJET-VW	300
ECCS-NISSAN	300
ECI-MITSUBISHI EFI-MULTEC EFI-NISSAN	300
EFI-TOYOTA	300
FUJI-SUBARU	300
LUCAS-L-INJECTION, LUCAS-P-DIGITAL	300
MPFI-SUBARU	300
MULTIPOINT	300
PGM-F1-HONDA/ROVER	300
R-ELECTRONIC-RENAULT	300
RENIX-RENAULT	300
ROVER SPI	300
TCCS-TOYOTA	300
WEBER-MARELLI-IAW	300
BOSCH K-JETRONIC	400—500
BOSCH KE-JETRONIC	550

очищающей жидкости производят после обслуживания 10 автомобилей либо в зависимости от степени загрязнения (выпадение осадка в виде микрочастиц или изменение цвета жидкости).

2.2. Система выпуска отработавших газов

Система выпуска отработавших газов (рис. 2.2.1) располагается в основном под днищем кузова и крепится на резиновых подвесках (демпферах) для снижения уровня шума при работе автомобиля.

Для снижения токсичности отработавших газов на всех автомобилях устанавливают каталитический конвертер.

В выпускном коллекторе или приемной трубе системы выпуска отработавших газов вмонтирован кислородный датчик, используемый для точной регулировки состава горючей смеси.

Системы выпуска отработавших газов на разных автомобилях могут отличаться конструкцией и расположением катализатора. Так, например, у большинства автомобилей катализатор выполнен как одно целое с приемной трубой, на некоторых двигателях катализатор совмещен в одном блоке с выпускным коллектором, на других катализатор и приемная труба устанавливаются как отдельные узлы. Однако применение всех катализаторов направлено на улучшение сгорания углеводородов и увеличение температуры отработавших газов. В результате каталитический конвертер быстрее прогревается до необходимой температуры и нейтрализует отработавшие газы.

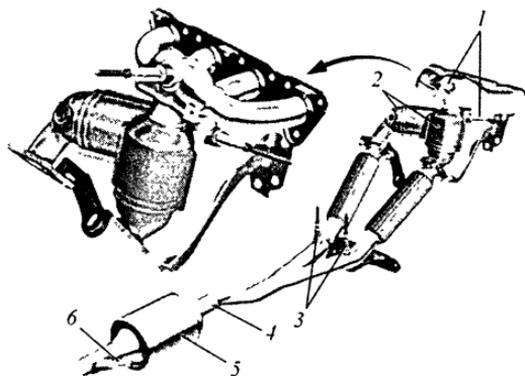


Рис. 2.2.1. Система выпуска отработавших газов: 1 — зонды; 2 — первичный катализатор; 3 — зонды, реагирующие на разрыв; 4 — температурный датчик; 5 — катализатор аккумулярующего действия; 6 — датчик No_x

Система сбора картерных газов

Система сбора картерных газов и паров масла из картера направляет их во впускные тракты двигателя для сжигания в последующих тактах его работы. В автомобилях марки «ОРЕЛ» для уменьшения выбросов в окружающую среду несгоревших углеводородов из камер сгорания пары масла из картера проходят через проволочный маслоотделитель и поступают во впускной тракт для дожигания в двигателе. При большом разрежении в коллекторе (режимы холостого хода, торможения) газы из картера отсасываются принудительно. В условиях небольшого разрежения в коллекторе (работа при полностью открытой дроссельной заслонке) газы выходят из картера под давлением. Если двигатель сильно изношен, то повышенное давление в картере (прорыв отработавших газов из камеры сгорания) будет приводить к возврату газов независимо от состояния коллектора.

Системы снижения токсичности отработавших газов

Современные автомобильные двигатели должны соответствовать международным требованиям по содержанию вредных веществ в отработавших газах. Поэтому при создании автомобиля ставится задача — найти оптимальное соотношение между такими показателями, как тяговые характеристики, расход топлива и токсичность отработавших газов.

Для снижения содержания вредных веществ в отработавших газах применяются различные способы: на многие автомобили устанавливается система вентиляции картера, которая уменьшает выход вредных веществ из смазочной системы двигателя в окружающую среду, используются каталитические нейтрализаторы, значительно уменьшающие токсичность отработавших газов, и системы улавливания паров топлива, снижающие выход газообразных углеводородов из топливного бака.

Контроль токсичности отработавших газов

В современных автомобилях устанавливают каталитические нейтрализаторы. Система впрыска топлива выполняется в виде замкнутого контура, в котором датчик кислорода (лямбда-зонд) обеспечивает постоянную связь с системой управления двигателем.

лем, таким образом осуществляется регулирование состава топливоздушной смеси с целью оптимизации процесса сгорания.

Автомобили рабочим объемом двигателя 1,4 и 1,6 л, как правило, оборудованы двумя катализаторами.

На двигателе АКQ1,4 дополнительный микрокатализатор установлен в приемной трубе выпускной системы отработавших газов перед главным катализатором. На моделях более позднего выпуска дополнительный катализатор, как правило, встроен в выпускной коллектор (рис. 2.2.2), в котором имеется еще датчик кислорода.

Датчик кислорода имеет встроенный подогреватель, который управляется блоком управления, обеспечивая быстрый нагрев чувствительного элемента датчика до рабочей температуры. Напряжение, вырабатываемое датчиком, изменяется в зависимости от количества кислорода в отработавших газах. Если топливоздушная смесь слишком обогащена, то содержание кислорода в отработавших газах мало и датчик посылает низковольтный сигнал. Напряжение повышается по мере обеднения горючей смеси и повышения содержания кислорода в отработавших газах. Нейтрализация основных токсичных веществ в отработавших газах максимальна, если поддерживается правильное соотношение воздуха и топлива в горючей смеси, т. е. соотношение, обеспечивающее полное ее сгорание.

Сегодня на многих автомобилях устанавливаются два датчика кислорода — до катализатора и после него. Это позволяет усилить контроль над составом отработавших газов, повысить реакцию системы управления на изменение состава горючей смеси и осуществлять постоянный контроль над эффективностью работы катализатора.

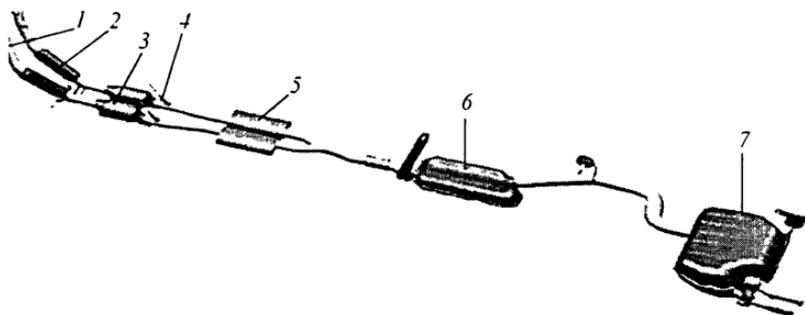


Рис. 2.2.2. Месторасположение датчиков и катализаторов: 1 — разъединительные элементы; 2, 4 — датчики перед и после катализатора соответственно; 3 — катализаторы; 5 — передняя часть глушителя; 6 — средняя часть глушителя; 7 — задняя часть глушителя с регулируемой заслонкой отработавших газов

На некоторых двигателях рабочим объемом 1,4 и 1,6 л устанавливается система рециркуляции отработавших газов, которая снижает содержание в них оксидов азота путем возврата части отработавших газов назад во впускной коллектор через специальный клапан рециркуляции. Система рециркуляции управляется блоком управления.

Такие двигатели как ОВРВ 1,4 и ОВРВ 1,8, а также большинство двигателей рабочим объемом 2,0 л оснащаются системой впрыска вторичного воздуха в выпускной коллектор для снижения вредных веществ в отработавших газах при холодном пуске и прогреве двигателя, т. е. пока не прогрелся и не вступил в работу каталитический нейтрализатор. Данная система включает в себя воздушный электрический насос, который перекачивает воздух из воздухоочистителя через систему клапанов. До тех пор пока двигатель не прогрелся, воздух подается насосом в выпускной коллектор, где смешивается с отработавшими газами. Остатки топлива, содержащиеся в отработавших газах, сгорают, тем самым повышается температура отработавших газов. Это снижает содержание несгоревших углеводородов и позволяет быстро прогреть основной катализатор. После того как двигатель прогреется до рабочей температуры и катализатор заработает, система впрыска воздуха отключается.

Система улавливания паров топлива

Система улавливания паров топлива служит для сбора паров топлива из топливного бака в специальный угольный фильтр, откуда они направляются во впускные каналы двигателя для последующего сжигания в процессе нормальной работы двигателя. Для минимизации утечки в окружающую среду несгоревших углеводородов на всех автомобилях с бензиновыми двигателями устанавливается система улавливания паров топлива.

Крышка заливной горловины топливного бака обеспечивает герметичность, а установленный в моторном отделении угольный фильтр собирает бензиновые пары, выделяемые топливом и находящиеся в топливном баке, которые накапливаются до тех пор, пока не будут направлены через клапан продувки во впускной тракт на дожигание.

Для защиты каталитического нейтрализатора от вредных воздействий, возникающих при работе двигателя на переобогащенной горючей смеси, клапан продувки не открывается до тех пор,

пока двигатель, находящийся под нагрузкой, не прогреется. Поэтому следует проводить проверку работы двигателя на режиме холостого хода и в непрогретом состоянии. При этом электромагнит клапана должен включаться и выключаться, позволяя накопившемуся паробразному топливу проходить во впускной тракт.

Проверка систем снижения токсичности отработавших газов

Если обнаружено, что какая-либо из систем снижения токсичности отработавших газов неисправна, прежде всего необходимо проверить надежность соединений проводов системы, состояние воздушного фильтра, свечей зажигания, соединительных трубок и шлангов, а затем выполнить поэлементную проверку данной системы.

Проверку рекомендуется производить после того, как система полностью остынет, так как каталитический нейтрализатор остается горячим долгое время после остановки двигателя.

Затем следует проверить состояние каталитического конвертера, который является частью приемной трубы системы снижения токсичности отработавших газов.

К первому датчику, находящемуся перед катализатором, легче подобраться сверху, а ко второму датчику — снизу. На некоторых автомобилях, чтобы облегчить доступ к первому датчику, установленному в приемной трубе, надо снять крышку внутреннего шарнира правого ведущего вала.

Далее проверяют проводку от датчика до разъема, отсоединяют разъем подключения кислородного датчика. Обычно разъем первого датчика окрашен в черный цвет, а разъем второго датчика — в коричневый. Затем надо отцепить проводку от креплений и завязок, запоминая ее раскладку, выкрутить датчик из приемной трубы системы. При этом следует соблюдать осторожность, чтобы не повредить чувствительный элемент датчика.

Поскольку из торца датчика выходит жгут проводов, отворачивать его надо рожковым или накидным ключом.

Устанавливать датчик надо в обратном порядке, предварительно смазав резьбу датчика тугоплавкой графитовой смазкой. Смазочный материал наносят осторожно, чтобы она не попала на чувствительный элемент датчика.

С 1987 г. на дизелях рабочим объемом 1,6 и 1,8 л устанавливается система рециркуляции отработавших газов для снижения их токсичности. Часть газов забирается из системы выпуска от-

работавших газов и возвращается во впускной коллектор. Дозирование осуществляется с помощью перепускного пневматического клапана. Данная система применяется практически на всех современных дизелях.

2.3. Система впрыска

Неисправности двигателей по причинам возникновения можно разбить на следующие группы: конструктивно-производственные недостатки или особенности двигателя; неквалифицированное техническое обслуживание и некачественная эксплуатация; низкое качество дизельного топлива; естественное изнашивание двигателя и топливоподающей аппаратуры; низкое качество ремонта и некачественные запасные части.

Дизели достаточно надежны, однако недостатки, связанные с их конструкцией или технологией производства, проявляются, как правило, при тяжелых условиях эксплуатации или при пробеге, превышающем назначенный заводом-изготовителем ресурс, что нередко наблюдается в России.

Так, в блоке цилиндров дизелей фирмы Volkswagen при ремонте часто обнаруживается целый ряд дефектов. Например, в головке блока цилиндров нередко имеются трещины между седел клапанов. Завод-изготовитель допускает эксплуатацию автомобиля с трещинами в головке блока цилиндров двигателя шириной до 0,5 мм. Имеет место выпадение форкамер, приводящее к повреждениям самого двигателя, так как приливы под крепление форкамер недостаточно надежны и при неаккуратном снятии или установке форсунок ломаются.

Примерно 50 % неисправностей и поломок топливной аппаратуры связаны с качеством топлива.

Топливная аппаратура четырехцилиндровых двигателей проста в эксплуатации, но требует для технического обслуживания наличия специальных приборов и стендов.

Топливная аппаратура пятицилиндровых двигателей производства фирмы Bosch не имеет принципиальных отличий от аппаратуры четырехцилиндровых.

У насосов двигателей SAAB нагрузка на рычаг управления такова, что чаще всего возникает течь топлива из-под штока рычага вследствие изнашивания резинового уплотнительного кольца и втулки. Как показала практика, менять только кольцо, не

меняя втулки, бесполезно, так как течь возобновится очень быстро. В некоторых случаях приходится менять даже рычаг с односторонним изнашиванием.

Надежная работа системы управления двигателем обеспечивается системой самодиагностики автомобиля. Так, при появлении сбоев в работе системы или отказах датчиков система управления включает дублирующие элементы или переходит на резервную программу, тем самым обеспечивая нормальную работу двигателя. Одновременно в запоминающее устройство поступают данные о появившейся неисправности, которые идентифицируются с помощью специального диагностического прибора.

Диагностика двигателя и топливной аппаратуры должна производиться в специальных мастерских. На СТО, как правило, имеется прибор для считывания кодов неисправностей и приставка для регулировки ТНВД на стенде.

В современных дизелях впрыск топлива в цилиндры происходит под высоким давлением. Это потребовало от разработчиков топливной аппаратуры применения новых подходов при конструировании гидромеханических устройств для обеспечения их быстрodeйствия и высокой точности. При правильной регулировке момента впрыска топлива система впрыска топлива обеспечивает высокую экономичность двигателя и низкую токсичность отработавших газов при достаточно высоком давлении впрыска топлива. Это стало возможным только с применением микропроцессорных систем управления, собирающих информацию о состоянии двигателя при его эксплуатации и управляющих всеми исполнительными механизмами, задействованными в работе дизеля и его вспомогательных систем.

Микропроцессорные системы управления обеспечивают требования норм Евро-4 по токсичности отработавших газов и топливной экономичности двигателей.

Некоторые особенности двигателей различных производителей

Двигатели Mercedes отличаются высокой надежностью, но не обеспечивают равномерность подачи топлива, на что указывает характерный «тракторный» звук при работе двигателя в режиме холостого хода.

Двигатели автомобилей Opel рабочим объемом 1,6 и 1,7 л очень чувствительны к снижению давления в смазочной системе и уменьшению его подачи к подшипникам распределительного вала. При больших пробегах автомобиля имеет место значительное изнашивание кулачков распределительного вала, вследствие чего происходит повреждение клапанов и направляющих втулок. В случае обрыва ремня всегда приходится менять 2—3 клапана и столько же направляющих втулок.

В двигателях автомобилей Opel рабочим объемом 2,3 л не очень надежен цепной привод механизма газораспределения, а вертикально расположенный ТНВД чувствителен к негерметичности топливопроводов.

Слабым местом двигателей BMW рабочим объемом 2,4 и 2,5 л является топливный насос высокого давления с электронным управлением и электрооборудование системы управления двигателем. Самый распространенный дефект этих ТНВД — быстрое изнашивание плунжерной пары, проявляющееся в затрудненном пуске горячего двигателя.

Нередко имеют место обрывы электропроводки и нарушение контактов. Изнашивание токосъемных дорожек управляющего электромеханизма ТНВД приводит к колебаниям частоты вращения коленчатого вала на режиме холостого хода. Силовые агрегаты BMW надежны, отличаются хорошей ремонтпригодностью, но предъявляют высокие требования к качеству используемого моторного масла.

Дизели Ford рабочим объемом 2,5 л, устанавливаемые на микроавтобусах, зарекомендовали себя как надежные и экономичные силовые агрегаты. Однако система их предпускового подогрева с помощью электрофакельного устройства очень ненадежна. То же самое можно сказать и о системе рециркуляции отработавших газов.

Двигатели Ford рабочим объемом 1,8 л достаточно надежны. Главный их недостаток — разрушение одной или нескольких крышек кулачкового вала при обрыве ремня ГРМ, после чего требуется замена головки блока цилиндров.

Современные дизели французского производства требуют очень квалифицированного технического обслуживания.

Итальянские дизели Fiat просты по конструкции, имеют неплохой ресурс, но чувствительны к регулировкам топливной аппаратуры. При нарушениях регулировки неизбежно повышенное изнашивание и появление вибраций.

Этим же отличаются и дизели Alfa-Romeo. Особенно двигатели рабочим объемом 2,5 л, имеющие так называемый «туннельный» картер.

Японские дизели отличаются большим ресурсом, но их кривошипно-шатунные механизмы по сравнению с данными узлами двигателей европейского производства имеют более низкие запасы прочности. Поэтому после разрушения шатунного подшипника валы перед шлифовкой необходимо проверять на наличие трещин, особенно это касается двигателей Isuzu.

Двигатели Mitsubishi рабочим объемом 1,8, 2,3 и 2,5 л имеют балансирные валы, вращающиеся с удвоенной частотой, для снижения сил инерции второго порядка. Поэтому для их технического обслуживания требуется высококвалифицированный обслуживающий персонал и высокоточное оборудование.

Двигатели Toyota (мод. 1С 1.8 и 2С 2.0) с турбонаддувом устанавливаются на автомобили малого класса (Corsa, Corolla, Carina, Sprinter) и микроавтобусы (Lite Ace и Town Ace) — верхневальные двигатели с непосредственным приводом клапанов через толкатели с регулируемым зазором.

Привод газораспределительного механизма и ТНВД двигателей 1С 1.8 и 2С 2.0 осуществляется зубчатым ремнем. Особенность топливной системы — необычная конструкция форсунок. Они не имеют штуцеров для присоединения резиновых шлангов обратного слива излишков топлива, а соединены между собой металлической трубкой, уплотняемой алюминиевыми кольцами и крепящейся к форсункам гайками, которая при демонтаже из-за прикипания к форсунке при продолжительной эксплуатации может сломаться.

Вихрекамерный дизель Mazda объемом 1,7 л устанавливается на легковые автомобили Mazda 323. Двигатель РН имеет верхнее расположение распределительного вала, привод ГРМ и ТНВД осуществляется зубчатым ремнем, привод клапанов — непосредственно через толкатели с регулируемым зазором. Топливный насос Diesel Kiki распределительного типа.

На автомобили среднего класса Mazda 626 устанавливается двигатель RF — вихрекамерный дизель объемом 2,0 л. Это тоже верхневальный двигатель с прямым приводом клапанов и регулируемыми зазорами. Привод ТНВД и ГРМ осуществляется зубчатым ремнем (до 1987 г. ТНВД приводился отдельным ремнем, после — общим).

При эксплуатации японских двигателей необходимо строго соблюдать сроки замены ремня ГРМ и масла.

Топливная аппаратура дизелей Ford рабочим объемом 1,6 и 1,8 л требует технического обслуживания чаще, чем сам двигатель, что связано с качеством российского дизельного топлива.

На двигатели рабочим объемом 1,8 л устанавливаются топливные насосы Bosch или Lucas. При этом настройки форсунок и номера распылителей различны. Более сложная регулировка ТНВД у двигателя с насосом Lucas, что существенно усложняет его ремонт и диагностику. Если у двигателя с ТНВД производства фирмы Bosch большинство неисправностей удастся выявить непосредственно на автомобиле, то с ТНВД фирмы Lucas требуется снятие и стендовая диагностика. При его неправильной регулировке чаще всего ухудшается холодный пуск двигателя и падает крутящий момент на низких частотах вращения коленчатого вала.

С 1994 г. на двигатели Monday устанавливается электронный ТНВД Lucas Epic. Диагностика и ремонт топливной системы этого типа требует применения сканера Laser-2000 и специального стенда Hart ridge.

Общие правила проведения капитального ремонта двигателей Volkswagen

Прокладки головки блока цилиндров для запасных частей изготавливаются трех толщин. Толщина прокладки определяется по выступанию поршней в положении ВМТ над плоскостью блока цилиндров. Если прокладка нужной толщины отсутствует, можно установить более толстую. Шлифование или фрезерование плоскости блока цилиндров недопустимы.

У дизелей Volkswagen отсутствуют центрирующие втулки, поэтому для правильной установки прокладки и головки блока цилиндров следует пользоваться ложными втулками 3070, в противном случае неизбежен перекос головки.

В головке блока цилиндров допускаются трещины между седлами клапанов, но шириной не более 0,5 мм.

Предельно допустимый износ блока цилиндров 0,10 мм. Допуск на эллипсность и конусность 0,05 мм. Если износ превышает указанные значения, расточка блока цилиндров обязательна.

При проведении капитального ремонта рекомендуется производить замену маслонасоса. Особенно это касается четырехцилиндровых двигателей.

Втулки промежуточного вала четырехцилиндровых двигателей требуют обязательного контроля, а при их замене необходимо проверить размеры посадочных мест.

2.4. Сцепление

Обычно на автомобилях зарубежного производства устанавливаются дисковые сухие сцепления с диафрагменными пружинами, которые могут приводиться в действие с помощью троса или гидравлического передаточного механизма, воздействующего на вилку и подшипник выключения сцепления.

Основными деталями сцепления являются нажимной диск, ведомый или фрикционный диск и подшипник выключения сцепления. Между маховиком и нажимным диском находится ведомый диск, который может перемещаться по шлицам ведущего вала коробки передач. Подшипник выключения сцепления (выжимной) устанавливается на вилку выключения сцепления и действует на пальцы мембранной пружины нажимного диска.

При работающем двигателе и отпущенной педали сцепления мембранная пружина плотно прижимает ведущий и ведомый диски и маховик друг к другу. Крутящий момент передается через фрикционные поверхности маховика и нажимного диска на фрикционные накладки ведомого диска и от него на ведущий вал коробки передач.

При нажатии на педаль сцепления усилие передается с помощью гидравлического механизма или троса на вилку выключения сцепления. Вилка перемещает подшипник, который передает усилие на пальцы мембранной пружины. Усилие со стороны пружины на нажимной диск ослабевает, и нажимной диск и маховик продолжают вращаться, в то время как ведомый диск останавливается. При отпуске педали сцепления воздействие пружины усиливается и крутящий момент снова передается на первичный вал коробки передач.

Гидравлическая система сцепления состоит из главного и рабочего цилиндров и связанных с ними трубок и шлангов. Система имеет общий бачок с главным тормозным цилиндром.

Изнашивание накладок ведомого диска автоматически компенсируется гидравлической системой. Сцепление с приводом от троса необходимо периодически регулировать для компенса-

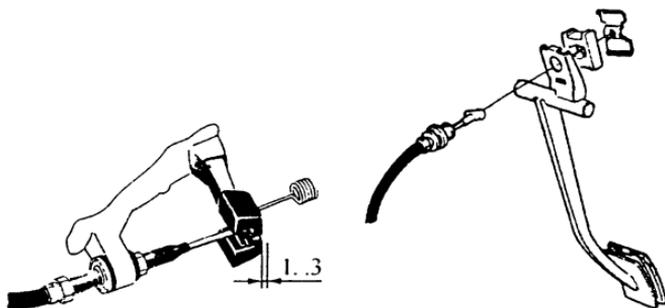


Рис. 2.4.1. Тросовый привод сцепления

ции износа фрикционных накладок и растяжения самого троса (рис. 2.4.1).

Техническое обслуживание сцепления

Через каждые 20 тыс. км пробега автомобиля или раз в год следует проверять регулировку сцепления с тросовым приводом.

Кроме того, необходимо периодически проверять гидравлическую систему сцепления на герметичность и состояние гидравлических шлангов.

Во время замены тормозной жидкости следует также заменять жидкость в гидравлической системе сцепления путем прокачки.

Если при включении сцепления наблюдается повышенный уровень шума или имеет место пробуксовка, необходимо выяснить причину неисправности и устранить ее.

Трос считается правильно отрегулированным, если зазор вилки выключения сцепления соответствует рекомендованному заводом-изготовителем значению. Регулировку натяжения троса производят с помощью контргаек и резьбового регулировочного устройства, имеющегося на конце наружного троса.

Снятие и установка педали сцепления

На машинах с правым расположением рулевого колеса при снятии шарнирного болта педаль мешает туннель-вал. Поэтому для снятия коробки педалей тормозного механизма и сцепления надо:

- отсоединить аккумуляторную батарею (снять провод);
- снять рулевую колонку;
- вытащить штифт и отсоединить педаль тормозного механизма от толкателя привода цилиндра;

- отсоединить педаль сцепления от толкателя главного цилиндра или отсоединить трос сцепления (в зависимости от модели);
- вывернуть болты крепления верха коробки педалей к передней панели;
- вывернуть гайки крепления коробки педалей к перегородке моторного отделения;
- отсоединить провода от выключателя стоп-сигнала, отсоединить провода и вакуумные напорные трубки от выключателей турбонаддува;
- снять коробку педалей;
- отсоединить оттяжную пружину педали сцепления, снять шарнирный болт с гайкой, педаль сцепления и втулки.

Установка педали сцепления производится в обратном порядке. Перед установкой необходимо нанести смазочный материал на втулки педали и шарнирный болт.

Снятие и установка главного цилиндра сцепления

Для снятия главного цилиндра сцепления надо:

- отсоединить от главного цилиндра шланг;
- отсоединить от цилиндра штуцер напорной трубки, при этом открытый конец штуцера надо закрыть, чтобы в систему не попала грязь;
- снять отделочную панель под рулевой колонкой;
- снять штифт, крепящий педаль сцепления к толкателю главного цилиндра;
- вывернуть гайки крепления главного цилиндра к перегородке моторного отсека;
- снять главный цилиндр, следя за тем, чтобы жидкость не пролилась на окрашенные поверхности.

Установка главного цилиндра производится в обратном порядке.

Некоторые особенности технического обслуживания автомобилей Volkswagen

Автомобили с трансмиссией О2К

В отличие от обычного сцепления нажимной диск у автомобилей Volkswagen устанавливается со стороны коленчатого вала. Маховик крепится к планшайбе узла нажимного диска со сторо-

ны трансмиссии. Между маховиком и нажимным диском имеется фрикционный диск. В данном случае имеет место зеркальное отображение конструкции, где маховик устанавливается на коленчатом валу, а узел нажимного диска крепится к маховику.

Механизм выключения сцепления состоит из металлического диска (выжимной пластины), который закреплен в центре нажимного диска с помощью пружинного кольца. В центре выжимной пластины имеется ступица, в которой установлен конец толкателя. Толкатель проходит сквозь первичный вал трансмиссии и приводится в движение выжимным подшипником, расположенным внутри корпуса трансмиссии. В подшипник упирается конец рычага, установленного на шлицах приводного вала. Вал проходит сквозь картер трансмиссии. На втором его конце закреплен второй рычаг, на который действует шток рабочего цилиндра сцепления. Таким образом, при нажатии педали сцепления отжимной рычаг через подшипник, толкатель и выжимную пластину перемещает нажимной диск в сторону хвостовика коленчатого вала. Перемещаясь, нажимной диск сжимает мембранную пружину и освобождает фрикционный диск сцепления, который передает крутящий момент на вал трансмиссии. При отпуске педали сцепления толкатель перестает воздействовать на нажимной диск и тот под действием мембранной пружины прижимает фрикционный диск к маховику, восстанавливая передачу крутящего момента.

Изнашивание накладок фрикционного диска автоматически компенсируется увеличением количества жидкости в гидросистеме привода. Поэтому регулировки системы привода сцепления в процессе эксплуатации не требуется.

Автомобили с трансмиссией O2J

На автомобилях с трансмиссией O2J маховик крепится непосредственно к хвостовику коленчатого вала, а кожух сцепления с нажимным диском и мембранной пружиной — болтами на маховике. Между маховиком и нажимным диском расположен фрикционный диск сцепления со шлицевой ступицей, которая установлена на шлицевом конце первичного вала трансмиссии. Фрикционные накладки диска клепкой соединены со стальной основой. Между диском и ступицей установлены пружины демпфера, которые компенсируют крутильные колебания, возникающие при работе двигателя.

При нажатии на педаль сцепления шток рабочего цилиндра поворачивает рычаг, конец которого перемещает выжимной подшипник. Подшипник нажимает на внутренние лепестки мембранной пружины, в результате чего пружина прогибается и наружным ободом отводит нажимной диск от фрикционного диска, передача крутящего момента от двигателя к трансмиссии прекращается.

При отпускании педали мембранная пружина освобождается и давит своим наружным ободом на нажимной диск, который прижимает фрикционный диск к маховику. Передача крутящего момента возобновляется.

Износ накладок фрикционного диска компенсируется путем увеличения жидкости в гидросистеме привода. Регулировки системы привода сцепления в процессе эксплуатации не требуется.

Удаление воздуха из гидросистемы сцепления

Жидкость, используемая в гидросистеме, токсична, поэтому при попадании на кожу ее немедленно надо смыть. Некоторые рабочие жидкости гидросистем автомобилей горючи и могут воспламениться при контакте с горячими предметами. Поэтому при техническом обслуживании необходимо соблюдать требования пожарной безопасности. Кроме того, она может растворять краски и вступать в реакцию с пластмассами. И если она попала на окрашенную поверхность кузова или другие детали, то ее следует немедленно смыть холодной водой в большом количестве. Данные жидкости могут забирать воду из воздуха, что приводит к ухудшению их рабочих свойств. Отработавшую жидкость нельзя использовать повторно.

При проведении технического обслуживания гидравлические системы прокачивают под давлением.

Наличие воздуха в рабочей жидкости сцепления может стать причиной так называемого «проваливания» педали сцепления или приводить к неполному его выключению, что создает трудности при переключении передач.

Из гидросистемы сцепления, в отличие от тормозной системы, невозможно удалить воздух просто прокачивая жидкость с помощью педали и сливая вытекающую жидкость в емкость через трубку для удаления воздуха. Необходимо создать давление.

Для этого специальное оборудование присоединяется к бачку резервной тормозной жидкости. Воздух удаляется через ниппель на рабочем цилиндре сцепления, расположенном сверху на картере трансмиссии.

Прокачку системы надо продолжать до тех пор, пока из ниппеля не пойдет жидкость без пузырьков воздуха.

2.5. Автоматические коробки передач

Автоматические коробки передач (АКП) различных фирм в целом не имеют существенных отличий. А их конструктивные особенности не несут функциональных изменений. Так например, во всех заднеприводных автомобилях в АКП стоят фрикционные диски в муфтах сцепления меньшего размера. В муфтах низших передач они немного больше, а в повышающих передачах одинаковые, за исключением новых моделей фирмы Nissan. В переднеприводных автомобилях АКП различных фирм фрикционные диски по размерам могут значительно отличаться. В автомобилях с задним приводом фрикционные диски АКП широкие, а в переднеприводных — узкие, но большего диаметра. Это связано с ограниченной длиной АКП переднеприводного автомобиля. Практика показывает, что большие диски на всех переднеприводных машинах, кроме автомобилей марки Mazda, никогда не выходят из строя, за исключением случаев, когда АКП побывала в воде. В этом случае фрикционные диски расслаиваются.

Автоматическая коробка передач обеспечивает движение автомобиля вперед с определенной скоростью и движение назад. Переключение передач осуществляется с помощью блока электронного управления (БЭУ).

Преимуществом электронного управления является более точная реакция трансмиссии на изменение дорожных условий и управляющих воздействий водителя. БЭУ учитывает целый ряд параметров: частоту вращения коленчатого вала, сопротивление движению, положение тормозной педали, положение и скорость изменения положения дроссельной заслонки, стиль вождения (спортивный или экономичный). Алгоритм БЭУ предусматривает также функцию «kick-down» — переход на низшую передачу для быстрого разгона автомобиля в случае необходимости.

Трансмиссия включает в себя гидродинамический преобразователь крутящего момента (гидротрансформатор) (рис. 2.5.1).

В отличие от гидромукфы гидротрансформатор позволяет бесступенчато регулировать крутящий момент на ведомом валу планетарной коробки передач и главной передачи с дифференциалом. Планетарная коробка передач обеспечивает переключение передач путем замыкания фрикционных элементов управления с гидравлическим управлением.

Гидротрансформатор имеет блокирующую фрикционную муфту, которая повышает экономичность автомобиля. Еще одна особенность — наличие блокировки рычага селектора, при которой переключить трансмиссию на режимы N (нейтраль) и P (парковка) можно только при скорости автомобиля не выше 5 км/ч. Обратный переход с этих режимов на режим движения возможен только при нажатии на педаль тормозной системы.

Переключатель «kick-down», с помощью которого осуществляется переход на низшую передачу (когда это возможно) при полном нажатии на педаль акселератора, встроен в тросовый привод дроссельной заслонки. Сам переключатель установлен на перегородке в моторном отделении. Выключатель не предусматривает никакой регулировки, регулируется только трос акселератора.

В системе управления двигателем предусмотрено реле блокировки стартера, которое не позволяет включить стартер, если селектор режимов трансмиссии находится в положении, отличном от N или P.

На некоторых моделях имеется дополнительное устройство безопасности, которое блокирует трансмиссию в положении P, когда ключ зажигания вынут из замка.

На трансмиссии установлен электронный датчик спидометра (рис. 2.5.2), который фиксирует частоту вращения вала главной передачи и передает информацию в БЭУ. В случае какой-либо неисправности электронная система управления формирует соответствующий код, который можно считать только с помощью специального прибора.

Зная код неисправности, можно быстро определить и устранить ее причину.

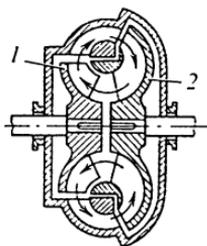


Рис. 2.5.1. Гидротрансформатор:
1 — насосное колесо на ведущем валу; 2 — турбинное колесо на ведомом валу

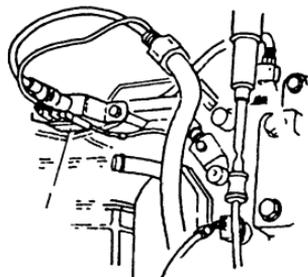


Рис. 2.5.2. Месторасположение датчика спидометра:
1 — датчик спидометра

Диагностика автоматических коробок передач

При диагностике автоматических коробок передач с начала считают коды неисправностей двигателя и коробки передач с помощью диагностического тестера и устраняют неисправности двигателя. Затем выполняют тестирование коробки передач.

Причинами неисправности автоматической коробки передач может стать следующее:

- неисправность гидравлической системы;
- механические неисправности;
- неисправность фрикционных элементов;
- неисправность гидротрансформатора;
- неисправность электропроводки;
- выход из строя электронных элементов;
- неправильная регулировка.

Кроме того, неисправность коробки передач может быть вызвана сбоями в работе двигателя или неправильной информацией, поступающей в БЭУ.

Если мощность двигателя недостаточная, то соответствующий датчик посылает сигнал в блок управления коробкой передач. Неверно считанная информация может привести к жесткому или запоздалому переключению передач, что добавит к уже неправильно работающему двигателю дополнительную ошибочную информацию.

Непоследовательное переключение передач может быть вызвано забиванием выпускной системы или смещением фаз газораспределения. Блок управления двигателем способен корректировать и поддерживать работу двигателя, даже в том случае, когда работа коробки передач неустойчива.

Диагностику начинают с проверки состояния контрольной лампы индикации неисправностей (MIL — malfunction indicator lamp). Неисправности устраняют в соответствии с диагностическими кодами неисправностей (DTC).

Любой недостаток работы двигателя необходимо устранять при первых незначительных проявлениях. Легко совершить ошибку и разобрать коробку передач, а затем выяснится, что неисправность возникла в двигателе или в его выпускной системе, а не в коробке передач.

Загорание лампы MIL на панели приборов указывает на то, что блоком управления двигателем или силовым агрегатом (ЕСМ/РСМ) обнаружена неисправность в системе контроля

токсичности отработавших газов или неисправность деталей силового агрегата — двигателя или коробки передач.

Диагностические коды неисправностей (DTC) представляют собой последовательность вспышек контрольной лампы MIL определенной продолжительности.

Если поступает сигнал о неисправности, то сразу же необходимо отпустить педаль подачи топлива, так как в это время происходит пробуксовка, которая может привести к повреждению коробки передач. Если возникают необычные шумы, проверку следует остановить. Звуки вспенивания или воющие звуки, вызванные работой жидкости в гидротрансформаторе, допускаются при проверке останова двигателя. Металлические же шумы в силовом агрегате указывают на неисправность гидротрансформатора.

Проверка работы двигателя на режиме останова

Ниже приведены значения частоты вращения коленчатого вала при остановке двигателей различных рабочих объемов, оснащенных коробками передач TORQUEFLITE A-413.

Рабочий объем двигателя, л	Частота вращения коленчатого вала при остановке двигателя, мин ⁻¹
2,2:	
без турбонаддува	2050—2250
с турбонаддувом	3150—3350
2,5	2250—2450
3,0	2500—2700

Если частота вращения коленчатого вала при остановке двигателя выше, чем рекомендованная заводом-изготовителем частота вращения первичного вала коробки передач, проверку необходимо прекратить и искать причину этого. Причиной может стать пробуксовывание фрикциона или низкое рабочее давление из-за повреждения шлицев турбины на ведущем валу.

Если частота вращения коленчатого вала меньше на 100—200 мин⁻¹ рекомендуемой заводом-изготовителем, то причиной этому, вероятно, стала потеря мощности двигателя, вызванная неисправностью свечей зажигания или сбоем во вторичной (высоковольтной) цепи системы зажигания.

Ниже приведена последовательность устранения неисправностей.

1. Анализ неисправности — определение характера неисправности и условия ее появления.

Возможные проявления неисправностей:

- автомобиль не движется или плохо разгоняется (пробуксовка муфт при разгоне и торможении);
- жесткое включение передач;
- нет переключений на следующие передачи;
- нет переключений на повышенную или пониженную передачу;
- нет торможения двигателем;
- нет переключения на стояночную тормозную систему.

2. Предварительная проверка и регулировка:

- проверка частоты вращения коленчатого вала на режиме холостого хода;
- проверка полного открытия дроссельной заслонки;
- регулировка длины хода троса дроссельной заслонки;
- проверка уровня и состояния загрязненности рабочей жидкости;
- проверка включателя блокировки пуска двигателя;
- проверка включения управления повышающей передачей;
- проверка давления в магистрали.

3. Испытания:

- определение частоты вращения вала двигателя на холостом ходу;
- определение времени задержки при переключении передач;
- определение давления рабочей жидкости;
- дорожные испытания.

4. Определение возможной причины неисправности.

5. Устранение неисправности.

6. Окончательный контроль.

2.6. Подвеска

Подвеска, являясь промежуточным звеном между кузовом автомобиля и дорогой, должна обеспечивать максимальную безопасность движения. Для этого необходимы точная кинематика, легкость поворота управляемых колес и жесткость качения ради-

альных шин. Кроме того, подвеска передает на кузов усилие, возникающее при контакте колеса с дорогой (рис. 2.6.1), поэтому она должна быть прочной и долговечной.

Детали, соединяющие опоры подшипника колеса с кузовом (рычаги, штанги и упругие элементы), должны удовлетворять следующим требованиям:

- шарниры должны легко поворачиваться и обеспечивать необходимую шумоизоляцию кузова;
- рычаги должны передавать усилия во всех направлениях и быть не слишком тяжелыми;
- упругие элементы должны быть простыми и компактными и обеспечивать необходимый ход подвески.

На легковых автомобилях детали подвески, как правило, крепятся не к самому кузову, а к промежуточной поперечине (рис. 2.6.2), образующей вместе с подвеской сборочную единицу. Такая конструкция упрощает сборку на

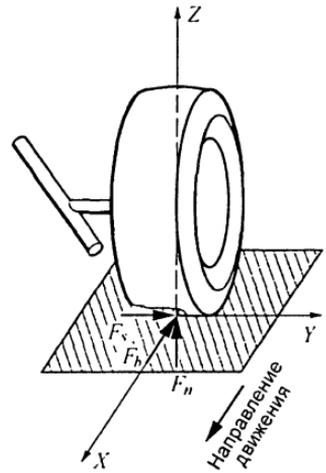


Рис. 2.6.1. Силы, возникающие при контакте колеса с дорогой (левое переднее колесо): F_b — сопротивление качению; F_n — вертикальная; F_s — боковая

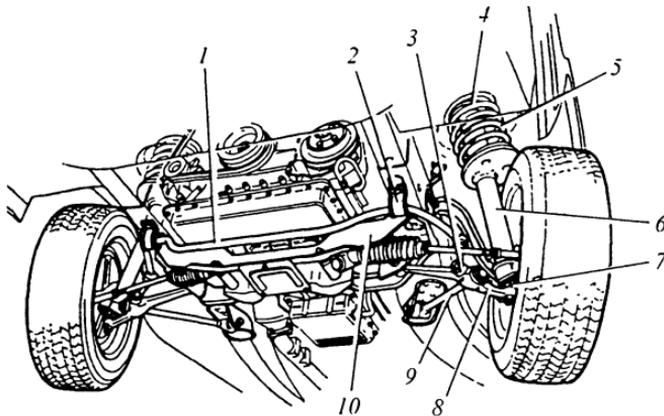


Рис. 2.6.2. Передняя подвеска: 1 — стабилизатор поперечной устойчивости; 2 — кронштейн стабилизатора; 3 — стойка стабилизатора; 4 — верхнее крепление стойки амортизатора; 5 — пружина; 6 — трубка стойки; 7 — шаровый шарнир управляющего рычага; 8 — управляющий рычаг; 9 — толкающая штанга; 10 — передняя поперечина

конвейере, регулировочные работы и ремонт. Дополнительные резиновые элементы обеспечивают шумоизоляцию.

В настоящее время рама применяется редко. В легковых автомобилях кузов, как правило, выполняется несущим, что позволяет уменьшить массу данного узла и производственные затраты. Только на грузовых автомобилях, а также на легковых автомобилях высокой проходимости и микроавтобусах рама является силовым элементом, где к продольным лонжеронам с помощью рессор крепится балка моста или поперечина подвески.

Передний мост автомобиля классической компоновки представляет собой жесткую балку (рис. 2.6.3) с закрепленными в сайлент-блоках осевыми шарнирами, которые могут поворачиваться в шкворнях поворотных кулаков. Втулки поворотных кулаков могут заменяться. Передний мост связан с двумя рессорами и поддерживается гидравлическими амортизаторами и стабилизатором поперечной устойчивости. В ступицах колес установлено по два роликовых радиально-упорных подшипника, таким образом зазор можно регулировать, изменяя затяжку подшипников. К рыча-

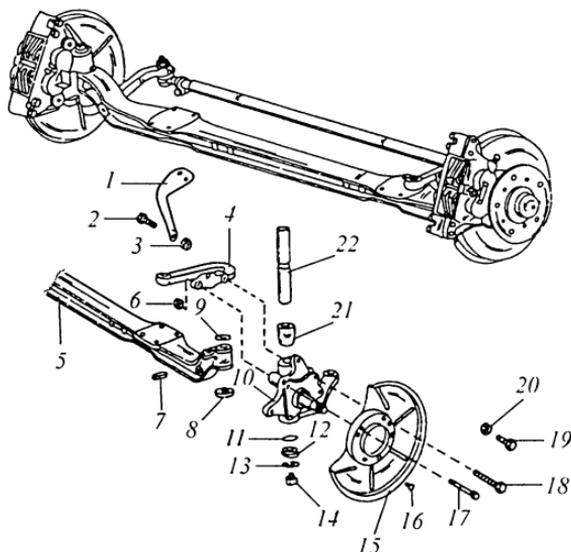


Рис. 2.6.3. Передний мост микроавтобуса Mercedes 1 — удерживающий уголок; 2, 17, 18, 19 — болты; 3, 6, 20 — гайки; 4 — рычаг поворотного кулака; 5 — балка моста; 7 — штифт; 8 — упорный подшипник; 9 — распорная шайба; 10 — поворотный кулак; 11 — уплотнительное кольцо круглого сечения; 12 — чехол; 13 — стопорное кольцо; 14 — масленка; 15 — шиток; 16 — заклепка; 21 — втулка поворотного кулака; 22 — шкворень поворотного кулака

гам на каждом поворотном кулаке присоединена длинная поперечная рулевая тяга.

Один из рычагов связан с рычагом поворотного кулака со стороны водителя.

Снятие и установка переднего моста

Для снятия переднего моста с автомобиля необходимо выполнить следующее:

- снять колпаки обоих колес и ослабить крепление колесных болтов;
- поднять переднюю сторону автомобиля и поставить под кузов или раму надежные подставки (их нельзя подставлять под переднюю балку, так как мост должен оставаться свободным);
- отвернуть колеса и поставить домкрат под середину моста, отсоединить тормозные шланги. Для этого надо отжать оба кронштейна крепления тормозных шлангов и ослабить накидную гайку, вытянуть трубки и вытащить шланги из кронштейна. Концы трубок и шлангов закрыть ветошью;
- отвернуть корончатую гайку тяги рулевого управления от рычага поворотного кулака и отсоединить шарнир от переднего моста с помощью специального съемника, при этом стараться не повредить резиновую манжету;
- поднять балку моста домкратом до сжатия обоих амортизаторов, отсоединить оба амортизатора, снять шайбы и распорные втулки из мест крепления;
- отвернуть стабилизатор поперечной устойчивости с обеих сторон переднего моста;
- с помощью накидного ключа отвернуть гайки болтов стремянок рессор, осторожно выбить пластмассовым молотком болты стремянок рессор и снять опорные подушки;
- медленно опустить передний мост домкратом, снять клинья регулировки продольного наклона шкворня (пометить стороны).

Для установки переднего моста необходимо выполнить следующее:

- наложить клинья регулировки продольного наклона шкворня на передний мост толстыми концами назад;

- поставить задний мост на домкрат (при этом надо придерживать мост с одной стороны) и поднять рессоры так, чтобы вошли центровые болты, затем еще поднять домкрат, для того чтобы поджать рессоры;
- наложить опорные подушки на передние рессоры и вставить сверху болты стремянок рессор. Если болты стремянок входят с трудом, их надо вынуть и немного согнуть в тисках (для этого надо зажать болт за закругление в тисках и куском трубы согнуть болт) и снова вставить болт.

Передние колеса должны иметь достаточные углы поворота.

Следует помнить, что конструкция некоторых широкопрофильных шин не позволяет установить цепь противоскольжения.

Независимая передняя подвеска

Независимая передняя подвеска автомобиля со стойками (рис. 2.6.4) включает в себя цилиндрические пружины и телескопические амортизаторы. Трубка стойки устанавливается на нижнем рычаге подвески, который закреплен резиновыми втулками на внутренних концах и шаровыми шарнирами на наружных концах.

На переднеприводных автомобилях, как правило, устанавливают независимую переднюю подвеску типа Макферсон (качающаяся свеча).

Основным узлом такой подвески служит амортизаторная (телескопическая) стойка, закрепленная верхним концом штока на кузове автомобиля через упругую опору, которая состоит из двух штампованных стальных чашек и соединяющей их резиновой подушки. Упругую опору к кузову крепят болтами и гайками. Упругая опора позволяет телескопической стойке качаться при вертикальном перемещении и повороте колес и гасит вибрации, возникающие при движении автомобиля.

Резиновый буфер хода сжатия крепится на шток амортизаторной стойки с натягом. Между верхней опорной чашкой пружины и упругой опорой установлен упорный подшипник скольжения из антифрикционной полиамидной смолы с опорной шайбой и защитным грязеотражательным кольцом.

В нижней части к стойке приварен штампованный кронштейн, к которому крепится двумя болтами верхний конец поворотного кулака.

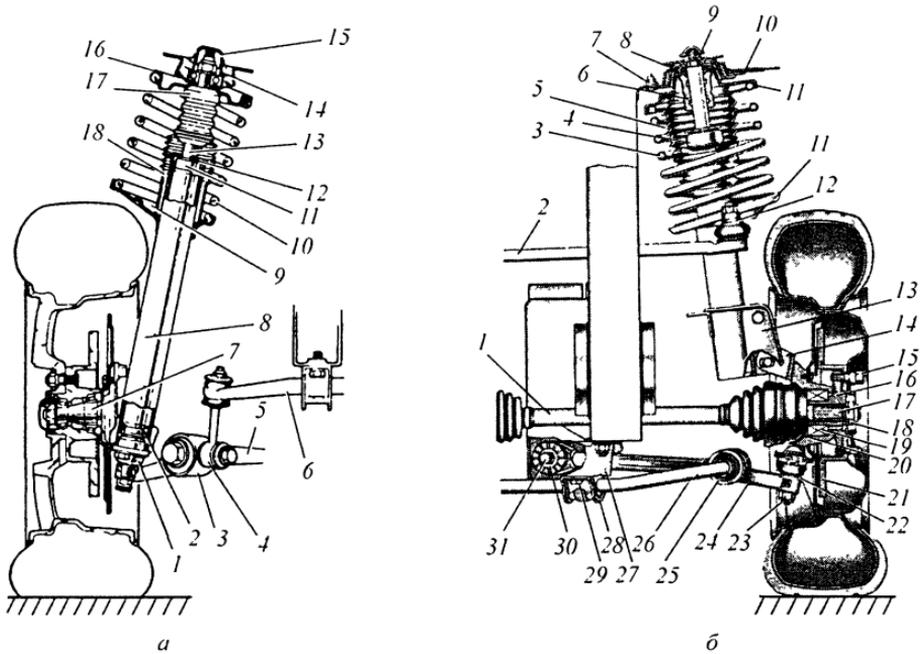


Рис. 2.6.4. Подвеска типа Макферсон: *а* — пружинная стойка неведущего моста: 1 — шаровой шарнир управляющего рычага; 2 — седло амортизатора; 3 — управляющий рычаг; 4 — стойка стабилизатора поперечной устойчивости; 5 — толкающая штанга; 6 — стабилизатор поперечной устойчивости; 7 — поворотная цапфа; 8 — трубка стойки; 9 — нижнее гнездо пружины; 10 — пружина; 11 — амортизатор; 12 — крепежная гайка амортизатора; 13 — поршневой шток; 14 — верхнее крепление; 15 — крышка; 16 — верхнее гнездо пружины; 17 — жесткий упор; 18 — гофрированная трубка (сильфом); *б* — пружинная стойка ведущего моста: 1 — вал привода ведущих колес; 2 — наружный наконечник рулевой тяги; 3 — пружина подвески; 4 — амортизаторная (телескопическая) стойка; 5 — защитный чехол; 6 — буфер сжатия; 7 — самоподпорящаяся гайка; 8 — упорный подшипник стойки; 9 — гайка крепления стойки; 10 — верхняя опора стойки; 11 — опорные чашки пружины; 12 — поворотный рычаг; 13 — скоба резервуара амортизаторной стойки; 14 — поворотный кулак; 15 — болт крепления диска колеса; 16 — ступица переднего колеса; 17 — шлицевой хвостовик корпуса наружного шарнира; 18 — гайка ступицы; 19 — подшипник колеса; 20 — стопорное кольцо подшипника; 21 — тормозной диск; 22 — шаровая опора; 23 — гайка шаровой опоры; 24 — рычаг подвески; 25 — шарнир; 26 — штанга стабилизатора поперечной устойчивости; 27 — поперечина передней опоры двигателя; 28 — обойма штанги стабилизатора; 29 — болт крепления обоймы; 30 — резинометаллический шарнир; 31 — болт крепления шарнира

Поворотный кулак переднего колеса соединен со стойкой с помощью стяжных болтов, а с нижним рычагом — через шаровую опору. На поворотном кулаке установлена опора ступицы переднего колеса и тормозной суппорт.

На резьбовой части нижнего болта расположено устройство для регулирования угла развала колес. При вращении болта регулировочный ползун перемещается в кулаке стойки, поворачивая кулак в поперечном направлении, тем самым изменяя угол развала колеса. Соединение фиксируется самостопорящейся гайкой, допускающей пятикратное использование.

Нижний конец кулака через шаровую опору, прикрепленную двумя болтами, соединен с рычагом передней подвески. На заднем выступе кулака имеется площадка, предназначенная для измерения расстояния от нее до специального отверстия в кузове автомобиля при определении продольного угла наклона оси поворота передних колес.

На верхней передней части кулака имеются два прилива с отверстиями для крепления суппорта тормозного механизма, а на средней наружной его части — три выступающих бобышки с резьбовыми отверстиями для крепления грязеотражательного щита.

Внутри кулака телескопической стойки находится ступица переднего колеса с двухрядным шариковым подшипником и его стопорным кольцом, входящим в кольцевую проточку ступицы.

Шаровая опора, соединяющая телескопическую стойку с рычагом передней подвески, состоит из корпуса, пальца со сферической поверхностью, изготавливаемого из легированной стали, и пластикового вкладыша, который поджимается крышкой.

Внутренний конец рычага передней подвески с помощью запрессованного в проушину резинометаллического шарнира (сайлент-блока) соединен болтом с кронштейном, приваренным к лонжерону кузова.

Как правило, на большинстве моделей установлен стабилизатор поперечной устойчивости.

К рычагам подвески присоединены концы штанги стабилизатора поперечной устойчивости. Последний, помимо обычной своей функции — уменьшения крена кузова на повороте, выполняет роль растяжки рычагов подвески, не допуская их продольного перемещения под воздействием тяговых и тормозных сил и изменений углов установки колес. Упругий элемент соединения — резинометаллический шарнир — состоит из двух резиновых втулок с привулканизированными стальными распорными втулками. С обеих сторон шарнира установлены металлические штампованные чашки, а между шарниром и опорным буртиком на штанге имеются шайбы для регулировки продольного накло-

на оси поворота передних колес. Узел стянут самостопорящейся гайкой, накрученной на резьбовой конец штанги.

Изогнутая средняя часть стабилизатора закреплена в двух местах болтами на нижней поверхности поперечины передней опоры двигателя с помощью скоб с резиновыми подушками. Скобы расположены под углом 20° к поперечной оси автомобиля, что исключает продольное и поперечное перемещение штанги.

Амортизаторная стойка относится к группе несущих элементов передней подвески и, по сравнению с обычным амортизатором, имеет усиленные шток и резервуары, изготовленные из прочных материалов. Амортизаторная стойка смонтирована в стальном резервуаре, внутри которого находится рабочий цилиндр со стальным хромированным штоком.

Направляющая штока выполнена из металлокерамики. В нее вставлена металлофторопластовая втулка. Уплотняется шток двухкромочной армированной манжетой. Герметичность манжеты в соединении с резервуаром обеспечивается кольцевыми выступами на ее наружной поверхности и уплотнительным кольцом. Обе кромки манжеты прижаты к штоку пружинами, причем заостренная кромка обращена вниз, а грязезащитная — вверх.

Резервуар с верхнего торца закрыт гайкой с приваренной к ней плоской шайбой для опоры буфера сжатия.

На нижнем конце штока гайкой закреплён поршень, изготовленный из металлокерамики, с надетым на его наружную поверхность кольцом из специального износостойкого материала на основе фторопласта. Между направляющей и поршнем на штоке установлены ограничители хода отбоя из термопластичного полиуретана. На верхний торец поршня опирается перепускной клапан с пружиной и дроссельным диском клапана отбоя.

Ремонт передней подвески

Ремонт передней подвески включает в себя проверку ее технического состояния, разборку, замену или ремонт деталей, сборку и регулировку углов установки передних колес. Ремонт деталей подвески предполагает ремонт амортизаторной стойки или амортизатора и перепрессовку сайлент-блоков рычагов подвески.

Проверка технического состояния передней подвески производится как при появлении признаков ее неисправности, так и в профилактических целях (обычно при очередном техническом

обслуживании автомобиля), поскольку от исправности подвески зависит безопасность движения.

Проверку состояния передней подвески начинают с осмотра ее элементов с целью обнаружения повреждений (деформаций, трещин, износов) и подтяжки креплений ее элементов. Кроме того, проверяют состояние шаровых шарниров и верхних опор телескопических амортизаторных стоек, определяют деформацию пружин, проверяют состояние амортизаторов или амортизаторных стоек, а также углов установки колес.

Осмотр подвески производится снизу автомобиля, для чего удобнее всего вывесить его на подъемнике или установить на канаву с подъемником. При осмотре проверяются повреждения элементов подвески и износ упругих элементов — резиновых буферов, втулок, резинометаллических шарниров (сайлент-блоков), а также возможность подтекания жидкости из амортизаторных стоек и амортизаторов. При наличии деформаций и трещин на рычагах и других элементах подвески, повреждении защитных чехлов шаровых шарниров, повышенного износа упругих элементов они подлежат замене.

Изнашивание резинометаллических шарниров определяется визуально по наличию выпучивающейся резины. При осмотре одновременно производится проверка крепёжных элементов подвески.

При проверке шаровых шарниров рычагов передних подвесок определяются зазоры в шарнирах при покачивании вывешенного колеса в вертикальной плоскости. На переднеприводных автомобилях зазор контролируется по изменению расстояния между нижним рычагом и защитным кожухом тормозного диска при вывешенном и снятом со ступицы колесе. Если расстояние при покачивании подвески меняется более чем на 0,5 мм, шарнир заменяют.

Для проверки износа верхнего шарового шарнира подвески переднего колеса необходимо разгрузить колесо, подставив под нижний шаровой шарнир (рис. 2.6.5) подставку.

Для снятия шарового шарнира надо отвернуть резьбовые крепёжные детали, соединяющие его с рычагом подвески и поворотным кулаком или поворотной стойкой, и выбить шарнир легкими ударами молотка по концу шарового пальца. При этом необходимо иметь ввиду, что конструкции нижней шаровой опоры некоторых автомобилей допускают осевое перемещение пальца до 2,5 мм, поэтому стук, возникающий при его переме-

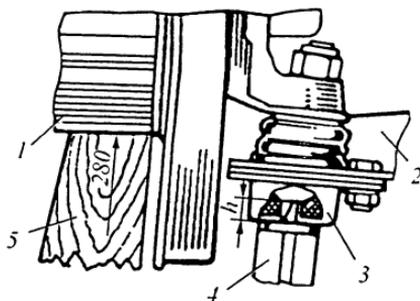


Рис. 2.6.5. Проверка нижнего шарового шарнира передней подвески автомобиля: 1 — ступица колеса; 2 — нижний рычаг; 3 — нижний шаровой шарнир; 4 — штангенциркуль; 5 — деревянная колодка; h — измеряемое расстояние

шении в шарнире рукой, не является признаком дефекта. Этот зазор при работе шарнира выбирается.

Проверка осадки пружин передней подвески производится после установки автомобиля на ровной горизонтальной площадке при полной его нагрузке. При этом измеряется расстояние от поверхности площадки до передней балки или поперечины кузова (или поперечины передней подвески на автомобилях с классической схемой компоновки). При этом необходимо учитывать радиус качения шин. Например, на некоторых автомобилях проседание пружины передней подвески определяют по расстоянию между буфером сжатия и его опорной площадкой на поперечине. Эти расстояния при полной нагрузке автомобиля в подвесках обоих передних колес должны быть одинаковыми.

Неравномерность осадки пружин определяется по крену кузова автомобиля. Для определения наличия крена кузова автомобиля надо, предварительно покачав передок автомобиля руками для стабилизации положения деталей подвески, измерить расстояния от поверхности площадки до фар. Разность расстояний от пола до левой и правой фар указывает на наличие крена кузова. Однако необходимо иметь ввиду то, что крен кузова автомобиля может быть вызван не только неравномерной осадкой пружин передней подвески, но и неравномерной осадкой пружин или рессор задней подвески. Причем у автомобилей с рессорной задней подвеской крен кузова чаще возникает именно из-за неравномерной осадки или разной жесткости рессор, нежели пружин передней подвески. Поэтому для уточнения причины крена надо вывесить переднюю часть автомобиля на опорной призме, установив ее посередине передней поперечины кузо-

ва (подвески). В качестве призмы можно использовать кусок уголка длиной 100—120 мм и шириной полки 50 мм, установив его на подставку или домкрат, как показано на рис. 2.6.5.

Ремонт ступиц колес

Ремонт ступиц колес заключается в снятии ступицы с автомобиля, замене одного или двух ее подшипников (в зависимости от конструкции и необходимости), регулировке подшипников (на ступицах с двумя коническими роликовыми подшипниками задних колес автомобиля и передних колес автомобилей с классической схемой компоновки) и установке ступицы на автомобиль. Необходимость снятия ступицы колеса возникает обычно при выходе из строя и замене ее подшипников, при замене самой ступицы, при ремонте подвесок (замене поворотного кулака или стойки передней подвески либо цапфы балки задней подвески), а также при замене смазочного материала в ступицах с регулируемыми подшипниками.

Снятие и установка ступиц колес переднеприводных автомобилей с нерегулируемым и не требующим смазывания двухрядным подшипником

Снятие ступицы производится после снятия колеса и отвинчивания самостопорящейся гайки крепления ступицы. Затем следует разъединить ступицу переднего колеса вместе с поворот-

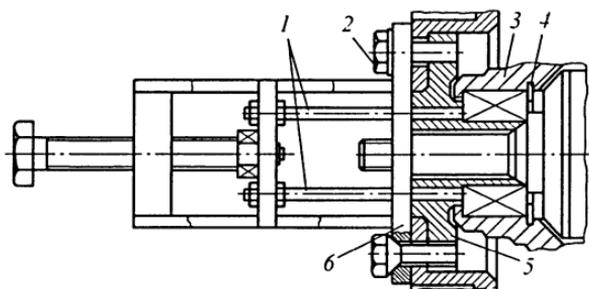


Рис. 2.6.6. Приспособление для снятия ступиц передних и задних колес автомобилей: 1 — штифты, упирающиеся во внутреннее кольцо подшипника; 2 — болты крепления фланца к ступице; 3 — поворотный кулак; 4 — стопорное кольцо; 5 — ступица; 6 — фланец; 7 — винт, упирающийся при выпрессовке ступицы в торец хвостовика наружного шарнира привода переднего колеса либо в торец цапфы балки (при выпрессовке ступицы заднего колеса)

ным кулаком. Это осуществляют путем выпрессовки ее из внутреннего кольца подшипника либо разъединением ступицы заднего колеса с цапфой балки задней подвески путем спрессовки с цапфы ступицы вместе с подшипником с использованием специальных приспособлений (рис. 2.6.6).

Перед снятием ступиц передних колес предварительно снимают скобу переднего тормозного механизма (не отсоединяя от нее тормозной шланг с подвеской скобы к кузову) и тормозной диск. При выпрессовке ступицы происходит деформация деталей подшипника, поэтому не следует снимать ступицу без крайней необходимости, а при снятии ее необходимо обязательно заменять подшипники и проверять их установку.

Передние подшипники ступицы, их проверка и регулировка

Для проверки подшипников ступицы надо выполнить следующее:

- поднять и подпереть передок машины, для того чтобы колеса оторвались от земли;
- взяться руками за колесо сверху и снизу и попытаться раскачать его;
- повернуть колесо и прислушаться, не раздастся ли при этом грохочущий или скребуший звук (при хорошем состоянии подшипников зазор должен быть еле ощутимым, а звуков вообще не должно быть);
- при наличии избыточного зазора или звуков при вращении колеса отрегулировать подшипники. Если и после этого ситуация не исправится, подшипники следует снять для осмотра.

При регулировании подшипников ступицы надо выполнить следующее:

- ослабить гайки переднего колеса, поднять и подпереть передок машины;
- распрямить шплинт гайки ступицы и снять его (при сборке потребуется новый шплинт);
- слегка ослабить гайку, затем затянуть ее (момент затяжки $57 \text{ Н} \cdot \text{м}$), одновременно вращая тормозной диск;
- ослабить гайку на пол-оборота, затем затянуть ее вручную (момент затяжки $1,5 \text{ Н} \cdot \text{м}$);
- зафиксировать гайку новым шплинтом (при необходимости можно еще подтянуть гайку, для того чтобы совмести-

лись отверстия под шплинт), зафиксировать шплинт, разведя его концы в стороны;

- наполовину заполнить колпак ступицы смазочным материалом и установить его;
- установить на место колесо, опустить машину и затянуть колесные гайки.

Замена двухрядного подшипника в ступицах колес переднеприводных автомобилей производится при повышенном зазоре или появлении стука в подшипнике. Для замены подшипника ступицы переднего колеса кроме снятия ступицы необходимо отсоединить от поворотного кулака привод переднего колеса.

Задняя подвеска

Задняя подвеска (рис. 2.6.7) состоит из поперечного моста, телескопических амортизаторов и цилиндрических пружин. Подвеска оборудуется стабилизатором поперечной устойчивости.

Ремонт задней подвески автомобиля заключается в проверке ее технического состояния, разборке, ремонте и замене деталей, сборки.

На автомобилях с рессорной задней подвеской после сборки производится также контроль установки заднего моста, поскольку при неправильном креплении к нему рессор возможно нарушение перпендикулярности оси моста к оси кузова автомобиля,

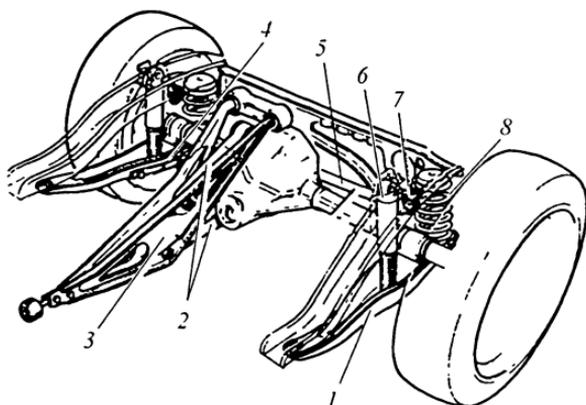


Рис. 2.6.7. Детали задней подвески: 1 — продольный рычаг; 2 — реактивные тяги; 3 — подрамник; 4 — стабилизатор поперечной устойчивости; 5 — поперечина; 6 — амортизатор; 7 — жесткий упор штанги; 8 — пружина

которое может привести к несовпадению колеи передних и задних колес при движении автомобиля.

Проверка технического состояния задней подвески включает в себя осмотр подвески, проверку работоспособности амортизаторов, а также проверку осадки пружин или рессор. Она производится в том же порядке, что и проверка передней подвески. Деформация пружин или рессор подвески измеряется по расстоянию между лонжеронами кузова и осями нижних креплений амортизаторов (у переднеприводных автомобилей) или буферами сжатия (у автомобиля с задним приводом).

На переднеприводных автомобилях также производится проверка углов развала и схождения задних колес (10° и $\pm 20^\circ$ соответственно).

Бóльшие значения углов указывают на недопустимый изгиб балки задней подвески и необходимость ее замены для предотвращения повышенного и неравномерного изнашивания шин задних колес.

Разборка и сборка задней подвески производится при снятии для ремонта или замены вышедших из строя деталей. Порядок разборки задней подвески зависит от конструкции подвески и от того, какую деталь подвески необходимо снять для замены или ремонта.

Ремонт деталей задней подвески включает в себя ремонт амортизаторов, замену сайлент-блоков, рычагов и штанг, а также ремонт рессор.

Ремонт амортизаторов задних подвесок производится так же, как и амортизаторных стоек и амортизаторов передних подвесок. Перепрессовка сайлент-блоков подвесок производится с использованием специальных приспособлений и оправок, сходных по конструкции и принципу действия с рассмотренными выше при описании замены сайлент-блоков рычагов передней подвески.

Ремонт рессор. Основными неисправностями рессор являются скрип при работе, изнашивание деталей шарнирных соединений рессор с кузовом автомобиля, поломка отдельных листов, а также проседание рессоры.

Скрип при работе рессор появляется при изнашивании межлистовых противоскрипных прокладок и шайб, устраняется их заменой непосредственно на автомобиле. Для этого при разгруженных рессорах (вывешенных задних колесах) с помощью отвертки раздвигают листы рессор, удаляют старую и устанавливают новую противоскрипную прокладку или шайбу. Скрип и высокий уровень шума могут возникать также при изнашивании

резиновых втулок в шарнирных соединениях рессор. Изношенные детали шарнирных соединений, в первую очередь резиновые втулки, заменяются после разборки изношенного шарнирного соединения.

При поломке листа рессору необходимо снять с автомобиля и разобрать.

При проседании одной или обеих рессор на автомобиль устанавливают две новые рессоры, поскольку при замене одной рессоры, как правило, возникает крен кузова.

Снятие рессоры с автомобиля надо производить в следующем порядке:

- снять задние колеса и разгрузить рессоры, установив задний мост на подставки;
- расшплинтовать и отвернуть гайку нижнего крепления амортизатора и снять его нижнее ушко с резиновыми втулками с пальца накладки стремянок;
- отвернуть гайки стремянок и снять накладку, стремянки и буфер сжатия;
- отсоединить от кронштейна переднее ушко рессоры, для чего отвернуть гайку со стороны сферических шайб, а затем с другой стороны выбить палец вместе со сферическими шайбами из кронштейна;
- отсоединить заднее ушко рессоры, для чего отвернуть гайки, снять щеку серьги и вынуть щеку серьги в сборе с пальцами из заднего ушка рессоры и втулки лонжерона;
- снять рессору и вынуть резиновые втулки из ушков рессоры и втулки лонжерона.

Разборку рессоры надо производить при необходимости замены сломанных листов в следующем порядке:

- зажать рессору средней частью в тиски;
- разогнуть отогнутые концы хомутов и снять их;
- отвернуть гайку центрального болта и, раздвигая тиски, распустить листы рессоры, которые собраны с преднатягом.

Сборка рессоры производится в обратном порядке.

Для центровки листов рессоры целесообразно использовать стержень диаметром 8 мм и длиной 200 мм, который необходимо вставить вместо центрального болта, а после сжатия рессоры в тисках вставить центральной болт со стороны коренного листа (с ушками) и навернуть на него гайку. Затем с помощью отвертки (рис. 2.6.8) установить противоскрипные шайбы или прокладки и установить хомуты, загнув их молотком.

Установка рессоры на автомобиль производится в порядке, обратном снятию, но сначала крепят переднее ушко рессоры. Перед установкой рессоры необходимо промыть бензином отверстия ушков рессоры, втулки лонжерона, в которые устанавливаются резиновые втулки, а также пальцы. Это необходимо для исключения проворачивания резиновых втулок относительно ушков и пальцев, при котором происходит их повышенное изнашивание. Шарнирные соединения концов рессор должны работать по типу сайлент-блоков. Поэтому окончательную затяжку пальцев, а также стремянок следует производить при опоре автомобиля на задний мост, желательнее со средней нагрузкой.

При сборке переднего крепления рессоры сначала надо собрать передний палец, надев на него сферические шайбы выпуклыми сторонами наружу и завернув гайку до легкого соприкосновения шайб и уступа пальца. Вставив одну резиновую втулку в ушко рессоры и совместив ушко с отверстием кронштейна, вставить в ушко через втулку кронштейна подсобранный палец с надетой на него второй резиновой втулкой, после чего предварительно затянуть гайку пальца со стороны малого отверстия кронштейна. При окончательной затяжке гайки допускается перекося сферических шайб до 2,5 мм и выступание одной из них из втулки до 1 мм.

Затяжку гаек серьги необходимо производить равномерно, поочередно затягивая каждую гайку, чтобы избежать перекосов. Затяжку гаек стремянок следует также производить равномерно, поочередно с каждой стороны во избежание перекосов. Окончательная их затяжка производится динамометрическим ключом, момент затяжки 50—62 Н·м.

2.7. Рулевое управление

В 1925 г. в США Фрэнсис Дейвис запатентовал гидравлический усилитель рулевого управления, работа которого основана на законах гидравлики: давление в системе, заправленной спе-

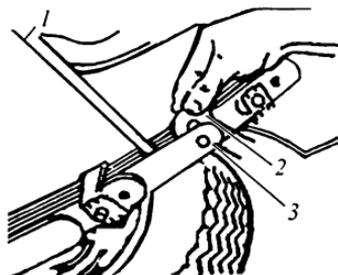


Рис. 2.6.8. Замена противоскрипных шайб рессоры: 1 — отвертка; 2 — противоскрипная шайба; 3 — лист рессоры

циальной жидкостью, создается насосом, приводимым в действие коленчатым валом двигателя.

Первым автомобилем с гидравлическим усилителем рулевого управления стал Fiat 519. С 1951 г. компания Крайслер, освоив производство гидравлических усилителей, до настоящего времени оснащает ими свои автомобили. Первоначально конструкции рулевого управления с гидравлическим усилителем были несовершенны и имели ряд недостатков. Например, усилие при управлении автомобилем уменьшалось настолько, что у водителя терялось ощущение управления.

С использованием шин большого размера увеличивается масса подвески, поэтому на этих автомобилях применяют усилители рулевого управления.

Основное требование к гидравлическим усилителям рулевого управления — маневрирование должно быть легким при малых скоростях и более ощутимым при движении с большей скоростью.

У большинства гидравлических усилителей рулевого управления автомобилей зарубежного производства вне зависимости от скорости движения автомобиля коэффициент усиления гидропривода остается постоянным. Однако все большее число поступающих на рынок автомобилей сегодня оснащается системами с переменным коэффициентом усилия, т. е. степень усилия изменяется в зависимости от угла поворота и скорости движения автомобиля. Это обеспечивает точную и быструю реакцию при движении автомобиля на поворотах и требуемое усилие при маневрировании автомобиля с малой скоростью.

Одним из путей решения этой проблемы является применение рейки рулевого механизма с переменным отношением зубчатого зацепления. Для этого по длине рейки изменяется шаг и диаметр делительной окружности зубьев, а на зубчатом колесе шаг зубьев остается постоянным. Когда колеса автомобиля установлены для движения в прямом направлении, передаточное число рулевого механизма равно единице и коэффициент усилия имеет наименьшее значение, но по мере приближения рулевого колеса к крайнему положению передаточное число возрастает и усилие, необходимое для поворачивания колес, уменьшается.

При такой конструкции рулевого управления используется компьютер, в который поступает информация от спидометра автомобиля. Работа системы зависит не только от частоты вращения коленчатого вала, но и от скорости движения автомобиля. Микропроцессор анализирует поступающие от датчика сигналы

и определяет требуемое значение коэффициента усилия на каждый момент времени, который устанавливается с помощью электрогидравлического преобразователя.

Механизм рулевого управления (рис. 2.7.1) состоит из рулевого колеса, рулевой колонки, реечной передачи, поперечных рулевых тяг и усилителя. Рулевое колесо крепится к рулевой колонке, которая передает усилие на механизм рулевого управления. Реечная передача передает момент соответственно повороту рулевого колеса вправо или влево. Поперечные рулевые тяги, соединенные с приводом реечной передачи, передают усилия на колеса. Механизм рулевого управления отличается легким ходом. Он не требует особого технического обслуживания, но следует своевременно проверять состояние уплотнительных манжет. Гидравлический усилитель рулевого управления состоит из масляного насоса, ресивера и трубопроводов. Масляный насос приводится в действие с помощью клиновидного ремня от шкива коленчатого вала двигателя. Насос всасывает масло из ресивера гидросистемы и гонит его под высоким давлением к золотнику клапана. Стержень золотника клапана рулевого механизма связан с рулевой колонкой и направляет масло в зависимости от направления поворота рулевого колеса в соответствующую часть

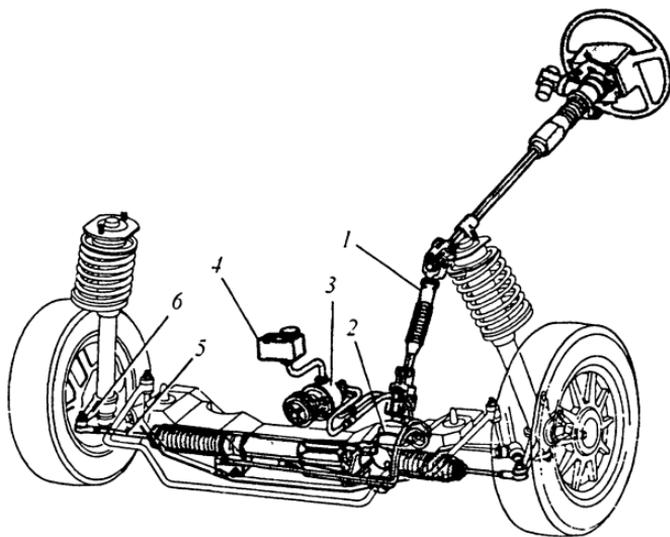


Рис. 2.7.1. Детали механизма рулевого управления с гидравлическим усилителем (автомобиль с левым рулем): 1 — промежуточный вал; 2 — рулевая передача; 3 — насос; 4 — бачок с рабочей жидкостью; 5 — поперечная рулевая тяга; 6 — маятниковый рычаг

рабочего цилиндра. Направленная золотником рабочая жидкость воздействует на поршень зубчатой рейки, и усилие передается на рулевое колесо. Одновременно поршень вытесняет масло с другой стороны рабочего цилиндра и подает его через сливную канавку клапана с вращающимся золотником и отводящий трубопровод обратно в резервуар.

Рулевая колонка состоит из рулевого и промежуточного валов. Промежуточный вал соединен с рулевым валом и рулевым механизмом с помощью карданных шарниров. Рулевой вал является частью рулевой колонки. Рулевой и промежуточный валы имеют секции, которые разрушаются при столкновении автомобиля. Часть рулевой колонки имеет телескопическое соединение, которое предназначено для регулировки положения рулевого колеса.

Рулевой механизм установлен на переднем подрамнике и соединен с поворотными кулаками с помощью рулевых тяг, имеющих шарнирные соединения.

Поворотные кулаки соединены с тягами сзади (по ходу движения автомобиля) поворотного кулака. Наконечники рулевых тяг имеют резьбовое соединение для обеспечения регулировки схода передних колес.

Антиблокировочная тормозная система, система TCS, система электронной блокировки дифференциала и система электронной стабилизации движения

Современные автомобили оснащаются антиблокировочной тормозной системой (АБС). Кроме того на автомобилях устанавливается система электронной стабилизации движения (ESP).

Система управления тяговым усилием (TCS) предназначена для предотвращения пробуксовки передних колес при разгоне автомобиля путем уменьшения передаваемого крутящего момента. Она автоматически включается при пуске двигателя. Управляющие сигналы в систему TCS о вращении передних колес автомобиля поступают от датчиков АБС.

Система ESP расширяет возможности АБС, TCS и системы электронной блокировки дифференциалов, предотвращая проскальзывание колес. Система ESP получает управляющие сигналы от высокочувствительных датчиков, которые снимают информацию о скорости автомобиля, скорости его бокового сме-

шения, давлении в тормозной системе и угле поворота передних колес. Если, например, появляется опасность бокового скольжения передних колес, переднее наружное колесо притормаживается для предотвращения заноса. При заносе задних колес притормаживается заднее внутреннее колесо. Угол поворота передних колес показывает датчик, установленный в верхней части рулевой колонки.

Системы TCS и ESP должны быть включены при движении по снегу или скользкой дороге.

На некоторых автомобилях устанавливается система электронной блокировки дифференциалов (EDL), предназначенная для выравнивания крутящих моментов на передних колесах. Если разность частот вращения передних колес превышает 100 мин^{-1} , колесо с большей частотой вращения притормаживается. Система EDL отличается от обычного блокиратора дифференциала, который блокирует зубчатые колеса дифференциала. Она использует тормозную систему передних колес при перегреве тормозных дисков и включается только после остывания тормозных дисков. Являясь частью системы TCS, система EDL использует информацию колесных датчиков.

Особенности технического обслуживания механизма рулевого управления

Механизм рулевого управления с гидравлическим усилителем отличается высокой надежностью и не требует особого технического обслуживания. Даже при отказе насоса гидравлического усилителя, можно продолжать движение.

Причиной отказа гидравлического усилителя чаще всего является обрыв приводного ремня насоса. Признаком слабого натяжения ремня является появление отдачи (обратного толчка) на рулевом колесе. Обычно это заметнее всего при трогании автомобиля с места, когда колеса повернуты до отказа.

Рабочую жидкость, предназначенную для автоматической коробки передач, можно использовать для гидравлического усилителя рулевого управления, но не для всех.

Так как рабочая жидкость является одновременно и смазочным материалом, очень важно, чтобы ее уровень не опускался ниже установленного уровня, в противном случае насос может выйти из строя.

Рабочую жидкость необходимо вовремя заменять.

Для замены рабочей жидкости необходимо открыть крышку расширительного бачка, отсоединить один из трубопроводов системы и несколько раз повернуть рулевое колесо из стороны в сторону. Специальное отверстие для слива рабочей жидкости на многих автомобилях обычно отсутствует, и заправку производят через расширительный бачок. При этом в гидросистеме могут образоваться воздушные пробки. Удаляют воздух следующим образом. Для этого надо пустить двигатель, открыть крышку расширительного бачка и прокачать систему, поворачивая рулевое колесо несколько раз из одного крайнего положения в другое. Во время прокачивания гидросистемы уровень рабочей жидкости в бачке будет понижаться. Повторять эту процедуру необходимо до тех пор, пока уровень рабочей жидкости не перестанет изменяться. Рабочую жидкость доливают до требуемого уровня и закрывают крышку.

Нередко неисправность гидравлического усилителя связана с течью рабочей жидкости. Небольшую течь можно устранить, введя в рабочую жидкость специальные добавки.

В табл. 2.7.1 приведены возможные неисправности механизма рулевого управления, их причины и способы устранения.

Таблица 2.7.1. Возможные неисправности механизма рулевого управления, их причины и способы устранения

Неисправность	Причина	Способ устранения
Отдача (обратные толчки) на рулевом колесе	Слабое натяжение или изнашивание приводного ремня насоса	Заменить ремень или отрегулировать его натяжение
Рулевое колесо поворачивается с большим усилием	Слабое натяжение или изнашивание приводного ремня насоса. Недостаточное количество рабочей жидкости в заправочном бачке. Низкая частота вращения коленчатого вала на режиме холостого хода Сильно загрязнен фильтр заправочного бачка. Низкое рабочее давление насоса гидравлического усилителя. В гидравлическом усилителе воздушные пробки	Отрегулировать натяжение ремня. Долить рабочую жидкость. Отрегулировать частоту вращения коленчатого вала при холостом ходе. Заменить фильтр. Отремонтировать или заменить насос. Проверить герметичность уплотнений и удалить воздух

Окончание табл. 2.7.1

Неисправность	Причина	Способ устранения
Рулевое колесо в среднем положении или в одну сторону поворачивается с усилием	Неисправен насос гидравлического усилителя	Отремонтировать насос или заменить его
При быстром повороте рулевого колеса требуется большое усилие	Слабо натянут приводной ремень насоса. Низкая частота вращения коленчатого вала на режиме холостого хода. В гидросистему попал воздух. Неисправен насос гидравлического усилителя	Отрегулировать натяжение ремня. Отрегулировать работу двигателя Найти место разгерметизации, устранить ее и удалить воздух. Отремонтировать или заменить насос
Сбои в работе рулевого управления	Недостаточное количество рабочей жидкости в заправочном бачке, течь. Наличие воздуха в гидросистеме. Детали рулевого управления изношены. Нарушена регулировка рулевого привода. Большая изношенность шин	Долить рабочую жидкость, устранить течь Проверить герметичность уплотнений и удалить воздух. Проверить состояние узлов и устранить неисправности Отрегулировать привод Заменить шины
Высокий уровень шума. Свистящий звук при крайнем положении рулевого колеса	Недостаточное количество рабочей жидкости в заправочном бачке. Выброс рабочей жидкости через предохранительный клапан	Долить рабочую жидкость Отремонтировать или заменить насос Проверить рабочее давление
Высокий уровень вибрации	Наличие воздуха в гидросистеме. Механическое повреждение или плохое состояние шин	Устранить причину и удалить воздух. Заменить шины
Для механизма рулевого управления с микропроцессором		
При движении с большой скоростью для поворота рулевого колеса требуется большое усилие. При вращении рулевого колеса усилие неравномерное	Неисправно электрооборудование. Неисправен спидометр	Проверить на стенде электрооборудование и устранить неисправность Заменить спидометр

Дополнительные опции, повышающие безопасность автомобиля

Автомобиль AUDI 100 оснащается системой, складывающейся рулевой колонкой при аварии и имеет систему автоматического натяжения передних ремней безопасности.

В верхней части рулевой колонки имеется трос из высококачественного металла, который проходит через полиспаст, вокруг коробки передач и прикреплен к кузову. В случае лобового столкновения двигатель и коробка передач сдвигаются относительно кузова назад, а трос тянет рулевое колесо вперед к щитку приборов и тем самым отводит его от водителя.

Уже многие современные автомобили оснащаются надувными подушками безопасности.

Требования к эксплуатации надувных подушек безопасности

Отдельные части надувной подушки безопасности нельзя открывать или ремонтировать. Можно использовать только новые детали.

Надувные подушки безопасности имеют срок службы, который указывается на наклейке в вещевом ящике. После 10 лет эксплуатации они должны заменяться.

Если подушка безопасности или включающий прибор падали с высоты более 0,5 м, то их устанавливать нельзя. Детали имеющие механические повреждения (вмятины, трещины), подлежат обязательной замене.

При любых работах с надувной подушкой безопасности необходимо разъединить однополюсный штекер, через который подается напряжение питания.

На рис. 2.7.2 показано снятие надувной подушки безопасности с рулевых колес различной конструкции.

Подушку безопасности в демонтированном состоянии укладывать всегда следует так, чтобы она была обращена вверх. Ее

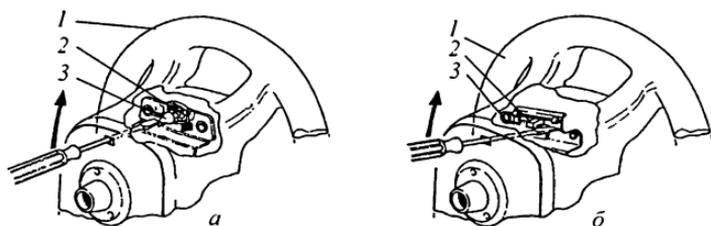


Рис. 2.7.2. Снятие надувной подушки безопасности с рулевых колес различной конструкции: *а* — рулевое колесо с четырьмя спицами; *б* — рулевое колесо с тремя спицами; 1 — рулевое колесо; 2 — выступ фиксатора; 3 — фиксатор

нельзя смазывать, чистить чистящими средствами и нагревать до температуры свыше $+100^{\circ}\text{C}$.

Данный элемент безопасности является пиротехническим и при утилизации его следует демонтировать до состояния непригодности.

Демонтаж и монтаж рулевого колеса без надувной подушки безопасности

При снятии рулевого колеса необходимо выполнить следующее (рис. 2.7.3):

- снять крышку, для чего надо сначала сильно потянуть назад верхнюю половину крышки и освободить спиральные пружины из верхних точек крепления, затем освободить нижнюю половину, крышку не снимать, прижать ее влево, чтобы освободился крюк с правой стороны, и только после этого снять крышку (с правой стороны тянуть надо не очень сильно, так как может поломаться крючок или разрушиться удерживающий паз: крепежные крюки справа и слева одинаковые, поэтому крышку можно подать вправо, а вытащить слева);
- снять электропровод, идущий к крышке;
- колеса автомобиля установить прямо;
- отвинтить крепежную гайку;
- если есть смещение насечек, которые имеются на рулевом колесе и рулевой колонке и должны располагаться друг против друга, то необходимо, ориентируясь на шлицевое соединение, определить величину смещения и записать его;

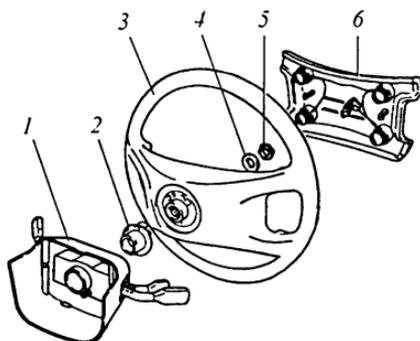


Рис. 2.7.3. Демонтаж и установка рулевого колеса: 1 — выключатель на колонке рулевого управления с консолью; 2 — поводок со скользящим угольным контактом; 3 — рулевое колесо; 4 — пружинное кольцо; 5 — гайка; 6 — крышка

- рулевое колесо снять или выбить, ударив по нему руками снизу.

При установке рулевого колеса надо выполнить следующее:

- рулевое колесо надеть на рулевую колонку в соответствии с насечками, а если было смещение насечек при демонтаже рулевого колеса, учесть это. Перед установкой надо убедиться в том, что рычаг переключателя указателей поворота находится в среднем положении, чтобы не повредить кулачок возврата рычага в нейтральное положение;
- навинтить гайку (момент затяжки 40 Н · м);
- сделать пробную поездку (при движении по прямой спица рулевого колеса должна стоять горизонтально);
- прикрепить крышку, надавив на нее сверху;
- проверить работу звукового сигнала и возврат рычага переключателя указателей поворотов.

Гидросистема рулевого управления

Бачок с рабочей жидкостью может находиться на насосе или быть установленным на радиаторе или внутренней поверхности крыла. Он может быть оборудован шупом или иметь прозрачные стенки, на которые нанесена метка уровня.

Уровень рабочей жидкости не должен подниматься выше отметки «МАХ» или опускаться ниже отметок «LOW» или «ADD». На некоторых шупах имеются две отметки: для холодной и для горячей рабочей жидкости.

Доливать следует только чистую рабочую жидкость. Если доливать рабочую жидкость приходится часто, гидросистему следует проверить на герметичность. Включать насос без рабочей жидкости запрещается. При необходимости включения насоса надо снять приводной ремень.

После замены какой-либо детали гидросистемы или при попадании в нее воздуха гидросистему рулевого управления необходимо прокачать.

Для этого надо выполнить следующее:

- заполнить бачок до отметки «МАХ»;
- пустить двигатель и дать ему поработать на режиме холостого хода;
- несколько раз повернуть рулевое колесо до упора (не следует держать рулевое колесо долго в крайних положениях),

при необходимости долить в бачок рабочую жидкость, повторять эти операции надо до тех пор, пока уровень рабочей жидкости в бачке не перестанет опускаться;

- остановить двигатель и установить на место пробку бачка.

2.8. Тормозные системы

Особенности тормозных систем

Тормозные системы служат для снижения скорости и полной остановки автомобиля (рабочая тормозная система и запасная тормозная система), а также для удержания на месте неподвижно стоящего автомобиля (стояночная тормозная система).

На рис. 2.8.1 показан механизм стояночной тормозной системы автомобиля AUDI.

Тормозные системы должны быть эффективны как при движении автомобиля с различной нагрузкой и на различных скоростях движения, так и при стоянке на уклоне.

Эффективность рабочей тормозной системы оценивают по тормозному пути автомобиля (от момента начала нажатия на педаль до его полной остановки при движении по горизонтальному участку сухой дороги с асфальтовым покрытием).

Тормозные системы должны обеспечивать равномерное распределение тормозных сил между колесами одного моста. Запасная тормозная система предназначена для остановки автомобиля при выходе из строя рабочей тормозной системы.

Тормозная система состоит из тормозных механизмов и привода.

Рабочая тормозная система состоит из четырех тормозных механизмов и гидравлического привода, который имеет диагональное разделение контуров: один контур гидропривода обеспечивает работу правого переднего и левого заднего тормозных механизмов, другой — левого переднего и правого заднего тормозных механизмов, что значительно повышает безопасность автомобиля. Гидравлический привод (рис. 2.8.2) имеет вакуумный усилитель и двухконтурный регулятор давления задних тормоз-



Рис. 2.8.1. Механизм стояночной тормозной системы автомобиля AUDI

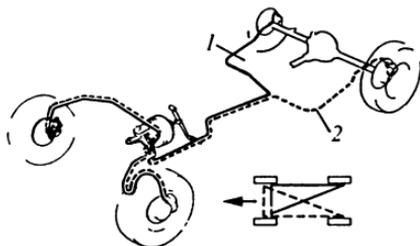


Рис. 2.8.2. Схема гидравлического привода тормозной системы: 1 — первый контур; 2 — второй контур

ных механизмов. Первый снижает усилие на педали, второй повышает безопасность движения автомобиля.

Помимо гидравлического привода, тормозные механизмы имеют механический или отдельный гидравлический привод от рычага или педали стояночной тормозной системы.

Требования, предъявляемые к техническому состоянию механизмов тормозной системы

При дорожных испытаниях установлены нормы эффективности торможения рабочей тормозной системой: для легковых автомобилей, в том числе с прицепом, тормозной путь не должен превышать 14,7 м; установившееся замедление должно быть не менее $5,8 \text{ м/с}^2$.

Испытания проводятся на горизонтальном участке дороги с ровным, сухим, асфальтобетонным покрытием для автомобилей, автобусов и автопоездов при скорости в начале торможения 40 км/ч, для мотоциклов и мопедов — 30 км/ч.

Транспортные средства испытывают путем однократного воздействия на орган управления рабочей тормозной системой. Масса транспортного средства при испытаниях не должна превышать разрешенной максимальной массы.

Недействующими считаются тормозные системы, которые не позволяют водителю остановить транспортное средство или осуществить маневр при движении с минимальной скоростью.

Одним из основных показателей эффективности действия тормозных механизмов является тормозной путь, состоящий из пути, пройденного автомобилем за время срабатывания привода (от начала нажатия на тормозную педаль до начала торможения шин о дорогу) и за время непосредственного торможения. Ис-

правный привод тормозных механизмов автомобиля с гидравлической системой срабатывает за 0,15—0,2 с.

При скорости движения автомобиля 60 км/ч он за 1 с пройдет путь 17 м. Следовательно, путь автомобиля за время срабатывания вполне исправного гидравлического привода составит 2,5—3,5 м. Естественно, что при неисправной тормозной системе этот путь увеличится в несколько раз. Техническое состояние тормозных систем определяет основную составляющую тормозного пути.

При неравномерном торможении колес одной оси или несинхронном действии всех колес автомобиля происходит занос.

Отказы и неисправности тормозных систем автомобиля заключаются в нарушении работоспособности тормозных механизмов и привода, в результате чего происходит снижение эффективности торможения автомобиля или полное ее отсутствие.

Основные неисправности тормозных систем автомобиля их причины и способы устранения указаны в табл. 2.8.1.

Таблица 2.8.1. Основные неисправности тормозных систем автомобиля, их причины и способы устранения

Неисправность	Причина	Способ устранения
Большой свободный ход тормозной педали	Отказ одного из тормозных контуров	Проверить тормозную жидкость в тормозных контурах
Тормозная педаль уходит вниз слишком далеко и пружинит	Воздух в тормозной системе. Слишком мало тормозной жидкости в компенсационном бачке. В тормозной жидкости образуются пузырьки пара (возникает после большой нагрузки, например, при спускании с горы). Разгерметизация трубопровода	Прокачать тормозную систему. Долить тормозную жидкость. Удалить воздух из тормозной системы. Заменить тормозную жидкость, прокачать систему
Низкий эффект торможения, тормозную педаль можно нажать до упора	Повреждена манжета в главном тормозном цилиндре. У дискового тормозного механизма повреждено резиновое уплотнительное кольцо	Заменить манжету в главном тормозном цилиндре. Заменить изношенные детали, при необходимости заменить цилиндр
Плохое торможение, несмотря на большое усилие на педаль	Замаслены тормозные накладки. Неисправен усилитель тормозного привода. У барабанных тормозных механизмов изношены тормозные накладки Низкое давление в шинах	Заменить накладки. Проверить усилитель, устранить неисправность. Заменить накладки. Шины подкачать

Продолжение табл. 2.8.1

Неисправность	Причина	Способ устранения
Тормозные механизмы колес действуют не одновременно	<p>Неравномерное изнашивание шин. Замаслены тормозные накладки. На одном мосту установлены тормозные накладки разных марок. Изношена рабочая поверхность тормозной накладки</p> <p>У дисковых тормозных механизмов Загрязнены полости суппорта. Коррозия в колесных тормозных цилиндрах.</p> <p>Неравномерный износ тормозной накладки.</p> <p>У барабанных тормозных механизмов Тяжелый ход поршней колесных тормозных цилиндров</p>	<p>Заменить изношенные шины. Заменить накладки. То же » »</p> <p>Очистить посадочные и направляющие поверхности тормозных накладок в суппорте, заменить суппорт. Заменить тормозные накладки обоих колес</p> <p>Отремонтировать колесный тормозной цилиндр</p>
Тормозные механизмы срабатывают самостоятельно	<p>Забито уравнительное отверстие в главном тормозном цилиндре. Слишком мал зазор между тягой и поршнем главного тормозного цилиндра</p>	<p>Очистить цилиндр, заменить детали. Отрегулировать зазоры</p>
Тормозные механизмы во время движения сильно нагреваются	<p>Забито уравнительное отверстие в главном тормозном цилиндре. Слишком мал зазор между тягой и поршнем главного тормозного цилиндра.</p> <p>У дисковых тормозных механизмов Забито дросселирующее отверстие в клапане избыточного давления главного тормозного цилиндра</p>	<p>Очистить цилиндр, заменить поврежденные детали. Отрегулировать зазоры.</p> <p>Очистить главный тормозной цилиндр, заменить детали и тормозную жидкость</p>
Повышенный уровень шума	<p>У барабанных тормозных механизмов Тормозные накладки изношены. Деформация тормозного барабана. Возвратные пружины тормозных колодок ослабли.</p> <p>У дисковых тормозных механизмов Коррозия тормозного диска. Тормозной диск имеет боковое биение</p>	<p>Заменить накладки. Тормозной барабан расточить, при необходимости заменить. Заменить пружины.</p> <p>Отшлифовать диск</p>

Продолжение табл. 2.8.1

Неисправность	Причина	Способ устранения
Тормозные наклад-ки не отходят от тормозного диска, колеса с трудом прокручиваются рукой	У дисковых тормозных механизмов Коррозия в колесных тормозных цилиндрах	Перебрать суппорт, при необходимости заменить
Неравномерное изнашивание тормозных накладок	У дисковых тормозных механизмов Нештатная тормозная накладка. Загрязнен суппорт. Тяжелый ход поршня Разгерметизация в тормозном приводе	Заменить накладки Прочистить полости суппорта Притереть поверхность поршня Восстановить герметичность тормозного привода
Клинообразный износ тормозных накладок	У дисковых тормозных механизмов Тормозной диск вращается не параллельно суппорту. Коррозия суппорта	Проверить поверхность прилегания суппорта. Неправильная работа поршня, проверить положение поршня (поршневого кольца)
Визг тормозных механизмов	Высокая влажность воздуха. У дисковых тормозных механизмов Тормозная накладка другой фирмы Тормозной диск вращается не параллельно суппорту Загрязнены полости суппорта. Погнуты удерживающие пружины тормозной накладки. Растянуты нажимные пружины У барабанных тормозных механизмов Нештатная тормозная накладка	Если визг тормозных механизмов возник после продолжительной стоянки при высокой влажности воздуха, то после нескольких торможений он пропадет. Заменить накладки. Проверить поверхность прилегания суппорта. Очистить полости суппорта Заменить пружины. Заменить нажимные пружины Заменить накладки
Пульсация тормозных механизмов	Тормозная накладка прилегает неплотно. Тормозные механизмы загрязнены Слишком слабые возвратные пружины.	Почистить колесные тормозные механизмы То же Заменить возвратные пружины

Окончание табл. 2.8.1

Неисправность	Причина	Способ устранения
	<p>У дисковых тормозных механизмов с АВС Боковое биение тормозного диска или слишком большой допуск на толщину диска. Тормозной диск вращается не параллельно суппорту.</p> <p>У барабанных тормозных механизмов Неровная поверхность прилегания дискового колеса к тормозному барабану из-за деформации барабана</p>	<p>Проверить биение и толщину диска. Заменить диск. Проверить поверхность прилегания суппорта.</p> <p>Поменять колеса между собой. Тормозной барабан с прикрученным колесом расточить на токарном станке</p>

Замена тормозных колодок дискового тормозного механизма

У автомобилей зарубежного производства при изнашивании тормозных колодок (остаточная толщина 2 мм) загорается предупредительная сигнальная лампа, которая указывает на необходимость замены тормозных колодок.

Для замены тормозных колодок необходимо выполнить следующее:

- поставить автомобиль на подставки (под балку моста);
- выбить фиксирующие штифты сверху и снизу (рис. 2.8.3);
- отжать поршни установочной цангой или вдавить их с помощью деревянного бруска (при этом из расширительного бачка главного тормозного цилиндра может вытекать тормозная жидкость, поэтому надо отлить тормозную жидкость из расширительного бачка);

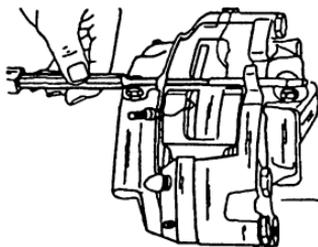


Рис. 2.8.3. Выбивание фиксирующего штифта крепления тормозной колодки

- если тормозная колодка изношена (ее толщина не больше 2 мм), заменить все тормозные колодки в комплекте;
- снять пружинную пластину;
- снять тормозную колодку с помощью специального съемника (при его отсутствии вставить в оба отверстия для фиксирующего штифта проволоку и резким рывком вытащить тормозную колодку).

Затем необходимо проверить состояние поверхностей тормозного диска и очистить их от грязи перед установкой новых тормозных колодок. Измерить толщину тормозных дисков и при необходимости заменить их.

Установка тормозных колодок

При установке тормозных колодок надо выполнить следующее:

- очистить контактные поверхности под тормозную колодку в суппорте;
- вставить обе тормозные колодки в суппорт;
- наложить пружинную пластину на тормозную колодку и забить фиксирующий штифт изнутри. Фиксирующие штифты имеют на концах зажимы, которые должны надежно крепить штифты после их установки;
- несколько раз сильно нажать на тормозную педаль, для того чтобы подвести тормозные колодки к диску;
- отрегулировать уровень тормозной жидкости в расширительном бачке главного тормозного цилиндра.

Не следует сильно нагружать тормозные механизмы в первое время после замены тормозных колодок. Для приработки тормозных колодок надо выполнить несколько раз легкое торможение автомобиля на скорости 40—80 км/ч. После каждого торможения следует делать паузу, для того чтобы тормозные механизмы остыли.

Снятие и установка тормозного суппорта

На рис. 2.8.4 показано снятие пылезащитного чехла поршня у тормозного суппорта.

Для снятия тормозного суппорта надо выполнить следующее:

- надеть на болт выпуска воздуха шланг, опустив другой конец шланга в сосуд;

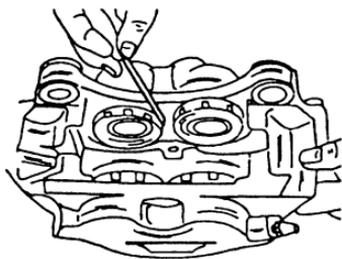


Рис. 2.8.4. Снятие пылезащитного чехла поршня у тормозного суппорта

- открыть болт выпуска воздуха и несколько раз нажать на тормозную педаль до начала выхода тормозной жидкости;
- снять тормозные колодки;
- отвернуть накидную гайку тормозного шланга на тормозном суппорте.
- закрыть концы шланга, для того чтобы в них не попадала грязь;
- отвернуть проходной и другие болты и снять тормозной суппорт.

Установка тормозного суппорта выполняется в обратной последовательности. Болты заворачиваются (момент затяжки 190—220 Н · м). Затем удаляется воздух из тормозной системы.

Ремонт тормозного суппорта

Перед проведением каких-либо работ с тормозным суппортом надо учитывать следующее:

- не следует разделять обе половины тормозного суппорта;
- после разборки тормозного суппорта необходимо устанавливать новые уплотняющие манжеты;
- нельзя устанавливать поршни или цилиндры, рабочая поверхность которых имеет износы, царапины или подверглась коррозии;
- устанавливать цилиндры следует только в комплекте;
- поршни и манжеты смачивают чистой тормозной жидкостью или смазочным материалом.

Для снятия пылезащитного чехла поршня тормозной суппорт надо зажать в тисках (см. рис. 2.8.4). Затем подцепить отверткой и вытянуть поршни из тормозного суппорта специальными щипцами. Если таковых нет, то три поршня надо зажать в отверстиях струбиной, а остальные поршни выдавить из отверстий сжатым воздухом. При этом следует вложить в шахту суп-

порта деревянный брусок, для того чтобы поршень не вышел полностью.

Далее подцепить тупым предметом из канавки манжету (рис. 2.8.5) (ни в коем случае нельзя пользоваться острыми предметами).

Все детали надо тщательно очистить и, если цилиндр находится в хорошем состоянии, для сборки использовать все детали из ремонтного комплекта.

Затем вставить новую манжету, смазанную тормозной жидкостью, в канавку и задвинуть поршень в отверстие вращательным движением. Надеть на поршень пылезащитный колпачок (при этом должны быть установлены противоположные поршни). Для равномерного распределения усилий необходимо использовать установочные щипцы (рис. 2.8.6).

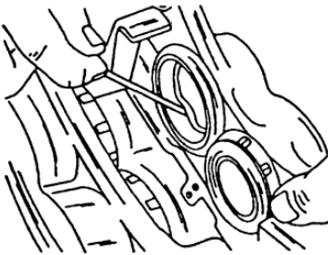


Рис. 2.8.5. Снятие манжеты поршня

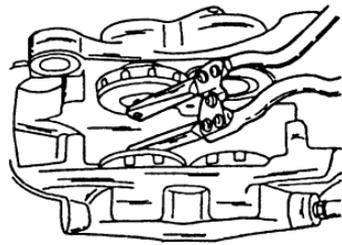


Рис. 2.8.6. Щипцы для установки пылезащитных чехлов тормозного суппорта

Установить на автомобиль тормозной суппорт и тормозные колодки.

Тормозные механизмы задних колес

Тормозные механизмы автомобилей имеют примерно одинаковую конструкцию, но имеются некоторые особенности. Так например, на некоторых автомобилях тормозной барабан легко снимается. Если тормозной барабан заклинен, то можно через отверстие на плате отвести тормозные колодки от барабана с помощью регулировочного механизма.

На рис. 2.8.7 показан тормозной механизм с регулировочным механизмом.

Снятие тормозных колодок выполняется следующим образом.

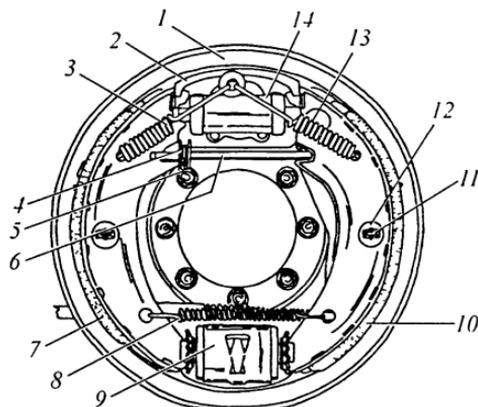


Рис. 2.8.7. Тормозной механизм заднего колеса с регулировочным механизмом производства фирмы Mercedes-Benz: 1 — плата тормозного шита; 2 — опорная переключка; 3, 8, 13 — возвратные пружины; 4, 12 — опоры пружин; 5 — нажимная пружина; 6 — нажимная планка; 7 — пассивная (отжимаемая) тормозная колодка; 9 — регулировочный механизм тормозных колодок; 10 — активная (прижимаемая) тормозная колодка; 11 — анкерный штифт тормозной колодки; 14 — колесный тормозной цилиндр

После того как тормозные барабаны сняты пассатижами или отверткой, надо отсоединить пружины 3 и 13. При этом необходимо соблюдать осторожность, чтобы не пораниться. Затем отсоединить обе опоры пружин анкерных штифтов тормозных колодок от обеих тормозных колодок. Для этого надо сжать пружины, повернуть опору пружины на угол 90° до совпадения шлица с головкой анкерного штифта и отпустить пружину. Головка анкерного штифта проходит через опору пружины, поэтому все детали легко снимаются.

Далее оттянуть верхние части обеих тормозных колодок наружу и осторожно вывести их из колесных цилиндров, стараться при этом не повредить резиновые колпачки. При этом нажимная планка 6 освобождается и может быть снята.

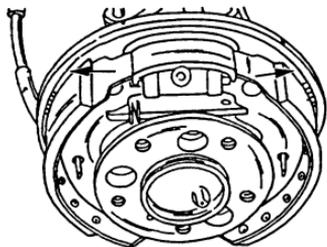


Рис. 2.8.8. Демонтаж тормозных колодок и нажимной планки

Затем следует вывести нижние части тормозных колодок из регулировочного механизма и снять возвратную пружину 8. На рис. 2.8.8 стрелками показано направление снятия тормозных колодок. Отсоединить трос стояночной тормозной системы от одной из тор-

мозных колодок (необходимо соблюдать точное расположение креплений пружин).

При установке регулировочного механизма фирмы Mercedes-Benz опора нажимной пружины размещается на нажимной планке (рис. 2.8.9, а).

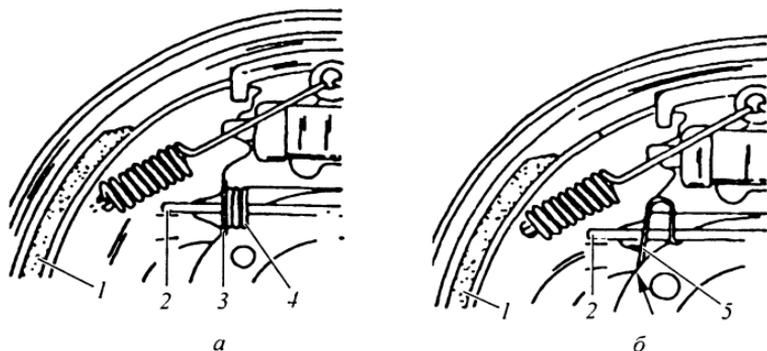


Рис. 2.8.9. Расположение пружин на нажимной планке для установочных механизмов различных фирм: а — Mercedes-Benz; б — Perrot; 1 — передняя тормозная колодка; 2 — нажимная планка; 3 — опора пружины; 4 — нажимная пружина; 5 — листовая пружина

При установке регулировочного механизма фирмы Perrot пружина и опора отсутствуют. Вместо них устанавливается листовая пружина (рис. 2.8.9, б).

Затем надо вывернуть из регулировочного механизма оба регулировочных винта и тщательно их очистить. Смазать резьбу смазочным материалом и снова вернуть регулировочные винты. Проверить их свободное вращение.

Установка тормозных колодок производится следующим образом.

Соединить рычаг колодки с тросом стояночной тормозной системы и поставить тормозную колодку. Закрепить заднюю тормозную колодку на тормозном щите с помощью анкерного штифта, нажимной пружины и опоры пружины. Повернуть опору пружины на угол 90° , чтобы смогла пройти головка анкерного штифта. После этого повернуть опору пружины так, чтобы зафиксировать головку.

Подсоединить верхнюю пружину к задней тормозной колодке, растянуть ее и подсоединить к кольцу.

Вставить в тормозные колодки нажимную планку насечкой наружу (рис. 2.8.10).

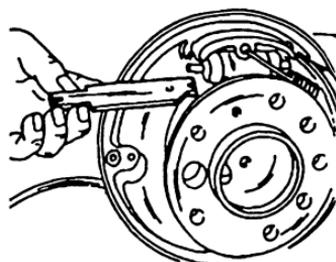


Рис. 2.8.10. Установка нажимной планки

При регулировочном механизме фирмы Mercedes-Benz на нажимной планке надо установить нажимную пружину с опорой, при регулировочном механизме фирмы Perrot — листовую пружину.

Расположение пружин указано на рис. 2.8.9.

Далее поставить вторую тормозную колодку, подсоединить нижнюю пружину и установить ее в правильное положение, установить анкерный штифт тормозной колодки.

Автомобиль может быть оснащен механизмом автоматической установки тормозных колодок.

Механизм автоматической установки тормозных колодок фирмы Perrot

Для установки тормозных колодок при наличии автоматического механизма фирмы Perrot надо выполнить следующие операции:

- механизм автоматической установки колодок (рис. 2.8.11) расположить посередине удлиненного отверстия в плате тормозного щита и подтянуть его болтами (туго не затяги-

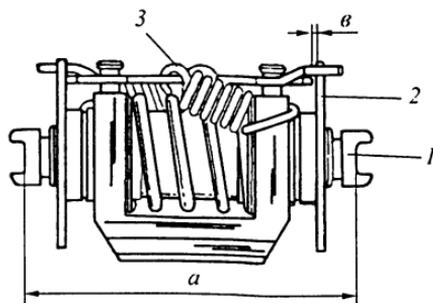


Рис. 2.8.11. Механизм автоматической установки тормозных колодок фирмы Perrot: a — установочный размер; b — зазор; 1 — регулировочные винты; 2 — установочное зубчатое колесо; 3 — натяжная пружина

- вать), ввернуть регулировочные винты / на одинаковую глубину;
- установить необходимое расстояние (размер a) между регулировочными винтами (70 или 86 мм в зависимости от модели тормозных механизмов);
 - поставить и закрепить тормозной барабан;
 - установить механизм в среднее положение, надеть тормозной барабан, измерить зазор b с помощью щупа толщиной 0,4—0,5 мм (рис. 2.8.12), вставив его в отверстие под тормозной шланг. Если зазоры с обеих сторон не одинаковы, требуется выровнять их, переместив механизм в удлиненном отверстии;
 - затянуть болты (момент затяжки 40 Н · м).

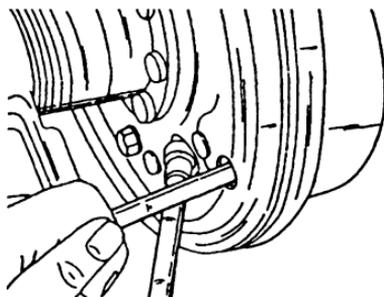


Рис. 2.8.12. Измерение зазора b с помощью щупа

Механизм автоматической установки тормозных колодок фирмы Mercedes-Benz

При наличии механизма автоматической установки колодок фирмы Mercedes-Benz (рис. 2.8.13) замену тормозных колодок или механизма автоматической регулировки выполняют до установки тормозного барабана. Для этого предварительно выставляют размер a (82,0 мм), затем поворачивают установочные зубчатые колеса внутрь или наружу, для того чтобы установить размеры b , затем надо затянуть болты (момент затяжки 160—180 Н · м) и отрегулировать стояночный тормозной механизм.

Тормозные колодки самоустанавливаются только при начале движения вперед, а самоустановка тормозных колодок передних колес происходит после пяти торможений при движении вперед и пяти торможений при движении назад.

При наличии механизма автоматической системы торможения фирмы Mercedes-Benz установка регулировочных винтов ак-

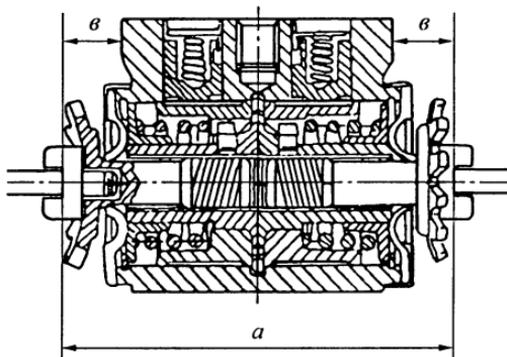


Рис. 2.8.13. Механизм автоматической установки тормозных колодок фирмы Mercedes-Benz: a , b — установочные размеры

тивных тормозных колодок производится только при движении вперед, а установка регулировочных винтов пассивных тормозных колодок — при движении назад.

Регулировочные механизмы стояночной тормозной системы

Регулируются только тормозные механизмы задних колес и только в том случае, если они не имеют автоматической регулировки. Регулировочные механизмы не одинаковы. Фирма Mercedes-Benz устанавливает на свои автомобили регулировочные механизмы как собственного производства, так и фирмы Perrot. Тип регулировочного механизма определяется с задней стороны тормозного щита: регулировочный механизм фирмы Perrot имеет просто надпись «Automatic»; у регулировочного механизма Mercedes-Benz, по этой надписи в середине проходит шлиц.

Для регулировки тормозных механизмов, не оснащенных механизмом автоматической установки, на станциях технического обслуживания имеется специальный инструмент. Для этого можно использовать и большую отвертку.

Регулировочный механизм фирмы Perrot

Для регулировки тормозных механизмов с помощью механизма фирмы Perrot надо выполнить следующее:

- поднять и поставить заднюю часть автомобиля на подставки и отпустить рукоятку стояночного тормозного механиз-

ма, ослабить гайки тросов на рычаге уравнивателя, для того чтобы полностью ослабить натяжение тросов;

- ослабить крепление болта регулировочного механизма на тормозном щите;
- для снятия регулировочного механизма с платы слегка ударить молотком по головке болта;
- отжать пробку, находящуюся рядом с болтом, и вставить в отверстие отвертку так, чтобы ее острое вошло в промежуток между зубьями установочного зубчатого колеса. После этого отвертку вращать в разные стороны до прилегания тормозных колодок к тормозному барабану. При этом надо при регулировке тормозных механизмов на левом колесе перемещать отвертку сверху вниз, а при регулировке тормозных механизмов на правом колесе — снизу вверх;
- затянуть болт, показанный на рис. 2.8.14 (момент затяжки $40 \text{ Н} \cdot \text{м}$);
- отвести регулировочное зубчатое колесо назад на восемь зубьев (колесо должно свободно поворачиваться);
- вставить пробку и опустить автомобиль;
- отрегулировать стояночный тормозной механизм.

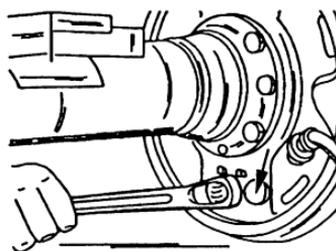


Рис. 2.8.14. Болт крепления регулировочного механизма фирмы Perrot (стрелкой указано расположение пробки регулировочного отверстия)

Регулировочный механизм фирмы Mercedes

Для регулировки тормозных механизмов с помощью механизма фирмы Mercedes надо выполнить следующее:

- поднять и поставить заднюю часть автомобиля на подставки и отпустить рукоятку стояночного тормозного механизма, ослабить гайки тросов на рычаге уравнивателя, для того чтобы полностью ослабить тросы;
- повернуть отверткой с широким концом пробку на угол 90° и снять ее;



Рис. 2.8.15. Установочные шестерни прилегания тормозных колодок к тормозному барабану (стрелками показано положение установочных шестерен регулировочного механизма фирмы Mercedes-Benz)

- отрегулировать сначала переднюю (рис. 2.8.15), а затем заднюю тормозные колодки, для чего ввести через отверстие узкую отвертку в зацепление с установочным зубчатым колесом;
- отвертку вращать в разные стороны до прилегания тормозных колодок к тормозному барабану. Затем отвернуть зубчатые колеса назад на пять зубьев. При этом между тормозной колодкой и тормозным барабаном должен образоваться зазор 0,3—0,4 мм, который можно проверить через отверстие, расположенное выше на плате тормозного щита, предварительно сняв пробку;
- проверить свободное вращение задних колес;
- вставить пробки и опустить автомобиль.

Внимание! Регулировка тормозных колодок при наличии автоматического регулировочного механизма производится только при их замене.

При попадании воздуха в систему гидравлического привода необходимо произвести прокачку системы. Прокачку следует начинать с дальнего колесного тормозного цилиндра относительно главного тормозного цилиндра. Для этого надо открыть клапан, расположенный в верхней части колесного тормозного цилиндра (где обычно скапливается воздух). Отворачивать клапан следует гаечным ключом, предварительно надев на головку клапана резиновый шланг, опущенный в прозрачный сосуд с тормозной жидкостью.

Для прокачки потребуется помощник, который по команде должен несколько раз нажать резко на тормозную педаль и держать ее в нажатом состоянии, пока другой слесарь открывает клапан и выпускает тормозную жидкость. Прокачку выполняют

до тех пор пока не перестанут выходить пузырьки воздуха. В ходе прокачки надо следить за уровнем тормозной жидкости в бачке главного цилиндра, периодически доливая ее.

После окончания прокачки долить тормозную жидкость так, чтобы ее уровень находился на 15—20 мм от края заливной горловины бочка.

В крупных автопредприятиях для прокачки используют передвижную установку С-905 (рис. 2.8.16), которая имеет баки и шланги для сбора вытекающей при прокачке тормозной жидкости. В двухконтурных тормозных системах, каждый контур надо прокачивать отдельно. У автомобилей с гидровакуумным усилителем прокачку рекомендуется начинать с дополнительного цилиндра усилителя, используя специальные перепускные клапаны.

В некоторых автомобилях используется частичная регулировка колесных тормозных механизмов задних колес автомобиля, которая предусматривает подвод колодок к тормозным барабанам в основном в верхней части, около колесного тормозного цилиндра. Колеса автомобиля перед регулировкой должны быть вывешены. Регулировку выполняют медленным вращением регулировочного эксцентрика 5 (рис. 2.8.17) за шестигранную го-

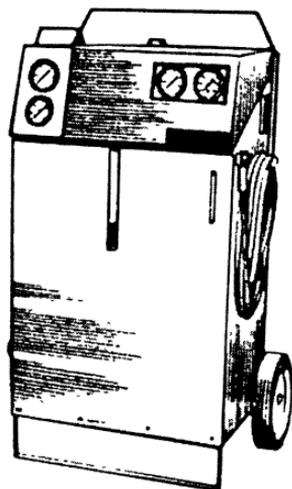


Рис. 2.8.16. Передвижная установка С-905

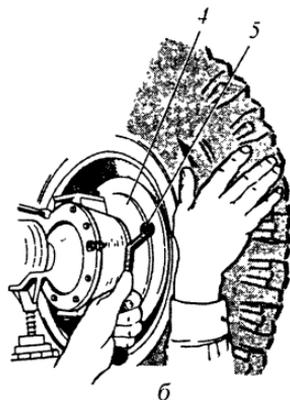
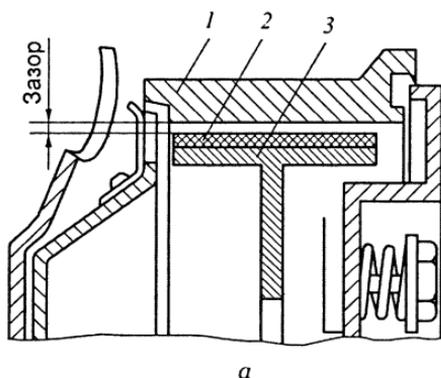


Рис. 2.8.17. Проверка (а) и регулировка (б) зазора между тормозной колодкой и барабаном: 1 — тормозной барабан; 2 — фрикционная накладка; 3 — тормозная колодка; 4 — опорный диск; 5 — регулировочный эксцентрик

ловку болта, который стопорится относительно опорного диска пружиной.

Сначала регулируют переднюю колодку, вращая колесо вперед, как только колесо затормозится, эксцентрик начинают вращать в обратном направлении до начала свободного вращения колеса (допускается легкое задевание накладок колодок за барабан). Таким же образом регулируют и вторую колодку, но колесо при этом вращают уже в другую сторону, чтобы регулируемую колодку как бы отжимало от колесного тормозного цилиндра.

При проведении ТО-2 делают углубленную диагностику технического состояния тормозной системы. Для этого могут использоваться как небольшие переносные приборы, так и стационарные стенды (преимущественно с беговыми барабанами).

При наличии деселерометра перед постановкой автомобиля на ТО-2 целесообразно провести ходовые испытания. Испытания проводятся следующим образом.

Деселерометр (рис. 2.8.18) маятникового типа, который состоит из корпуса с маятником и кронштейна, с помощью резиновых присосок устанавливают на лобовом стекле или на стекле двери так, чтобы направление качания маятника совпадало с направлением движения автомобиля.

Величину замедления определяют при торможении автомобиля, двигающегося со скоростью 30 км/ч, и по отклонению маятника со стрелкой от нулевого положения, а затем сравнивают показания с нормативным, оценивая тем самым общее состояние тормозной системы.

С помощью несложного устройства (рис. 2.8.19) можно проверить техническое состояние гидровакуумного усилителя. Для этого тройник с вакуумметром устанавливают в систему трубо-

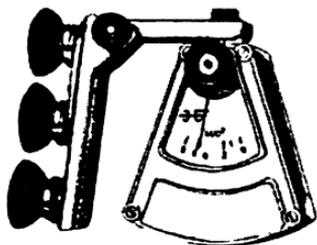


Рис. 2.8.18. Деселерометр 1155М

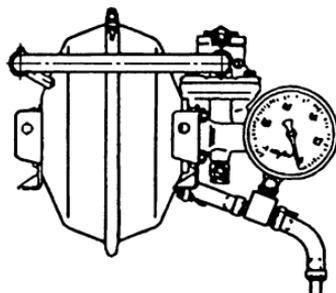


Рис. 2.8.19. Проверка гидровакуумного усилителя с помощью вакуумметра

проводов, идущих от впускного коллектора двигателя к корпусу мембраны усилителя.

Постепенно повышая частоту вращения коленчатого вала двигателя, тем самым увеличивая разрежение во впускном коллекторе, по стрелке прибора определяют — при каком значении сработает мембрана усилителя.

Антиблокировочная тормозная система

Антиблокировочная система (АБС) предназначена для предотвращения блокировки затормаживаемых колес автомобиля, сохранения его устойчивости и управляемости.

Наличие АБС на автомобиле избавляет водителя от необходимости постоянно контролировать тормозное усилие на тормозные педали во избежание блокировки, а следовательно, и снижения эффективности торможения колес автомобиля. Электронный блок АБС анализирует сигналы, поступающие от датчиков скорости вращения колес, и через гидромодулятор воздействует на тормозные механизмы рабочей тормозной системы автомобиля.

На рис. 2.8.20 показана схема тормозных контуров АБС.

После нажатия водителем на тормозную педаль рабочая жидкость, находящаяся в узлах и трубопроводах тормозной системы, начинает воздействовать на тормозные механизмы всех колес автомобиля.

В местах контакта колес автомобиля с дорогой возникают тормозные силы. При дальнейшем нажатии на тормозную педаль эффективность торможения каждого из колес растет до тех пор,

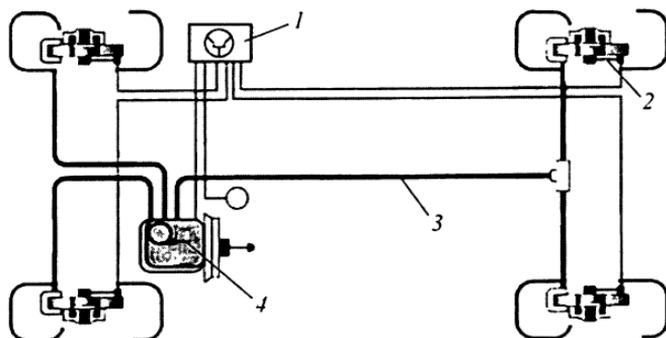


Рис. 2.8.20. Схема тормозных контуров АБС: 1 — блок управления; 2 — датчики скорости; 3 — тормозная магистраль; 4 — гидромодулятор АБС с главным тормозным цилиндром

пока величина скольжения колеса в месте контакта не достигнет границы устойчивого и неустойчивого качения. Скорость вращения колеса уменьшается вплоть до полной его остановки, т. е. колесо блокируется и автомобиль становится неуправляемым.

АБС принимает сигналы, поступающие от датчиков, изменяющих частоту вращения колес автомобиля и величину его замедления, предотвращает скольжение и удерживает автомобиль от заноса. Обработав сигналы, поступающие от датчиков, электронный блок управления посылает сигналы к распределительному клапану, который уменьшает давление в тормозной магистрали колеса с признаками блокировки до момента, когда опасность блокировки не будет ликвидирована. Затем давление в системе восстанавливается, чтобы не возникло недотормаживания колеса.

Основными элементами АБС являются гидромодулятор, датчики скорости вращения колес и электронный блок управления.

Наибольшее распространение получили двухканальные и трехканальные АБС. В первом случае автомобиль имеет два колесных датчика и два клапана, установленных по диагонали относительно продольной оси, — по одному для передних и задних колес. В трехканальной АБС задействованы три датчика и три клапана — по одному на каждое из передних колес и один для колес задней оси. При этом затормаживание (растормаживание) каждого колеса передней оси происходит независимо. Самая сложная и точная АБС — четырехканальная с четырьмя датчиками — по одному для каждого колеса и с отдельным клапаном для тормозного механизма на каждом из колес. Система отслеживает состояние каждого колеса и подбирает для него наиболее оптимальный режим торможения.

Антиблокировочные системы различаются и по способу соединения — по диагонали или по мостам, в зависимости от типа тормозной системы конкретного автомобиля. АБС учитывает неровности дорожного покрытия, углы поворота колес и изменение радиуса самого колеса. Кроме того, она может дополняться другими системами активной безопасности — EDS, TRACS и т. д.

Это будет повторяться при резком торможении для каждого отдельного колеса до тех пор, пока не будет отпущена педаль тормозного механизма или скорость автомобиля не снизится до 2—3 км/ч.

При неисправности, например обрыве кабеля, АБС автоматически отключается. При этом на приборном щитке загорается

контрольный сигнал отказа антиблокировочного устройства. Обычная тормозная система продолжает действовать.

В некоторых АБС предусмотрено распределение тормозных сил между передним и задним мостами, что обеспечивает более высокую устойчивость при торможении.

При движении автомобиля прямолинейно тормозные механизмы задних колес действуют почти одновременно с передними. Чтобы обеспечить устойчивость автомобиля и при движении на повороте, уменьшается участие задних колес в процессе торможения. Посредством датчиков частоты вращения электронная система распределения тормозных сил определяет, движется ли автомобиль прямо, или он движется по кривой. При движении по кривой давление в тормозном приводе снижается для каждого заднего колеса по-разному. Тем самым достигается максимальная боковая сила со стороны задних колес. Кроме того, учитывается влияние различных типов дорожного полотна, степень загруженности автомобиля и износ шин. При отказе электронной системы распределения тормозных сил загорается контрольная лампочка сигнализации низкого уровня тормозной жидкости.

Антиблокировочные устройства с электронной блокировкой дифференциала

Автомобили могут оснащаться дополнительно антиблокировочными устройствами дифференциала с электронным управлением, которые улучшают тяговое усилие двигателя на плохом дорожном покрытии, особенно при езде на подъеме, при ускорении и разгоне.

На дорожных покрытиях с различным сцеплением с опорной поверхностью колеса может иметь место прокручивание отдельного колеса, так как выравнивающее действие дифференциала направлено на то, чтобы оба колеса передавали такое усилие, какое надо для обеспечения необходимой величины трения между шинами и дорожным полотном на гладкой стороне. Путем блокировки выравнивающего действия достигается улучшение тягового усилия, так как сторона с большей силой трения может передавать большую тяговую силу.

Обычные дифференциалы, блокируемые механически, нельзя применять на ведущем переднем мосту по двум причинам: это затруднит рулевое управление и ухудшит действие АБС.

Работа дифференциала с электронным управлением

ЭБУ, принимая от датчиков информацию о частоте вращения ведущих колес, постоянно сравнивает их значения. Если их разница превышает 110 мин^{-1} , то автоматически включается блокировка дифференциала, прокручивающееся колесо притормаживается до тех пор, пока частота его вращения не сравняется с частотой вращения другого колеса. Таким образом, колесо с лучшими условиями сцепления передает более высокую тяговую силу. На полноприводных автомобилях, оснащенных антиблокировочным устройством с электронной блокировкой дифференциала, механический дифференциал заднего моста не нужен. На скорости свыше 40 км/ч , при движении по кривой и при перегретых тормозных механизмах электронная блокировка дифференциала выключается.

Антиблокировочная система с электронной блокировкой дифференциала и регулятором проскальзывания ведущих колес

Регулятор проскальзывания ведущих колес является дополнительным оборудованием в переднеприводных автомобилях. Он выполняет все функции электронной блокировки дифференциала, но при этом дополнительно уменьшает мощность двигателя, непосредственно вмешиваясь в его управление, тем самым устраняя проскальзывание ведущих колес при ускорениях на любых скоростях.

Датчики частот вращения, тормозной привод и управляющее устройство используются всеми тремя системами.

Если во время движения загорелась контрольная лампочка, это означает, что система отключилась. В этом случае надо:

- остановить автомобиль, выключить и снова пустить двигатель;
- проверить напряжение аккумуляторных батарей (если оно ниже $10,5 \text{ В}$, зарядить их).

Если контрольный сигнал АБС загорается в начале движения и через некоторое время гаснет, это означает, что напряжение аккумуляторных батарей было слишком низким, но уже повысилось вследствие подзарядки от генератора. В этом случае следует:

- проверить, надежно ли затянуты клеммы аккумуляторных батарей;
- снять передние колеса автомобиля, электропровода датчиков частот вращения проверить на внешние повреждения;

- если неисправность не обнаружена, проверить автомобиль на станции технического обслуживания.

Управляющее устройство записывает в память ошибки, возникающие при эксплуатации.

Техническое обслуживание тормозной системы с АБС

При проведении ТО АБС прокачивают гидросистемы в следующем порядке: левый передний, правый передний, левый задний, правый задний тормозной механизм.

При ТО-2 в обязательном порядке снимаются все колеса и барабаны автомобиля для оценки состояния колесных тормозных механизмов и их технического обслуживания. Далее надо отсоединить стяжную пружину и проверить легкость поворота на опорных эксцентричных пальцах колодок. В случае их заедания пальцы следует снять, зачистить, смазать тонким слоем смазочными материалами и установить на место так, чтобы контрольные метки на внешних торцах были обращены друг к другу.

При обнаружении течи из колесных тормозных цилиндров их следует заменить в сборе (ремонттировать путем замены поршеньков с манжетами не рекомендуется). При заедании поршеньков в цилиндрах, в том числе и в дисковых тормозных механизмах, заменяют колесные тормозные цилиндры.

Колодки с изношенными накладками или при наличии на них сколов и трещин также заменяют, причем рекомендуется заменять обе колодки. При незначительном замазливании накладок колодок их промывают ветошью, смоченной в чистом бензине. После высыхания бензина поверхность накладок, так же как и рабочую внутреннюю поверхность барабанов, зачищают до полного удаления рисок и задигов. При большой овальности или значительном изнашивании тормозных барабанов (разрешается биение рабочей поверхности у легковых автомобилей до 0,1—0,15 мм, у грузовых 0,2—0,25 мм) их следует сдать в механический цех для ремонта.

Перед сборкой тормозного механизма следует очистить от грязи опорный шит, продуть все детали сжатым воздухом. После установки на место тормозных барабанов следует провести полную регулировку тормозного механизма. Для этого колодки подводят поочередно к тормозным барабанам в нижней части, поворачивая эксцентриковые опорные пальцы метками наружу до

затормаживания колеса, а затем отпуская до свободного вращения колеса. После чего колодки к барабанам подводят в верхней части поворотом эксцентриков, как при частичной регулировке.

Предварительно качество проведенных работ можно оценить по ходу педали — при нажатии она не должна опускаться более чем на $1/2$ хода, после чего сопротивление нажатию должно резко возрасти.

Текущий ремонт тормозной системы

При возникновении неисправностей в тормозной системе автомобиля поступают на текущий ремонт. Разборку и ремонт узлов тормозных механизмов проводят в агрегатном цехе. На рис. 2.8.21 показано приспособление для сборки главного тормозного цилиндра автомобиля, которое значительно облегчает сборку такого сложного и ответственного узла.

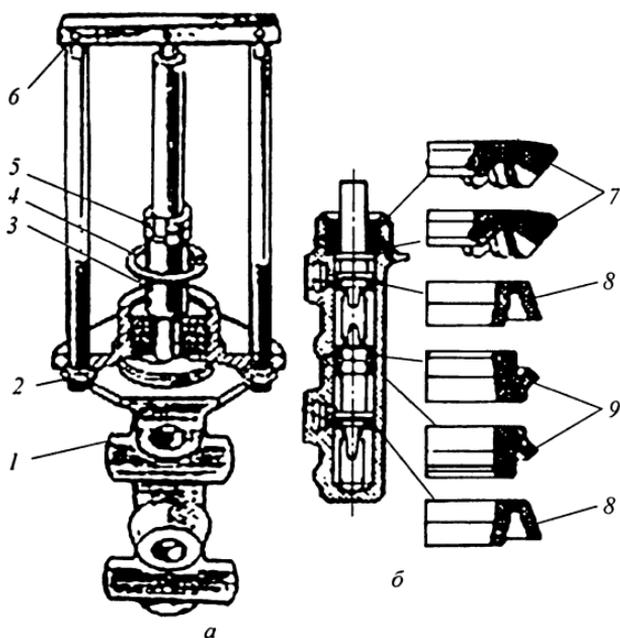


Рис. 2.8.21. Приспособление для сборки главного тормозного цилиндра: *а* — установка главного тормозного цилиндра; *б* — расположение манжет; 1 — цилиндр; 2 — стойка; 3 — шток; 4 — запорное кольцо; 5 — полукольцо; 6 — траверса; 7, 8, 9 — манжеты

При дефектовке деталей и главных цилиндров следует помнить, что на их рабочей поверхности не допускается наличие продуктов коррозии, солевых отложений, рисок и других дефектов, зеркало цилиндров и поверхность поршней должны быть без изъянов и совершенно чистыми. При увеличении диаметра цилиндра или овальном характере износа цилиндр следует заменить. Манжеты надо менять при каждой разборке главного цилиндра (повторному использованию они не подлежат). Перед сборкой все детали главного цилиндра промывают в чистой тормозной жидкости, не допуская попадания минеральных масел или бензина.

При установке поршней с манжетами в цилиндр их обильно смазывают соответствующей тормозной жидкостью.

При получении со склада новых главных и колесных цилиндров перемещение поршней в цилиндрах, например при попытке опробования легкости их хода, недопустимо (это можно делать только после заполнения их тормозной жидкостью). На рис. 2.8.22 показано приспособление, значительно облегчающее разборку и сборку корпуса гидровакуумного усилителя.

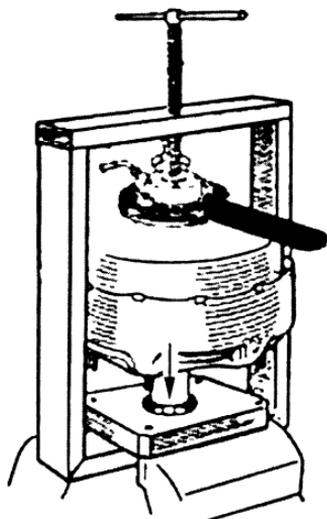


Рис. 2.8.22. Приспособление для разборки (сборки) гидровакуумного усилителя

Контрольные вопросы

1. Как производится промывка топливной системы?
2. В чем заключаются особенности ТО автомобилей «Фольксваген»?
3. Особенности обслуживания автоматических коробок передач.
4. Особенности ТО механизмов рулевого управления.
5. В чем заключаются особенности тормозных систем автомобилей зарубежного производства?
6. В чем заключаются особенности антиблокировочной тормозной системы (ABS)?

Глава 3

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА АВТОМОБИЛЕЙ

3.1. Оснастка и специальный инструмент

Оснастку и специальный инструмент станции технического обслуживания автомобилей по применению можно разделить на следующие группы:

- для уборочно-моечных и очистных работ;
- подъемно-транспортное;
- для заправки автомобилей маслами, эксплуатационными жидкостями, воздухом;
- для диагностирования, контроля и регулировки агрегатов, узлов и систем автомобиля;
- для диагностирования, контроля, регулировки и ремонта электрооборудования автомобиля;
- для разборочно-сборочных и ремонтных работ;
- шиномонтажное и шиноремонтное;
- окрасочно-сушильное;
- нестандартное;
- слесарно-монтажное.

К оснастке относятся:

- автопогрузчик;
- бак для сбора отработавшего масла;
- балансировочный стенд;
- водонагреватель;
- гидравлический кран;
- гидравлический пресс;

- домкрат;
- маслораздаточный бачок;
- механические поворотные платы;
- настольно-сверлильный станок;
- окрасочно-сушильная камера;
- переносной компрессор;
- пост для оценки тяговых характеристик автомобиля;
- пост для контроля и регулировки углов установки колес;
- пост для проверки амортизаторов;
- пост для проверки тормозной системы;
- пост для шиномонтажа и балансировки колес;
- пуско-зарядное устройство;
- сварочный агрегат;
- сварочный полуавтомат;
- сверлильный станок;
- селеновый выпрямитель;
- смазочно-раздаточная колонка;
- стационарный компрессор;
- стенд «сход-развал»;
- стенд для монтажа-демонтажа шин;
- стенд для правки дисков колес;
- стенд для правки кузовов;
- стенд для проверки амортизаторов;
- стенд для проверки двигателей;
- стенд для проверки тормозной системы;
- стенд для проверки мощности двигателя и автомобиля;
- сушильный шкаф;
- тележка;
- токарный станок;
- устройство для пуска двигателей;
- шлифовальный станок;
- электрический тельфер;
- электровулканизатор;
- электродистиллятор;
- электромеханический или гидравлический подъемник;
- стенд для балансировки колес.

К измерительным и регулировочным приборам относятся:

- прибор для свечей зажигания;
- прибор для проверки якорей генераторов и стартеров;
- прибор для установки фар;

- прибор для проверки электрооборудования;
- прибор для проверки генератора;
- газоанализатор;
- дымомер для контроля отработавших газов;
- комплект кабелей;
- комплект пишущих компрессометров;
- переходник для дизелей;
- портативный мотортестер;
- прибор для обслуживания дизелей легковых автомобилей;
- прибор для проверки контрольно-измерительных приборов автомобиля;
- прибор для проверки обмоток;
- прибор для проверки работы форсунок двигателей;
- ручной насос для регулировки плунжерной пары;
- тестер для определения давления в цилиндре;
- тестер для проверки аккумуляторных батарей.

В комплект инструмента для СТО входят:

- набор инструментов для обслуживания аккумуляторов;
- набор инструмента слесаря по ремонту автомобилей;
- электродрель.

К специальному инструменту можно отнести клещи и ключ для снятия масляного фильтра, сменную торцевую головку для отвинчивания резьбовых пробок, сосуд для масла объемом не менее 6 л.

3.2. Технологическое оборудование и инструмент

СТОА оснащаются металлорежущим, кузнечным, прессовым, крановым и энергетическим оборудованием, а также технологическим оборудованием специального назначения.

К металлорежущему оборудованию относятся токарно-винторезные, фрезерные и сверлильные станки.

К кузнечно-прессовому оборудованию относятся прессы, штамповочные машины, ножницы.

К крановому оборудованию относятся грузоподъемные машины с ручным и машинным приводом.

Назначение энергетического оборудования — производство, преобразование, распределение, передача и потребление электрической и тепловой энергии.

Оборудование всех видов обеспечивается системой плано-предупредительного ремонта, построенной таким образом, чтобы обеспечить максимально возможный срок его эксплуатации и минимальные затраты ресурсов на поддержание его работоспособности.

Съемники

На рис. 3.2.1 показан набор съемников, с помощью которых при разборочных работах снимаются различные детали и агрегаты. Комплектация набора позволяет собирать двух- и трехзахватные съемники.



Рис. 3.2.1. Набор съемников

Специальный инструмент для ремонта двигателя

Для проведения ремонтных работ двигателя используются комплекты инструментов и различные приспособления.

При замене поршневых колец используют специальные клещи (рис. 3.2.2).

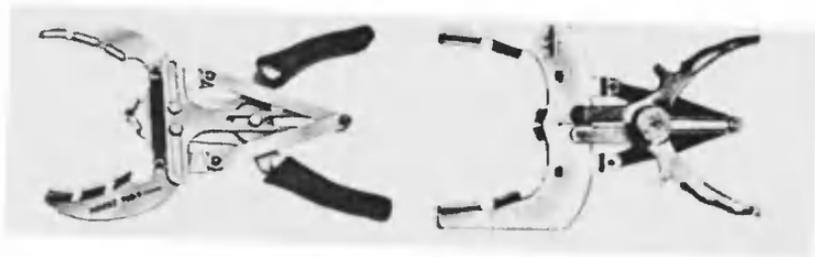


Рис. 3.2.2. Клещи для поршневых колец

Поршневые кольца подбираются по зазору в замке поршневого кольца (рис. 3.2.3, а) и боковому зазору между кольцом и канавкой в поршне (рис. 3.2.3, б).

После подбора кольца устанавливаются в канавки поршня с помощью специального приспособления (см. рис. 3.2.2), а поршень с кольцами — в цилиндр с помощью специальной оправки или ленточного устройства (рис. 3.2.4).

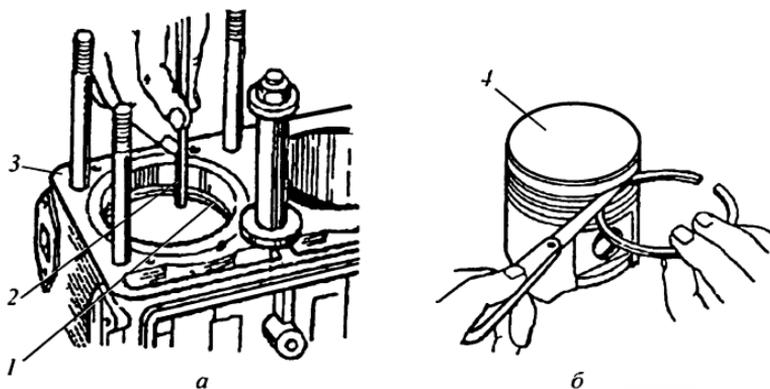


Рис. 3.2.3. Проверка зазора в замке поршневого кольца (а) и бокового зазора между поршневым кольцом и канавкой в поршне (б): 1 — поршневое кольцо; 2 — щуп; 3 — блок цилиндров двигателя; 4 — поршень

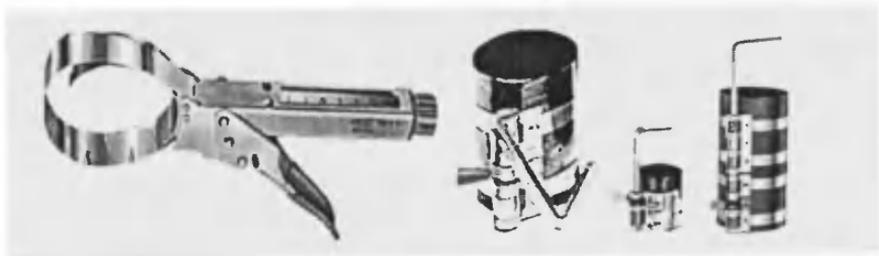


Рис. 3.2.4. Оправки поршневых колец

Поршневые кольца устанавливаются на поршень таким образом, чтобы замки соседних поршневых колец не находились на одной линии, а располагались под углом $90\text{--}180^\circ$.

При установке трех поршневых колец выдерживают одинаковые углы между их замками (120°).

Перед установкой поршневых колец надо тщательно прочистить его канавки от нагара с использованием специального приспособления (рис. 3.2.5).

Перед установкой съемных гильз в блок цилиндров надо тщательно очистить посадочные поверхности гильз, установив

предварительно гильзы с новыми уплотнительными медными кольцами в цилиндры, и, прижав их к блоку цилиндров, проверить величину выступающего верхнего торца гильзы над плоскостью блока цилиндров, которое должно быть 0,01—0,08 мм.

Перед окончательной установкой на уплотнительную прокладку на опорный торец и установочный пояс гильзы следует нанести тонким слоем нитроэмаль для обеспечения герметичности посадки гильзы в блоке цилиндров.

Для снятия и установки пружин клапанов, рассухаривания и снятия и установки уплотнительных манжет клапанов также используются различные инструменты (рис. 3.2.6 и 3.2.7).

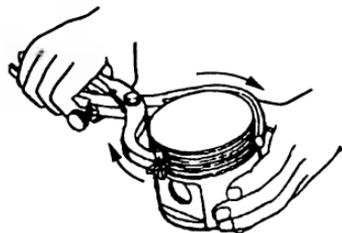


Рис. 3.2.5. Очистка нагара в канавках поршней



Рис. 3.2.6. Щипцы для снятия уплотнительных манжет клапанов: *а* — для двухклапанных двигателей; *б* — для многоклапанных двигателей



Рис. 3.2.7. Рассухариватель клапанов для двигателей с гидравлическими толкателями

3.3. Оборудование для уборочно-моечных работ

При уборочно-моечных работах удаляют грязь в кузове, салоне, а также с отдельных агрегатов и узлов автомобиля.

Мойка подвижного состава осуществляется с помощью механизированных моечных установок, которые делятся на стационарные (автоматические) и передвижные (шланговые).

Качественная и своевременная мойка автомобилей способствует сохранению лакокрасочных покрытий.

Рациональная организация уборочно-моечных работ предусматривает максимальную механизацию процесса при экономном расходе воды путем повторного ее использования.

Моечные установки для шланговой мойки автомобилей

На рис. 3.3.1 показана щетка с подводом воды через рукоятку, которая используется для мойки кузовов с внешней стороны. Съемная насадка имеет отверстие для подвода воды, рукоятка оснащена резиновым термоизоляционным чехлом и штуцером для крепления подводящего шланга.

На рис. 3.3.2 приведены установки для ручной мойки автомобилей, с помощью которых удобно очищать сильно загрязненные места внизу автомобиля. Забор воды производится из очистных резервуаров-отстойников с помощью шланга с сетчатым фильтром. В комплект установки входят шланги с двумя

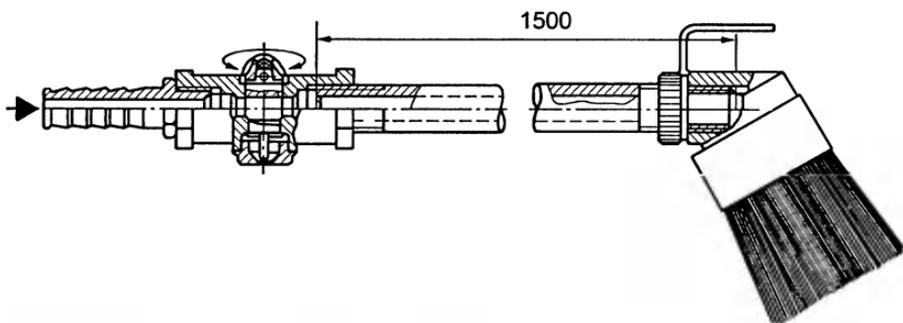


Рис. 3.3.1. Щетка с подводом воды для мойки автомобилей



Рис. 3.3.2. Передвижные установки для мойки автомобилей

моющими пистолетами. Струя воды регулируется и может принимать различные формы. Верообразная струя используется для окончательной обмывки автомобиля.

На тележке имеются ниши для канистр с моющим и полирующим растворами. Подача нужного раствора осуществляется запорно-регулируемыми кранами.

На установках для мойки автомобилей используются парогенераторы для нагрева воды до температуры 140 °С, давление струи на выходе 2,8 МПа.

Стационарные моющие установки предназначены для наружной мойки автомобилей и в зависимости от устройства делятся на струйно-щеточные и щеточные.

Струйно-щеточные моющие установки (рис. 3.3.3) применяют для мойки автомобилей и автопоездов с фургонами и тентами.

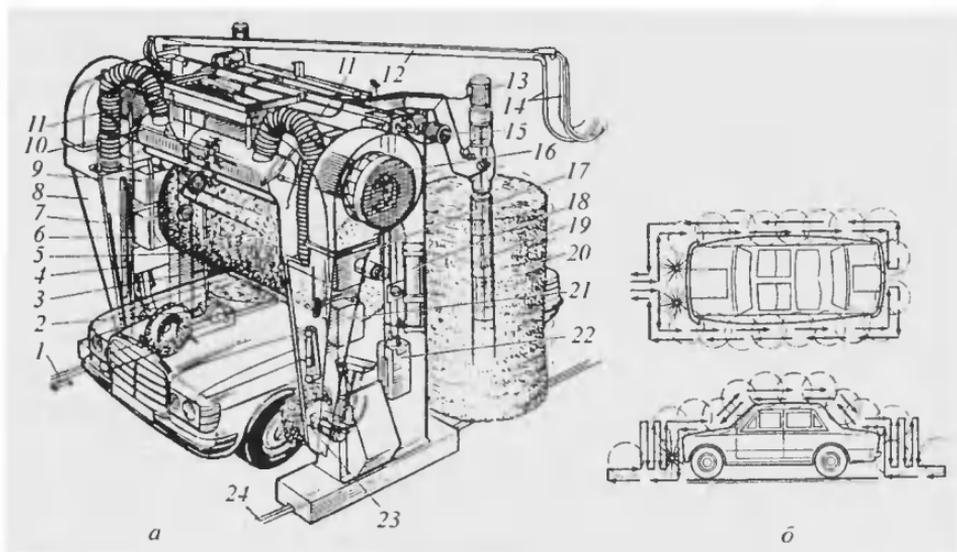


Рис. 3.3.3. Струйно-щеточная моющая установка для легковых автомобилей: *а* — общий вид; *б* — схема помывки; 1 — командоконтроллер; 2 — реверсивный электромотор привода роликов портала; 3, 4, 7 — трубопроводы с форсунками для разбрызгивания воды, моющего раствора и шампуня; 5 — горизонтальная ротационная щетка; 6 — бак с шампунем; 8 — место установки фирменного знака; 9 — бак с синтетическим моющим средством; 10 — поворот распылителя воздуха; 11 — форсунки подачи моющего раствора; 12 — поворотный кронштейн; 13, 15 — электромотор привода горизонтальной щетки; 14 — электропроводка; 16 — вентилятор для сушки автомобиля; 17 — бак с полиролью; 18 — механизм изменения наклона форсунок; 19 — съемные секционные щетиноносители; 20 — левая ротационная щетка; 21 — бак с полиролью; 22 — противовес горизонтальной щетки; 23 — устройства для мойки дисков колес; 24 — рельсовый путь

Автомобиль в зоне мойки перемещается на конвейере или своим ходом. Установка состоит из двух блоков вертикально расположенных щеток, переднего моечного механизма, заднего моечного механизма, верхнего коллектора, устройства мойки автомобиля снизу, насосной станции и кабины оператора. Управление установкой автоматическое.

Щеточные моечные установки применяются для мойки автобусов и легковых автомобилей. Для легковых автомобилей применяются также автоматические установки для наружной мойки и сушки кузова.

Щеточная установка для мойки легковых автомобилей показана на рис. 3.3.4. Автомобиль в установке перемещается с помощью конвейера. Управление установкой осуществляется двумя командоконтроллерами рычажного типа.

На направляющих вертикальных стойках П-образной рамы подвижно установлена маятниковая рамка с горизонтальной щеткой, предназначенной для обмыва капота, верха кузова автомобиля и крышки багажника. Перемещение щетки осуществляется с помощью тросов и противовеса, а вращение щеток — электродвигателями.

Для предварительного смачивания автомобиля перед въездом на установку и для ополаскивания его в конце имеются П-образные рамы с соплами. Автоматическое управление осуществляется двумя командоконтроллерами рычажного типа.

Оборудование для ТО автомобилей постоянно совершенствуется. Так например, установка М130 по сравнению с ранее выпускаемой установкой М115 имеет следующие преимущества:

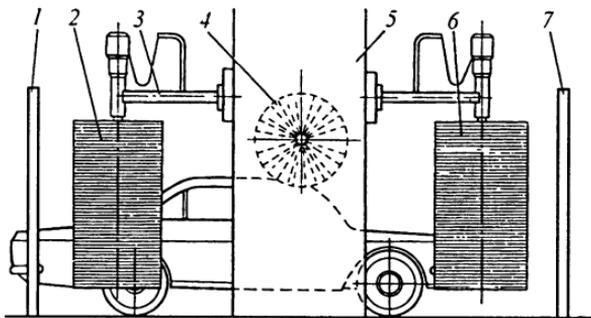


Рис. 3.3.4. Щеточная установка для мойки легковых автомобилей: 1 — рамка смачивания; 2 — входной блок вертикальных щеток; 3 — каретка с консолями; 4 — горизонтальная щетка; 5 — рама; 6 — выходной блок вертикальных щеток; 7 — рамка для ополаскивания

производительность повышена вдвое, более чем вдвое уменьшен расход воды при улучшении качества мойки автомобилей. Кроме того, данная установка предназначена для мытья как легковых автомобилей всех марок, так и микроавтобусов.

Техническая характеристика установки М130

Производительность, автомобилей в час	60—90
Расход воды на мойку одного автомобиля, л	100—150
Давление воды, МПа	0,4—0,5
Скорость перемещения автомобиля, м/мин	10,6
Мощность электродвигателей, кВт	5,5
Удельная энергоемкость, (кВт · авт.)/ч	0,09
Габаритные размеры, мм:	
длина	6500
высота	3750
ширина	3350
Площадь, занимаемая установкой, м ²	24,4
Масса, кг.	3600

Эксплуатация моечных установок должна соответствовать требованиям технической документации. Как показала практика при монтаже и эксплуатации моечных установок чаще всего допускаются следующие ошибки:

- при монтаже каркаса на фундаменте не всегда выдерживается строго горизонтальное положение направляющих с каретками;
- стойки с направляющими для горизонтальной ротационной щетки иногда монтируются с отклонениями от вертикали и не параллельны друг другу, что приводит к их заеданиям и нестабильной работе установки;
- при транспортировке и монтаже на направляющих для катков кареток и горизонтальной щетки появляются забоины и деформированные участки, которые вызывают заклинивание катков;
- пневмоцилиндры устанавливаются с перекосом относительно направляющих кареток и не регулируются прокладками;
- неправильное регулирование щеток (их прижатие к поверхности автомобиля с помощью грузов) ухудшает качество мойки или портит лакокрасочное покрытие автомобиля;
- при неправильном монтаже реле времени изменяется цикл работы установки.

Необходимо строго соблюдать скорость прохождения автомобиля через установку (7—10 м/мин) и интервал между автомобилями (3—4 м).

Щеточная моечная установка с устройством для обдува (сушки) автомобиля (рис. 3.3.5). В данной установке вертикальные,

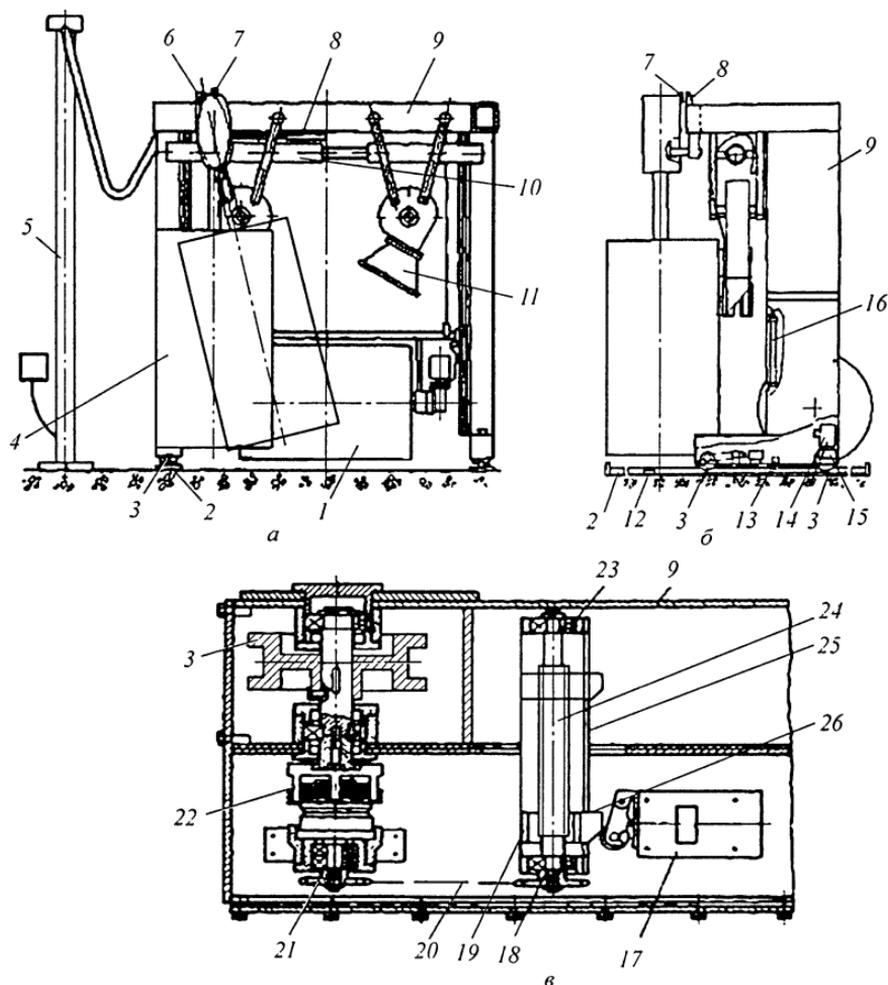


Рис 3.3.5. Щеточная моечная установка с устройством для сушки (обдува) автомобиля: *а* — общий вид; *б* — устройство вертикальной щетки; *в* — устройство перемещения установки; 1 — горизонтальная щетка; 2 — рельс; 3 — опорный ролик; 4 — вертикальная щетка 5 — стойка; 6 — бесконтактный датчик; 7 — пластина; 8, 10 и 16 — пневмоцилиндры; 9 — рама; 11 — вентиляторы; 12 и 17 — конечные выключатели; 13 — упор; 14 — электродвигатель; 15 — редуктор; 18 и 21 — звездочки; 19 — гайка; 20 — цепная передача; 22 — электромагнитная муфта; 24 — ходовой винт; 25 — направляющие; 26 — упор

горизонтальные ротационные щетки и вентиляторы могут двигаться вдоль неподвижного автомобиля. Моечная установка предназначена для мойки легковых автомобилей. Достоинством данной моечной установки является компактность, она занимает площадь немногим большую, чем площадь, занимаемая автомобилем. Кроме того, имеется простое и надежное устройство возвратного перемещения рабочих органов для обдува (сушки) автомобиля.

Щеточная моечная установка с устройством для обдува автомобиля имеет раму, которая может двигаться по рельсам на опорных роликах. На раме смонтированы рабочие органы — распашные вертикальные и горизонтальные ротационные щетки и вентиляторы. В качестве силового привода для подъема и разведения щеток и вентиляторов используются пневмоцилиндры.

Перемещение рамы по рельсам осуществляется с помощью двухскоростного электродвигателя через редуктор, передающего вращение опорному ролику рамы. В нижней части рамы установлен конечный выключатель, взаимодействующий с упором, установленным на рельсах. На верхней части рамы установлены бесконтактные датчики, взаимодействующие с пластиной вертикальной щетки. Один из опорных роликов снабжен электромагнитной муфтой со звездочкой, соединенной цепной передачей со звездочкой ходового винта, установленного в подшипниках на раме. На винте установлена гайка с упором, перемещающимся в направляющих и взаимодействующим с конечным выключателем. Вода в моечную установку поступает по шлангу, укрепленному на стойке.

Работает щеточная моечная установка с устройством для сушки автомобиля следующим образом. Автомобиль въезжает в зону мойки и останавливается перед горизонтальной щеткой, находящейся в этот момент в нижнем положении. При включении моечной установки щетка начинает двигаться к автомобилю. Вращаясь, горизонтальная щетка накатывается на автомобиль и поднимается в верхнее крайнее положение. В это время вертикальные щетки расходятся. Горизонтальная щетка, пройдя автомобиль, вновь опускается, а вертикальные щетки сходятся. При этом срабатывает бесконтактный датчик, а электродвигатель привода перемещения рамы переключается на реверс, и рама, несущая щетки и вентиляторы, движется назад. Одновременно включается электромагнитная муфта, в результате чего крутящий момент с опорного ролика через цепную передачу пе-

редается ходовому винту и гайка 19, скользя упором в направляющих, движется вперед, обеспечивая возвратно-поступательное перемещение вертикальных щеток и вентиляторов. Рама со щетками и вентиляторами движется обратно до срабатывания конечного выключателя при его взаимодействии с упором 15, установленным на рельсах.

На этом мойка автомобиля заканчивается. Вертикальные щетки разводятся с помощью пневмоцилиндров, подача воды прекращается, вентиляторы сводятся в рабочее положение и начинается обдув (сушка) автомобиля. Рама со щетками и вентиляторами вновь перемещается вперед, но со скоростью вдвое меньшей, чем при мойке. Опорные ролики 3, а следовательно, и соединенный с одним из них ходовой винт вращаются в обратную сторону. Гайка 19 при этом возвращается, и когда ролик сделает столько же оборотов, как и при мойке, гайка 19 упором 26 нажмет на конечный выключатель 17. При этом произойдет реверс движения рабочих органов установки, а электромагнитная муфта 22 отключится и вращение винта 24 прекратится. Рабочие органы возвратятся, и цикл обдува (сушки) автомобиля закончится.

Применение механизма возврата рабочих органов на цикле сушки уменьшило время обдува автомобиля не менее чем на 20 %, сократило расход электроэнергии и повысило производительность установки.

Для сушки кузова применяют обдув холодным (реже — подогретым) воздухом. Холодным воздухом обдувают кузов с помощью специальной воздуходувной установки. Вентиляторы нагнетают воздух в воздухораспределительные трубы со щелевыми насадками, расположенными в плоскости поперечного сечения и вдоль оси кузова.

Щеточная моечная установка с автоматическим управлением (рис. 3.3.6) комплексно решает задачу механизации и автоматизации мойки и сушки легковых автомобилей.

Установка имеет конвейер для перемещения автомобилей через установку, вдоль продольной оси которого справа и слева симметрично смонтированы две пары вертикальных ротационных щеток 6 и две пары спаренных распашных щеток 16 для мойки передних, боковых и задних поверхностей автомобиля.

Для обмыва верха автомобиля имеется горизонтальная ротационная щетка 8, смонтированная на портале. В начале установки имеется душевая рамка 10 с соплами для предварительного

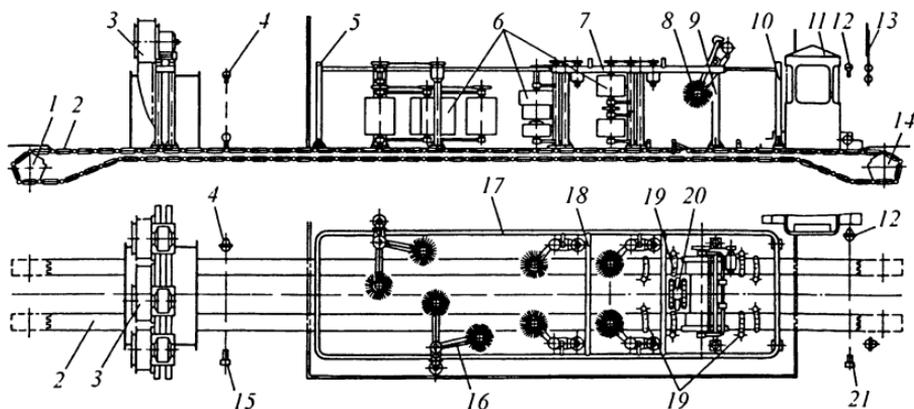


Рис. 3.3.6. Щеточная моечная установка с автоматическим управлением: 1 — звездочка приводной станции; 2 — тяговая цепь; 3 — вентиляторы; 4, 12 — фотоэлементы; 5, 10 — душевые рамки; 6, 8 — щетки; 7 — стойка; 9 — портал; 11 — кабина оператора; 13 — светофор; 14 — звездочка натяжной станции; 15, 21 — прожекторы; 16 — спаренные распашные щетки; 17, 18 — трубы; 19, 20 — устройства обмыва днища

обмыва, а в конце — душевая рамка 5 для окончательного ополаскивания автомобиля. Они представляют собой часть каркаса, изготовленного из труб, выполняющих роль трубопроводов для подачи моющей жидкости. В конце моечного поста на П-образной раме смонтированы вентиляторы 3 для сушки автомобиля после мойки. Для мойки колес справа и слева конвейера установлено устройство (на рисунке не показано), а для обмыва днища автомобиля установка снабжена устройствами 19 и 20. Моющая жидкость подается двумя насосными станциями, одна подает холодную воду, а вторая — горячую, которая смешивается с холодной водой и используется только для обмыва днища автомобиля. Для поддержания нужной температуры имеется автоматический терморегулятор. Вода подается под давлением 1,6 МПа через гребенку и пневмогидравлические клапаны, а для обмыва днища автомобиля моющая жидкость подается под давлением до 4 МПа.

Конвейер приводится в движение с помощью приводной станции, ведущую звездочку которого охватывает тяговая цепь 2, натяжение передается от звездочки 14 натяжной станции. В приводе станции имеется коробка передач, с помощью которой изменяется скорость передвижения автомобиля через моечную установку (от 1,5 до 9 м/мин).

Ротационные щетки имеют пластмассовый щетиноноситель. Вертикальные щетки закреплены на стойках 7. В верхней части

стойки, поддерживающие вертикальные и горизонтальные щетки, поперечные 18 и продольные 17 трубы жестко соединены между собой. По ним подается моющая жидкость к коллекторам всех щеток. Ротационные щетки имеют возможность поворачиваться на угол 90° в сторону продольной оси конвейера для прижатия к обмываемым поверхностям с помощью противовесов. Привод щеток осуществляется от электродвигателей мощностью 1 кВт каждый. Частота вращения щеток 120 мин^{-1} . Спаренные распашные щетки 16, предназначенные для обработки передних и задних поверхностей автомобиля, стягиваются между собой канатом с помощью груза массой 12 кг. В исходное положение они возвращаются под действием груза массой 15 кг, подвешенного на канате, прикрепленном к рамкам щеток.

Моечная установка полностью автоматизирована и может быть переключена на дистанционное управление с пульта, размещенного в кабине оператора.

Для управления работой установки имеется светофор 13, установленный перед въездом на моечный пост, а перед въездом на моечную установку — прожектор 21 и фотоэлемент 12 для включения установки, а также прожектор 15 и фотоэлемент 4 для включения обдува автомобиля после обмыва.

Для обмыва днища автомобиля используется устройство (рис. 3.3.7) в виде коллектора с качающимися соплами.

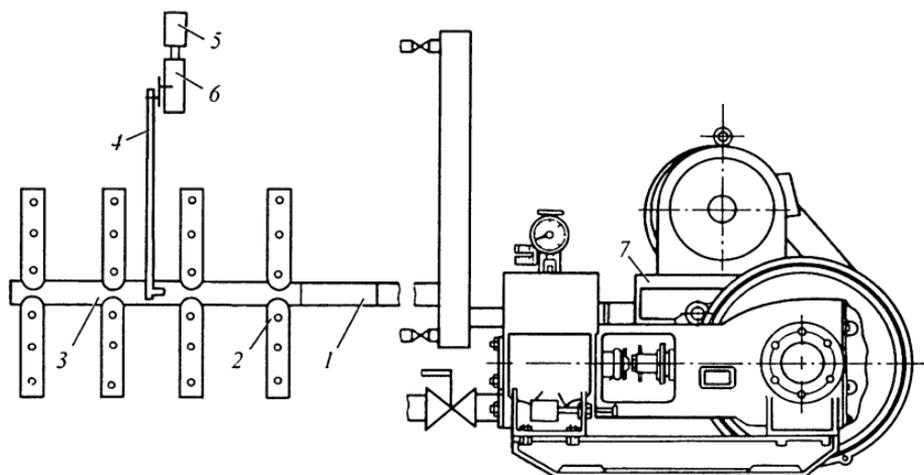


Рис. 3.3.7. Устройство для мойки днища автомобиля с автоматическим управлением: 1 — гибкий шланг; 2 — сопла; 3 — коллектор; 4 — тяга; 5 — электроприбор; 6 — вибратор; 7 — насосная станция

Коллектор подключен к трубопроводу насосной станции 7 через гибкий шланг 1. Для сообщения устройству колебательно-го движения имеется вибратор 6 с электроприводом 5, связанный через тягу 4 с коллектором 3.

Устройство с качающимися соплами обеспечивает качественный обмыв днища автомобиля, особенно с использованием горячей воды, что важно в холодное время года, когда на днище автомобиля образуется лед. Температура горячей воды регулируется автоматически терморегулятором.

Система автоматического управления установки (рис. 3.3.8) включает в себя щит 1 и пульт 2, блок управления 3 и блок питания 4. На щите смонтированы магнитные пускатели для каждого электродвигателя, предохранитель, рубильник, электропневматические вентили на каждый пневмогидравлический клапан системы питания установки. Управление магнитными пускателями и электропневматическими клапанами осуществляется с помощью переключателей, которые находятся на блоке управления. Включается установка нажатием кнопки «Пуск», смонтированной на пульте управления. Блок питания имеет три трансформатора и два выпрямителя: первый трансформатор — понижающий — предназначен для прожекторов фотореле, второй трансформатор — с выпрямителем, напряжением на выходе 24 В — для питания реле и электропневматических вентилях, третий трансформатор — с выпрямителем, напряжением на выходе 150 В — для питания реле и электропневматических вентилях.

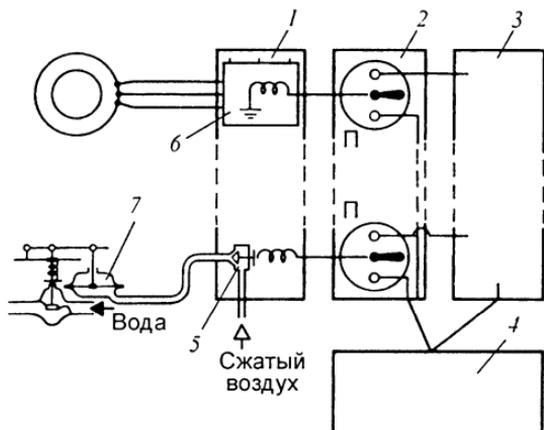


Рис. 3.3.8. Схема автоматического управления щеточной моечной установкой. 1 — щит; 2 — пульт; 3 — блок управления; 4 — блок питания; 5 — пневмогидравлический клапан; 6 — электропневматический вентиль; 7 — магнитный пускатель

Коллектор подключен к трубопроводу насосной станции 7 (см. рис. 3.3.7) через гибкий шланг 1. Для сообщения коллектору с соплами колебательно-вибрирующего движения имеется вибратор 6 с электроприводом 5, связанный через тягу 4 с коллектором 3.

Реле времени позволяет регулировать задержку по времени от 1 до 2 мин, что обеспечивает своевременное отключение агрегатов при любой скорости конвейера и экономит моющую жидкость и электроэнергию. Временной интервал между автомобилями регулируется двумя светофорами, установленными перед въездом на пост мойки и перед въездом на конвейер. Они управляются с помощью фотореле.

Как правило, за работой моечной установки наблюдает один оператор, который выбирает нужную программу на пульте управления и включает конвейер.

3.4. Смазочно-заправочное оборудование

Маслораздаточные колонки и установки

Смазочные работы занимают до 30 % трудозатрат при проведении ТО-1 и 17 % при ТО-2 автомобилей.

Срок замены масла регламентируется по пробегу автомобиля. Пробег автомобиля между заменами масла колеблется от 6 до 20 тыс. км.

Помимо основных смазочных работ, выполняемых при ТО-1, ТО-2 и СО и указываемых в картах смазки, предусматриваются также смазочные работы для некоторых элементов системы электрооборудования (прерыватель-распределитель, генератор, стартер), механических приводов (трос спидометра, приводы жалюзи, карбюратора и т. п.). Кроме того выполняются смазочно-защитные работы по кузову и кабине.

Классификация оборудования для смазочно-заправочных работ представлена на рис. 3.4.1. Подача смазочного материала данным оборудованием 3—15 л/мин при давлении 0,5—40 МПа.

Для заполнения маслом смазочной системы двигателя применяют маслораздаточные колонки с дозированием разового отпущения и фиксированием общего количества выданного смазочного материала.

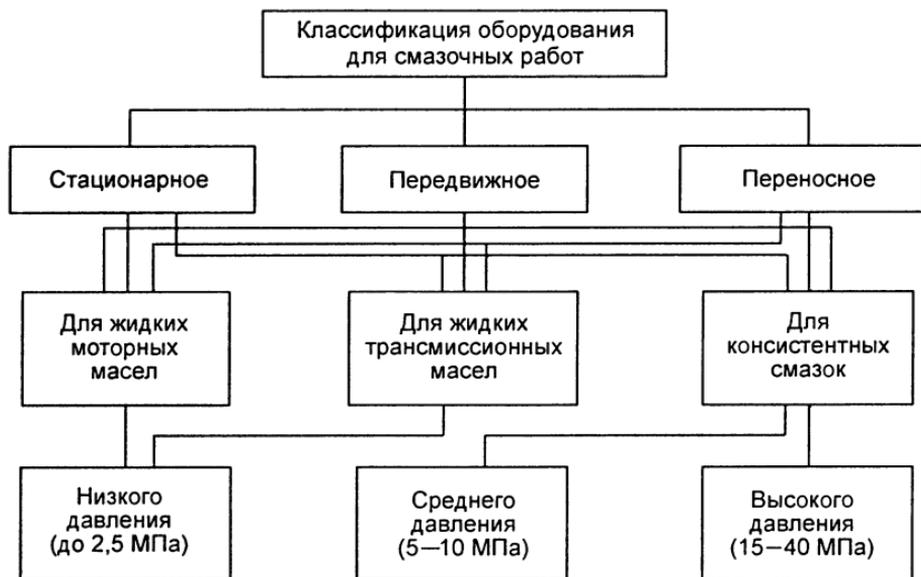


Рис. 3.4.1. Классификация оборудования для смазочно-заправочных работ

Привод механизмов смазочного оборудования может быть пневматическим, электрическим и механическим (ручным).

Наибольшее распространение получили стационарные маслораздаточные колонки Череповецкого завода автоспецоборудования.

По способу установки маслораздаточные колонки подразделяются на стационарные и передвижные, по типу привода — на ручные и электромеханические, по способу дозирования отпускаемого масла — объемные и скоростные.

Ниже приведены технические характеристики двух отечественных маслораздаточных колонок 367 М и 367 МЗ (рис. 3.4.2).

Автоматическая колонка 367 МЗ работает следующим образом.

После первоначального пуска электродвигателя 3 (мощностью 1,5 кВт) при закрытом клапане маслораздаточного крана 15 давление в масляной системе колонки и в воздушно-гидравлическом аккумуляторе 4 возрастает до 1,5 МПа, что ведет к срабатыванию автоматического выключателя 6 электродвигателя. При открывании клапана маслораздаточного крана подача масла осуществляется за счет давления воздуха в воздушно-гидравлическом аккумуляторе. После падения давления в системе до 800 кПа автоматический выключатель вновь включает электродвигатель, и

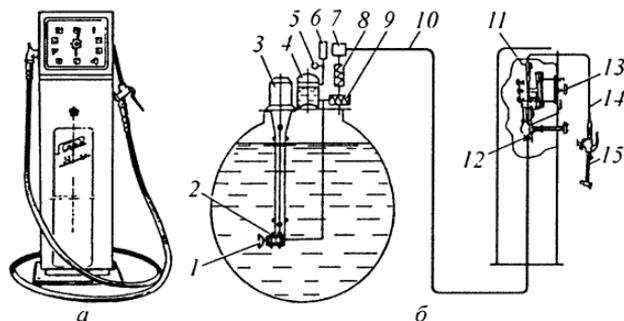


Рис. 3.4.2. Заправочная колонка 367 МЗ с насосной установкой 3160: *а* — общий вид; *б* — схема работы; 1 — фильтр грубой очистки топлива; 2 — насос; 3 — электродвигатель; 4 — воздушно-гидравлический аккумулятор; 5 — манометр; 6 — автоматический выключатель электродвигателя (реле давления); 7 — фильтр тонкой очистки топлива; 8 — обратный клапан; 9 — предохранительный клапан; 10 — соединительный трубопровод; 11 — объемомер счетчика масла; 12 — приемная труба; 13 — счетчик масла; 14 — раздаточный шланг; 15 — кран

Технические характеристики маслораздаточных колонок

	367 М	367 МЗ
Номинальная подача, при температуре масла 20 °С, л/мин, не менее	83,4	104
Допустимая погрешность показания счетчика для любых доз масла свыше одного литра, %, не более		0,5
Рабочее давление, МПа		0,8—1,5
Возврат стрелки в нулевое положение		Ручной
Длина раздаточного шланга, м	3,5	4,0
Внутренний диаметр шланга, мм	12	12
Мощность электродвигателя, кВт	1	1,5
Габаритные размеры маслостолонки, мм:		
длина	365	225
ширина	253	330
высота	1120	1200
Габаритные размеры насосной установки, мм:		
длина	560	470
высота	477	525
ширина	425	1500
Масса маслостолонки, кг, не более	48	28,8
Масса насосной установки, кг	63	82

дальнейшая подача масла осуществляется насосом при температуре масла от 6 до 20 °С.

В условиях низких температур окружающей среды, когда вязкость масла повышается, целесообразно применять маслораз-

даточную колонку 3155 М с баком объемом 30 л для прогрева масла до температуры 15—30 °С и счетчиками для фиксации как разового, так и суммарного отпуска масла.

Раздаточные устройства

К раздаточным устройствам относится пневматический насос для жидких масел (рис. 3.4.3), который состоит из бака 1 объемом 200—250 л, масляного насоса 2 с пневматическим двигателем, барабана 3 с самонаматывающимся шлангом длиной 6 м и раздаточного пистолета 4.

Подача насоса 7 л/мин при температуре масла 18 °С. Максимальное давление масла на выходе из насоса 2,25 МПа. Наибольшее расстояние подачи масла не должно превышать 30—35 м.

Маслоподающее устройство и емкости целесообразно устанавливать в отдельных обогреваемых помещениях, а барабаны — на механизированных постах централизованного смазывания автомобилей с использованием установок С-101 и 3141.

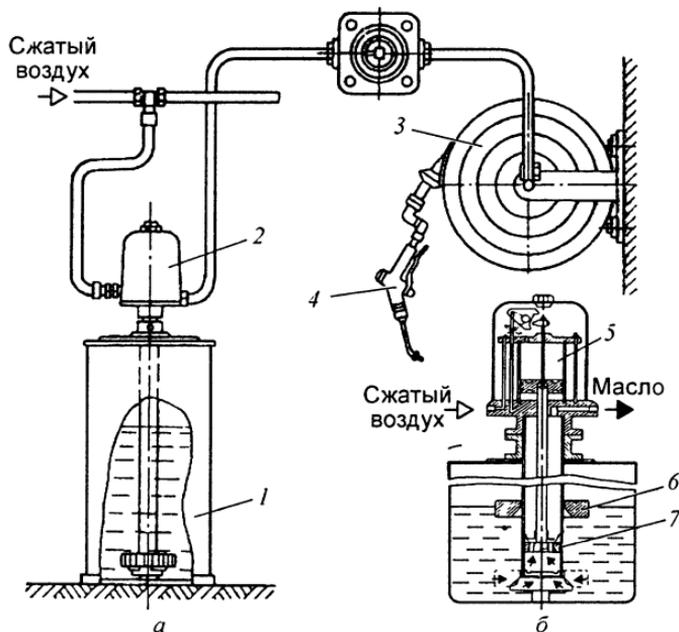


Рис. 3.4.3. Пневматическое маслораздаточное устройство: а — схема работы устройства; б — пневматический насос модели 3141; 1 — бак; 2 — масляный насос; 3 — барабан со шлангом; 4 — пистолет раздаточный; 5 — пневматический двигатель; 6 — поплавок; 7 — насос

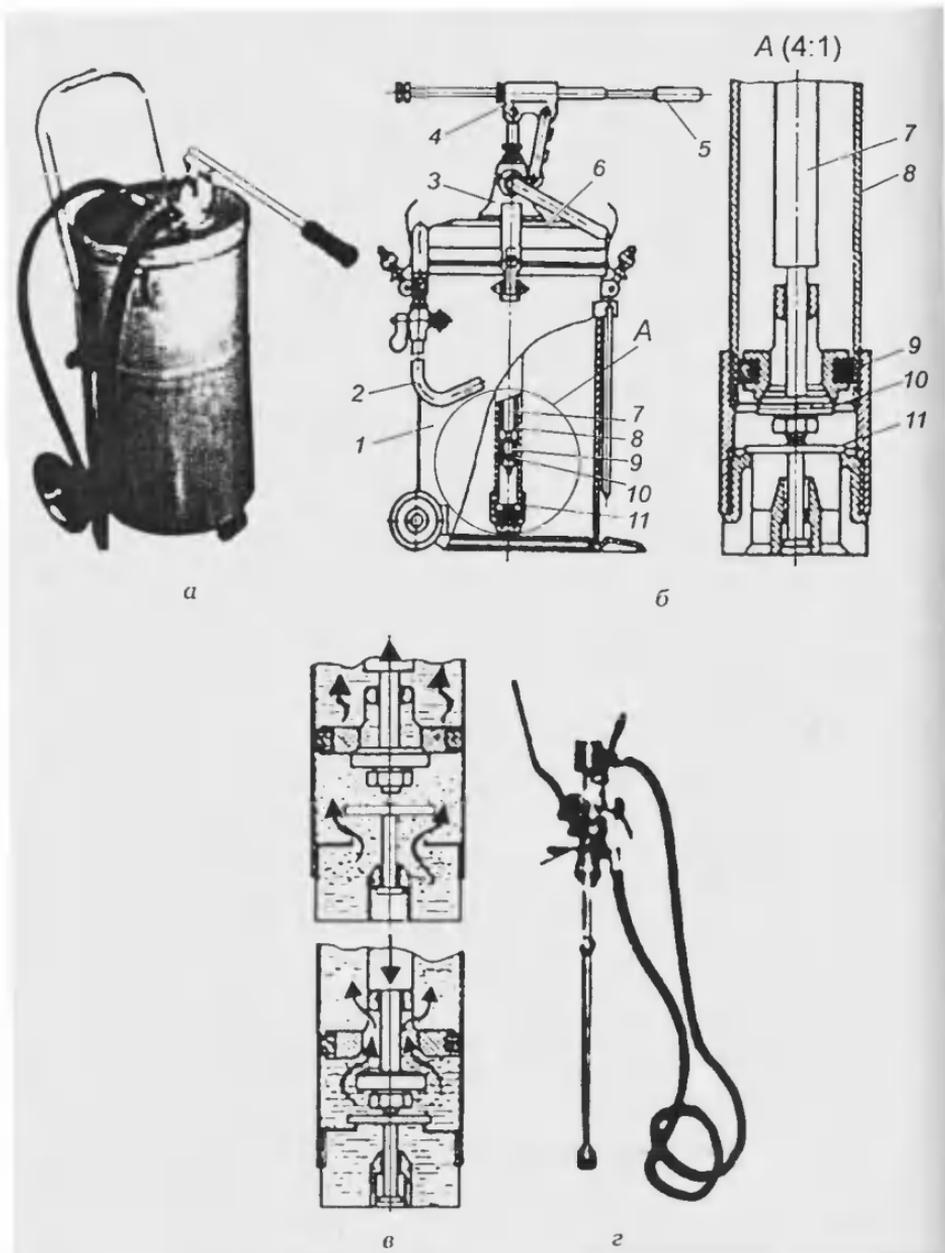


Рис. 3.4.4. Передвижной маслораздатчик (а-в) и ручной насос (г) переносного маслораздатчика для заправки автомобиля: а — внешний вид; б — устройство; в — работа; 1 — резервуар (бочка); 2 — раздаточный наконечник; 3 — корпус насоса; 4 — рычажный механизм; 5 — рукоятка; 6 — крышка бака; 7 — шток; 8 — цилиндр насоса; 9 — поршень; 10 — перепускной клапан; 11 — всасывающий клапан

Выбор оборудования для перекачки и раздачи масла осуществляется с учетом потребности в масле на данном рабочем месте. При небольшом объеме работ по техническому обслуживанию автомобилей используют передвижной маслораздатчик (рис. 3.4.4, *а—в*) или переносной маслораздатчик с ручным насосом (рис. 3.4.4, *г*) для заправки моторным маслом из стандартных бочек. Передвижной маслораздатчик массой 18 кг имеет следующие габаритные размеры (длина × ширина × высота): 200 × 200 × 1390 мм, при этом производительность 10 л/мин, высота всасывания 2 м.



Рис. 3.4.5. Передвижные маслосборники (*а*), подкатные поддоны (*б*) и устройства для слива или откачки отработавшего моторного или трансмиссионного масла (*в*)

Для слива отработавшего масла и удаления трансмиссионной смазки используют приспособления, показанные на рис. 3.4.5.

3.5. Приспособления для монтажа-демонтажа деталей, узлов и агрегатов

Такие работы, как замена двигателей, задних и передних мостов, коробок передач, радиаторов и сцеплений, деталей подвески, рессор, подшипников ступиц колес и т. д., выполняются на подъемниках, эстакадах, стендах с помощью домкратов и специальных приспособлений для установки и снятия различных агрегатов (рис. 3.5.1).

Для механизации данных работ используют гайковерты, ключи, отвертки с различным типом привода.

Стенды для ремонта снятых с автомобилей агрегатов оснащаются не только различными захватами и зажимами для крепления, но и всевозможными дополнительными механизмами,

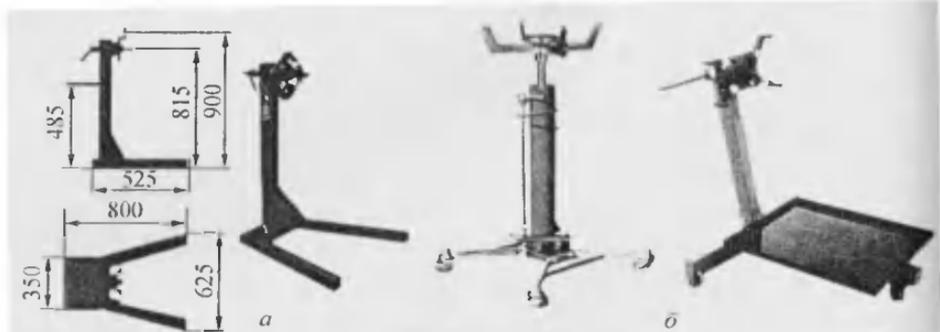


Рис. 3.5.1. Стенды для снятия и установки коробок передач (а), разборки и сборки редукторов ведущих мостов (б)



Рис. 3.5.2. Стенд для разборки-сборки двигателей легковых автомобилей

например, устройством для сжатия пружин передней подвески, поворотными механизмами и т. д. (рис. 3.5.2).

3.6. Разборочно-сборочное оборудование

Разборочно-сборочные работы являются наиболее частыми операциями при ТО и ремонте автомобилей. При их выполнении используют различное оборудование и инструмент, а также всевозможную организационную и технологическую оснастку.

Трудоемкость данных работ составляет 28—37 % трудоемкости всех выполняемых операций при ТО и ремонте автомобилей.

Снятие и установка агрегатов автомобилей производится с применением различных средств механизации.

Оборудование и приспособления могут быть *стационарными*, *передвижными* или *переносными*, а в зависимости от назначения — *универсальными* или *специализированными*, а также *наполь-*

ными или настольными. Они могут использоваться как на рабочих постах ТО и ремонта автомобилей, так и во вспомогательных цехах (агрегатных, моторных и т. д.).

Разборочно-сборочные стелды

Для облегчения некоторых разборочно-сборочных работ используют различные прессы (рис. 3.6.1).

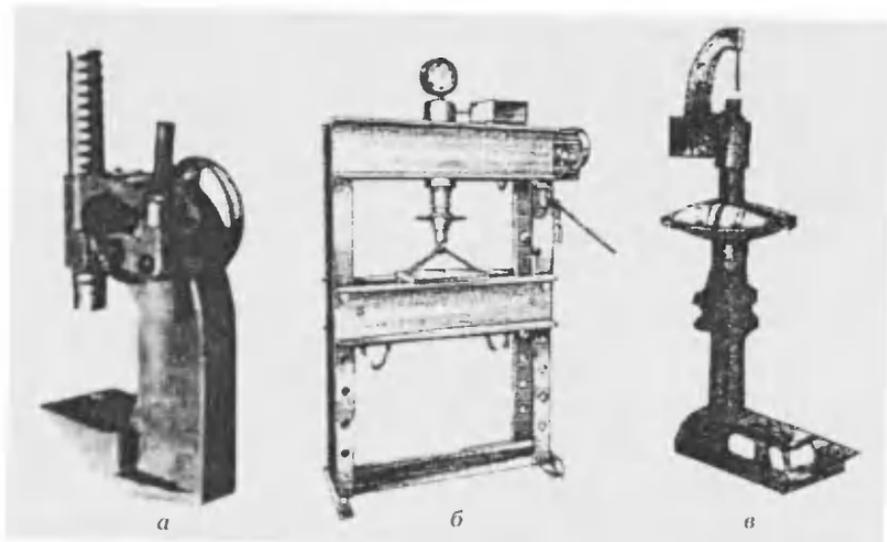


Рис. 3.6.1. Различные прессы для разборочно-сборочных работ: *а* — электрогидравлический напольный пресс 2135-1М с дополнительным плунжерным насосом и ручным приводом для разборки и сборки мелких узлов, *б* — пневматический напольный пресс Р-304 для клепки фрикционных накладок, *в* — настольный пресс ОКС-918 с ременным приводом

В настоящее время начат выпуск напольного электрогидравлического пресса мод. Р-337 (с усилием на штоке до 500 кН и электродвигателем мощностью в 3,0 кВт).

Для *демонтажа и монтажа автомобильных колес* выпускаются специальные стелды с пневмо- или электроприводами с различными способами крепления колес: механическим или пневматическим.

Отличаются данные стелды числом технологических мест: два или одно, и местом установки колес для отжатия бортов и демонтажа шины с диска.

На рис. 3.6.2. *а* показан стелд для демонтажа шин легковых автомобилей с двумя технологическими местами. Колесо для де-

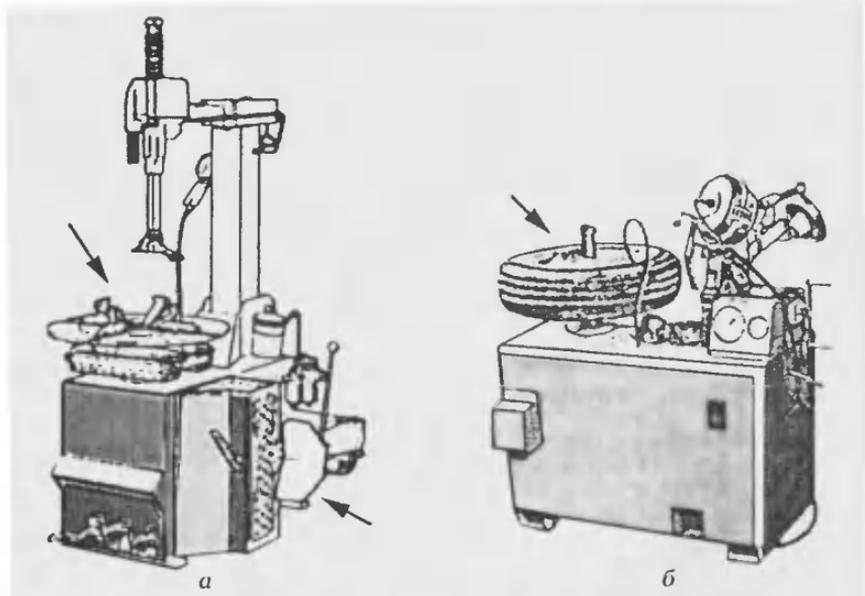


Рис. 3.6.2. Стенды для демонтажа-монтажа шин легковых автомобилей (стрелками показаны места установки шины): *а* — с двумя технологическими местами; *б* — с одним технологическим местом

монтажа шины устанавливается последовательно на две позиции. Для отжатия бортов колесо устанавливают вертикально сначала одной стороной, затем другой. Исполнитель должен проворачивать колесо руками при этом пять раз наклоняться. На шинах с тугой посадкой бортов число таких действий увеличивается. Затем колесо следует установить на крепежный фланец для демонтажа шины с диска. При монтаже шины на диск, имеющий осевое биение, повышается вероятность повреждения боковин. Данные стенды компактны и просты, но требуют больших усилий обслуживающего персонала.

На рис. 3.6.2, *б* показан стенд для демонтажа-монтажа шин с одним технологическим местом, который применяется на предприятиях с большим объемом работ. Иногда для отжатия бортов, если ранее не применялись смазывающие гели, усилий обкаточных роликов недостаточно и приходится применять нестандартные средства.

Стенды для монтажа колес грузовых автомобилей аналогичны стендам для легковых автомобилей разница лишь в том, что колесо располагается на рабочем органе вертикально. Для его подъема и опускания применяют автоматизированные механизмы.

Гайковерты

Разборка и сборка резьбовых соединений достаточно трудоемкие операции. Разборка резьбовых соединений деталей, бывших в эксплуатации, из-за воздействия агрессивных химических веществ затруднена. Применение гайковертов, винтовертов, шпильковертов позволяет повысить производительность и облегчить труд обслуживающего персонала. На АТП широкое распространение получили ударные гайковерты (рис. 3.6.3).

Отсутствие реактивного момента позволяет использовать их для разборки и сборки резьбовых соединений большого диаметра. Ударные гайковерты имеют меньшую массу по сравнению с гайковертами вращательного действия.

Гайковерты с пневматическим приводом (рис. 3.6.4) имеют меньшие габаритные размеры и массу по сравнению с электроприводными. Они более безопасны в эксплуатации, однако их

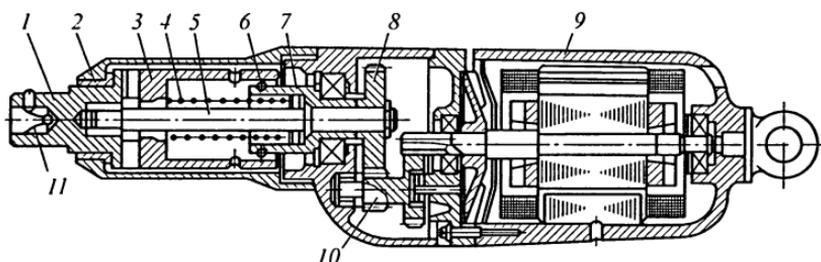


Рис. 3.6.3. Ударно-импульсный электрогайковерт: 1 — рабочий наконечник; 2 — втулка; 3 — ведомая полумуфта; 4, 11 — пружины; 5 — шпindel; 6 — шарики; 7 — ведущая полумуфта; 8, 10 — зубчатые колеса; 9 — корпус

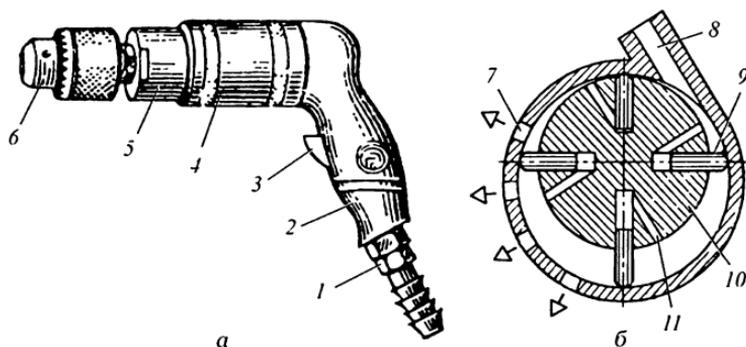


Рис. 3.6.4. Ручная пневматическая машина: а — общий вид; б — разрез; 1 — шуцер; 2 — рукоятка; 3 — курок; 4 — корпус пневматического двигателя; 5 — корпус шпинделя; 6 — патрон; 7 — отверстие; 8 — впускное отверстие; 9 — лопатка; 10 — ротор; 11 — уравновешивающее отверстие

КПД ниже. Кроме того, для них требуется специальная аппаратура для очистки сжатого воздуха. К тому же на АТП давление в воздушных магистралях может меняться, а это влияет на рабочие параметры инструмента, т. е. усилие затяжки тоже меняется. Кроме того, при увеличении нагрузки резко снижается частота вращения рабочего органа инструмента.

Пневматический двигатель состоит из статора, изготовленного из антифрикционного чугуна или стали марки 15 цементированного на глубину 0,3—0,5 мм и закаленного до твердости 40...48HRC; ротора 10, изготовленного из стали марки 50 с закаленными торцами и радиальными пазми, в которых находятся текстолитовые лопатки 9. Лопатки при вращении ротора под действием центробежной силы прижимаются к внутренней поверхности статора. Статор с торцов закрыт крышками. Ось вращения расположена эксцентрично относительно внутренней поверхности статора. Сжатый воздух поступает через отверстие 8 в полость между соседними лопатками, воздействует на выступающую часть правой лопатки и вращает ротор. Воздух, поступивший в двигатель раньше и находящийся между соседними передними по направлению движения лопатками, также совершает дополнительную работу благодаря своему расширению до тех пор, пока лопатка не дойдет до отверстия 7, соединяющего полость двигателя с окружающей средой. Отверстия, расположенные по окружности в несколько рядов предупреждают сжатие воздуха при дальнейшем движении лопаток.

Инструменты с пневматическим приводом нашли широкое распространение благодаря простоте конструкции. Их торможение вплоть до полной остановки при работе практически безвредно для механизма.

Выбор гайковерта зависит от требуемого максимального крутящего момента для разборки и сборки резьбовых соединений. Так например, для разборки соединения с резьбой М10 требуется крутящий момент 50—120 Н·м, а для резьбы М20 — 200—450 Н·м. Большинство гайковертов ударного действия обеспечивают 20—40 ударов в секунду. Предпочтительнее использование редкоударных гайковертов (до 3 уд./с). Они имеют более высокий КПД и дают более точную (тарированную) затяжку резьбовых соединений.

Отечественной промышленностью выпускаются гайковерты:

- с большой частотой ударов — ИЭ-3114А и ИЭ-3117;
- редкоударные — ИЭ-3112 и ИЭ-3115А.

На АТП находят также применение гайковерты ИЭ-3106 (мощность электродвигателя 240 Вт, крутящий момент 63 Н·м) и ИЭ-3111 (мощность электродвигателя 400 Вт, крутящий момент 250 Н·м).

Пневмогайковерты отечественного производства представлены моделями ИГО 112 (крутящий момент 100 Н·м максимальный диаметр резьбы 14 мм), ИГО 113 (крутящий момент 250 Н·м, максимальный диаметр резьбы 18 мм), ППГ-16 (реверсивный, крутящий момент 260 Н·м, максимальный диаметр резьбы 18 мм).

3.7. Диагностическое оборудование

Для качественного ТО и ремонта автомобилей необходима точная информация о техническом состоянии транспортного средства и его агрегатов. При этом для сокращения трудозатрат и времени проведения этих работ желательно не использовать разборку агрегатов и механизмов. Своевременная информация о назревающих отказах позволяет во время производить ремонт и профилактические работы.

Задача диагностики автомобиля при ТО заключается в следующем:

- определение действительной потребности в ТО путем сопоставления значений технических параметров данного автомобиля с предельно допустимыми значениями;
- прогнозирование момента возникновения неисправности или отказа того или иного агрегата автомобиля;
- оценка качества выполнения ТО.

Задачи диагностики автомобиля при ремонте заключаются в следующем:

- выявление причин неисправности или отказа агрегатов и узлов автомобиля;
- установление оптимального способа устранения неисправности (на месте, со снятием узла или агрегата, с полной или частичной его разборкой);
- контроль качества выполнения ремонтных работ.

Технологический процесс ТО и ремонта автомобилей предусматривает:

- общую (комплексную) диагностику;

- поэлементную (углубленную) диагностику;
- приремонтную диагностику.

Средства диагностики могут быть внешними и встроенными.

Встроенные средства диагностики являются составной частью автомобиля. Как правило их индикация выведена на панели приборов. Они используются для непрерывного или достаточно частого измерения какого-либо технического параметра, определяющего техническое состояние автомобиля. Современные средства встроенной диагностики позволяют водителю постоянно контролировать состояние тормозных систем, расход топлива, токсичность отработавших газов, а также выбирать наиболее экономичный режим работы автомобиля.

Внешние средства диагностики не входят в конструкцию автомобиля. К ним относятся стационарные стенды, передвижные приборы и станции, укомплектованные необходимыми измерительными устройствами.

Стенды для определения тяговых показателей автомобиля

Из средств диагностики тяговых показателей автомобиля наибольшее распространение получили стенды силового типа, позволяющие, не только определить мощностные показатели автомобиля, но и создавать постоянные нагрузочные режимы, необходимые для определения топливной экономичности автомобиля.

Стенд для определения тяговых показателей автомобиля состоит из рамы и барабанов, двух пар роликов, один из которых соединен с нагрузочным устройством, а другой поддерживает блок контрольно-измерительных приборов и вентилятор для охлаждения двигателя. В качестве нагрузочных устройств применяются гидравлический и индукторный тормозные механизмы.

На данном стенде измеряются скорость, сила тяги на ведущих колесах, параметры разгона и выбега автомобиля, расход топлива (при наличии расходомера) на различных режимах. Кроме этого на стенде можно выполнить необходимые регулировки.

Автомобиль устанавливают на барабаны стенда (рис. 3.7.1) колесами ведущей оси (трехосные автомобили устанавливаются колесами средней оси, а для колес задней оси в конструкции данных стендов предусматриваются специальные поддерживающие ролики).

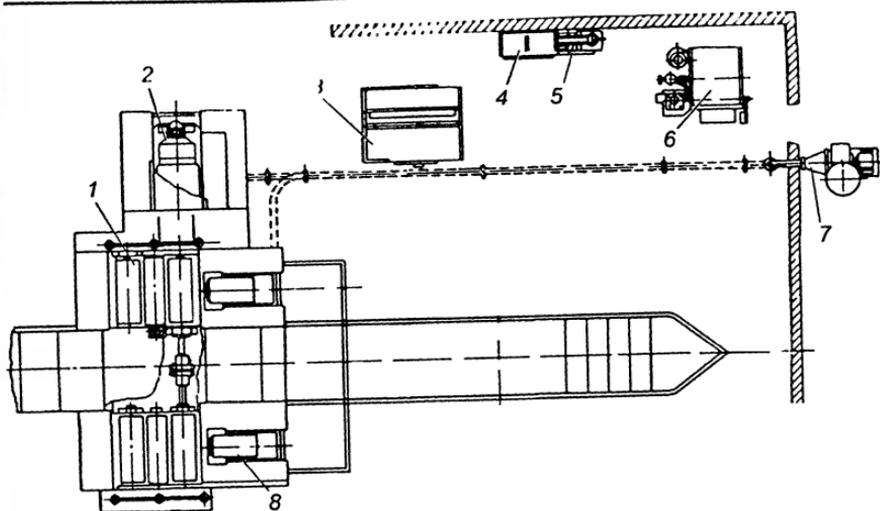


Рис. 3.7.1. Стенд для проверки тяговых показателей автомобилей: 1 — рама с беговыми барабанами; 2 — двигатель-тормоз; 3 — пульт управления; 4 — бак для топлива; 5 — расходомер; 6 — реостат; 7 — вентилятор; 8 — упор

Первый оператор, находящийся в кабине автомобиля, выводит автомобиль на заданный скоростной режим, второй оператор, находящийся у стенда, увеличивает нагрузку на ведущем барабане, первый оператор увеличивая подачу топлива поддерживает заданную скорость. При достижении максимального тягового усилия на ведущих колесах автомобиля дальнейшее увеличение нагрузки на стенде приводит к падению скорости, что и определяет максимальное тяговое усилие.

Для определения топливной экономичности автомобиля на стенде создаются различные режимы работы (скорость движения автомобиля на прямой передаче и нагрузка на барабаны стенда), расход топлива определяется с помощью расходомера.

Диагностические стенды по типу рабочего органа могут быть платформенные и барабанные.

Стенды для диагностики тормозной системы автомобиля

При диагностике тормозных систем автомобилей сначала выполняют диагностику, позволяющую оценить техническое состояние тормозной системы автомобиля в целом по значениям следующих параметров: тормозной путь, замедление, тормозная сила, время срабатывания, а затем диагностику, которая уста-

навливает причины снижения эффективности торможения, определяя неисправность технического состояния отдельных агрегатов и элементов тормозной системы.

Определение эффективности тормозной системы выполняется на стендах, в конструкции которых, как правило, входят роликовые барабанные механизмы. На стенде можно оценить тормозные усилия на каждом колесе и суммарное тормозное усилие. Неравномерное торможение колес делает автомобиль неустойчивым. Если одно колесо автомобиля не участвует в процессе торможения, автомобиль может стать неуправляемым, появляется вероятность заноса или увод автомобиля в сторону этого колеса.

На рис. 3.7.2 представлен барабанный стенд для проверки тормозной системы автомобиля.



Рис. 3.7.2. Барабанный стенд для определения эффективности тормозных систем автомобиля

Тормозная система автомобиля может иметь следующие неисправности:

- нарушена герметичность гидравлического тормозного привода;
- нарушена герметичность пневматического и пневмогидравлического тормозных приводов (падение давления воздуха при неработающем двигателе на 0,05 МПа и более за 15 мин после полного приведения их в действие);
- утечка сжатого воздуха из колесных тормозных камер;
- сломан манометр пневматического или пневмогидравлического тормозных приводов;
- стояночная тормозная система не обеспечивает неподвижное состояние транспортных средств с полной нагрузкой на уклоне до 16 % для легковых автомобилей, автобусов в

снаряженном состоянии — на уклоне 23 %, грузовых автомобилей и автопоездов — на уклоне 31 %.

Тормозная система считается неисправной, если водитель не может остановить транспортное средство или осуществить маневр при движении с минимальной скоростью.

Диагностические стенды для определения технического состояния легковых автомобилей

На рис. 3.7.3 представлен стенд для проверки тяговых показателей легковых автомобилей: максимальная эффективная мощность двигателя, расход топлива и скорость на различных режимах.

Стенд состоит из беговых спаренных барабанов, стационарного пульта управления, переносного пульта управления и вентилятора, который поддерживает тепловой режим. Управление осуществляется оператором с рабочего места водителя с помощью дистанционного пульта. Автомобиль устанавливают ведущими колесами на беговые барабаны. На стенде автомобиль удерживается упорами, устанавливаемыми под передние колеса.

Для определения максимальной эффективной мощности двигателя автомобиль разгоняют до заданной скорости и создают нагрузку на ведущих колесах.

Стенд позволяет определить потери мощности в силовой передаче автомобиля без нагрузки при заданном нагрузочном режиме. При определении расхода топлива на различных скоростных и нагрузочных режимах работы двигателя топливная систе-

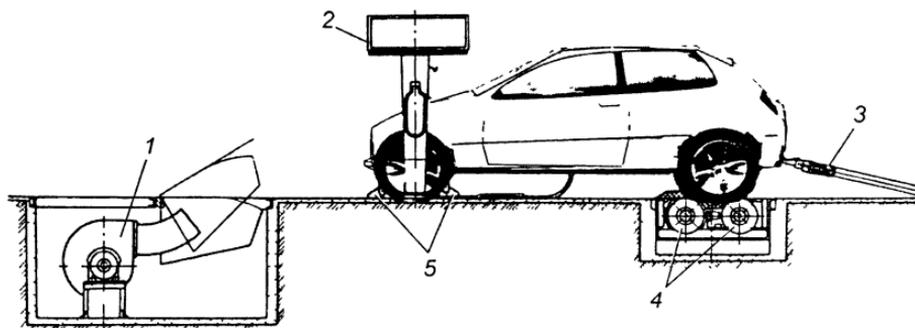


Рис. 3.7.3. Стенд для проверки тяговых показателей легковых автомобилей: 1 — вентилятор; 2 — стационарный пульт управления; 3 — трубопровод отвода отработавших газов, 4 — ролики, 5 — упоры

ма двигателя подключается к расходомеру стенда, который расположен в стойке.

При выборе диагностического оборудования следует учитывать многие технические и экономические факторы с учетом требований не только сегодняшнего дня, но и перспектив развития предприятия.

3.8. Осмотровое и подъемно-транспортное оборудование

При проведении ТО и ТР используется осмотровое и подъемно-транспортное оборудование. Это обусловлено тем, что при выполнении, например, полного объема работ по ТО-1 и ТО-2 снизу выполняется 40—45 % работ, сбоку — 10—20 %, сверху 40—45 % работ.

Использование подъемно-осмотровых устройств, обеспечивают повышение производительности труда, качественное выполнение работ. Кроме того, они обеспечивают соблюдение требований охраны труда.

К основному осмотровому и подъемно-транспортному оборудованию относятся: осмотровые каналы, подъемники и эстакады. Вспомогательными средствами являются домкраты, гаражные опрокидыватели и пр.

В зависимости от используемого оборудования при ТО и ТР, рабочее место относительно обслуживаемого объекта может иметь различное расположение (табл. 3.8.1).

Таблица 3.8.1. Расположение рабочих мест в зависимости от используемого оборудования

Оборудование	Расположение автомобиля	Расположение рабочего места
Осмотровые каналы	На уровне пола	На уровне пола или ниже
Подъемники плунжерного типа и с электромеханическим приводом	На уровне пола или выше	На уровне пола
Подъемники балконного типа	Выше уровня пола	На уровне пола или выше
Эстакады	То же	То же
Опрокидыватели	На уровне пола	На уровне пола

Осмотровые канавы

Осмотровые канавы (рис. 3.8.1) являются наиболее распространенными устройствами, обеспечивающими одновременный фронт работ снизу, сбоку и сверху автомобиля.

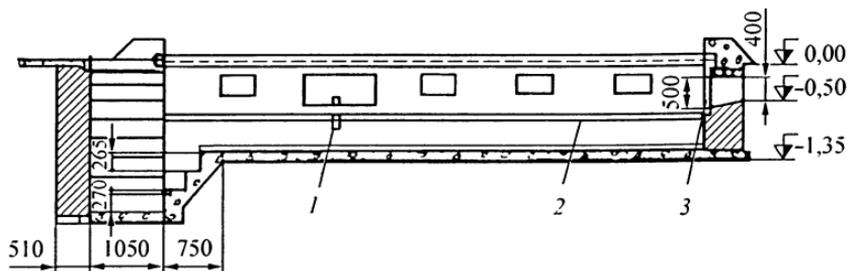


Рис. 3.8.1. Осмотровая канава в разрезе: 1 — маслопровод; 2 — борозда для электропроводки; 3 — вентиляционный канал

Осмотровыми канавами оборудуются тупиковые и прямоточные рабочие посты и поточные линии. По ширине они разделяются на узкие и широкие: ширина узких осмотровых канав меньше ширины автомобиля, широких — больше.

Осмотровые канавы могут быть межколейными боковыми, с колежными мостами и с вывешиванием колес, траншейные и изолированные.

Устройство осмотровой канавы зависит от конструкции автомобиля, технологического оборудования и назначения рабочего поста. Длина канавы должна быть не меньше длины автомобиля, глубина (с учетом дорожного просвета автомобиля) должна быть для легковых автомобилей 1,4—1,5 м, для грузовых 1,2—1,3 м, ширина узких канав — не более 0,9 м при использовании железобетонных реборд и 1,1 м при применении металлических реборд.

Узкие осмотровые канавы пригодны для всех типов автомобилей (для малолитражных автомобилей ширина осмотровой канавы должна быть не более 0,8 м).

Боковые осмотровые канавы выполняются глубиной не более 0,8—0,9 м при ширине не менее 0,6 м.

Осмотровые канавы должны иметь вход со ступеньками, располагаемыми за пределами рабочей зоны осмотровой канавы. Для безопасного заезда автомобиля канавы сбоку обрамляются направляющими ребордами, а со стороны заезда — отбойником,

выравнивающим направление колес. Реборды могут быть металлическими или железобетонными высотой не более 15 см. Для фиксации конечного положения автомобиля при продольном его перемещении вдоль тупиковой осмотровой канавы со стороны открытой траншеи делают упоры.

Параллельные узкие осмотровые канавы соединяются открытой траншеей или тоннелем. Ширина траншеи (тоннеля) 1—2 м, глубина — до 2 м. Траншеи ограждают перилами, а через осмотровые канавы со стороны траншеи (за пределами рабочей зоны) устанавливаются переходные мостики.

Траншеи (тоннели) должны иметь не менее одного выхода на две-три осмотровые канавы.

Осмотровые канавы с общим подвальным помещением отличаются от обычных узких канав тем, что их стенки представляют собой столбы и несущие балки (в данном случае металлические), на которые устанавливают автомобили. Между осмотровыми канавами вместо пола кладут настил, при снятии которого межколесная узкая осмотровая канава превращается в колеяный мост. Это улучшает санитарные условия и повышает удобство технического обслуживания.

Широкие осмотровые канавы должны быть длиннее обслуживаемого автомобиля на 1—1,2 м при ширине 1,4—3 м. Для работы сбоку предусматриваются съемные трапы (решетки). Широкие осмотровые канавы удобнее при работах снизу, так как под автомобилем имеется большая свободная зона для размещения технологического оборудования, инструмента, запасных частей, обеспечивающая свободный маневр работающего снизу обслуживающего персонала.

Широкие осмотровые канавы с колеяным мостом позволяют обслуживать только те автомобили (группу автомобилей), которые имеют ширину колеи, примерно равную колею моста.

Универсальными являются широкие осмотровые канавы с устройством для вывешивания автомобилей. Вывешивающие тележки перемещаются вдоль осмотровой канавы по рельсам.

В нишах стен осмотровых канав (узких и широких) устанавливаются низковольтные (до 42 В) светильники. В нишах сухих облицованных плиткой осмотровых канав допускается установка люминесцентных светильников напряжением 220 В. Осмотровые канавы должны иметь вентиляцию и обогреваться притоком теплого воздуха, температурой 16—25 °С. Подача теплого воздуха не менее 200 м³/ч на каждый метр длины осмотровой канавы,

скорость подачи 2,0—2,5 м/с, и угол потока теплого воздуха 45° к плоскости пола.

Для удаления отработавших газов автомобиля осмотровые канавы должны иметь специальные вытяжные устройства.

В зависимости от назначения осмотровые канавы оборудуются подъемными приспособлениями (подъемниками), передвижными воронками для слива отработавшего масла и приспособлениями для заправки автомобиля топливом, смазочными материалами.

Эстакады

Эстакады представляют собой металлические, железобетонные и деревянные колейные мосты, расположенные выше уровня пола на 0,7—1,4 м, с рампами, имеющими уклон 20—25 % для въезда и съезда автомобиля. Эстакады могут быть тупиковые и прямоточные (рис. 3.8.2), стационарные или передвижные.

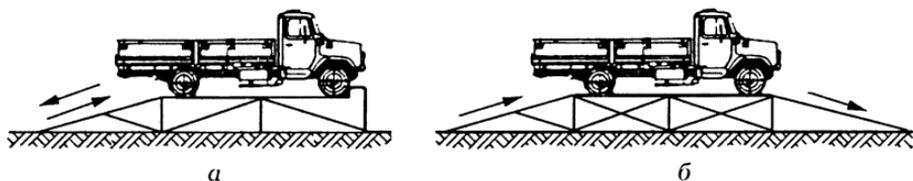


Рис. 3.8.2. Эстакады: *а* — тупиковая; *б* — прямоточная

Для одновременного выполнения работ снизу, сбоку и сверху автомобиля, а также для сокращения площади используют полуэстакады высотой не более 0,8 м с неглубокой осмотровой канавой под ней.

Опрокидыватели

Опрокидыватели (рис. 3.8.3) предназначены для бокового наклона автомобилей для выполнения сварочных работ, удаления продуктов коррозии, окраски, антикоррозионной обработки.

Наклоняя автомобиль под углом до 50° , опрокидыватель обеспечивает удобный доступ к нижней части автомобиля. Максимальная грузоподъемность опрокидывателя до 2 т, время оп-

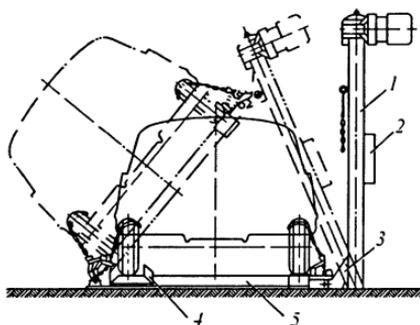


Рис. 3.8.3. Электромеханический опрокидыватель П-129: 1 — стойка; 2 — зажим крепления автомобиля; 3 — каретка; 4 — неподвижная рама; 5 — подъемная рама

рокидывания до 100 с, общая масса опрокидывателя до 630 кг. Опрокидыватель можно устанавливать на любом этаже производственного помещения.

Перед опрокидыванием с автомобиля предварительно снимают аккумуляторную батарею и герметизируют отверстие в пробке главного цилиндра тормозной системы. Опрокидывание производится в сторону, противоположную от горловины топливного бака и маслоналивной горловины двигателя.

Подъемно-транспортное оборудование

Подъемно-транспортные устройства предназначены для подъема и транспортировки автомобилей, агрегатов и других грузов при выполнении ТО и ремонта автомобиля. На АТП применяют передвижные краны, грузовые тележки, подъемные ручные тали или электротельферы, перемещаемые по монорельсовым путям, и кран-балки.

Подъемно-транспортное оборудование, применяемое при ТО и ремонте автомобилей, в зависимости от назначения и конструкции делятся на следующие устройства:

- *конвейеры* для перемещения автомобилей на поточных линиях ЕО и ТО-1 грузовых автомобилей, автобусов и легковых автомобилей;
- *подъемники напольные* для ТО и ТР автомобилей: стационарные, передвижные, электрогидравлические, электромеханические, одноплунжерные, двухплунжерные, стоечные и пр.;

- *подъемники канавные* — передвижные, стационарные, гидравлические, одноплунжерные и т. д.;
- *тележки передвижные* для снятия и установки колес грузовых автомобилей и автобусов, снятия рессор грузовых автомобилей, транспортировки деталей и агрегатов;
- *краны передвижные* для замены агрегатов и механизмов грузовых автомобилей и автобусов, для снятия и перемещения двигателей;
- *приспособления для снятия и установки* коробок передач грузовых автомобилей и гидромеханических передач автобусов;
- *домкраты* для вывешивания на небольшую высоту передней или задней части автомобиля (передвижные грузоподъемные механизмы, состоящие из силового агрегата и подъемного устройства гидравлического действия и ручного привода).

Подъемники служат для подъема автомобиля над уровнем пола на требуемую для удобства их технического обслуживания (ремонта) высоту.

Подъемники могут быть механическими и гидравлическими (электродвигательными), с ручным и электрическим приводами. По месту установки подъемники подразделяются на напольные и канавные. Опорные рамы подъемников могут быть колесными, межколесными, поперечными и с опорными траверсами.

Стационарные, напольные, гидравлические подъемники могут быть одно-, двух-, трех- и многоплунжерными, грузоподъемностью 4, 8, 12 т и более.

В одноплунжерном гидравлическом подъемнике грузоподъемностью 4 т (рис. 3.8.4) при подъеме масло подается из бака насосом 2 через кран 3 и клапан 4 в нижнюю полость А цилиндра 5. Максимальная высота подъема — 1500 мм (за 45 с). При опускании подъемника электродвигатель 1 (мощность 4,5 кВт) не работает, плунжер опускается под силой тяжести автомобиля за 20 с. Скорость опускания при необходимости может регулироваться с помощью клапана 4. Подъем плунжера 7 с подъемной платформой ограничивается упорной шайбой и направляющим цилиндром 5.

При достижении предельной высоты подъема срабатывает редукционный клапан, отрегулированный на давление 780—980 кПа. В этом случае насос будет перекачивать масло по обводной магистрали в бак вместимостью 350 л.

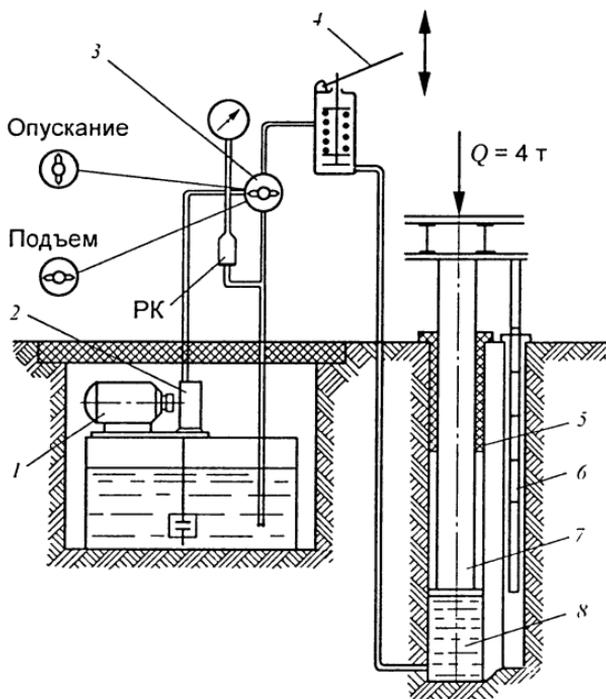


Рис. 3.8.4. Одноплунжерный гидравлический подъемник: 1 — электродвигатель; 2 — насос; 3 — кран управления; 4 — клапан; 5 — цилиндр; 6 — предохранительная стойка; 7 — плунжер; 8 — нижняя полость цилиндра; PK — редукционный клапан

С целью предотвращения самопроизвольного опускания плунжера и установленной на нем рамы, подъемник оборудуют предохранительными стойками 6 с отверстиями для установки фиксирующих стержней.

Недостатком одноплунжерного подъемника является затрудненный доступ к механизмам автомобиля снизу (в зоне плунжера), а также невозможность одновременного выполнения работ снизу и сверху автомобиля. Кроме того, подъемник чувствителен к перекосам плунжера, что вызывает самопроизвольное поворачивание рамы с установленным на ней автомобилем.

Двухплунжерные гидравлические подъемники применяют для подъема автомобилей массой до 16 т. Они состоят из двух одноплунжерных гидравлических подъемников, цилиндры которых заглубляются в полу. Плунжер каждого подъемника имеет короткую раму, а иногда вильчатую опору (подхват) для осей автомобиля. Обе стороны подъемника приводятся в действие с по-

мощью одной силовой установки. Продолжительность подъема на полную высоту составляет 240 с, опускания — 90 с.

Двухплунжерные подъемники с раздельной рамой обеспечивают лучший доступ к автомобилю снизу и позволяют при необходимости установить автомобиль под наклоном (при наличии вильчатых подхватов), что облегчает его техническое обслуживание.

Двухплунжерный электрогидравлический универсальный подъемник (рис. 3.8.5) предназначен для поднятия грузовых автомобилей массой до 5 т и имеет вильчатые поворотные балки 2 с передвижными сменными подхватами 4 и тросоперетягивающее устройство, уравнивающее скорости перемещения плунжеров при неодинаковой нагрузке на них. Данный подъемник не-

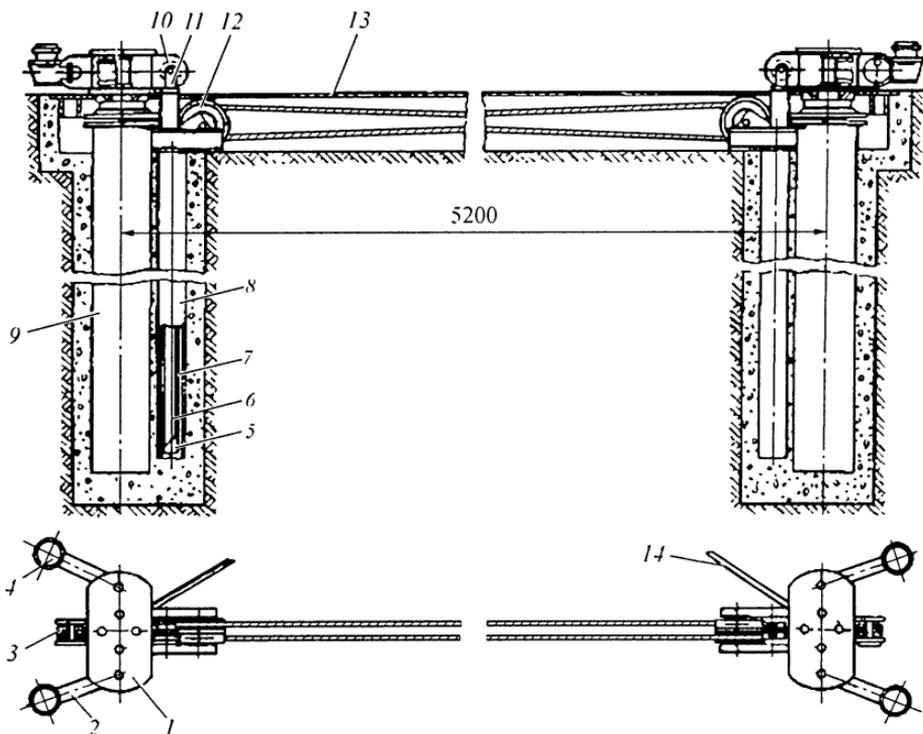


Рис. 3.8.5. Двухплунжерный электрогидравлический подъемник П-111: 1 — плата платформы; 2 — балка платформы; 3 — барабан; 4 — подхват; 5 — четырехклиновый зажим троса; 6 — голкающая труба синхронизирующей стрелы; 7 — трос; 8 — кожух толкающей трубы; 9 — цилиндр в сборе; 10 и 12 — малый и большой блоки соответственно; 11 — предохранительный стержень; 13 — настил, 14 — маслопровод

поворотный. При его использовании требуется площадь больше, чем для одноплунжерного.

Гидравлические напольные подъемники могут быть четырех-, шести- и восьмистоечными. Данные подъемники устанавливаются на полу второго этажа и выше.

Несмотря на некоторые преимущества по сравнению с осмотровыми канавами гидравлические подъемники обладают рядом существенных недостатков. Гидравлические подъемники недостаточно надежны в работе, так как вследствие изнашивания или деформации уплотняющих манжет плунжера может происходить самопроизвольное опускание платформы с автомобилем.

Гидравлические подъемники, заглубляемые в полу, сильно затрудняют и удорожают перепланировку производственных помещений. Кроме того, без дополнительных устройств их нельзя устанавливать на межэтажных перекрытиях.

Электромеханические стационарные подъемники (рис. 3.8.6) могут быть одно- и шестистоечные грузоподъемностью от 1,5 до 14 т и более. В этой группе подъемников используются винтовая, цепная, тросовая, карданная или рычажно-шарнирная силовые передачи, приводимые в действие электродвигателем.

Двухстоечный стационарный электромеханический подъемник П-133 предназначен для подъема легковых автомобилей массой до 2 т, имеет четыре передвижных подхвата 5, посредством которых подъем автомобиля осуществляется за его кузов. Подхваты упираются в кузов автомобиля в местах, предназначенных для упора домкрата, что обеспечивает выполнение работ по ТО и ТР всех агрегатов и механизмов, расположенных снизу автомобиля. Для ТО и ремонта колес автомобиль поднимают на необходимую высоту. Время подъема подхватов на полную высоту (1700 мм) 90 с. Вдоль двух стоек 3 посредством грузонесущих винтов и грузовых гаек 2 перемещаются каретки 4 с балками 6 подхватов. Общая мощность двух электродвигателей 1 — 2,2 кВт. Страховая гайка и концевые выключатели, ограничивающие перемещение кареток, обеспечивают безопасность выполнения работ. Одновременное выполнение работ сверху и снизу невозможно.

Четырехстоечные электромеханические подъемники грузоподъемностью от 3 до 7 т могут иметь винтовую, цепную, тросовую или карданную передачу.

Данные подъемники крепятся к полу болтами и могут устанавливаться на межэтажных перекрытиях.

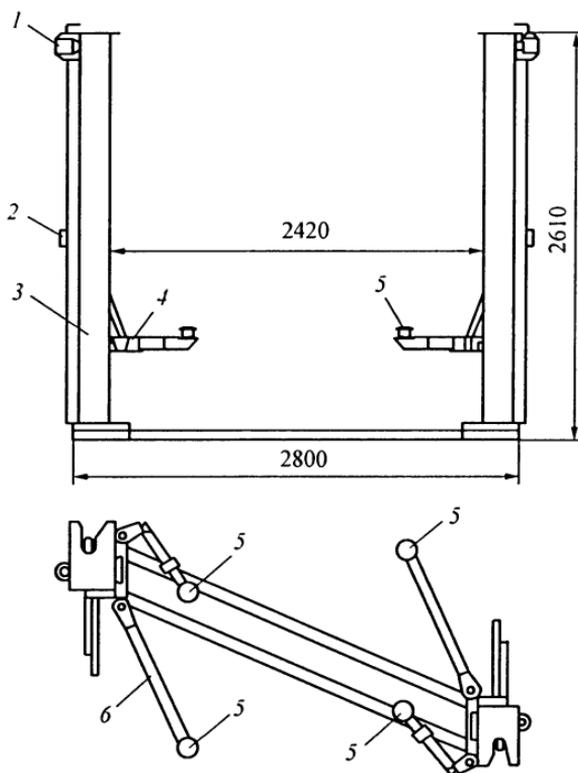


Рис. 3.8.6. Напольный электромеханический двухстоечный подъемник П-133:
 1 — электродвигатель; 2 — грузовая гайка; 3 — стойка; 4 — каретка; 5 — подхват;
 6 — балка

Конструкция винтового четырехстоечного подъемника сложнее, чем цепного или тросового. Требуется тщательный уход за винтовой парой и коническими зубчатыми передачами. Но он отличается большой грузоподъемностью и надежностью.

Рассмотренные выше гидравлические и электромеханические подъемники по сравнению с осмотровыми канавками обеспечивают большее удобство при выполнении ТО или ремонта автомобилей, так как работы производятся на уровне пола помещения при достаточном естественном освещении, и свободном перемещении обслуживающего персонала. Однако не возможно одновременное выполнение работ сверху и снизу автомобиля.

Данного недостатка нет у подъемников балконного типа (рис. 3.8.7). Их принципиальное отличие от четырехстоечных подъемников заключается в том, что вместе с колеиной рамой поднимается рабочая площадка (балкон), позволяющая одновре-

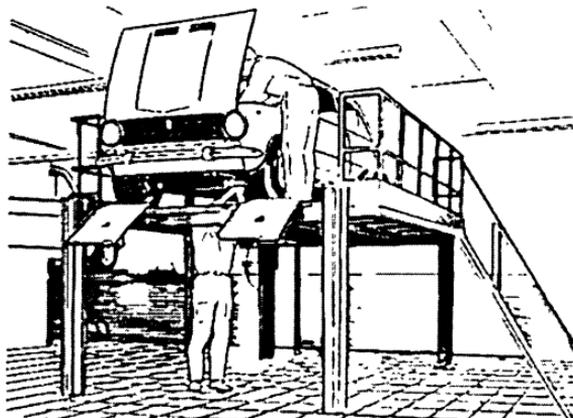


Рис. 3.8.7. Напольный электромеханический подъемник балконного типа с карданной передачей

менно производить работы на различных уровнях (сверху и снизу автомобиля). Производительность работ на таких подъемниках выше, чем на осмотровых канавах и подъемниках без балконов.

Канавные подъемники используют для вывешивания переднего или заднего мостов при работах в осмотровых канавах. Данные подъемники могут быть гидравлическими, электромеханическими, с одной, двумя и четырьмя стойками.

Подъемники данного типа, обладая достаточной грузоподъемностью, не закрывают доступа к агрегатам автомобиля снизу, обеспечивают свободный проход рабочих вдоль осмотровой канавы.

На рис. 3.8.8 показано устройство для замены агрегатов автомобилей на осмотровой канаве. Тележка 12 данного устройства имеет два колеса, одно из которых (колесо 10) металлическое может перемещаться внутри двутавровой балки 9, а обрешиненное колесо 11 перемещается по полу осмотровой канавы; на пневмоцилиндр 8 и гидроцилиндр 14 опирается пантограф 3 и подъемная стрела 4. К пантографу 3 и подъемной стреле 4 подсоединены сменный захват 1 с помощью соединительной ручки 2. Тележку подводят к нужной точке автомобиля и с помощью пневмо- и гидроподъемников осуществляют подъем пантографа и стрелы с захватом к необходимому агрегату автомобиля. Золотником 6 аккуратно снимают или устанавливают на штатное место данный агрегат и поддерживают его до полного выполнения технологической операции. С помощью данного уст-

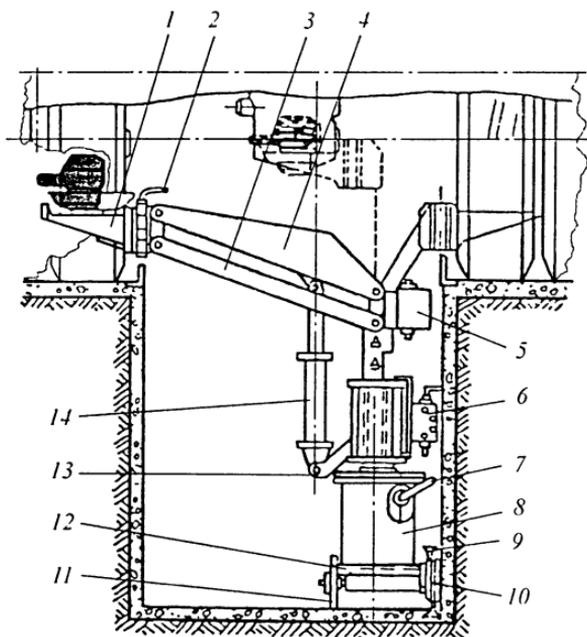


Рис. 3.8.8. Устройство для замены агрегатов автомобиля: 1 — сменный подхват, 2 — соединительная ручка; 3 — пантограф; 4 — подъемная стрела; 5 — бачок; 6 — золотник; 7 — воздухораспределительный кран; 8 — пневмоцилиндр; 9 — двутавровая балка; 10 — металлическое колесо; 11 — обрешиненное колесо; 12 — тележка; 13 — кронштейн, 14 — гидроцилиндр

ройства можно и транспортировать агрегат вдоль осмотровой канавы, и погрузить его на напольную тележку для доставки его в агрегатный цех или на промежуточный склад.

Монорельсы, кран-балки и другое подъемно-транспортное оборудование

Для снятия и установки агрегатов автомобиля используют кран-балки (мостовые краны), ручные и электрические тали.

Выпускаются кран-балки грузоподъемностью от 1,0 до 3,2 т, тали — от 0,25 до 1 т. С их помощью осуществляются подъемно-транспортные работы в любой точке рабочего помещения.

Тали передвигаются по подвесным однорельсовым путям. Наименьший радиус закругления 1,5 м.

Передвижные краны (рис. 3.8.9) используют в случае отсутствия монорельсовых подъемных устройств или кран-балок. Гру-



Рис. 3.8.9. Передвижной кран

зоподъемность передвижных кранов до 1000 кг при минимальном вылете стрелы и до 200 кг при максимальном. Поднятый краном груз перемещают на небольшие расстояния.

Передвижной домкрат (рис. 3.8.10) предназначен для подъема передних и задних частей автомобиля при работах на напольных площадках, не оборудованных осмотровыми канавками.

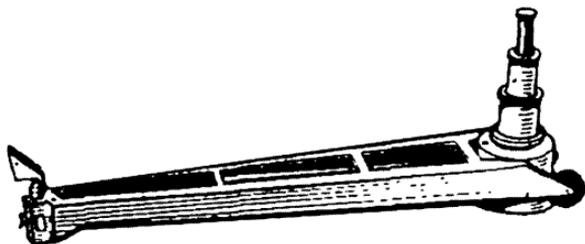


Рис. 3.8.10. Передвижной домкрат П-308 грузоподъемностью 12,5 т

Для автомобильного транспорта выпускаются передвижные домкраты грузоподъемностью от 1 до 12,5 т.

Грузовые тележки служат для горизонтального перемещения различных грузов внутри производственного помещения, а также для снятия и установки различных агрегатов автомобиля.

Конвейеры. При техническом обслуживании автомобилей и на механизированных мойках применяют конвейеры для передвижения автомобилей при организации работ поточным методом.

Классификация конвейеров представлена на рис. 3.8.11.

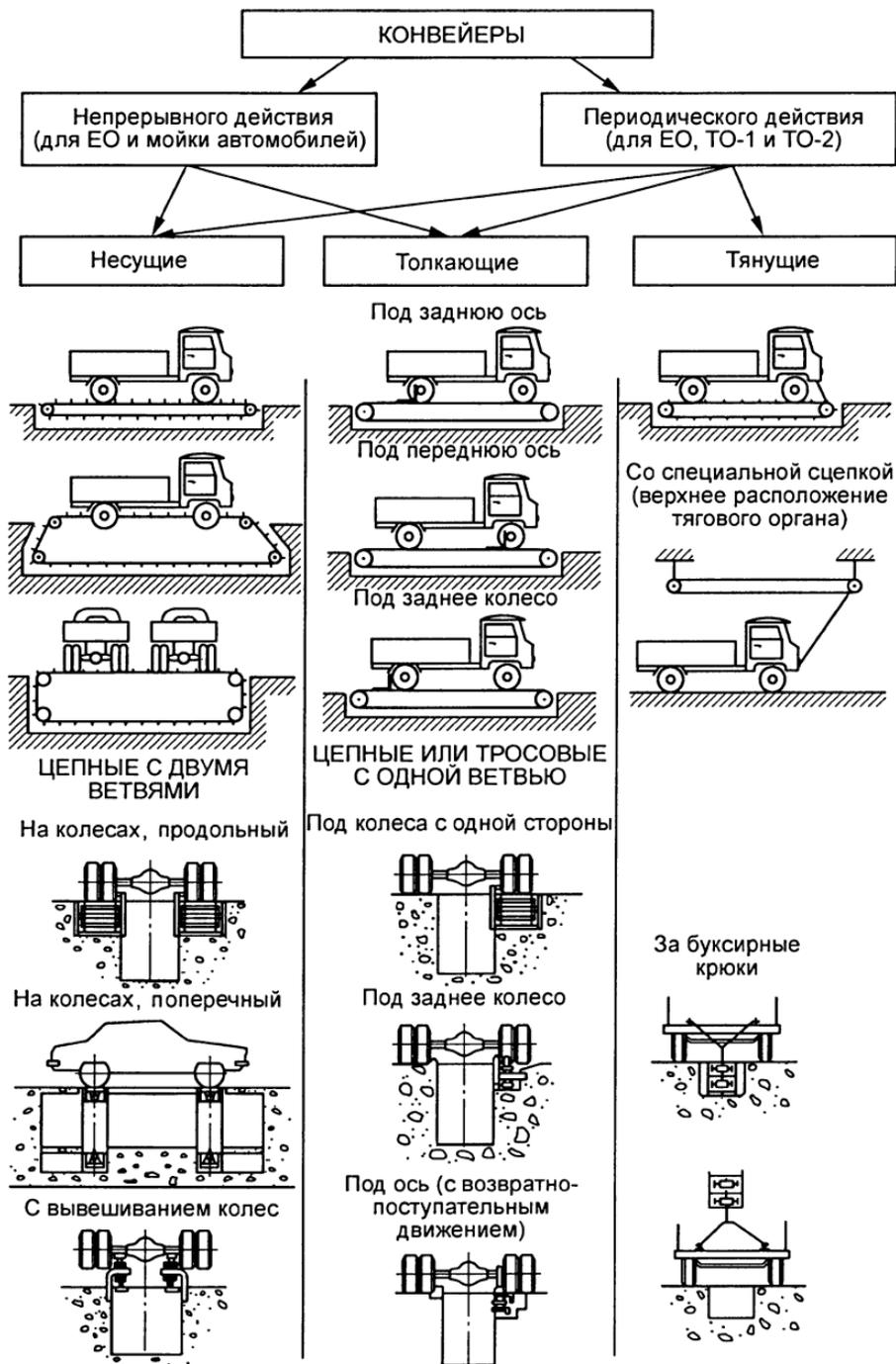


Рис. 3.8.11. Классификация конвейеров

Толкающие конвейеры (рис. 3.8.12) перемещают автомобили с помощью толкателя или несущей тележки. Толкатели передают усилия, упираясь в передний или задний мост или заднее колесо автомобиля. В качестве тягового органа в толкающих конвейерах используются втулочно-роликовая цепь, трос или жесткая штанга с гибкими элементами на концах. Трос и штанга используются в конвейерах периодического действия с возвратно-поступательным движением толкателей. Цепи применяются в конвейерах периодического или непрерывного действия.

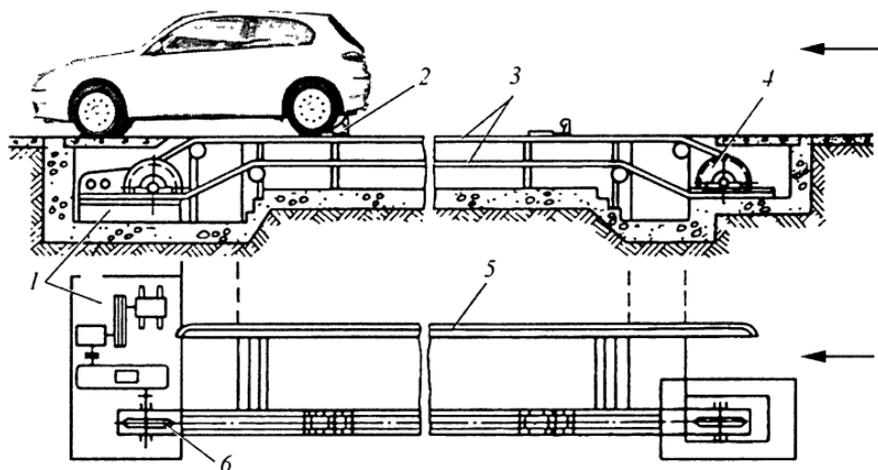


Рис. 3.8.12. Толкающий конвейер: 1 — приводная станция; 2 — толкающая тележка; 3 — цепи; 4 — натяжная станция; 5 — направляющая; 6 — звездочка

Приводная станция служит для приведения в движение тягового органа (цепи, троса) и состоит из редуктора, электродвигателя, клиноременной передачи и ведущей звездочки. Скорость движения конвейера изменяется с помощью двухступенчатых шкивов или редукторов. Конвейеры могут быть с правым и левым расположением приводной станции относительно оси конвейера.

Натяжная станция служит для регулировки натяжения цепи (троса), которое осуществляется с помощью винтового механизма или противовеса.

Тяговый орган толкающих конвейеров состоит из ветви пластинчато-втулочно-роликовой цепи, в которую вмонтированы толкающие тележки. Шаг толкателей выбирается в зависимости от типа ав-

томобиля. Каждая тележка опирается на четыре катка, перекатывающихся по направляющим путям.

Толкатели установлены на цепи шарнирно и могут наклоняться в сторону движения конвейера при прохождении над ними колес или низко расположенных частей автомобиля. В исходное положение толкатели возвращаются с помощью пружины. Автомобили въезжают на конвейер со стороны натяжной станции.

Несущие конвейеры представляют собой транспортирующую бесконечную цепную ленту, движущуюся по направляющим путям с помощью приводной станции. Несущие конвейеры могут иметь одну или две цепные ленты. Автомобиль устанавливается на цепи колесами или вывешивается, опираясь на цепи передними и задними мостами. Конвейеры с одной цепью более просты и экономичнее в эксплуатации.

Автомобиль может устанавливаться на несущий конвейер в продольном или поперечном направлении. Конструкция конвейеров с поперечным расположением автомобилей сложнее. Они дороже и применяются реже — в тех случаях, когда для установки конвейера с продольным расположением автомобилей в имеющемся производственном помещении нет достаточного места.

Для выполнения ЕО автомобилей могут использоваться несущие конвейеры с одной или двумя ветвями с продольным расположением автомобилей.

Тянущие конвейеры имеют замкнутую цепь, расположенную вдоль поточной линии обслуживания снизу или сверху автомобиля. Автомобиль крепят к тяговой цепи буксирным захватом за передний буксирный крюк. Он перемещается, перекатываясь на своих колесах. В конце линии захват автоматически отцепляется от автомобиля. Данные конвейеры одноколейные с продольным направлением движения автомобиля.

Тянущие конвейеры имеют ограниченное применение из-за дополнительных операций: прицепка и перенос освободившихся захватов на начало линии. При верхнем расположении конвейера перенос освободившихся захватов не требуется.

Конвейеры с верхним расположением тяговой цепи удобнее при обслуживании автомобиля снизу и могут устанавливаться на межэтажных перекрытиях.

Управление конвейером. Современные гаражные конвейеры обычно имеют автоматическое управление. Пуском и движением

конвейера управляет оператор с помощью специального пульта. Остановка конвейера производится автоматически без участия оператора. Автомобиль, перемещенный на последний рабочий пост, своими колесами нажимает на концевые выключатели.

Оператор включает пуск конвейера после того, как на пульт управления поступит сигнал об окончании работ на всех рабочих постах. Дополнительно оператор связан с рабочими постами громкоговорящей связью, по которой он сообщает о пуске конвейера. Кроме этого, может подаваться звуковой или световой сигналы. Осмотровые канавы, оборудованные конвейерами, имеют боковые траншейные входы и не должны иметь входы с торцов.

Выпускаются несколько моделей конвейеров различных модификаций, отличающиеся длиной (от 26 до 52 м) и числом одновременно нагруженных толкателей (от 3 до 12) для перемещения автомобилей различных марок.

Одни конвейеры предназначены для линий ЕО, другие — для линий ТО-1. Для ТО-2 конвейеры используются редко, главным образом для унифицированных линий (ТО-1 и ТО-2 в разные смены).

Эффективность использования конвейеров при проведении ЕО, зависит от наличия или отсутствия на той же линии рабочих постов с выполнением ручных операций (уборка, обтирка, дозправка, контроль). В первом случае, чтобы обслуживающий персонал мог работать вручную, приходится снижать скорость конвейера и производительность механизированной моечной установки используется неполностью. Во втором случае возникают сложности с организацией всех работ кроме моечных, так как уборочные, контрольные и дозправочные работы трудно механизировать.

При всех обстоятельствах технологический процесс ТО с применением конвейера более эффективен: производительность труда и ритмичность работы повышаются. Для ТР конвейеры используются только в порядке выполнения нетрудоемких работ, сопутствующих ТО.

Обоснование выбора типа осмотрового и подъемно-транспортного оборудования зависит от выбранного способа выполнения работ, технологии и помещения, в котором производятся операции. Но главным критерием служит экономическое обоснование применения того или иного оборудования с учетом его стоимости и эффективности.

Техника безопасности при эксплуатации осмотрового и подъемно-транспортного оборудования

Вывешивание автомобиля

Вывешивание автомобиля выполняют с помощью домкратов, талей и подъемников. При вывешивании автомобиля или одного из его агрегатов необходимо соблюдать правила безопасности. Запрещается проводить какие-либо работы при вывешенном на таях или домкратах автомобиле со снятыми колесами. В этом случае под передний и задний мост устанавливают подставки. При вывешивании одного колеса (оси) рядом с домкратом устанавливают подставку, а под колеса другого моста — противооткатные упоры.

Обслуживание подъемного механизма автомобиля-самосвала при поднятом кузове допускается только после того, как кузов будет укреплен металлическим упором, исключающим его самопроизвольное опускание.

При постановке автомобиля на электромеханический подъемник под его колеса устанавливают противооткатные упоры.

Во избежание самопроизвольного опускания вывешенного автомобиля под раму гидравлического подъемника подставляют регулируемое по высоте упоры-штанги или шарнирные откидные металлические лестницы. Перед началом технического обслуживания автомобиля на механизме управления подъемником вывешивают табличку «Не трогать — под автомобилем работают люди!».

Работа в осмотровой канаве

После установки транспортного средства над осмотровой канавой на рулевом колесе укрепляют табличку с надписью: «Двигатель не пускать — работают люди!».

При работе в осмотровой канаве инструмент и приспособления складывают в ниши и пользуются переносными лампами напряжением не более 36 В. Пускать и испытывать двигатель можно только на рабочих постах, оборудованных отсасывающей вентиляцией. Не допускается нахождение людей в осмотровой канаве при постановке и съезде автомобиля.

Снятие, установка и перемещение агрегатов автомобиля

Снятие, установка и перемещение агрегатов автомобиля осуществляют с помощью подъемно-транспортных механизмов, оборудованных захватами, гарантирующими безопасность выполнения работ. Запрещается при снятии, перемещении и установке агрегатов и узлов автомобиля применять вместо захватов тросы и веревки. Перемещение агрегатов выполняют на тележках, оборудованных стойками и упорами, предотвращающими их сдвиг и падение.

Контрольные вопросы

1. Дать классификацию осмотрового оборудования (канавы, эстакады, подъемники).
2. Какие требования предъявляют к осмотровому оборудованию?
3. Где нашли применение гидравлические и электромеханические подъемники?
4. Каков принцип действия поста универсального механизированного для замены агрегатов?
5. Обоснование выбора типа осмотрового и подъемно-транспортного оборудования.
6. Каковы правила техники безопасности при эксплуатации осмотрового и подъемно-транспортного оборудования?

Глава 4

ТОПЛИВА, МАСЛА, РАБОЧИЕ ЖИДКОСТИ, СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, РЕЗИНОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗДЕЛИЯ

К эксплуатационным материалам относятся топливо, смазочные материалы, рабочие жидкости.

Топливо для автотранспортных средств по назначению делится на топливо для двигателей с воспламенением от искры — бензин, и топливо для двигателей с воспламенением от сжатия — дизельное топливо.

Сегодня серьезной проблемой является рациональное использование природных ресурсов. Поэтому одним из главных направлений совершенствования автотранспорта является повышение топливной экономичности двигателей путем совершенствования их конструкции, применения микропроцессорной техники, использования эффективных систем смесеобразования и зажигания и т. д.

Кроме того, применение антифрикционных присадок позволяет уменьшить расход топлива до 4 % при одновременном увеличении ресурса двигателя.

4.1. Топливо

Бензины

Бензин является основным топливом для ДВС с принудительным воспламенением от искры. Для обеспечения надежной работы двигателей на всех режимах к бензину предъявляются следующие требования:

- обеспечение бездетонационной работы двигателей на всех режимах;

- хорошая испаряемость, т. е. фракционный состав и давление насыщенных паров должны обеспечивать легкий пуск двигателя и хорошую приемистость в любых эксплуатационных условиях, не вызывая паровых пробок;
- высокая химическая стабильность, предотвращающая образование смол и осадков при хранении, смолистых отложений в топливоподающей системе и нагара в камере сгорания;
- низкотемпературная стойкость, т. е. он не должен застывать и расслаиваться при низких температурах;
- быть химически нейтральным к материалам из которых изготавливают двигатели и топливоподающие устройства.

Детонационная стойкость бензина является одним из основных показателей качества топлива. Детонационная стойкость бензина оценивается октановым числом, которое определяется с помощью анализаторов.

Если детонационная стойкость бензина низкая, в него добавляют антидетонаторы. Такие как тетраэтилсвинец, тетраметилсвинец, циклопентадиенилтрикарбонил марганца-2, пентакарбонил марганца, метилциклопентадиэтил—карбонил и др.

Автомобильный бензин подразделяют на летний и зимний. Летний бензин применяется во всех районах страны, кроме северных и северо-восточных, с 1 апреля по 1 октября, в южных районах — круглый год. Зимний бензин применяется круглый год в северных и северо-восточных районах страны, а в восточных районах — с 1 октября по 1 апреля.

Летом давление насыщенных паров бензина не должно превышать 66 кПа, зимой — 93 кПа.

Сегодня выпускается ряд марок бензинов с улучшенными экологическими свойствами: Аи-80ЭК, Аи-92ЭК, Аи-95ЭК, Аи-98ЭК, Аи-80Экп, Аи-92Экп, Аи-95Экп, АИ-98Экп.

С целью снижения вредных веществ в отработавших газах были приняты нормы «Евро-1», «Евро-2» и «Евро-3».

Бензины должны соответствовать требованиям EN 228, утвержденным европейским комитетом стандартизации в 1993 г. Действующий в настоящее время в России ГОСТ 2084—77 не удовлетворяет этим требованиям. Новый ГОСТ Р 51105—97 предусматривает применение только неэтилированных бензинов Аи-80, Аи-91, Аи-95 и Аи-98, в которых содержание свинца (10 мг/л) соответствует международным нормам (табл. 4.1.1).

Таблица 4.1.1. Выдержка из ГОСТ Р 51105—97

Показатель	Бензин			
	Аи-80ЭК	Аи-92ЭК	Аи-95ЭК	Аи-98ЭК
Октановое число, не менее: по моторному методу по исследовательскому методу	76	83	85	88
	80	92	95	98
Массовая концентрация свинца, г/л, не более	0,01	0,01	0,01	0,01
Фракционный состав (объем испарившегося бензина) при температуре, %:				
	70 °С	10—50	15—50	15—50
	100 °С	35—70	40—70	40—70
	180 °С	85	85	85
Температура в конце кипения, °С, не выше	215	215	215	215
Остаток в колбе, %, не более	2,0	2,0	2,0	2,0
Давление насыщенных паров, кПа, не более:				
	летний зимний	35—70 65—100	35—70 65—100	35—70 65—100
Индекс паровой пробки (10 ДНП+7V70), не более:				
	летний зимний	950 1250	950 1250	950 1250
Концентрация фактических смол на 100 см ³ бензина, мг, не более (как с присадками, так и без них)	5,0	5,0	5,0	5,0
Индукционный период на месте производства, мин, не более	360	360	360	360
Содержание серы по массе, %, не более	0,05	0,05	0,05	0,05
Содержание бензола по объему, %, не более	3	3	5	5
Плотность при температуре 20 °С, кг/м ³ , не более	780	780	780	780

С января 1999 г. в России предусмотрен выпуск четырех марок неэтилированных бензинов: Normal-80, Regular-91, Premium-95, Super-98, в которых нет железосодержащих антидетонаторов, содержание тетраэтилсвинца не более 0,010 г/л. В бензине Normal-80 содержание марганца не более 0,5 г/л, а в бензине Regular-91 — 0,18 г/л.

В странах Европы используются бензины марок: Суперплюс, Супер, Премиум, Европейский, Регулар.

В США применяются бензины марок: Регулар, Мидгрейд, Премиум и Суперпремиум с содержанием свинца менее 0,0026 г/л.

На азиатско-тихоокеанском рынке производят бензины марок: 91RON, 92RON, 95RON 97RON с содержанием свинца до 0,01 г/л.

Дизельное топливо

Дизельное топливо представляет собой нефтяную фракцию, основу которой составляют углеводороды с температурой кипения от 200 до 350 °С. В дизельном топливе содержится по массе около 87 % углерода, 13 % водорода, до 0,5 % серы, незначительное количество кислорода и азота.

Качество дизельного топлива определяют следующие показатели:

- фракционный состав (влияет на полноту сгорания, дымность и токсичность отработавших газов);
- воспламеняемость (определяет мощностные и экономические показатели работы двигателя);
- вязкость и плотность (определяют бесперебойность подачи топлива, распыливаемость, смесеобразование, работу топливных фильтров);
- изменение свойств при низких температурах;
- наличие примесей (влияет на работу топливной аппаратуры и цилиндропоршневой группы);
- температура вспышки;
- наличие сернистых соединений, непредельных углеводородов (является причиной нагарообразования, коррозии и изнашивания деталей системы питания).

Кроме того, свойства дизельного топлива не должны меняться при длительном хранении.

Фракционный состав является одним из важных показателей эксплуатационных качеств топлива. Слишком большое количество легких или тяжелых фракций ухудшает процесс горения. В первом случае горение сопровождается чрезмерным повышением давления, что вызывает стук в двигателе. Небольшое количество легких фракций облегчает пуск двигателя. Большое количество тяжелых фракционных приводит к неполному сгоранию топлива и, следовательно, является причиной дымления, увеличения расхода топлива и приводит к большому нагарообразованию.

Цетановое число (ЦЧ) — основной показатель воспламеняемости дизельного топлива, которое определяет процесс пуска двигателя, жесткость рабочего процесса (скорость нарастания давления в цилиндрах работающего двигателя), расход топлива и дымность отработавших газов.

ЦЧ определяют по методу «совпадения вспышек» на установках ИТ9-3, ИТ9-3М или ИТД-69.

В соответствии с ГОСТ 305—82 выпускаются три марки дизельного топлива:

- Л — летнее, применяется при температуре окружающей среды 0 °С и выше;
- З — зимнее, применяется при температурах окружающей среды до -30 °С;
- А — арктическое, применяется при температурах окружающей среды до -50 °С.

Для улучшения качества дизельного топлива используются присадки: изопропилнитрат и циклогексилнитрат для повышения цетанового числа, ПДП для улучшения низкотемпературных свойств топлива.

В настоящее время появилась возможность использовать летние марки дизельного топлива зимой при температуре до -30 °С, добавляя в топливо депрессорные присадки.

В табл. 4.1.2 даны значения некоторых показателей дизельного топлива.

Таблица 4.1.2. Значения показателей дизельного топлива (выдержки из ГОСТ 305—82)

Показатель	Топливо		
	Л	З	А
Цетановое число, не менее	45	45	45
50 % объема	280	280	255
96 % объема	360	340	330
Кинематическая вязкость при температуре 20 °С, мм ² /с	3,0—6,0	1,8—5,0	1,5—4,0
Температура застывания, °С, не выше	-10	-35	-55
Температура помутнения, °С, не выше	-5	-25	—
Температура вспышки в закрытом тигле, °С, не ниже	40	35	30
Содержание меркштанговой серы, %, не более	0,01	0,01	0,01
Содержание смол в 100 г, мг, не более	40	30	30

Окончание табл. 4.1.2

Показатель	Топливо		
	л	з	а
Кислотность, мг КОН/ 100 см, не более	5	5	5
Йодное число на 100 г, не более	6	6	6
Зольность, %, не более	0,01	0,01	0,01
Коксуемость десятипроцентного остатка, %, не более	0,30	0,30	0,30
Коэффициент фильтрации, не более	3	3	3
Плотность при температуре 20 °С, кг/м ³ , не более	860	840	830

Выпускаются дизельные топлива с улучшенными экологическими свойствами, в которых серы содержится 0,05—0,1 %.

4.2. Моторные масла

Масла, применяемые в смазочных системах двигателей внутреннего сгорания, называются моторными маслами. Они предназначены для снижения трения в деталях двигателей.

Первая европейская классификация моторных масел была разработана Комитетом изготовителей автомобилей стран Общего рынка. Она действовала до 1996 г. С 1996 г. введена новая европейская классификация моторных масел, разработанная Ассоциацией европейских изготовителей автомобилей (ACEA), в состав которой входят ведущие автомобилестроительные фирмы.

Сегодня эксплуатационные свойства моторных масел оцениваются по трем показателям:

- вязкостно-температурные свойства, определяющие температуру окружающей среды, при которой масло может быть использовано;
- область применения, определяющую типы двигателей;
- энергосберегающие свойства.

Классификация API

Существует несколько классификаций моторных масел. Наиболее известная классификация моторных масел по области применения и уровню эксплуатационных свойств — классифи-

кация API (American Petroleum Institute) (табл. 4.2.1), по которой моторные масла подразделяются на две категории:

- категория «S» (Service) — масла для бензиновых двигателей легковых автомобилей;
- категория «C» (Commercial) — дизельные масла для грузовых автомобилей, тягачей, автобусов, внедорожной строительной и сельскохозяйственной техники.

Таблица 4.2.1. Классификация API

Класс по API	Область и условия применения
Категория Service	
SJ	Для бензиновых двигателей, отвечающих высоким требованиям относительно расхода масла, энергосберегающих свойств (экономии топлива) и способности выдерживать нагрев, не образуя отложений. Предназначены для двигателей автомобилей, выпущенных до 2001 г., могут эффективно использоваться и в автомобилях, выпущенных в 1997 г. и ранее
SL	Для бензиновых двигателей, выпущенных в 2001 г., обладающие улучшенными антиокислительными, противоизносными, моющими и энергосберегающими свойствами
Категория Commercial	
CF	Для дизелей внедорожной техники, имеющих разделенную камеру сгорания и работающих на топливе с повышенным содержанием серы (от 0,5 % и более)
CF-4	Для четырехтактных дизелей грузовых автомобилей, осуществляющих перевозки по автострадам, обладают улучшенными моющими свойствами
CF-2	Для двухтактных дизелей транспортных средств с улучшенными моющими и противоизносными свойствами, заменяют масла класса CD-II
CG-4	Для четырехтактных дизелей внедорожных машин и грузовых автомобилей, отвечающих требованиям норм по содержанию токсичных веществ в отработавших газах, установленным в США с 1994 г. По сравнению с маслами класса CF-4 обладают лучшими моющими, противоизносными, антикоррозионными свойствами, меньшей вспениваемостью при высокой температуре и хорошо сочетаются с малосернистыми дизельными топливами (содержание серы менее 0,05 %). Заменяют масла CF-4
CH-4	Для четырехтактных дизелей грузовых автомобилей и внедорожной техники, отвечающих требованиям норм по содержанию токсичных веществ в отработавших газах, введенные в США с 1998 г. По сравнению с маслами класса CG-4 обладают лучшей способностью предотвращать рост вязкости масла даже при большом накоплении в нем сажи. Обеспечивают чистоту составных поршней со стальной головкой и юбкой из легкого сплава, хорошо сочетаются с топливами, содержащими различное количество серы. Заменяют масла CF-4 и CG-4

В каждой категории уровень эксплуатационных свойств масла обозначается первыми буквами латинского алфавита.

В категории «S» сначала было 10 классов масел: SA, SB, SC, SD, SE, SF, SG, SH, SJ и SL, а в категории «C» — 11 классов: CA, CB, CC, CD, CD-II, CE, CF, CF-4, CF-2, CG-4 и CH-4.

Универсальные масла, применяемые в дизелях и бензиновых двигателях, имеют двойное обозначение, например SG/CH-4, SF/CC, SE/CD. По мере обновления парка техники с двигателями внутреннего сгорания в США классификация API пересматривалась. Сегодня по классификации API в категории «S» имеется два класса масел, а в категории «C» — пять (см. табл. 4.2.1).

В классификации API масел в категории Commercial до сих пор не выделены в самостоятельный класс масла для дизелей легковых автомобилей, поэтому при выборе масла для дизелей легковых автомобилей следует ориентироваться на европейскую классификацию ACEA.

Классификация ACEA

Условия эксплуатации автомобилей в США существенно отличаются от условий эксплуатации автомобилей в странах Западной Европы. В европейских странах в парке легковых автомобилей, микроавтобусов и грузовиков малой грузоподъемности значительно больше доля машин с дизелями. Эти, а также другие причины привели к необходимости разработки европейской классификации моторных масел, требования к которым по ряду важных показателей выше, чем по классификации API.

С 1 февраля 2002 г. была введена новая классификация моторных масел ACEA.

По классификации ACEA моторные масла подразделяются на три класса:

- класс А — масла для бензиновых двигателей;
- класс В — масла для дизелей легковых автомобилей;
- класс Е — масла для дизелей грузовых автомобилей.

В классах А и В по пять категорий, в классе Е — четыре. Категории обозначаются арабскими цифрами, например: А5, В4, Е2, цифры после дефиса обозначают год введения данной категории. Если после года указан дополнительный номер выпуска, например В3-98 вып. 2, это означает, что для сертификации ма-

сел данной категории использован новый метод испытаний без изменений требований.

Классификация АСЕА в редакции 2002 г. представлена в табл. 4.2.2.

Таблица 4.2.2. Классификация моторных масел АСЕА

Класс	Категория	Свойства и область применения
А	A1-02	Для бензиновых двигателей, в которых возможно применение снижающих трение энергосберегающих маловязких при высокой температуре и высокой скорости сдвига (2,6—3,5 мПа/с) масел. Могут быть непригодны для некоторых двигателей (необходимо руководствоваться инструкциями по эксплуатации двигателей)
	A2-96 вып.3	Для большинства умеренно форсированных двигателей с нормальным интервалом между заменами масла. Не следует применять в высокофорсированных двигателях
	A3-02	Стойкие к деструкции, предназначены для высокофорсированных двигателей и (или) для использования при увеличенных интервалах между заменами масла по рекомендациям изготовителей двигателей, и (или) всесезонного применения маловязких масел, и (или) в тяжелых эксплуатационных условиях, определяемых изготовителями двигателей
	A4-xx	Зарезервирована для будущих бензиновых двигателей с непосредственным впрыском
	A5-02	Стойкие к деструкции, предназначены для высокофорсированных двигателей, в которых возможно применение снижающих трение энергосберегающих масел маловязких при высокой температуре и высокой скорости сдвига (2,9 — 3,5 мПа/с) Могут быть непригодны для некоторых двигателей (необходимо руководствоваться инструкциями по эксплуатации двигателя).
В	B1-02	Для легковых автомобилей и фургонов, дизели в которых возможно применение снижающих трение энергосберегающих масел, маловязких при высокой температуре и скорости сдвига (2,6—3,5 мПа/с). Могут быть непригодны для некоторых дизелей (необходимо руководствоваться инструкциями по эксплуатации дизелей)
	B2-98 вып. 2	Широкого применения для большинства дизелей легковых автомобилей и фургонов (преимущественно с разделенной камерой сгорания). Интервал между заменами масла нормальный. Могут быть непригодны для высокофорсированных двигателей
	B3-98 вып. 2	Стойкие к деструкции, предназначены для дизелей легковых автомобилей и фургонов высокой степени форсирования, и (или) для использования при увеличенных интервалах между заменами масла по рекомендации изготовителей дизелей, и (или) всесезонного применения маловязких масел, и (или) в тяжелых эксплуатационных условиях, определяемых изготовителями дизелей

Класс	Категория	Свойства и область применения
В	В4-02	Стойкие к деструкции, предназначены для дизелей с непосредственным впрыском топлива, устанавливаемых на легкие автомобили и фургоны, могут быть использованы в условиях, описанных в категории В3-98 вып. 2
	В5-02	Стойкие к деструкции, долгорботающие, предназначены для дизелей легковых автомобилей и фургонов, в которых возможно применение снижающих трение энергосберегающих масел маловязких при высокой температуре и скорости сдвига (2,9—3,5 мПа/с). Могут быть непригодны для некоторых дизелей (необходимо руководствоваться инструкциями по эксплуатации дизелей)
Е	Е2-96 вып. 4	Широкого применения для дизеля без наддува и с турбонаддувом, устанавливаемых на грузовые автомобили, применяемые в средних или тяжелых условиях эксплуатации и работающие, как правило, с нормальным интервалом между заменами масла
	Е3-96 вып. 4	С высокими моющими свойствами, препятствующие полировке цилиндров, изнашиванию, росту вязкости от накопления сажи, обеспечивающие стойкость к старению. Рекомендуются для дизелей, выполняющих требования по эмиссии токсичных веществ в отработавших газах норм Евро-1, Евро-2 и работающих в тяжелых условиях. Могут работать с увеличенными интервалами между заменами масла, если это рекомендовано изготовителем дизелей
	Е4-99 вып. 2	Стойкие к деструкции, обеспечивают лучшую чистоту поршней, меньшее изнашивание и рост вязкости при накоплении сажи по сравнению с маслами Е3-96 вып. 4. Рекомендуются к применению в высокофорсированных дизелях грузовых автомобилей, выполняющих требования по эмиссии токсичных веществ в отработавших газах норм Евро-1, Евро-2, Евро-3 и работающих в особо тяжелых условиях с увеличенными интервалами между заменами масла согласно рекомендациям изготовителей дизелей
	Е5-02	Стойкие к деструкции, обеспечивают особо высокую чистоту поршней и предотвращают полировку цилиндров, изнашивание и образование отложений в турбокомпрессоре. Уменьшают рост вязкости от накопления сажи и имеют лучшую стойкость к старению по сравнению с маслами Е3-96 вып. 4. Рекомендуются к применению в высокофорсированных дизелях грузовых автомобилей, выполняющих требования по эмиссии токсичных веществ в отработавших газах норм Евро-1, Евро-2, Евро-3, работающих в тяжелых условиях и с увеличенными интервалами между заменами масла согласно рекомендациям изготовителей дизелей

Масла Е5-02 соответствуют новейшим американским дизельным маслам класса СН-4 по API.

Классификация SAE

Вязкость — основной эксплуатационный показатель моторного масла. Именно по этой характеристике впервые были классифицированы моторные масла. По вязкости масел разработана классификация SAE (Society of Automotive Engineers), которая содержит 11 классов: из них шесть относятся к зимним маслам (SAE 0W, 5W, 10W, 15W, 20W и 25W) и пять — к летним (SAE 20, 30, 40, 50 и 60) (табл. 4.2.3).

Таблица 4.2.3. Классификация моторных масел SAE по методу измерения ASTM

Класс	Низкотемпературная вязкость		Высокотемпературная вязкость		
	Проворачивание (D 5293, вискозиметр CCS)	Прокачиваемость (D 4684, вискозиметр MRW)	мм ² /с при температуре 100 °С		мПа с при температуре 150 °С и скорости сдвига 10 ⁻⁶ с ⁻¹
	Максимальная вязкость, мПа/с, (температура, °С)		Min	Max	
0W	6200 (-35)	60000 (-40)	3,8	—	—
5W	6600 (-30)	60000 (-35)	3,8	—	—
10W	7000 (-25)	60000 (-30)	4,1	—	—
15W	7000 (-20)	60000 (-25)	5,6	—	—
20W	9500 (-15)	60000 (-20)	5,6	—	—
25W	13000 (-10)	60000 (-15)	9,3	—	—
20	—	—	5,6	<9,3	2,6
30	—	—	9,3	<12,5	2,9
40	—	—	12,5	<16,3	2,9*
					3,7**
50	—	—	16,3	<21,9	3,7
60	—	—	21,9	<26,1	3,7

* Класс SAE 0W-40, 5W-40, 10W-40.

** Класс SAE 40, 15W-40, 20W-40, 25W-40.

Всесезонные масла, пригодные для круглогодичного применения, имеют двойное обозначение: первое обозначение характеризует зимнее применение, а второе — летнее, например SAE 5W-40, SAE 20W-50, SAE 0W-30 и т. д.

Зимние масла определяют два максимальных значения: низкотемпературную вязкость и нижний предел кинематической вязкости при температуре 100 °С.

Летние масла определяют предел кинематической вязкости при температуре 100 °С, а также минимальное значение динамической вязкости при температуре 150 °С и градиенте скорости сдвига 10^{-6}с^{-1} .

Чем меньше цифра, стоящая перед буквой «W», тем меньше вязкость масла при низкой температуре окружающей среды, следовательно, легче холодный пуск двигателя.

Высокотемпературная вязкость при сдвиге измеряется по методу ASTM D 4683 или методу CEC L-36-A-90 на коническом имитаторе подшипника.

Ниже приведен перечень масел высшего качества (табл. 4.2.4).

Таблица 4.2.4. Перечень масел высшего качества и их характеристики

Марка	Фирма-изготовитель	Уровень качества по API	Класс вязкости по SAE	Вязкость при температуре 100 °С, мм ² /с	Температура застывания, °С
Helix Ultra	SHELL	SH/CD	5W-50	14,2	-50
Rally Formula	MOBIL	SH/CD	5W-50	17,8	-54
Ultron	ESSO	SH/CD	5W-40	15,0	-54
Visco 5000	BP	SH/CD	5W-40	13,8	-52
TXT	CASTROL	SG/CD	5W-40	12,8	-54
Formula RS	CASTROL	SG/CD	10W-60	24,8	-42
300V Power	MOTUL	SG/CD	5W-40	14,0	-52
300V	MOTUL	SG/CD	15W-50	18,0	-30
Competition	ELF	SG/CD	5W-50	18,0	-50
Synthese	QUAKER	SH/CD	5W-40	14,1	—
Synquest	STATE	SH/CD	5W-50	18,3	—
Synquest	TEXACO	SH/CE	5W-40	14,2	—
Haboline	TOTAL	SG/CD	5W-40	14,5	—
Synthetic	—	—	10W-50	18,0	—
Quartz 9000 Syn Power	VALVOLINE	SH/CD	5W-50	—	—

Классификация ГОСТ

Моторные масла по вязкости делятся: на летние (8*, 10, 12, 14, 16, 20, 24), зимние (4, 5, 6, 8*), всесезонные (обозначаются двумя цифрами, например 63/16: первая из которых указывает зимний класс, вторая — летний. Буква «З» указывает на то, что масло загущено присадками).

4.3. Трансмиссионные масла

Согласно ГОСТ 17479.2—85 трансмиссионные масла делятся на пять групп в зависимости от эксплуатационных свойств, определяющих область их применения, а также на классы по вязкости (табл. 4.3.1, 4.3.2).

Таблица 4.3.1. Группы трансмиссионных масел и их соответствие API

Группа по ГОСТ 17479 2—85	Классификация по API
TM-1	GL-1
TM-2	GL-2
TM-3	GL-3
TM-4	GL-4
TM-5	GL-5
—	GL-6

Таблица 4.3.2. Классы по вязкости (ГОСТ 17479.2—85) трансмиссионных масел и их соответствие по SAE

Класс по ГОСТ 17479 2—85	Классификация по SAE
9	75W
12	80W/85W
18	90
34	140
—	250

Пример обозначения трансмиссионного масла TM-5-12з(рк): загущенное трансмиссионное масло группы TM-5; класса вязкости 12; загущенное; рабочее — консервационное.

К классификационным показателям моторных масел относятся и их энергосберегающие свойства, т. е. способность масла уменьшать расход топлива путем снижения потерь на трение в деталях двигателя (главным образом между поршнями и цилиндрами, шейками коленчатого вала и подшипниками, в механизме газораспределения). Для определения этого показателя разработаны специальные методы испытаний.

Масло считается энергосберегающим, если при его использовании экономия топлива не меньше определенной установленной величины. Так, согласно классификации, ранее принятой в США, энергосберегающим считалось масло, дающее, по сравнению с эталоном, экономию в 1,7 % и более, если экономия превысит 2,5 %, масло считается энергосберегающим высокой категории.

В настоящее время метод испытания масел по экономии топлива пересмотрен и требуемая экономия составляет от 0,5 до 1,4 %.

Для масел нового класса SL по API разработан новый метод испытания по экономии топлива.

Как правило, энергосберегающие масла обозначают двумя буквами «ЕС» (Energy Conserving), которые включают в маркировку масла после указания класса API, например, SAE 5W-30, API SJ/CF-4(ЕС). Римские цифры после букв «ЕС» указывают экономию топлива (ЕС II — 2,5 % и более).

На тару с маслом наносится логограмма: в центре круга — вязкость по SAE, в верхнем полукольце — класса по API, в нижнем полукольце — указание о наличии энергосберегающих свойств или их отсутствии (рис. 4.3.1).

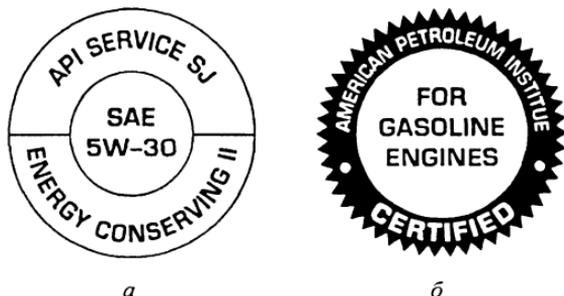


Рис. 4.3.1. Логограмма сертифицированного масла

В классификации ACEA энергосберегающие масла выделены в самостоятельную категорию. К ним относятся A1-02, A5-02,

B1-02 и B5-02. Они обеспечивают экономию топлива не менее 2,5 % по сравнению с эталонным маслом SAE 15W-40.

Японские и американские автомобилестроители разработали общую классификацию моторных масел ILSAC (Международный комитет по стандартизации и одобрению смазочных материалов). В данной классификации три класса масел: GF-1, GF-2 и GF-3. По своим эксплуатационным свойствам и применению они соответствуют маслам API SH, SJ и SL, но в отличие от последних они относятся к энергосберегающим маслам.

В классификациях API и ACEA сформулированы базовые требования, согласованные между всеми заинтересованными сторонами, при условии, что за каждым изготовителем техники сохраняется право выдвигать собственные дополнительные требования к тем моторным маслам, которые он разрешает применять в двигателях автомобилей собственного производства.

При формировании требований, выдвигаемых изготовителями легковых автомобилей к моторным маслам, существует два подхода:

- указание классов моторных масел, допускаемых к применению;
- указание в собственных спецификациях в дополнение к базовым требованиям классификаций нормы по результатам стендовых испытаний масел в полноразмерных двигателях собственного производства или в двигателях, которые выявляют те или иные свойства испытываемых масел.

Таблица 4.3.3. Рекомендации изготовителей автомобилей по применению масел

Компания	Наименование спецификаций и их базовые уровни		
	Масла для бензиновых двигателей		Масла для дизелей
«Альфа Ромео»	ACEA A2 A3 API SH SJ		ACEA B3
«Ауди»	См спецификации «Фольксвагена»		См спецификации «Фольксвагена»
«Даймлер-Крайслер АГ»	MB 229 1* ACEA A2/B2	MB 229 3*** ACEA A3/B3/B4	MB 229 5 ACEA A3 A5
«Киа»	API SG SH		API CF-4
«Мазда»	API SG		API CD
«Мицубиси»	API SG SH		API CF-4 ACEA B2/B3
«Ниссан»	API SG SH		API CE CF-4
«Опель»	Long Drain ACEA A3/B3		

Компания	Наименование спецификаций и их базовые уровни						
	Масла для бензиновых двигателей			Масла для дизелей			
«Пежо-Ситроен»	PSA E-99 Level 1 ACEA A2/API SJ	PSA E-99 Level 2 ACEA A3/API SJ	PSA E-99 Level 3 ACEA A3+/API SJ		PSA D-99 Level 1 ACEA B2/API CF	PSA D-99 Level 2 ACEA B3/API CF	PSA D-99 Level 3 ACEA B3+/API CF
	PSA E-99 Fuel Economy** ACEA A1/API SJ			PSA D-99 Fuel Economy** ACEA B1/B3/API CF			
«Сааб»	ACEA A2 A3 API SH			ACEA B2 B3 API CD CF-4			
«Субару»	ACEA A2 A3 API SH SJ			—			
«Судзуки»	API SH SJ			API CF-4			
«Тойота»	API SG SH			API CF-4 SG-4			
«Фиат»	A2 A3 SH SJ			B3			
«Фольксваген»	VW 500 00 ACEA A3	VW 501 01 ACEA A2	VW 501 01 ACEA A3+	VW 503 00** ACEA A3+	VW 505 00 ACEA B3	VW 506 00 ACEA B4	VW 502 00/505 55 ACEA A3/B3
	VW 506 01 ACEA A5						
«Форд» (Европа)	Ford WSS-M2C913-A*** ACEA A1/B1+LSAC CF-2			FORD WSS-M2C917-A** ACEA B1+		FORD WSS-M2C911-A1** ACEA A3/B3 API SH	
«Хендэ»	ACEA A3/B3 API SG/CD			A3/B3 API SH/CD			
«Хонда»	API SG SH			API SG SH			
«Шкода»	См спецификации «Фольксвагена»			См спецификации «Фольксвагена»			

* Универсальное масло для бензиновых двигателей и дизелей легковых автомобилей.

** Энергосберегающие масла.

*** Универсальное и энергосберегающее масло для бензиновых двигателей и дизелей легковых автомобилей.

Такие производители легких автомобилей, как Рено, Фиат, Лянчия, Альфа Ромео формулируют требования к моторным маслам для бензиновых двигателей и дизелей по-разному: для европейского рынка по классификации ACEA, для американского рынка — по API.

Требованиями по классификации ACEA ограничиваются компании Порше и Ивеко.

Для бензиновых двигателей легковых автомобилей, выпускаемых японскими компаниями, лучше всего подходят масла GF-1, GF-2 и GF-3 по классификации ILSAC; GF-1, GF-2 и GF-3 по API.

4.4. Пластичные смазки

Для смазывания ряда механизмов и деталей автомобиля используют пластичные смазки, представляющие собой вещество, которое при малых нагрузках имеет свойства твердого тела, а при вышших нагрузках деформируется (течет подобно жидкости), после же снятия нагрузки вновь приобретает свойства твердого тела.

В качестве основы в пластических смазках используют нефтяные масла и масла синтетического происхождения. Загустителями, образующими твердые частицы дисперсной фазы, могут быть вещества органического и неорганического происхождения (мыла жирных кислот; парафин; термостойкие материалы: силикагель, бентонит, сажа, органические пигменты). Размеры частиц дисперсной фазы очень малы — 0,1—10 мкм. Частицы загустителей могут иметь различную форму — мелких шариков, лент, пластинок, иголок, кристаллов и др. Так, например, в состав мыльных смазок входят вытянутые плоские лентообразные или игольчатые частицы.

В большинстве пластических смазок основной составляющей (от 70 до 90 % массы) является дисперсная среда — жидкое мыло. Основные же свойства пластической смазки определяют загустители.

В России большинство смазок изготавливают на маслах вязкостью не более 50 мм²/с при температуре 50 °С.

Пластические смазки, приготовленные на маловязких маслах, можно применять при температуре –60 °С.

Для улучшения консервационных и противоизносных свойств, химической стабильности, термостойкости пластических смазок в них вводят антиокислительные, противоизносные и противозадирные, противокоррозионные присадки.

Наибольшее применение получили мыльные и углеводородные пластические смазки. Их основное назначение — уменьшение изнашивания деталей, снижение коэффициента трения и защита металлов от коррозии. Данные смазки применяют в основном для смазывания узлов трения, из которых жидкие смазочные материалы вытекают, а также в узлах, работающих в условиях влажной среды, грязи, пыли (например, ходовая часть, тяги рулевого управления).

Углеводородные смазки получают путем сплавления нефтяных масел с твердыми углеводородами — парафином, церезином, а также с побочным продуктом депарафинизации — петролату-

мом, представляющим собой сложную смесь парафинов и церезинов различной молекулярной массы.

В соответствии с ГОСТ 23258—78 пластичные смазки разделяются на четыре группы:

1. *Антифрикционные смазки* предназначены для уменьшения изнашивания и трения скольжения сопряженных деталей, делятся на следующие подгруппы:

С — общего назначения для обычной температуры (до 70 °С);

О — для повышенной температуры (до 110 °С);

М — многоцелевые, работают в условиях повышенной влажности при температурах от -30 до 130 °С;

Ж — термостойкие (150 °С и выше);

Н — морозостойкие (ниже -40 °С);

И — противозадирные и противоизносные;

П — приборные;

Д — приработанные (содержат дисульфид молибдена);

Х — химически стойкие (для поверхностей трения имеющих контакт с агрессивными средами).

2. *Консервационные (защитные) смазки* предназначены для защиты от коррозии металлических поверхностей при хранении и эксплуатации механизмов, обозначают индексом «З»;

3. *Уплотнительные смазки* подразделяются на три группы:

А — арматурные, Р — резьбовые, В — вакуумные.

4. *Канатные смазки* обозначают индексом «К».

Кроме того, в классификационном обозначении указывают: тип загустителя; рекомендуемый температурный диапазон применения; дисперсную среду; консистентную густоту.

Загуститель обозначают первыми двумя буквами названия входящего в состав мыла металла: Ка — кальциевое, На — натриевое, Ли — литиевое, Ли—Ка — смешанное (литиево-кальциевое).

Температурный диапазон применения указывают дробью: в числителе — уменьшенная в десять раз без знака минус минимальная температура, в знаменателе — уменьшенная в десять раз максимальная температура применения. Рекомендуемый температурный диапазон ориентировочный, он зависит от конструкции сопряжений и условий работы.

Тип дисперсной среды и наличие твердых добавок обозначают строчными буквами: у — синтетические углеводороды, к —

кремнийорганические жидкости, г — добавки графита, д — добавка дисульфида молибдена. Смазки на нефтяной основе индекса не имеют.

Консистенцию смазки обозначают условным числом (от 0 до 7).

Пример обозначения смазки МЛи4/13-3 (Литол-24): М — многофункциональная антифрикционная, работоспособна в условиях повышенной влажности; Ли — загущена литиевыми мылами; 4/13 — работоспособна в интервале температур от -40°C до 130°C ; далее нет индекса дисперсной среды — это означает, что она приготовлена на нефтяном масле; 3 — условное число, определяющее густоту масла.

4.5. Технические жидкости

При эксплуатации автомобилей широко используются технические жидкости. Они применяются для охлаждения двигателей, в тормозных системах, гидроприводах, силовых агрегатах и т. д.

В последние годы технические жидкости имеют особое значение благодаря быстрому развитию техники, а также в связи с расширением эксплуатации автомобилей в северных, арктических и южных районах.

В зависимости от назначения технические жидкости можно разделить на охлаждающие, тормозные, гидравлические, амортизаторные и жидкости для пуска двигателя.

Охлаждающие жидкости

Охлаждающая жидкость, используемая в системе охлаждения двигателя, нагревается до температуры $80\text{--}90^{\circ}\text{C}$, а при форсированном режиме работы двигателя — до 100°C . При продолжительной остановке она охлаждается до температуры окружающей среды. Давление в системе охлаждения двигателей близко к атмосферному, что способствует ее испарению.

Охлаждающие жидкости контактируют с деталями двигателя и системы охлаждения (радиаторы, жидкостные насосы и пр.), которые изготавливаются из черных и цветных металлов и их сплавов (алюминий, медь, латунь и др.). Кроме того, в системе охла-

ждения используют резиновые соединительные и уплотнительные детали.

Охлаждающие жидкости должны удовлетворять следующим основным требованиям:

- иметь большую теплоемкость, хорошую теплопроводность и небольшую вязкость;
- иметь высокую температуру кипения;
- иметь низкую температуру кристаллизации;
- не образовывать отложений;
- не вызывать коррозии металлических деталей и не разрушать резиновые изделия;
- не вспениваться в процессе работы;
- быть безопасными;
- быть экологичным.

В табл. 4.5.1 приведены технические характеристики охлаждающих жидкостей.

Таблица 4.5.1. Технические характеристики охлаждающих жидкостей

Наименование	ОЖ-К	ОЖ-65	ОЖ-40
Температура начала кристаллизации, °С, не выше	-35*	-65	-40
Температура начала перегонки, °С, не ниже	100	100	100
Процентное содержание жидкости, перегоняемой до температуры 150 °С, %, не более	5	40	50
Коррозионное воздействие на металлы за сутки, г/м, не более:			
медь, латунь, сталь, чугун, алюминий	0,1*	0,1	0,1
припой	0,2*	0,2	0,2
Вспениваемость, см, не более	30*	30	30
Устойчивость пены, с, не более	5*	3	3
Набухание резин, %, не более	5*	5	5
Водородный показатель (рН)	7,5—11,0*	7,5—11,0	7,5—11,0
Щелочное число, не менее	10	10	10

* При разбавлении дистиллированной водой в соотношении 1 : 1 по объему.

Низкозамерзающие охлаждающие жидкости

В зимнее время в автомобилях используют низкозамерзающие охлаждающие жидкости (антифризы). Наибольшее распространение получили гликолевые низкозамерзающие охлаждающие

щие жидкости, представляющие собой смеси этиленгликоля (спирта) с водой. Они отличаются более низкой температурой кристаллизации. В зависимости от консистенции воды и этиленгликоля температура застывания охлаждающей жидкости меняется от 0 до -70°C .

Этиленгликоль и его водные растворы при нагревании сильно расширяются. Для того чтобы предотвратить выброс охлаждающей жидкости из системы, ее заполняют на 6—8 % меньше общего объема или устанавливают расширитель.

Этиленгликолевые антифризы не вызывают коррозию металла.

Технические характеристики некоторых низкотемпературных охлаждающих жидкостей приведены в табл. 4.5.2.

Таблица 4.5.2. Технические характеристики низкотемпературных охлаждающих жидкостей

Наименование	Антифриз (концентрат)	Антифриз 40	Антифриз 65	Тосол Л (концентрат)	Тосол Л-40	Тосол Л-65
Вид	Светло-желтая слегка мутная жидкость			Желто-зеленая жидкость		
Цвет красителя	—	—	Оранжевый	Голубой	Голубой	Красный
Эксплуатационная плотность при температуре 20°C , $\text{кг}/\text{м}^3$	1110—1116	1067—1072	1085—1090	1120—1140	1075—1085	1085—1095
Температура кристаллизации, $^{\circ}\text{C}$, не выше	—	-40	-65	—	-40	-65
Температура кипения, $^{\circ}\text{C}$, не ниже	—	1100	1100	1170	1105	1105
Процентное содержание этиленгликоля по массе, не менее	94	52	64	96	53	63
Процентное содержание воды по массе, не более	5	47	35	3	44	35
Количество присадок на 1 л, г: декстрина динатрийфосфата антивспенивающей присадки	1,80—1,85 4,4—5,6 —	1,0 2,5—3,5 —	1,0 3,0—3,5 —	1,0 — 0,1	0,4 — 0,05	0,5 — 0,08
Композиция антифрикционных присадок, г	—	—	—	5,0	2,55	2,95

При использовании низкотемпературных охлаждающих жидкостей необходимо помнить, что в первую очередь испаряется вода. Поэтому ее следует периодически доливать в радиатор. Надо следить за тем, чтобы в этиленгликолевые жидкости не попадали бензин и другие нефтепродукты, так как они вызывают вспенивание и выброс охлаждающей жидкости через пробку радиатора.

Этиленгликоль — сильный яд, поэтому при контакте с ним необходимо смыть его водой с мылом. Специальных мер защиты кожи и дыхательных путей при работе с низкотемпературными жидкостями не требуется.

Тормозные жидкости

Выпускается несколько марок тормозных жидкостей.

Тормозная жидкость БСК состоит из водножировой смеси и касторового масла, обладает хорошей смазывающей способностью и вязкостью, вызывает коррозию меди и латуни, при низких температурах может образовывать сгустки кристаллов касторового масла, что может привести к закупориванию системы и вызывать отказ тормозных механизмов. Не рекомендуется применять при температурах ниже -15°C . Используются в автомобилях марки «УАЗ».

Тормозная жидкость «Нева» является многокомпозиционной гликолевой смесью, в ее состав входят загуститель и антикоррозионные присадки, краситель желтого цвета. Она токсична, огнеопасна, растворяется в горячей воде, работоспособна при температурах окружающей среды от -42°C до $+100^{\circ}\text{C}$, применяется в гидроприводах тормозных систем грузовых и легковых автомобилей.

Тормозная жидкость «Томь» имеет лучшие эксплуатационные свойства, чем тормозная жидкость «Нева» и более высокую температуру кипения, работоспособна при температурах от -50 до $+100^{\circ}\text{C}$.

Тормозная жидкость «Роса» имеет высокую температуру кипения, что обеспечивает надежную работу тормозной системы автомобиля при тяжелых условиях эксплуатации, работоспособна при температурах от -50 до $+120^{\circ}\text{C}$.

Тормозные жидкости «Нева», «Томь» и «Роса» совместимы между собой.

В табл. 4.5.3 приведены технические характеристики различных тормозных жидкостей.

Таблица 4.5.3. Технические характеристики тормозных жидкостей

Наименование	Тормозная жидкость			
	Томь	Нева	Роса	БСК
Вид	Прозрачная однородная жидкость от светло-желтого до темно-желтого цвета, без осадка			
Кинематическая вязкость, при температуре, мм ² /с:				
50 °С, не менее	5,0	5,0	5,0	9,0
100 °С, не менее	2,0	2,0	2,0	5,5 (70 °С)
–40 °С, не более	1500	1500	1700	130 (0 °С)
Время прохождения пузырька воздуха через слой жидкости при опрокидывании сосуда, с, не более	35	35	20	—

Амортизаторные жидкости

На современных автомобилях устанавливают преимущественно гидравлические амортизаторы телескопического типа, где используются амортизаторные жидкости. В процессе работы они сильно нагреваются и отводят теплоту через корпус в окружающую среду.

Температура амортизаторной жидкости зависит от конструкции амортизаторов, дорожных и климатических условий эксплуатации автомобиля. В амортизаторах телескопического типа, эксплуатируемых в южных районах страны, амортизаторная жидкость нагревается летом до 120—140 °С. Зимой в северных районах ее температура может понижаться до –60 °С. Давление в амортизаторной жидкости может достигать 10 МПа.

Лучшими эксплуатационными свойствами обладают всесезонные амортизаторные жидкости АЖ-16 и АЖ-12т (табл. 4.5.4). АЖ-16 получают загущением вязкостными присадками семи низкозастывающих нефтяных масел. АЖ-12т представляет собой смесь маловязкого низкозастывающего нефтяного масла с высоковязкой полисилоксановой жидкостью, к которой добавлены присадки, улучшающие противоизносные и антиокислительные свойства.

Таблица 4.5.4. Технические характеристики всесезонных амортизаторных жидкостей

Наименование	АЖ-12Т	МГЦ-10	АЖ-170
Кинематическая вязкость при температуре, мм ² /с:			
50 °С	12,0	10,0	170—180
100 °С	3,6	—	—
-20 °С	—	1000	—
-40 °С	6500	—	—
Температура вспышки, °С, не ниже	165	145	245
Температура застывания, °С, не выше	-52	-40	-60
Кислотное число до (после) окисления, мг КОН/г, не более	0,04 (0,1)	—	0,05
Содержание механических примесей и воды	Нет		

Жидкости для пуска двигателя

Для пуска холодного бензинового двигателя при низких температурах окружающей среды необходимо, чтобы в цилиндр поступала топливовоздушная смесь, способная воспламениться от искры зажигания при небольшой частоте вращения коленчатого вала.

Для пуска карбюраторных двигателей используется жидкость «Арктика», которая обеспечивает надежный пуск бензиновых двигателей при температуре -40 °С.

Состав «Арктики» (по массе): этиловый эфир — 40—60 %, газовый эфир — 35—55 %, изопропилнитрат — 1—5 %, промежуточные продукты окисления — до 10 %, противоизносные и противозадирные присадки — 2 %, антиокислители — 0,5 %.

Для пуска холодных дизелей при температуре до -40 °С используется жидкость «Холод Д-40», в состав которой входят: этиловый эфир — 60 %, изопропилнитрат — 15 %, петролейный эфир или газовый бензин — 15 %, масло для судовых газовых турбин — 10 %. Ее плотность 785—795 кг/м³, температура начала кристаллизации -40 °С.

Для пуска дизелей при температуре окружающей среды до -28 °С используется пусковая жидкость ИИИИАТ ПЖ-25, состоящая из 40 % этилового эфира и 60 % индустриального масла.

4.6. Резинотехнические изделия

На автомобилях устанавливается большое число деталей, выполненных из резины.

Резиновые изделия обладают следующими свойствами:

- эластичностью;
- способностью поглощать ударные нагрузки и вибрацию;
- низкой теплопроводностью и звукопроводностью;
- механической прочностью;
- электроизоляционностью;
- газоводонепроницаемостью.

В автомобилестроении широко применяются армированные резиновые изделия. Такое сочетание материалов, как резина и ткань, существенно повышает прочность изделия. Некоторые детали, например борт покрышки, армируются металлом.

Ткани, используемые для армирования резиновых изделий, изготавливают из хлопчатобумажных, вискозных и капроновых нитей. Для изготовления деталей автомобильных шин применяют такие ткани, как корд, чефер, доместик и бязь.

Из корда изготавливают каркас покрышки автомобиля. Корд состоит из основы крученых нитей и тонких, редко расположенных нитей утока. Применение капроновых и нейлоновых нитей увеличивает срок службы шин на 30—40 % и уменьшает потери на сопротивление качению. Недостаток капронового корда — значительное упругое удлинение нити, что способствует изнашиваемости каркаса шины.

В последнее время широко применяется металлокорд. Его изготавливают из стальных тросиков толщиной 0,5—1,5 мм, свитых из проволоки диаметром 0,1—0,25 мм. Срок службы шин с металлокордом на дорогах с усовершенствованным покрытием примерно в два раза больше обычных. Недостаток металлокордовых шин заключается в недостаточно высокой усталостной прочности и в большой стоимости.

Чефер, доместик и бязь являются тканями полотняного переплетения. Чефер изготавливают из особо прочных нитей и используют в деталях покрышек, не подвергающихся многократной деформации, например для изготовления крыльев и усиленных ленточек бортов покрышек. Прорезиненные доместик и бязь используют для обертки проволочных колец бортов.

Особенности эксплуатации резиновых изделий

Несмотря на высокую эластичность, резина обладает остаточной деформацией. Чем выше нагрузка и чем дольше воздействие на резину, тем больше остаточная деформация. Поэтому покрышки следует хранить на специальных стеллажах, поставленными на ребро, и через каждые два-три месяца переворачивать, меняя точку опоры. С этой же целью колеса автомобиля, поставленного на длительную стоянку, должны вывешиваться.

При понижении температуры эластичность резины уменьшается. При температуре ниже минус 10 — минус 15 °С жесткость резины значительно повышается, а при температуре минус 40 — минус 45 °С шины становятся хрупкими. Лишь специальные морозостойкие сорта резины могут сохранять некоторую эластичность даже при температуре минус 50 — минус 55 °С. Поэтому монтаж и демонтаж шин на морозе приводит, как правило, к разрушению боковин покрышек и образованию трещин на камере.

По этой же причине в начале движения при низких температурах окружающей среды, пока шина не прогрелась в результате внутреннего трения, необходимо воздерживаться от быстрой езды, выбирать дорогу с меньшими неровностями, не выполнять крутых поворотов и резких торможений.

При повышенной температуре (60—70 °С) происходит размягчение резины, ее эластичность снижается, а склонность к остаточной деформации возрастает. При температуре 110—200 °С предел прочности шины уменьшается настолько, что возможно полное разрушение покрышки. Для уменьшения нагрева шин в летнее время года необходимо делать остановки в пути, не превышать скорость движения, соблюдать нормы давления воздуха в шинах и нагрузки на колесо.

Воздействие некоторых химических веществ также сокращает срок службы резиновых изделий. При воздействии нефтепродуктов и таких жидкостей, как эфир, бензол, скипидар резина набухает, снижается ее прочность и эластичность.

Нежелателен контакт резины и с окислами, которые приводят к ее уплотнению и потере эластичности.

При длительном хранении под воздействием кислорода, содержащегося в воздухе, происходит старение резины. Она покрывается коркой, которая легко снимается при деформации изделий, вследствие чего образуется сеть сначала мелких, а затем

глубоких трещин. В результате старения резина также теряет эластичность, увеличивается ее истираемость.

Старение резиновых изделий происходит и от воздействия прямых солнечных лучей. Поэтому при длительном хранении автомобилей покрышки закрывают чехлами или окрашивают их наружную часть меловой краской на казеиновом клее.

Автомобильные шины

Камерные диагональные шины могут монтироваться на плоские или глубокие обода (рис. 4.6.1). Шины, монтируемые на плоские обода, состоят из покрышки, камеры и ободной ленты. Шины, монтируемые на глубокие обода, имеют только покрышку и камеру.

Покрышка состоит из каркаса, брекера, протектора, боковины и борта.

Каркас служит основой покрышки и придает ей необходимую прочность. Он состоит из наложенных друг на друга и соединенных между собой нескольких слоев прорезиненного корда.

Расположение нитей корда в каркасе и брекере подразделяет шины на диагональные и радиальные.

В каркасе диагональных шин нити соседних слоев корда перекрещиваются между собой под определенным углом. Угол на-

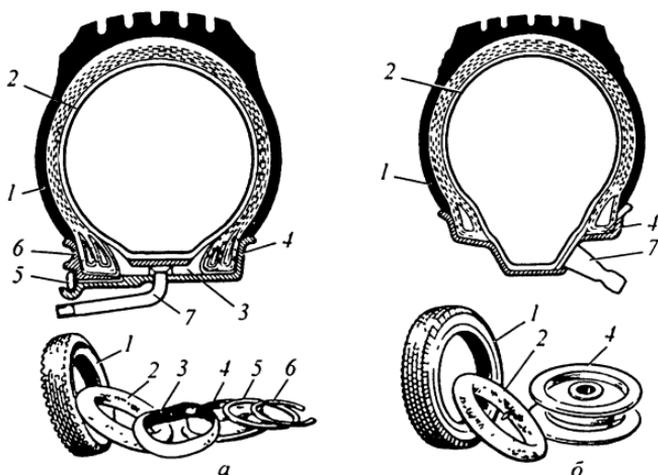


Рис. 4.6.1. Камерные шины: *а* — для плоского обода; *б* — для глубокого обода; 1 — покрышка; 2 — камера; 3 — ободная лента; 4 — диск колеса; 5 — бортовое кольцо; 6 — замочное кольцо; 7 — вентиль

клона нитей корда к радиальной линии профиля покрышки составляет 50—55°. В каркасе данных шин всегда четное число слоев корда. Общее число слоев корда зависит от назначения шины, давления воздуха в шине и материала корда.

В зоне контакта диагональной шины с дорогой происходит изменение угла наклона нитей корда, что вызывает сдвиг слоев, неравномерное распределение напряжений, повышенные деформации и нагрев. Все это снижает срок службы шины.

Маркировка шин

Маркировка шин содержит информацию ее о размерах, конструкции, индексах скорости и грузоподъемности, назначении.

На рис. 4.6.2 приведен пример маркировки шин.

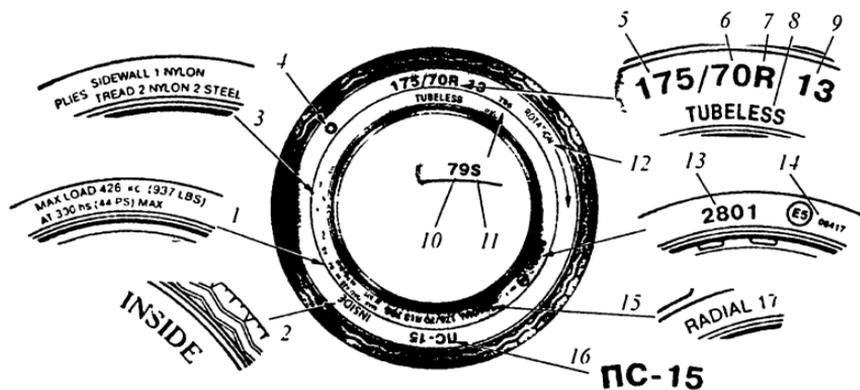


Рис. 4.6.2. Пример маркировки шины: 1 — максимальная нагрузка и давление; 2 — обозначение внутренней стороны шины при асимметричном рисунке протектора (наружная сторона обозначается «OUTSIDE»); 3 — число слоев и тип корда каркаса и брекера; 4 — товарный знак завода-изготовителя; 5 — ширина профиля; 6 — серия; 7, 15 — обозначения радиальной шины; 8 — обозначение бескамерной шины; 9 — посадочный диаметр; 10 — индекс грузоподъемности; 11 — индекс скорости; 12 — обозначение направления вращения шины на автомобиле (при направленном рисунке протектора); 13 — дата изготовления (до 2000 г. — трехзначное число); 14 — знак официального утверждения шины на соответствие Правилу № 30 ЕЭК ООН, условный номер страны, выдавшей сертификат, и номер сертификата; 16 — наименование модели

Примеры обозначения шин по ГОСТ 4754—97

185/70R14, где 185 — ширина профиля в мм; 70 — серия (отношение высоты профиля к его ширине в процентах); 14 — посадочный диаметр обода в дюймах; R — обозначение радиальной

шины (в обозначении диагональной шины букву «D» не указывают).

215/90-15C, где 215 — ширина профиля в мм; 90 — серия (отношение высоты профиля к его ширине в процентах); 15 — посадочный диаметр обода в дюймах; C — индекс, обозначающий, что покрышка предназначена для легких грузовых автомобилей и автобусов особо малой вместимости.

5.90-13C, где 5.90 — ширина профиля в дюймах; 13 — посадочный диаметр обода в дюймах; C — индекс, обозначающий, что покрышка предназначена для легких грузовых автомобилей и автобусов особо малой вместимости.

Другие примеры маркировки шин

6,15-13/155-13, где 6,15 и 155 — ширина профиля в дюймах и миллиметрах; 13 — посадочный диаметр обода в дюймах. Буквы R нет, значит шина диагональная, поскольку не указано значение высоты профиля, оно превышает 80 %.

31×10,5R15, где 31 — наружный диаметр; 10,5 — ширина профиля; R — радиальная шина; 15 — посадочный диаметр (для шин внедорожников все размеры в дюймах).

Маркировка шин отечественного производства

В соответствии с ГОСТ 4754—97 на покрышку наносятся следующие надписи:

- *товарный знак* и (или) наименование изготовителя;
- *наименование страны-изготовителя*;
- *обозначение шины*;
- *торговая марка (модель шины)*;
- *индекс несущей способности (грузоподъемности)*;
- *индекс категории скорости*;
- «*Tubeless*» — для бескамерных шин;
- «*Reinforced*» — для усиленных шин;
- «*M+S*» или «*M.S*» — для зимних шин;
- «*All seasons*» — для всесезонных шин;
- *дата изготовления*, состоящая из трех цифр, первые две обозначают неделю изготовления, последняя — год;

- **«PSI»** — индекс давления (от 20 до 85), только для шин с индексом «С»;
- **«Regroovable»** — в случае возможности углубления рисунка протектора методом нарезки;
- **знак официального утверждения «E»** с указанием номеров официального утверждения и страны, выдавшей сертификат;
- **«ГОСТ 4754»**; **национальный знак соответствия ГОСТу** (допускается наносить только в сопроводительной документации);
- **порядковый номер шины**;
- **знак направления вращения** (в случае направленного рисунка протектора);
- **«TWI»** — место расположения индикаторов износа;
- **балансировочная метка** (кроме шин 6,50-160 и 215/90-15С, поставляемых в эксплуатацию);
- **штамп технического контроля**.

Возможные надписи на шинах зарубежного производства

- **«Tous terrain»** — всесезонная;
- **«R + W»** (Road + Winter) — дорожная + зимняя (универсальная);
- **«Retread»** — восстановленная;
- **«Inside»** — внутренняя сторона;
- **«Outside»** — наружная сторона;
- **«Rotation»** — направление вращения (для шин с направленным рисунком);
- **«Side facing inwards»** — сторона, обращенная внутрь;
- **«Side facing outwards»** — сторона, обращенная наружу (для асимметричных шин);
- **«Steel»** — обозначение наличия металло-корда;
- **«TL»** — бескамерная шина;
- **«TT»** или **«MIT SCHLAUCH»** — камерная шина.

Для защиты от повреждений при монтаже покрышек и в процессе работы борта по наружной поверхности покрывают одной или двумя прорезиненными бортовыми лентами из чефера.

Более толстый протектор имеет больший пробег и лучше защищает шину от повреждений, но одновременно утяжеляет ее, увеличивается сопротивление качению и нагрев.

От формы рисунка протектора зависит сцепление шины с дорогой, эластичность, мягкость и бесшумность хода. Для различных дорожных условий используется различный рисунок протектора (рис. 4.6.3).

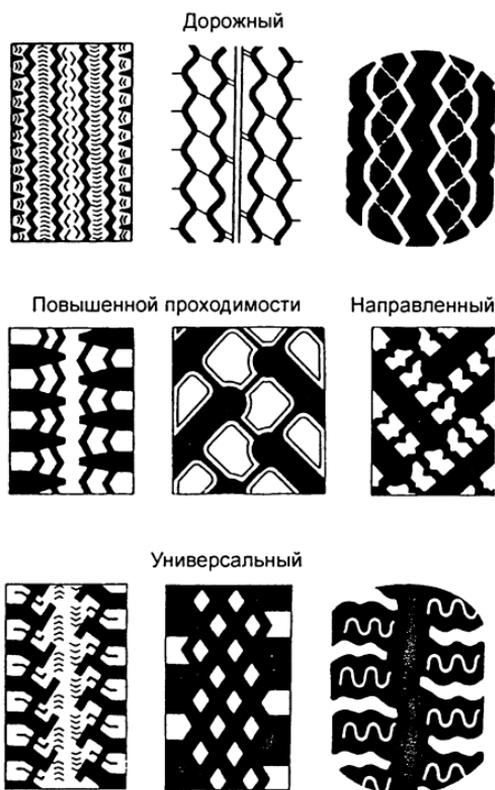


Рис 4.6.3. Рисунки протектора для различных дорожных условий

Боковины шин представляют собой эластичный резиновый слой, которым покрывают боковые стенки каркаса для предохранения их от механических повреждений, влаги и т. д. На боковины наносится маркировка шины.

Камеры изготавливают из мягкой резины. Толщина стенок камер 1,5—3 мм. Размер камеры несколько меньше внутренней полости покрышки, чтобы в накаченном состоянии на камере не образовывалось складок.

Ободная лента помещается между камерой и ободом колеса и служит для защиты камеры от перетирания ободом колеса и от заземления ее бортами покрышки.

Бескамерные шины

Бескамерные шины (рис. 4.6.4) легкового автомобиля не имеют камеры, а у шины грузового автомобиля нет и ободной ленты. Герметичность шины обеспечивается воздухонепроницаемым резиновым слоем толщиной 2—3 мм, привулканизированным к внутренней поверхности шин, а также плотным прилеганием бортов шины к полкам обода. Плотность прилегания достигается формой и устройством борта, а также более тугой посадкой шины на обод. Борт бескамерной шины имеет снаружи резиновый уплотнительный слой.

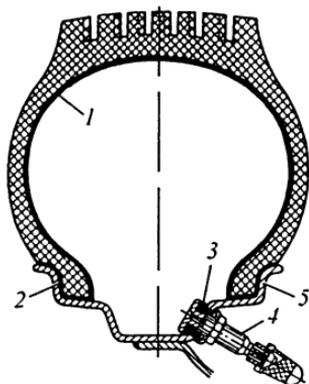


Рис. 4.6.4. Бескамерная шина: 1 — воздухонепроницаемый резиновый слой; 2 — уплотнительный резиновый слой; 3 — уплотнение вентиля; 4 — вентиль; 5 — обод

Вентиль у бескамерных шин крепится непосредственно в ободу колеса. Герметичность крепления обеспечивается резиновой шайбой.

Температура бескамерной шины при работе ниже камерной примерно на 15 °С, так как теплота лучше отводится через открытую часть обода. Поэтому срок службы бескамерной шины примерно на 10 % больше.

К недостаткам бескамерных шин можно отнести сложный монтаж и ремонт при больших повреждениях, а также повышенные требования к техническому состоянию обода.

Радиальные шины

Радиальные шины имеют радиальное расположение нитей корда (рис 4.6.5) и отличаются от диагональных шин конструкцией каркаса и брекера. Эти шины более износостойки, более эластичны.

При накачивании воздуха наружный диаметр шины увеличивается, что не позволяет сделать жесткий брекер. У радиальных шин брекер многослойный (два — восемь слоев) и практически не растягивается. Чаще всего используется металлический корд, поэтому у радиальных шин число слоев корда в каркасе меньше, чем у диагональных, и их число может быть нечетным.

Уменьшение слоев корда в каркасе снижает на 6—10 % массу покрышки.

Радиальное расположение нитей корда в каркасе и брекере создает по короне покрышки нерастяжимую и несжимаемую систему, что резко снижает проскальзывание элементов протектора в зоне контакта с дорогой и является основной причиной, повышающей износостойкость протектора.

У радиальных шин большая площадь контакта с дорогой и лучшее сопротивление боковому уводу.

Благодаря лучшей работоспособности каркаса, более высокой износостойкости протектора срок службы радиальных шин с текстильным брекером увеличен на 20—30 %, а с металлобрекером на 30—40 % по сравнению со сроком службы диагональных шин.

Радиальные шины имеют более высокие тягово-сцепные показатели, у них на 10—20 % меньше потерь на сопротивление качению, благодаря чему повышается на 3—4 % топливная экономичность автомобиля и улучшаются его динамические качества.

Шины с регулируемым давлением воздуха отличаются тем, что они могут работать как при нормальном давлении воздуха, так и временно при пониженном. Пониженное давление создается при прохождении автомобиля по мягким и топким грунтам (2—0,1 МПа), сыпучему песку (0,1—0,075 МПа), глубокому снегу и сырой луговине (0,075—0,05 МПа). В этих случаях скорость движения должна снижаться. Такие шины устанавливаются на автомобилях повышенной проходимости, которые оснащаются системой централизованной накачки шин.

У шин с регулируемым давлением воздуха увеличена ширина профиля на 25—40 % и используется рисунок протектора повышенной проходимости. Общая площадь грунтозацепов состав-

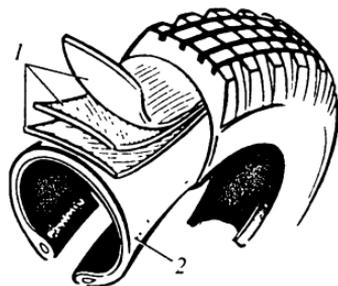


Рис. 4.6.5. Радиальная шина: 1 — слой брекера; 2 — каркас с радиальным расположением нитей корда

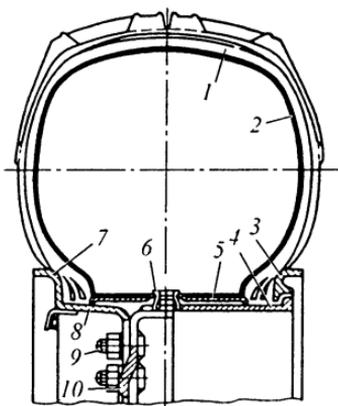


Рис. 4.6.6. Шина с регулируемым давлением воздуха: 1 — покрышка; 2 — камера; 3 — бортовое кольцо; 4 — внутренняя часть обода; 5 — распорное кольцо; 6 — направляющая вентиля камеры; 7 — закраина обода; 8 — наружная часть обода; 9 — шпилька крепления обода; 10 — диск колеса

ляет 35—45 % всей опорной площади, которая при пониженном давлении в полтора-два раза превышает площадь опоры обычных шин.

Для большей эластичности, особенно при пониженном давлении, эти шины имеют каркас с меньшим числом слоев корда, между которыми расположены мягкие резиновые прослойки.

Широкопрофильные шины (рис. 4.6.7) устанавливаются вместо сдвоенных шин на задней оси грузового автомобиля на специальном ободе. Они по сравнению с обычными имеют примерно в два раза большую ширину беговой дорожки, специальный профиль, высота которого составляет 60—90 % его ширины, эластичный каркас и уменьшенное внутреннее давление воздуха, которое можно снижать до 0,05 МПа при движении по мягким грунтам. Масса широкопрофильной шины примерно на 15—20 % меньше массы двух сдвоенных шин.

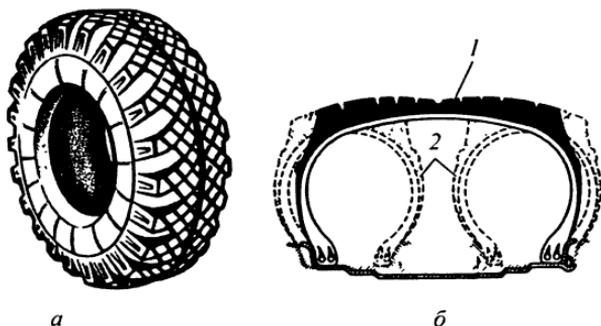


Рис. 4.6.7. Широкопрофильная шина: *a* — общий вид; *б* — поперечное сечение; *1* — контур широкопрофильной шины; *2* — контур обычных сдвоенных шин

Широкопрофильные шины устанавливаются также на всех шести колесах автомобиля повышенной проходимости.

У широкопрофильной шины удельное давление на грунт примерно в три раза меньше, чем у обычных.

Арочные шины (рис. 4.6.8) относятся к бескамерным шинам и предназначены для движения по размякшим грунтам, рыхлому снегу, пахоте и т. п.

Отношение высоты профиля к ширине для данных шин составляет 0,39—0,5, давление воздуха находится в пределах 0,16—0,25 МПа. Грунтозацепы расположены редко. Арочные шины устанавливаются, как правило, на заднем мосту грузового автомобиля с одним ведущим мостом. Срок службы арочных

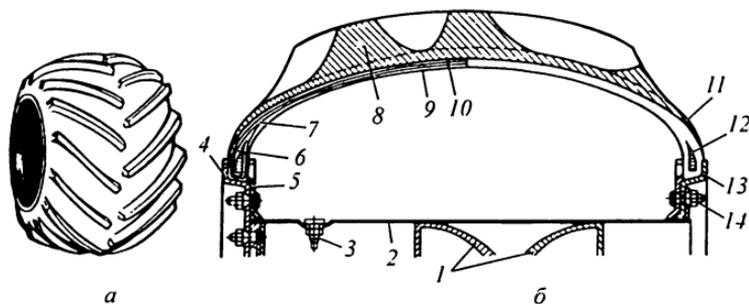


Рис. 4.6.8. Арочная шина: *а* — внешний вид; *б* — поперечное сечение; 1 — диск колеса; 2 — обод; 3 — вентиль; 4 — наружное бортовое кольцо; 5 — внутреннее бортовое кольцо; 6 — борт; 7 — каркас; 8 — протектор; 9 — герметизирующий слой; 10 — брекер; 11 — боковина; 12 — бортовое кольцо; 13 — полка наружного бортового кольца; 14 — стяжной болт

шин значительно ниже обычных. При работе на твердых грунтах расход топлива увеличивается на 15 %.

4.7. Взаимозаменяемость эксплуатационных материалов отечественного и зарубежного производства

В табл. 4.7.1 показана взаимозаменяемость бензинов российского и зарубежного производства.

Таблица 4.7.1. Взаимозаменяемость бензинов российского и зарубежного производства

Марка бензина российского производства	Бензины зарубежного производства		
	Марка	Спецификация	Страна
A-80	Обычный Type 2	ONO RM C113 JIS K 2202-80 CAN-2-3,5-79	Австрия Япония Канада
Аи-92	A-93 Normal Regular	БДС8638-82 DIN 51600 DIN 51607 ASTM D439-83	Болгария Германия Германия США
Аи-95	Premium Superbenzin	SNV 181162 BS 7070-85	Швейцария Великобритания
Аи-98	A-96 4 Star Super	БДС8638-82 SNV 181161/1 BS 4040-78	Болгария Швейцария Великобритания

В табл. 4.7.2 показана взаимозаменяемость дизельных топлив отечественного и зарубежного производства.

Таблица 4.7.2. Взаимозаменяемость дизельных топлив российского и зарубежного производства

Марка дизельного топлива отечественного производства	Дизельное топливо зарубежного производства		
	Марка	Спецификация	Страна
Л	Л	БДС 8884 — 82	Болгария
	2D	ASTM 975 — 81	США
	— № 3	DIN 51603 — 81 LS K 2204 — 83	Германия Япония
З	1D	ASTM 975 — 81	США
	Special TYP A	LS K 2204 — 83 CAN-2-3.6-M — 83	Япония Канада
А	Z50 TYP AA	PN 67/C-96048 CAN-2-3.6-M — 83	Польша Канада

Моторные масла

Моторные масла могут быть минеральными, синтетическими и полусинтетическими.

Минеральные моторные масла получают из масляных фракций нефти, **синтетические масла** — синтезом из органических соединений, обладающих низкой температурой застывания.

По сравнению с минеральными маслами, синтетические масла обладают стойкостью к окислению и малой испаряемостью, лучшими вязкостно-температурными свойствами и высокой экологичностью.

Преимущества синтетических масел особенно очевидны в высокофорсированных двигателях при эксплуатации автомобилей в экстремальных условиях.

Однако синтетические масла дороже минеральных, хуже совмещаются с резиновыми изделиями, в них труднее растворяются присадки, некоторые их компоненты быстро распадаются при попадании воды.

Полусинтетические масла изготавливают на основе высококачественных минеральных масел с добавлением синтетических компонентов.

Полусинтетические масла существенно дешевле синтетических и имеют ряд преимуществ по сравнению с минеральными маслами. Они предпочтительнее при холодном пуске двигателя, отличаются меньшим расходом и большим сроком службы.

При выборе масла следует учитывать, что не всегда применение масла более высокого класса по сравнению с указанным в инструкции по эксплуатации автомобиля будет полезно для двигателя, так как конструкция двигателя, в частности его маслоочистительная система, рассчитана на определенный уровень диспергирующих свойств масла. Поэтому масла более высоких классов могут быть не совместимы с конструкцией данного двигателя.

В табл. 4.7.3 показано соответствие моторных масел по ГОСТ 17479.1—85 и масел по SAE J-300.

Таблица 4.7.3. Примерное соответствие классов вязкости моторных масел по ГОСТ 17479.1—85 и масел по SAE J-300

Класс вязкости		Класс вязкости	
по ГОСТ 17479. 1—85	по SAE J-300	по ГОСТ 17479. 1—85	по SAE J-300
3з	5W	24	60
4з	10W	3з/8	5W-20
5з	15W	4з/6	10W-20
6з	20W	4з/8	10W-20
6	20	4з/10	10W-30
8	20	5з/10	15W-30
10	30	5з/12	15W-30
12	30	6з/10	20W-30
14	40	6з/14	20W-40
16	40	6з/16	20W-40
20	50		

В табл. 4.7.4 показана взаимозаменяемость трансмиссионных масел отечественного и зарубежного производства.

Таблица 4.7.4. Взаимозаменяемость трансмиссионных масел отечественного и зарубежного производства

Марка масла отечественного производства	Марки масел зарубежного производства			
	Shell	Mobil	BP	Esso
ТАп15В, ТСп-15К	Shell Spirax 90EP	Mobilube C90	BP Gear oil EP SAE 90	Esso Gear oil EP90
ТСп-10	Shell Spirax 80EP	Mobilube CX SAE 80	BP Multi Gear oil 80/90 EP	Esso Gear oil CP80
ТСгип	Shell Spirax EP SAE 140	Mobilube CX140	BP Gear oil	Esso Gear oil GP140
ТСп-14гип	Shell Spirax EP SAE 90	Mobilube HD90	BP Hypogear SAE 90	Esso Gear oil CX SAE 90
ТАД-17И	Spirax 90 HD	Mobil CX 90	BP Multi Gear SAE 90 EP	Esso Gear oil EP90
Масло для гидротрансформаторов и автоматических коробок передач	Shell DonaxT6	Mobil ATF 200 Type A	BP АГГ Type A Suffix	Esso Automatic Transmission Fluid
Масло Р для систем гидроусилителя рулевого механизма и гидрообъемных передач	Shell TellusT	Mobilfluid 93	BP ATF Type A	Esso Torgue Fluid40

Контрольные вопросы

1. В чем сходство и различие классификации моторных масел по ГОСТ, SAE, ACEA?
2. Какими буквами обозначаются энергосберегающие трансмиссионные масла?
3. До каких отрицательных температур можно применять пластические смазки?
4. В чем заключается техника безопасности при работе со специальными жидкостями?
5. Назовите физико-механические свойства резины.
6. Расскажите об особенностях устройства шин с регулируемым давлением, широкопрофильных и арочных.
7. Чем отличается радиальная шина от диагональной?

Надписи и сокращения, встречающиеся на автомобилях зарубежного производства

А

A (AMP)— ampere(s) — ампер

ABS — антиблокировочная система тормозных механизмов

A/C (air conditioner) — воздушный кондиционер

ACC — положение замка зажигания (включен стеклоочиститель, радио, прикуриватель)

ACC (accessory) — дополнительное питание

ACCEL (accelerator) — педаль подачи топлива

ACL (air cleaner) — воздухоочиститель

ADJ — ADJUST — регулировка

A/F (air fuel ratio) — состав топливно-воздушной смеси

AIR FLOW METER — датчик расхода воздуха

ALB — антиблокировочная система

ALT (alternator) — генератор

ALT (altitude) — высота

AM 1 — питание первой группы контактов замка зажигания

AM 2 — питание второй группы контактов замка зажигания

ANT (antenna) — антенна

APS — режим перемотки «автопоиск паузы» в магнитофоне

ASM (assembly) — сборка

A/T — автоматическая трансмиссия

ATDC — после мертвой верхней точки

ATF (automatic transmission fluid) — жидкость для автоматической трансмиссии

AUTO (automatic) — автоматический

В

B (BAT) (battery) — батарея

BACK UP — задний ход

BAND — диапазон

BARO (barometric pressure) — барометрическое давление

BEAM — дальний свет

BELT — ремень

BLOWER MOTOR — мотор отопителя салона (кондиционера)

BOOST — величина разряженности во впускном коллекторе

BRAKE — тормоз

BREAKER — тепловой предохранитель многократного действия

BTDS — до мертвой верхней точки

С

C — см. CONTROL

CAC (charge air colder) — охладитель впускаемого воздуха

CAM—CAMSHAFT — распределительный вал

CC — см³

CDS FAN (condenser fan motor) — мотор вентилятора, охлаждение конденсора (радиатора кондиционера)

CHECK — проверка

CHECK CONNECTOR — проверочный разъем

CHG — CHARGE — зарядка

CHOKE — воздушная заслонка

CI — центральный впрыск

CIG FUSE — предохранитель прикуривателя

СКР (crankshaft position) — положение коленчатого вала

СМН (cold mixture heater) — нагреватель топливной смеси

СМР (camshaft position) — положение распределительного вала

СО (carbon monoxide) — окись углерода

COLD — холод

CONTROL — управление

CRANK (crankshaft) — коленчатый вал

D

D — DRIVE — движение

DEF (defogger) — подогрев заднего (переднего) стекла

DI (distributor ignition) — распределитель зажигания

DISTRIBUTOR — трамблер

DOHC (double overhead camshaft) — двойной распределительный вал в головке блока

DOME — панель приборов, салон

DOOR CONTROL — управление дверью

DOWN — вниз

DTS (diagnostic trouble code) — коды самодиагностики

DTM (diagnostic taste mode) — режим диагностики

E

E (или END) — конец (топлива)

E (или EARTH) — масса (корпус)

EAI — подача воздуха в выпускную систему

EBCM (electronic brake control module) — электронный блок управления тормозной системой

ECC (emission control computer) — блок управления отработавшими газами двигателя

ECI — электронный центральный впрыск (то же CI)

ECON — ECONOMY — экономичный (режим работы)

ECT (electronic control transmission) — электронное управление трансмиссией

ECT (EST-S) (engine coolant temperature) — температура двигателя

ECU (electric control unit) — электрический блок управления

EFI — электронный впрыск топлива

EGR (exhaust gas recirculation) — возврат отработавших газов

ENG — ENGINE — двигатель

EPS — электронное управление амортизаторами
EVAP (evaporative) — система отсоса паров (из бензобака)

F

F (front) — перед
F (full) — полный (уровень топлива)
F (или FF) — FORWARD — вперед
FAST — быстро
FAN MOTOR — мотор вентилятора
FAN I/UP RELAY — реле повышения частоты вращения на холостом ходу при включении вентилятора
FC (FCUT) — FUEL CUT — отсечка топлива
FL (fusible link) — предохранительная вставка
FLUID — жидкость
FOG LIGHTS — противотуманные фары
FP — см. FUEL PUMP
FREE — свободно
FUEL — топливо
FUEL PUMP — топливный насос
FUSE — предохранитель
FUSIBLE LINK — предохранительная линия
FWD (front wheel drive) — передний привод

G

GAUGE — датчик
GLOG PLUG — свеча накаливания

H

H (hard) — жестко (режим подвески)
H (hour) — час
H или Hi (high) — высокая (частота вращения, передача, температура)
HAC (high altitude compensation) — система компенсации атмосферного давления

- HAI (hot air system) — система подачи горячего воздуха во впускной коллектор (при работе двигателя в холодное время года)
- HAZ (hazard) — аварийная сигнализация
- HEAD LN — левая фара
- HEAD RH — правая фара
- HEAD RH LWR — правая фара ближнего света
- HEAD RH UPR — правая фара дальнего света
- HICAS — датчик уровня жидкости в насосе гидроусилителя (у некоторых моделей с 4WS, например, «Nissan Skyline» 4GTS, — два бачка гидроусилителя)
- HORN — сигнал
- HOT — горячий
- HTR (heater) — нагреватель
-

I

- IAC (idle air control) — управление воздухом в режиме холостого хода
- IDL (idle) — холостой ход
- IDL/UP — см. I/UP
- IG (IGN) (igniter) — коммутатор
- IG (IGN) (ignition) — зажигание
- IGNITION COIL — катушка зажигания
- IIA (ignition integral assemble) — интегральная сборка зажигания
- INJECTOR — инжектор
- INT (interval) — интервал
- I/UP (idle up) — увеличение числа вращения на холостом ходу
-

L

- L или LO (low) — низкая (частота вращения, передача, температура)
- L (left) — левое (зеркало, положение)
- LEVEL — уровень
- LF (left front) — левый передний
- LH (left hand) — левая рука
- LOCK — блокировка

LR (left rear) — левый задний

LS (left side) — левый боковой

М

M (medium) — середина

M (memory) — память

M (minute) — минута

M — см. MANU

MAF (mass air flow) — измеритель объема воздуха

MAIN RELAY — главное реле

MAN — см. MANU

MANU — ручное (управление, регулировка)

MC (mixture control) — управление составом смеси

MIL (malfunction indicator lamp) — лампа неисправности («check»)

MIRROR — зеркало заднего обзора

MODE — выбор режима

MPI — многоточечный впрыск

M/T — механическая трансмиссия

N

N (neutral)— нейтральное (положение)

N (normal)— нормальное (состояние)

O

O/D (over drive)— повышенная передача

2WAY O/D — автоматическое отключение повышенной передачи

OHC (overhead camshaft) — распределительный вал в головке блока цилиндров

OFF — выключено

OIL — масло

ON — включено

OX SENSOR — датчик кислорода

Р

P (PARKING) — стоянка

PCB (POWER CB) (power control block) — силовой блок управления (обычно блок управления)

PCV (positive crancase ventilation) — система вентиляции картера

PPS (progressive power steering) — система управления усилия на рулевом колесе

PRE HEATING TIMER — реле времени предварительного нагрева (свечей накаливания)

PUMP — насос

PULL — потянуть

PUSH — нажать

PWR (power) — мощностной режим

Q

QUICKLY — быстро

R

R (return) — возвращение, назад

R (right) — правое (зеркало, положение)

RDI FAN (radiator fan motor) — мотор вентилятора радиатора система охлаждения двигателя

REAR DOOR — задняя дверь

REAR WASHER MOTOR — мотор заднего омывателя стекла

REAR WINDOW DEFOGGER — обогреватель заднего стекла

RELAY — реле

RESET — установка

REV (reversal) — изменение направления

RICH — богатая (смесь)

R.P.M. — обороты в минуту

RR — REAR — задний (например, RRDEF — задний размораживатель)

RTR MOTOR (retract motor) — мотор открытия (закрытия) фар

S

S (soft) — мягкий

SAE (Society of Automotive Engineers) — общество автомобильных инженеров

SEAT HTR (seat heater) — подогрев сидений

SEEK — поиск

SELECT — выбор (режима)

SENSOR — датчик

SET — установка

SLOW — медленно

SOHS (single overhead camshaft) — один распределительный вал в головке блока цилиндров

SPD (SPEED) — скорость

SPORT (S) — спортивный (режим)

ST (STARTER) — стартер

SUN ROOF — люк в крыше автомобиля

S/W (switch) — выключатель

T

TAIL — габаритные (огни)

TB (throttle body) — блок дроссельной заслонки

TEMS — см. EPS (Toyota electronic modulated suspension)

TDS (top dead centre) — мертвая верхняя точка

TEMP (temperature) — температура

THROTTLE POSITION SENSOR — датчик положения дроссельной заслонки

THA (temperature heat air) — температура воздуха

TGH — температура отработавших газов

THW (temperature heat water) — температура воды (Тосола)

TRN (TURN) — поворот

TURN RELAY — реле поворотов

U

UP — вверх

V

VACUUM SENSOR — датчик разряжения

VALVE — клапан

VSV (vacuum solenoid valve) — электромагнитный клапан в вакуумной магистрали

W

WARMER — нагреватель

W (warning) — предупреждение

WASHER — омыватель

WATER — вода

WD (wheel drive) — ведущие колеса

WIPER — стеклоочиститель

WINDOW — стекло

WS (wheel steer) — управляемые колеса

4WD (four wheel drive) — полный привод

4A/T — четырехскоростная автоматическая коробка передач

Оглавление

Введение	3
Глава 1. ВИДЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА АВТОМОБИЛЕЙ	4
1.1. Особенности эксплуатации в России автомобилей зарубежного производства	4
1.2. Виды технического обслуживания автомобилей	5
1.3. Виды ремонта автомобилей	14
1.4. Специальные виды технического обслуживания автомобилей	16
Глава 2. УСТРОЙСТВО АГРЕГАТОВ И СИСТЕМ РАЗЛИЧНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ И ИХ ОСОБЕННОСТИ	23
2.1. Двигатели с непосредственным впрыском топлива ...	23
2.2. Система выпуска отработавших газов	39
2.3. Система впрыска	44
2.4. Сцепление	49
2.5. Автоматические коробки передач	54
2.6. Подвеска	58
2.7. Рулевое управление	73
2.8. Тормозные системы	83
Глава 3. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА АВТОМОБИЛЕЙ	108
3.1. Оснастка и специальный инструмент	108
3.2. Технологическое оборудование и инструмент	110
3.3. Оборудование для уборочно-моечных работ	113
3.4. Смазочно-заправочное оборудование	124

3.5. Приспособления для монтажа-демонтажа деталей, узлов и агрегатов	129
3.6. Разборочно-сборочное оборудование	130
3.7. Диагностическое оборудование	135
3.8. Осмотровое и подъемно-транспортное оборудование	140
Глава 4. ТОПЛИВА, МАСЛА, РАБОЧИЕ ЖИДКОСТИ, СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, РЕЗИНОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗДЕЛИЯ	159
4.1. Топливо	159
4.2. Моторные масла	164
4.3. Трансмиссионные масла	171
4.4. Пластичные смазки	175
4.5. Технические жидкости	177
4.6. Резинотехнические изделия	183
4.7. Взаимозаменяемость эксплуатационных материалов отечественного и зарубежного производства	193
Приложение. Надписи и сокращения, встречающиеся на автомобилях зарубежного производства	197

Туревский Илья Семенович

Техническое обслуживание автомобилей зарубежного производства

Учебное пособие

Редактор *Н. В. Скугаревская*
Корректор *Н. Н. Морозова*
Компьютерная верстка *И. В. Кондратьевой*
Оформление серии *Б. А. Гомона*

Сдано в набор 06.09.2006. Подписано в печать 22.01.2007. Формат 60 × 90/16.
Печать офсетная. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 13,0. Уч.-изд. л. 13,7.
Бумага типографская. Доп. тираж 2500 экз. Заказ № 9997.

ЛР № 071629 от 20.04.98
Издательский Дом «ФОРУМ»
101000, Москва — Центр, Колпачный пер., д. 9а
Тел./факс: (495) 625-39-27
E-mail: forum-books@mail.ru

ЛР № 070824 от 21.01.93
Издательский Дом «ИНФРА-М»
127282, Москва, Полярная ул., д. 31в
Тел.: (495) 380-05-40
Факс: (495) 363-92-12
E-mail: books@infra-m.ru
Http://www.infra-m.ru

По вопросам приобретения книг обращайтесь:

Отдел продаж «ИНФРА-М»
127282, Москва, ул. Полярная, д. 31в
Тел.: (495) 363-42-60
Факс: (495) 363-92-12
E-mail: books@infra-m.ru

Центр комплектования библиотек
119019, Москва, ул. Моховая, д. 16
(Российская государственная библиотека, кор. К)
Тел.: (495) 202-93-15

Магазин «Библиосфера» (розничная продажа)
109147, Москва, ул. Марксистская, д. 9
Тел.: (495) 670-52-18, (495) 670-52-19

Отпечатано с готовых диапозитивов в ОАО ордена «Знак Почета»
«Смоленская областная типография им. В. И. Смирнова».
214000, г. Смоленск, проспект им. Ю. Гагарина, 2.