

Департамент образования города Москвы

**Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение города Москвы**

КОЛЛЕДЖ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА № 9

А.Н. Шишлов, С.В. Лебедев, М.Л. Быховский, В.В. Прокофьев

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ АВТОТРАНСПОРТА

Учебно-практическое пособие

Москва 2017

УДК 629.113.004.67
ББК 39.33.30.82
Ш 665

Рецензенты:

доктор педагогических наук, профессор
П.А. Силайчев

почетный автотранспортник России
Н.И. Кузнецов

Шишлов А. Н., Лебедев С. В., Быховский М.Л., Прокофьев В.В.

Техническое обслуживание и ремонт автотранспорта: учебно-практическое пособие для автомобильных колледжей. М.: ГБПОУ КАТ №9, 2017. – 352 с.

В учебно-практическом пособии изложены необходимые сведения по организации и технологии технического обслуживания и ремонта автотранспорта.

Содержание учебно-практического пособия соответствует Федеральным государственным образовательным стандартам по специальностям 23.02.03 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта» и 23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей».

При составлении пособия были использованы материалы и иллюстрации из учебников и электронных ресурсов (сайты www.detalinfo.ru, <http://fcior.edu.ru> и др.).

УДК 629.113.004.67
ББК 39.33.30.82

© ГБПОУ КАТ №9, 2017

Оглавление

Введение.....	5
Раздел 1 Техническое обслуживание автотранспорта.....	6
1.1 Основы ТО и ремонта подвижного состава АТ.....	6
1.1.1 Надежность и долговечность автомобиля.....	6
1.1.2 Система ТО и ремонта подвижного состава.....	9
1.1.3 Положение о ТО и ремонте подвижного состава.....	11
1.2 Технологическое и диагностическое оборудование, приспособления и инструмент для технического обслуживания и текущего ремонт автомобилей.....	25
1.2.1 Общие сведения о технологическом и диагностическом оборудовании, приспособлениях и инструменте.....	25
1.2.2 Оборудование для уборочных, моечных и очистных работ....	31
1.2.3 Осмотровое и подъемно-транспортное оборудование.....	47
1.2.4 Оборудование для смазочно-заправочных работ.....	56
1.2.5 Оборудование, приспособления и инструмент для разборочно-сборочных работ.....	61
1.2.6 Диагностическое оборудование.....	76
1.3 Технология технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей.....	88
1.3.1 Ежедневное обслуживание автомобилей.....	88
1.3.2 Диагностирование двигателя в целом.....	94
1.3.3 Техническое обслуживание и текущий ремонт кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов.....	98
1.3.4 Техническое обслуживание и текущий ремонт систем охлаждения и смазки.....	112
1.3.5 Техническое обслуживание и текущий ремонт систем питания бензиновых двигателей.....	125
1.3.6 Техническое обслуживание и текущий ремонт систем питания дизельных двигателей.....	150
1.3.7 Техническое обслуживание и текущий ремонт систем питания двигателей, работающих на газовом топливе.....	158
1.3.8 Техническое обслуживание и текущий ремонт электрооборудования.....	165
1.3.9 Техническое обслуживание и текущий ремонт трансмиссии..	186
1.3.10 Техническое обслуживание и текущий ремонт ходовой части и автомобильных шин.....	198
1.3.11 Техническое обслуживание и текущий ремонт механизмов управления.....	210
1.3.12 Техническое обслуживание и текущий ремонт кузовов, кабин и платформ.....	227
1.3.13 Основы диагностирования. Диагностирование автомобилей на постах общей и поэлементной диагностики.	231

1.4 Организация хранения и учета подвижного состава и производственных запасов.....	235
1.4.1 Хранение подвижного состава автомобильного транспорта.....	235
1.4.2 Хранение, учет производственных запасов и пути снижения затрат материальных и топливно-энергетических ресурсов.....	238
1.5 Организация и управление производством технического обслуживания и текущего ремонта.....	244
1.5.1 Классификация автотранспортных предприятий.....	244
1.5.2 Общая характеристика технологического процесса технического обслуживания и текущего ремонта подвижного состава.....	248
1.5.3 Организация труда ремонтных рабочих.....	253
1.5.4 Организация технического обслуживания автомобилей.....	258
1.5.5 Организация текущего ремонта автомобилей.....	266
1.5.6 Организация контроля качества технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей.....	270
1.6 Автоматизированные системы управления в организации технического обслуживания и текущего ремонта автотранспорта..	272
1.6.1 Формы и методы организации и управления производством..	272
1.6.2 Автоматизированные системы управления в организации технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей.....	282
1.6.3 Анализ и моделирование производственного процесса технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей.....	283
1.6.4 Автоматизированное рабочее место работников технической службы автотранспортного предприятия, станции технического обслуживания.....	286
Раздел 2. Ремонт автотранспорта.....	291
2.1 Основы авторемонтного производства.....	291
2.1.1 Общие положения по ремонту автомобилей, виды ремонтов..	291
2.1.2 Классификация авторемонтных предприятий.....	298
2.2 Технология текущего ремонта.....	301
2.2.1 Порядок приемки автомобилей и агрегатов в ремонт.....	301
2.2.2 Мойка и очистка автомобилей и агрегатов.....	305
2.2.3 Дефектация деталей.....	314
2.3 Способы восстановления деталей.....	319
2.4 Технология ремонта агрегатов, узлов и приборов.....	335
2.5 Основы проектирования производственных участков авторемонтных предприятий.....	341
2.5.1 Организация рабочих мест по ремонту агрегатов автомобиля.....	341
2.5.2 Организация охраны труда на рабочих местах.....	347

Введение

Автомобиль необходим человеку и на производстве, и в повседневной жизни. Ни одна сфера деятельности не обходится без использования автотранспорта. С каждым годом растет число автомобилей, находящихся в личном пользовании. В связи с широким использованием автотранспорта, увеличением числа автомобилей и совершенствованием их конструкции возрастает потребность в квалифицированных специалистах по обслуживанию и ремонту автомобильной техники.

Для оптимальной и эффективной организации процесса обслуживания и ремонта автомобилей необходимы знания по технологиям их диагностирования, технического обслуживания и ремонта современных автомобилей. Именно эта информация в доступной форме и на современном техническом уровне изложена в данном учебно-практическом пособии.

Как работать с пособием? Записывать излагаемую преподавателем информацию не нужно (конспект уже есть в пособии). Задача студента – внимательно выслушать преподавателя и усвоить материал. После изучения темы необходимо заполнить пропуски и пустые строки в заданиях для закрепления и контроля. Такой контроль предусмотрен на каждом занятии. После изучения темы каждый учащийся должен выполнить контрольную работу с индивидуальными вариантами заданий. Контрольные задания выполняют в письменной форме на специальном листе учебно-практического пособия и периодически сдают преподавателю на проверку.

Изучив материал и сдав зачет по теме, студент расписывается на отведенной для этого строке и этим подтверждает, что получил и усвоил весь необходимый материал по данной теме.

Пособие, полностью заполненное и подписанное учащимся и преподавателем – обязательное условие допуска к экзамену.

Подобная организация освоения учебной информации позволит Вам прочно усвоить материал и сделать значительный шаг к тому, чтобы стать квалифицированным специалистом и быть востребованным на любом автомобильном предприятии.

Техническое обслуживание и ремонт автотранспорта

Раздел 1 Техническое обслуживание автотранспорта

1.1 Основы ТО и ремонта подвижного состава АТ

1.1.1 Надежность и долговечность автомобиля

Качество и надежность автомобиля. Качество – совокупность свойств продукции, определяющих ее пригодность для использования по назначению. Эти свойства изделия обычно проявляются в процессе эксплуатации. Способность сохранять установленные показатели в течение возможно более длительного времени – показатель высокого качества.

Основными свойствами, определяющими качество автомобиля и качество его ремонта, являются:

- эксплуатационные и потребительские свойства;
- надежность и долговечность;
- технологичность;
- эстетические и эргономические показатели;
- степень стандартизации и унификации узлов автомобиля.

Вследствие этого потребительским спросом на рынке пользуются автомобили с высокими эксплуатационными показателями паспортных данных, такими как мощность, скорость, расход топлива и т.д. Кроме того, на спрос оказывает влияние свойство технологичности при техническом обслуживании и ремонте автомобиля. Проявляется свойство в том, что быстро изнашиваемые и часто заменяемые стандартные узлы и детали располагаются в автомобиле в местах, легко доступных для их замены с использованием стандартных приспособлений и инструмента, например, замена масляного фильтра, воздушного фильтра, свеч и т.д.

Наиболее важным свойством качества является *надежность*. Под надежностью понимают способность автомобиля сохранять свои эксплуатационные свойства в течение определенного времени и в определенных условиях. При изменении условий эксплуатации меняется и надежность автомобиля. Так, автомобили зарубежного производства не всегда показывают такую же надежность на дорогах России, которая гарантирована на дорогах стран, в которых они производятся.

Необходимо отметить, что надежность тесно связана с трудозатратами на техническое обслуживание и ремонт. Обычно стоимость запасных частей значительно превышает стоимость самих автомобилей.

Характеризуется надежность рядом признаков и свойств, основными из которых являются работоспособность, безотказность, долговечность и ремонтпригодность.

Работоспособность. Под работоспособностью понимают техническое состояние автомобиля, при котором в данный момент времени он соответствует всем требованиям, установленным лишь для основных параметров, характеризующих нормальное выполнение заданных функций. Например, если на автомобиле не горят фары, он считается работоспособным, так как способен выполнять свои функции в дневное время, однако автомобиль в данный момент считается неисправным.

В течение эксплуатации любого автомобиля его работоспособность не остается постоянной и зависит от времени работы.

Систематическое и своевременное проведение технического обслуживания и мелких ремонтов в процессе эксплуатации автомобиля обеспечивать в течение длительного времени нормальную работоспособность в соответствии с паспортными режимами.

Однако вследствие механических, химических, электрохимических и электрических воздействий происходит потеря работоспособности, и ее восстановление за счет технического обслуживания и мелкого ремонта становится невозможным. Возникает необходимость остановки автомобиля на первый капитальный ремонт. Правильное и своевременное определение этого момента очень важно, так как дальнейшая эксплуатация по истечении времени вызывает резкое падение работоспособности.

После проведения первого капитального ремонта цикл изменения работоспособности повторяется. Число капитальных ремонтов определяется конструкцией автомобиля и задается нормативными данными.

Работоспособность автомобилей снижается чаще всего из-за увеличения зазоров, изменения размеров деталей, качества и свойств металла трущихся поверхностей деталей.

Постепенное изменение размеров, формы и свойств поверхностных слоев материала детали при трении называется изнашиванием, результат процесса изнашивания – износ. В процессе эксплуатации различают износ нормальный и аварийный.

Нормальный износ имеет место при соблюдении всех параметров режима работы автомобиля.

Резкое увеличение скорости износа во время приработки связывается со сглаживанием неровностей трущихся поверхностей после механической обработки и образованием определенного микрорельефа поверхностного слоя. На втором периоде эксплуатации после формирования микрорельефа на поверхности трения скорость изнашивания деталей стабилизируется, и этот период характеризует нормальную работу узлов автомобиля.

При длительной эксплуатации автомобиля величина износа растет и через определенное время приобретает аварийное критическое значение. Дальнейшая эксплуатация автомобиля должна быть прекращена, так как в результате аварийного износа резко увеличиваются зазоры в сопряжениях, появляются удары, стуки, которые вызывают разрушение отдельных частей и узлов, и их последующий ремонт становится невозможным.

Данный характер изнашивания справедлив почти для всех видов физического износа.

Под физическим износом понимают изменения формы, размеров деталей, устанавливаемые визуально или путем измерений при проведении технического обслуживания и ремонта.

Другим видом изнашивания может быть моральный износ, который определяется отставанием оборудования от уровня новой передовой техники и технологии. Признаками морального износа являются низкие эксплуатационные и потребительские свойства автомобилей. Обычно они подлежат замене новыми конструкциями или марками, если отсутствует возможность их модернизации.

Безотказность – свойство изделия сохранять работоспособность в течение периода наработки без вынужденных перерывов.

Наработка на отказ – время работы до первого отказа. Под отказом понимают событие, после которого автомобиль полностью или частично утрачивает присущие ему функции. По своему характеру отказы делят на постепенные и случайные.

Постепенным называется отказ, который может быть предсказан в процессе эксплуатации автомобиля. Сюда относятся забивка фильтров, износ шеек коленчатого вала, износ тормозных накладок и т. д., ориентировочное время работы которых обычно известно. Устранение таких отказов производится при планируемых техническом обслуживании или ремонте машин.

Случайным называется отказ, характер и причина появления которого неизвестны, такие отказы прогнозируются на основании теории вероятности и обычно учитываются временем на гарантийный ремонт. Устранение случайных отказов производится заводом-изготовителем, если отказ произошел во время гарантийного срока. Длительность гарантийного срока определяется наработкой на отказ (для различных агрегатов длительность гарантийного срока разная).

Ремонтопригодность – свойство изделия, заключающееся в его приспособленности к предупреждению, обнаружению и устранению неплановых отказов или неисправностей путем проведения технического обслуживания или ремонта. Расположение узлов на агрегатах и агрегатов на автомобиле должно обеспечивать свободный доступ к ним и хорошую видимость. Продуманное расположение позволяет оценивать реальное состояние деталей и дает большую вероятность выявления неисправностей на стадии технического обслуживания.

Оценивается ремонтпригодность средним временем восстановления технического состояния автомобиля при неплановом ремонте из-за вынужденного отказа. Ремонтпригодность влияет на коэффициент технического использования автомобилей, характеризующий количество автомобилей, находящихся на линии.

Долговечность. Под долговечностью понимают свойство изделия сохранять работоспособность в определенных режимах и условиях эксплуатации до разрушения или другого предельного состояния с учетом останова на ремонт, например, долговечность коленчатого вала автомобиля определяется временем от начала его работы до выбраковки с учетом восстановления размеров при выполнении ремонтных работ.

Долговечность машин закладывается на стадии конструирования и зависит от конструкции, применяемых материалов, защитных покрытий и других факторов.

Расчетная величина долговечности обеспечивается на стадии производства и зависит от применяемых видов обработки (механической, термической, химико-термической), технического уровня и состояния станочного парка, режимов обкатки и др.

Однако заложенная величина долговечности реализуется в процессе эксплуатации автомобиля и определяется большим количеством факторов, таких как качество технического обслуживания и ремонта, квалификация обслуживающего персонала, воздействие окружающей среды. Долговечность деталей и узлов, установленных на машину в процессе ремонта, должна быть не ниже замененных (при этом обеспечены те же условия работы). Например, при ремонте системы смазки двигателя при замене масла перед установкой масляного фильтра той же конструкции из системы удаляются продукты износа путем ее промывки по соответствующей технологии.

На долговечность деталей оказывает влияние квалификация как обслуживающего персонала, так и ремонтных предприятий. Чем выше квалификация, тем качество ремонта будет выше.

Таким образом, обеспечение долговечности деталей и узлов при выполнении ремонтных работ носит комплексный характер и требует проведения целого ряда организационно-технических работ.

Повышение надежности. Государственными стандартами предусматривается несколько методов повышения надежности машин, из которых, применительно к ремонту автомобилей, рекомендуются три:

- замена ненадежных элементов на более надежные;
- создание нагруженного резерва в системе;
- повышение долговечности деталей за счет использования более современных технологий ремонта.

При выполнении ремонтных работ очень часто производится замена изношенных деталей и узлов на новые. Здесь важно, чтобы новые детали имели больший срок службы, чем применявшиеся ранее. Этот вариант не всегда возможен, так как новые элементы стоят намного дороже, и нужно провести предварительный экономический анализ, чтобы, например, установка на автомобиль нового, более совершенного двигателя оказалась экономически выгодной.

Под нагруженным резервом понимают случай, когда несколько элементов системы работают в одном рабочем режиме и выполняют одну и ту же функцию. Отказ одного элемента не вызывает отказа всей системы, поскольку его функции выполняют другие элементы, хотя с некоторой перегрузкой, в этом и состоит понятие резерва. Примером может

служить тормозная система автомобиля – наиболее низкой надежностью обладают те марки машин, у которых тормозная система каждого колеса запитана от одной центральной. Отказ тормозной системы любого из колес приводит к отказу всей тормозной системы, резерв имеет место только при работе ручного тормоза.

Легковые автомобили многих модификаций имеют отдельную тормозную систему на задние и передние колеса. Надежность такой системы намного выше, так как отказ одной части тормозной системы не приведет к полному ее отказу.

Еще более высокую надежность имеют автомобили с индивидуальной тормозной системой к каждому колесу.

Повышение долговечности деталей за счет использования современных технологий при выполнении ремонтных работ способствует росту надежности машин, например, при окончательной обработке внутренней поверхности цилиндров вместо хонингования используется финишная антифрикционная безабразивная обработка, которая повышает долговечность более чем на 30 %.

Практически для всех деталей, подлежащих ремонту, с учетом их формы, размеров, физико-механических свойств, имеются экономически выгодные технологии. Окончательный выбор остается за ремонтными предприятиями в зависимости от их возможностей.

Ограничение долговечности деталей автомобилей определяется процессами их изнашивания или поломки. Причины появления предельного износа или поломки по своей сути являются причинами остановки на ремонт. Поэтому, прежде чем приступить к замене изношенной или разрушенной детали, необходимо четко знать причину отказа, в этом состоит залог качественного и своевременного выполнения ремонтных работ.

1.1.2 Система ТО и ремонта подвижного состава

Чтобы обеспечить работоспособность автомобиля в течение всего периода эксплуатации, необходимо периодически поддерживать его техническое состояние комплексом технических воздействий, которые в зависимости от назначения и характера можно разделить на две группы:

- воздействия, направленные на поддержание агрегатов, механизмов и узлов автомобиля в работоспособном состоянии в течение наибольшего периода эксплуатации;
- воздействия, направленные на восстановление утраченной работоспособности агрегатов, механизмов и узлов автомобиля.

Комплекс мероприятий первой группы составляет систему технического обслуживания и имеет профилактический характер, второй – систему восстановления (ремонта).

Техническое обслуживание и ремонт. У нас в стране принята плано-предупредительная система технического обслуживания и ремонта автомобилей. Сущность этой системы состоит в том, что техническое обслуживание осуществляется по плану, а ремонт – по потребности.

Принципиальные основы плано-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта автомобилей установлены действующим «Положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта».

Техническое обслуживание включает следующие виды работ: уборочно-моечные, контрольно-диагностические, крепежные, смазочные, заправочные, регулировочные, электротехническое и другие работы, выполняемые, как правило, без разборки агрегатов и снятия с автомобиля отдельных узлов и механизмов. Если при техническом обслуживании нельзя убедиться в полной исправности отдельных узлов, то их следует снимать с автомобиля для контроля на специальных стендах и приборах.

По периодичности, перечню и трудоемкости выполняемых работ техническое обслуживание, согласно действующему Положению, подразделяется на следующие виды: ежедневное (ЕО), первое (ТО-1), второе (ТО-2) и сезонное (СО).

Положением предусматривается два вида ремонта автомобилей и его агрегатов: текущий ремонт (ТР), выполняемый на автотранспортных предприятиях, и капитальный ремонт (КР), выполняемый на специализированных предприятиях.

Каждый вид технического обслуживания (ТО) включает строго установленный перечень (номенклатуру) работ (операций), которые должны быть выполнены. Эти операции делятся на две составные части – контрольную и исполнительскую.

Контрольная часть (диагностическая) операций ТО является обязательной, а исполнительская часть выполняется по потребности. Это значительно сокращает материальные и трудовые затраты при ТО подвижного состава.

Диагностика является частью технологического процесса технического обслуживания (ТО) и текущего ремонта (ТР) автомобилей, обеспечивая получение исходной информации о техническом состоянии автомобиля. Диагностика автомобилей характеризуется назначением и местом в технологическом процессе технического обслуживания и ремонта.

Ежедневное техническое обслуживание (ЕО) выполняется ежедневно перед выездом на линию и после возвращения автомобиля с линии в межсменное время и включает: контрольно-осмотровые работы по механизмам и системам, обеспечивающим безопасность движения, а также кузову, кабине, приборам освещения; уборочно-моечные и сушильно-обтирочные операции, дозаправку автомобиля топливом, маслом, сжатым воздухом и охлаждающей жидкостью. Мойка автомобиля осуществляется по потребности в зависимости от погодных, климатических условий и санитарных требований, а также от требований, предъявляемых к внешнему виду автомобиля.

Первое техническое обслуживание (ТО-1) заключается в наружном техническом осмотре всего автомобиля и выполнении в установленном объеме контрольно-диагностических, крепежных, регулировочных, смазочных, электротехнических и заправочных работ с проверкой работы двигателя, рулевого управления, тормозов и других механизмов. Комплекс диагностических работ (Д-1), выполняемый при или перед ТО-1, служит для диагностирования механизмов и систем, обеспечивающих безопасность движения автомобиля.

Проводится ТО-1 в межсменное время периодически, через установленные интервалы по пробегу, и должно обеспечить безотказную работу агрегатов, механизмов и систем автомобиля в пределах установленной периодичности.

Углубленное диагностирование Д-2 проводят за 1–2 дня до ТО-2 для того, чтобы обеспечить информацией зону ТО-2 о предстоящем объеме работ, а при выявлении большого объема текущего ремонта заранее переадресовать автомобиль в зону текущего ремонта.

Второе техническое обслуживание (ТО-2) включает выполнение в установленном объеме крепежных, регулировочных, смазочных и других работ, а также проверку действия агрегатов, механизмов и приборов в процессе работы. Проводят ТО-2, сняв автомобиль на 1–2 дня с эксплуатации.

На автотранспортном предприятии Д-1 и Д-2 объединяют на одном участке, используя комбинированные стационарные стенды. На крупных АТП и на базах централизованного обслуживания все средства диагностирования централизуют и оптимально автоматизируют.

Определение места диагностики в технологическом процессе технического обслуживания и ремонта автомобилей позволяет сформулировать и основные требования к средствам диагностики. Для диагностики Д-1 механизмов, обеспечивающих безопасность движения, требуются быстродействующие автоматизированные средства для диагностирования тормозных механизмов и рулевого управления.

Для диагностирования автомобиля в целом (Д-2) и его агрегатов необходимы стенды с беговыми барабанами для определения мощностных и экономических показателей, а также состояния систем и агрегатов, максимально приближающие условия диагностирования к условиям работы автомобиля. Для диагностики, совмещенной с техническим обслуживанием

и ремонтом, должны использоваться передвижные и переносные диагностические средства и приборы.

Сезонное техническое обслуживание (СО) проводится 2 раза в год и является подготовкой подвижного состава к эксплуатации в холодное и теплое времена года. Отдельно СО рекомендуется проводить для подвижного состава, работающего в зоне холодного климата. Для остальных климатических зон СО совмещается с ТО-2 при соответствующем увеличении трудоемкости основного вида обслуживания.

Текущий ремонт (ТР) осуществляется на автотранспортных предприятиях или на станциях технического обслуживания и заключается в устранении мелких неисправностей и отказов автомобиля. Способствует выполнению установленных норм пробега автомобиля до капитального ремонта.

Цель диагностирования при текущем ремонте заключается в выявлении отказа или неисправности и установлении наиболее эффективного способа их устранения: на месте, со снятием узлов или агрегатов, с полной или частичной их разборкой или регулировкой. Текущий ремонт заключается в проведении разборочно-сборочных, слесарных, сварочных и других работ, а также в замене деталей в агрегатах (кроме базовых) и отдельных узлов и агрегатов в автомобиле (прицепе, полуприцепе), требующих соответственно текущего или капитального ремонта.

При текущем ремонте агрегаты на автомобиле меняют только в том случае, если время ремонта агрегата превышает время, необходимое для его замены.

Капитальный ремонт (КР) автомобилей, агрегатов и узлов выполняется на специализированных ремонтных предприятиях, заводах, мастерских. Он предусматривает восстановление работоспособности автомобилей и агрегатов для обеспечения пробега до следующего капитального ремонта или списания, но не менее чем при 80% их пробега от норм пробега для новых автомобилей и агрегатов.

При капитальном ремонте автомобиля или агрегата выполняется его полная разборка на узлы и детали, которые затем ремонтируют или заменяют. После укомплектования деталями агрегаты собирают, испытывают и направляют на сборку автомобиля. При обезличенном методе ремонта автомобиль собирают из ранее отремонтированных агрегатов.

Легковые автомобили и автобусы направляют в капитальный ремонт, если необходим капитальный ремонт его кузова. Грузовые автомобили направляют в капитальный ремонт, если необходим капитальный ремонт рамы, кабины, а также капитальный ремонт не менее трех основных агрегатов.

За свой срок службы полнокомплектный автомобиль подвергается, как правило, одному капитальному ремонту.

Цель диагностирования при капитальном ремонте – проверка качества ремонта.

1.1.3 Положение о ТО и ремонте подвижного состава

«Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта» определяет основы обеспечения работоспособности подвижного состава в процессе его эксплуатации. В нем изложены принципы системы технического обслуживания и ремонта автомобилей, основы организации и управления. Приведены соответствующие нормативы и методы их корректирования с учетом условий эксплуатации. Положение содержит направления взаимодействия организаций и предприятий автомобильного транспорта, промышленности и авторемонтного производства по повышению надежности и безопасности движения подвижного состава, снижению расхода трудовых и материальных (в первую очередь топливно-энергетических) ресурсов, защите окружающей среды от воздействия автомобильного транспорта.

В настоящем Положении нашли отражение вопросы повышения технического уровня подвижного состава, совершенствования форм и методов организации технического обслуживания и ремонта, изменения условий эксплуатации, происшедших с момента принятия

Положения о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта, а также вопросы достижений науки и техники на автомобильном транспорте. Представлен анализ передового опыта автотранспортных предприятий.

Для оперативного учета изменений конструкции подвижного состава и условий его эксплуатации в Положении предусматриваются две части.

В первой части, содержащей основы технического обслуживания и ремонта подвижного состава, представлена система и техническая политика по вопросам автомобильного транспорта. Устанавливаются: система и виды технического обслуживания и ремонта, а также исходные нормативы, регламентирующие их; классификация условий эксплуатации и методы корректирования нормативов; принципы организации производства технического обслуживания и ремонта подвижного состава и другие основополагающие данные.

Вторая часть включает нормативы по моделям конкретных семейств автомобилей, в том числе: виды технического обслуживания и ремонта; периодичность технического обслуживания; перечни операций и трудоемкости; межремонтные пробеги; распределение трудоемкости по видам работ; химмотологическую карту и другие материалы, необходимые для планирования и организации технического обслуживания и ремонта.

В соответствии с *первой частью* Положения эффективность работы автомобильного транспорта базируется на надежности подвижного состава, которая обеспечивается в процессе его производства, эксплуатации и ремонта следующими показателями:

- совершенством конструкции и качеством изготовления;
- своевременным и качественным выполнением технического обслуживания (ТО) и ремонта;
- своевременным обеспечением и использованием нормативных запасов материалов и запасных частей высокого качества и необходимой номенклатуры;
- соблюдением государственных стандартов и Правил технической эксплуатации.

Положение определяет принципиальные основы обеспечения работоспособности подвижного состава автомобильного транспорта – автомобилей, автобусов, прицепов и полуприцепов – в процессе эксплуатации.

Нормативы технического обслуживания и ремонта, учитывающие условия эксплуатации, установлены на основе межотраслевой оценки достигнутого уровня надежности производимого в стране подвижного состава.

Положение издано в соответствии с уставом автомобильного транспорта и является обязательным для всех организаций и предприятий независимо от ведомственной подчиненности, расположенных на территории страны, эксплуатирующих подвижной состав и производящих его техническое обслуживание и ремонт, разрабатывающих нормативно-техническую документацию и осуществляющих подготовку персонала.

Техническое обслуживание новых и капитально отремонтированных автомобилей и агрегатов в период обкатки (начальный период эксплуатации) производится согласно указаниям автомобильных, моторных и авторемонтных заводов.

Техническое обслуживание и ремонт автомобильных шин производится в соответствии с действующими Правилами эксплуатации автомобильных шин, утверждаемыми в установленном порядке.

Положение обязательно для организаций и предприятий автомобильной и смежных отраслей промышленности в процессе серийного производства подвижного состава, запасных частей и эксплуатационных материалов в части обеспечения установленных нормативов и взаимодействия с организациями и предприятиями автомобильного транспорта и авторемонтного производства.

Согласно Положению, организации и предприятия автомобильной и смежных отраслей промышленности проводят следующие мероприятия:

- осуществляют единую политику и несут ответственность за технический уровень и качество выпускаемой продукции, за наиболее полное удовлетворение потребностей автомобильного транспорта страны в необходимом подвижном составе, запасных частях,

эксплуатационных материалах высокого качества и надежности, требуемого типажа и номенклатуры, приспособленных к различным условиям эксплуатации и в количествах, соответствующих с установленным нормативам;

- проводят мероприятия по повышению надежности подвижного состава, снижению трудовых и материальных затрат на техническое обслуживание и ремонт;

- проводят унификацию подвижного состава с целью сокращения количества технологически совместимых групп на автотранспортных предприятиях;

- в случае необходимости разрабатывают конструкции, изготавливают образцы и организуют промышленное производство нестандартного оборудования, оснастки и специального инструмента для технического обслуживания и ремонта конкретных семейств подвижного состава;

- принимают непосредственное участие в освоении автомобильным транспортом подвижного состава новых моделей путем своевременного обеспечения автотранспортных и авторемонтных предприятий технической документацией, образцами нестандартного оборудования, оснастки, специального инструмента, запасными частями и эксплуатационными материалами, необходимыми для организации технического обслуживания и ремонта;

- организуют или содействуют организации на промышленной основе капитального ремонта агрегатов и узлов конкретных семейств подвижного состава и восстановления отказавших деталей в качестве товарной продукции;

- осуществляют мероприятия по рациональному использованию топливно-энергетических ресурсов и защите окружающей среды при работе автомобильного транспорта;

- содействуют созданию единой информационной базы на основе опорных (экспериментальных) автотранспортных и авторемонтных предприятий, необходимой для управления надежностью подвижного состава.

Также, согласно Положению, организации и предприятия, эксплуатирующие подвижной состав автомобильного транспорта, проводят следующие мероприятия:

- осуществляют единую политику в области технического обслуживания и ремонта автомобилей;

- обобщают передовой опыт, разрабатывают и широко применяют прогрессивные формы и методы организации, управления и технологии технического обслуживания и ремонта;

- проводят мероприятия и осуществляют контроль: за качеством выполнения технического обслуживания и ремонта; за выполнением требований безопасности к техническому состоянию автотранспортных средств и применением методов его проверки в соответствии с действующими государственными стандартами и другими нормативно-техническими документами; за проведением мероприятий по экономному расходованию топливно-энергетических, материальных и трудовых ресурсов и защите окружающей среды при работе автомобильного транспорта;

- принимают меры по рациональному распределению подвижного состава, запасных частей, эксплуатационных материалов, оборудования и оснастки, необходимых для своевременного и качественного выполнения технического обслуживания и ремонта;

- проводят работы по своевременной подготовке предприятий и организаций автомобильного транспорта к эксплуатации автомобилей новых моделей;

- проводят мероприятия по совершенствованию и эффективному использованию производственно-технической базы, механизации и автоматизации производственных процессов, широкому применению средств контроля и диагностирования;

- обеспечивают своевременное направление составных частей подвижного состава в капитальный ремонт;

- обеспечивают сбор и хранение отработавших деталей и передачу их на восстановление специализированным предприятиям;

- проводят унификацию и типизацию технологических решений при техническом обслуживании и ремонте автомобилей;
- осуществляют мероприятия по научной организации труда, сокращению тяжелого физического и ручного труда, а также по улучшению условий труда персонала по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава;
- совершенствуют организацию и методы подготовки высококвалифицированного персонала служб и подразделений, обеспечивающих исправное состояние и надежность подвижного состава; совершенствуют систему оплаты труда, принципы моральной и материальной заинтересованности;
- организуют на специально выделяемых опорных автотранспортных и авторемонтных предприятиях проведение работ по оценке уровня совершенства конструкции и надежности подвижного состава и созданию информационной базы, необходимой для разработки требований к промышленности и авторемонтному производству, нормативов и рекомендаций по совершенствованию технического обслуживания и ремонта;
- вносят основному разработчику предложения по разработке и уточнению нормативов настоящего Положения по мере совершенствования конструкции подвижного состава и выпуска новых моделей, улучшения организации и технологии технического обслуживания и ремонта, изменения условий эксплуатации.

Организации и предприятия авторемонтного производства:

- повышают качество капитального ремонта агрегатов и узлов подвижного состава;
- расширяют номенклатуру ремонтируемых составных частей подвижного состава, а также восстанавливаемых деталей в качестве товарной продукции;
- сокращают затраты и время проведения капитального ремонта.

В соответствии с Положением организации и предприятия автомобильного транспорта, промышленности и авторемонтного производства осуществляют следующее:

- тесно взаимодействуют в проведении мероприятий по обеспечению высокой надежности подвижного состава, снижению расхода топливно-энергетических, трудовых и материальных ресурсов, повышению производительности труда при техническом обслуживании и ремонте на основе единой информации, получаемой на опорных автотранспортных и авторемонтных предприятиях в условиях рядовой эксплуатации;
- оперативно реализуют взаимные требования по совершенствованию конструкции, структуры парка и типажа подвижного состава, повышению его надежности и приспособленности к различным условиям эксплуатации, улучшению номенклатуры и качества запасных частей и эксплуатационных материалов, совершенствованию технического обслуживания и ремонта автомобилей.

Показатели взаимодействия организаций и предприятий автомобильного транспорта, промышленности и авторемонтного производства устанавливаются и регламентируются руководящими и методическими указаниями, утверждаемыми в установленном порядке.

Согласно Положению, под исправным состоянием (исправностью) подвижного состава понимается такое состояние, при котором он соответствует всем требованиям нормативно-технической документации.

Состояние подвижного состава, при котором он не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической документации, является неисправным состоянием (неисправностью).

Под работоспособным состоянием подвижного состава понимается такое состояние, при котором значения всех параметров, характеризующих способность его выполнять транспортную работу, соответствуют требованиям нормативно-технической документации.

Работоспособный подвижной состав, заправленный смазочными материалами и жидкостями, должен быть готовым к работе на линии без дополнительного проведения каких-либо подготовительных работ, за исключением заправки топливом и тепловой подготовки в зимнее время.

Событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния подвижного состава, называется отказом.

В соответствии с Положением требования безопасности к техническому состоянию подвижного состава и методы проверки устанавливаются государственными стандартами, правилами дорожного движения и другими нормативно-техническими документами.

Подвижной состав с неисправными составными частями, состояние которых не соответствует установленным требованиям безопасности или вызывает повышенный износ деталей, не должен продолжать транспортную работу или выпускаться на линию. Другие неисправности могут быть устранены после завершения транспортной работы в пределах сменного или суточного задания.

Работоспособное состояние подвижного состава обеспечивается производственно-технической службой, которая несет ответственность за своевременное и качественное выполнение технического обслуживания и ремонта с соблюдением установленных нормативов, эффективную организацию труда ремонтно-обслуживающего персонала, соблюдение нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту.

Ответственность за обеспечение работоспособного состояния подвижного состава вместе с производственно-технической службой несут:

- подразделения обеспечения персоналом (управления и отделы кадров, организации труда и заработной платы) – за укомплектованность квалифицированными водителями и ремонтно-обслуживающим персоналом;
- подразделения материально-технического снабжения – за обеспечение запасными частями и эксплуатационными материалами необходимого качества и номенклатуры, за оснащенность предприятия технологическим оборудованием, оснасткой, инструментом и за обеспечение их запасными частями и эксплуатационными материалами;
- подразделения службы главного механика – за качественное содержание производственных помещений, оснащенность предприятия технологическим оборудованием, оснасткой, инструментом и своевременное и качественное выполнение их технического обслуживания и ремонта, за техническое обеспечение хранения подвижного состава;
- служба безопасности движения – за соблюдение Правил дорожного движения и другой нормативно-технической документации по безопасности дорожного движения;
- служба эксплуатации – за качественное хранение в межсменное время и своевременный выпуск на линию работоспособного подвижного состава, соблюдение на линии правил технической эксплуатации, необходимых режимов погрузки, выгрузки и движения, обеспечивающих работоспособное состояние и сохранность подвижного состава;
- подразделения технического контроля – за проведение контроля технического состояния подвижного состава, технологического оборудования, оснастки, инструмента и ремонтного фонда, за своевременное и качественное выполнение технического обслуживания и ремонта подвижного состава и технологического оборудования, за проведение контроля качества получаемых запасных частей и эксплуатационных материалов, за хранение подвижного состава и своевременный выпуск его на линию в работоспособном состоянии, за соблюдение действующей нормативно-технической документации;
- планово-экономические и финансовые подразделения – за качественную организацию учета и отчетности, проведение анализа и планирование показателей обеспечения работоспособного состояния подвижного состава.

Основой технической политики, определяемой Положением, является планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта, которая представляет собой совокупность средств, нормативно-технической документации и исполнителей, необходимых для обеспечения работоспособного состояния подвижного состава.

Работоспособное состояние подвижного состава обеспечивается проведением технического обслуживания и ремонта и соблюдением других рекомендаций правил технической эксплуатации.

Основным техническим воздействием, осуществляемым на автотранспортных предприятиях при эксплуатации подвижного состава, являются планово-предупредительные работы технического обслуживания и ремонта. Своевременное и качественное выполнение технического обслуживания в установленном объеме обеспечивает высокую техническую готовность подвижного состава и снижает потребность в ремонте.

Системой технического обслуживания и ремонта предусматриваются две составные части операций: контрольная и исполнительская.

Планово-предупредительный характер системы технического обслуживания и ремонта определяется плановым и принудительным (через установленные пробеги или промежутки времени работы подвижного состава) выполнением контрольной части операций, предусмотренных Положением, с последующим выполнением по потребности исполнительской части. Часть операций технического обслуживания и ремонта (например, смазочные операции) может выполняться в плановом порядке без предварительного контроля.

Техническим обслуживанием является комплекс операций: по поддержанию подвижного состава в работоспособном состоянии и надлежащем внешнем виде; по обеспечению надежности и экономичности работы, безопасности движения, защите окружающей среды, уменьшению интенсивности ухудшения параметров технического состояния; по предупреждению отказов и неисправностей, а также выявлению их с целью своевременного устранения.

Техническое обслуживание является профилактическим мероприятием, проводимым принудительно в плановом порядке, как правило, без разборки и снятия с автомобиля агрегатов, узлов, деталей.

Если при техническом обслуживании нельзя определить техническое состояние отдельных узлов, то их следует снимать с автомобиля для контроля на специальных приборах или стендах.

В соответствии с Положением ремонт является комплекс операций по восстановлению исправного или работоспособного состояния, ресурса и обеспечению безотказности работы подвижного состава и его составных частей.

Ремонт выполняется как по потребности после появления соответствующего неисправного состояния, так и принудительно по плану, через определенный пробег или время работы подвижного состава. Второй вид ремонта является планово-предупредительным.

Определение технического состояния подвижного состава, его агрегатов и узлов без разборки производится с помощью контроля (диагностирования), который является технологическим элементом технического обслуживания и ремонта.

Цель контроля (диагностирования) при техническом обслуживании заключается в определении действительной потребности в выполнении операций, предусмотренных Положением, и прогнозировании момента возникновения неисправного состояния путем сопоставления фактических значений параметров с предельными, а также в оценке качества выполнения работ.

Цель контроля (диагностирования) при ремонте заключается в выявлении неисправного состояния, причин его возникновения и установления наиболее эффективного способа устранения: на месте, со снятием агрегата (узла, детали), с полной или частичной разборкой и заключительным контролем качества выполнения работ.

Нормативно-техническая документация по техническому обслуживанию и ремонту включает: принципы, определения, рекомендации, нормативы и методы их корректирования с учетом условий эксплуатации, технологию.

В соответствии с Положением средства технического обслуживания и ремонта предусматривают:

- производственно-техническую базу (здания, сооружения, оборудование), размещенную на автотранспортных и специализированных предприятиях по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава;

- материально-техническое обеспечение (с учетом конструкции подвижного состава, пробега с начала эксплуатации, интенсивности и условий эксплуатации).

Также в Положении указывается, что номенклатура профессий персонала, обеспечивающего исправное состояние подвижного состава, включает рабочих различных специальностей, техников и инженеров.

Рабочие проводят контроль технического состояния подвижного состава, выполняют техническое обслуживание и ремонт, а также работы, связанные с хранением автомобилей, техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования, зданий и сооружений.

Перечень профессий рабочих определяется Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих. Разряд рабочих определяется сложностью работ и регламентируется типовыми технологическими процессами, утверждаемыми в установленном порядке.

Техники осуществляют контроль технического состояния подвижного состава, руководство и контроль работы производственных участков, выполняют текущий производственно-технический учет, анализ и планирование работ по ТО и ремонту, внедряют прогрессивные формы и методы организации, технологии и механизации производства, а также осуществляют контроль за соблюдением правил техники безопасности.

Инженеры осуществляют руководство службами и подразделениями служб, обеспечивающими работоспособное состояние подвижного состава, а также разрабатывают и внедряют мероприятия новой техники, организации и технологии производства.

В соответствии с Положением техническое обслуживание подвижного состава по периодичности, перечню и трудоемкости выполняемых работ подразделяется на следующие виды:

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

При изменении конструкции подвижного состава и условий эксплуатации допускается во второй части Положения для конкретных моделей автомобилей обоснованное сокращение числа видов технического обслуживания.

ЕО включает контроль, направленный на обеспечение безопасности движения, а также работы по поддержанию надлежащего внешнего вида, заправку топливом, маслом и охлаждающей жидкостью, а для некоторых видов подвижного состава – санитарную обработку кузова.

ЕО выполняется на автотранспортном предприятии после работы подвижного состава на линии. Контроль технического состояния автомобилей перед выездом на линию, а также при смене водителей на линии осуществляется ими за счет подготовительно-заключительного времени.

ТО-1 и ТО-2 включают контрольно-диагностические, крепежные, регулировочные, смазочные и другие работы, направленные на предупреждение и выявление неисправностей, снижение интенсивности ухудшения параметров технического состояния подвижного состава, экономию топлива и других эксплуатационных материалов, уменьшение отрицательного воздействия автомобилей на окружающую среду.

Периодичности технического обслуживания прицепов и полуприцепов равны периодичностям их тягачей.

Сезонное техническое обслуживание проводится 2 раза в год и включает работы по подготовке подвижного состава к эксплуатации в холодное и теплое время года.

В качестве отдельно планируемого вида СО рекомендуется проводить для подвижного состава, работающего в районах очень холодного, холодного, жаркого сухого и очень жаркого сухого климата. Для остальных условий сезонное техническое обслуживание совмещается преимущественно с ТО-2 с соответствующим увеличением трудоемкости.

Согласно Положению, в соответствии с назначением, характером и объемом выполняемых работ ремонт подразделяется на капитальный (КР) и текущий (ТР).

В виде исключения допускается производство среднего ремонта автомобилей для случаев их эксплуатации в тяжелых дорожных условиях. Средний ремонт автомобиля предусматривает: замену двигателя требующего капитального ремонта; диагностирование Д-2 технического состояния автомобиля и одновременное устранение выявленных неисправностей агрегатов с заменой или ремонтом деталей; окраску кузова; других необходимых работ, обеспечивающих восстановление исправности всего автомобиля. Средний ремонт проводится с периодичностью свыше одного года. Нормативы и рекомендации по применению среднего ремонта автомобиля и его агрегатов разрабатываются с учетом достигнутого уровня надежности конкретного семейства подвижного состава и приводятся во второй части Положения по этому семейству.

Капитальный ремонт подвижного состава, агрегатов и узлов предназначен для восстановления их исправности и близкого к полному (не менее 80%) восстановления ресурса.

Капитальный ремонт подвижного состава, агрегатов и узлов производится на специализированных ремонтных предприятиях, как правило, обезличенным методом, предусматривающим полную разборку объекта ремонта, дефектацию, восстановление или замену составных частей, сборку, регулировку, испытание.

Техническое состояние подвижного состава, агрегатов или узлов, сдаваемых в КР, и качество его выполнения должны соответствовать требованиям государственных стандартов и другой нормативно-технической документации на КР.

Направление подвижного состава и агрегатов в КР производится на основании результатов анализа: их технического состояния с применением средств контроля (диагностирования) с учетом пробега, выполненного с начала эксплуатации или после КР; суммарной стоимости израсходованных запасных частей с начала эксплуатации и других затрат на ТР.

Автобусы и легковые автомобили направляются в КР при необходимости капитального ремонта кузова. Грузовые автомобили направляются в КР при необходимости капитального ремонта рамы, кабины, а также не менее трех других агрегатов в любом их сочетании.

Рекомендации о сроках исключения КР полнокомплектных автомобилей приводятся во второй части Положения по конкретному семейству подвижного состава с учетом достигнутого уровня надежности кузова, кабины, рамы.

В соответствии с Положением текущий ремонт предназначен для обеспечения работоспособного состояния подвижного состава с восстановлением или заменой отдельных его агрегатов, узлов и деталей (кроме базовых), достигших предельно допустимого состояния.

При ТР допускается одновременная замена (комплект) агрегатов, узлов и деталей, близких по ресурсу. Отработавшие агрегаты, узлы и детали направляются на специализированные производства для восстановления в качестве запасных частей и комплектования из них ремонтных комплектов.

Под ремонтными комплектами понимаются наборы агрегатов, узлов и деталей, необходимые для устранения неисправностей. Применение ремонтного комплекта должно исключать дополнительные потери рабочего времени на доводку его элементов и доставку недостающих деталей на рабочее место.

Текущий ремонт должен обеспечивать безотказную работу отремонтированных агрегатов, узлов и деталей на пробеге не меньшем, чем до очередного ТО-2.

Для сокращения времени простоя подвижного состава ТР выполняется преимущественно агрегатным методом, при котором производится замена неисправных или требующих капитального ремонта агрегатов и узлов на исправные, взятые из оборотного фонда.

В соответствии с Положением для автобусов, автомобилей-такси и других видов подвижного состава, к которым предъявляются повышенные требования безопасности движения, рекомендуется регламентирование части работ ТР (планово-предупредительный ремонт) по предупреждению отказов:

- влияющих на безопасность движения;

- стоимость устранения которых ниже стоимости выполнения ремонта по потребности, включая убытки от простоев подвижного состава;
- наиболее часто возникающих при использовании автомобиля в конкретных условиях эксплуатации.

Часть операций текущего (планово-предупредительного) ремонта малой трудоемкости может выполняться совместно с техническим обслуживанием. Этот вид ремонта называется сопутствующим.

Согласно Положению, подвижной состав, не пригодный по своему техническому состоянию к дальнейшей эксплуатации и прошедший установленный амортизационный пробег (срок), подлежит списанию в установленном порядке.

Списание подвижного состава, не прошедшего амортизационный пробег, производится в соответствии с инструкцией о списании.

При списании подвижного состава агрегаты, узлы и детали, годные к дальнейшему использованию, должны оприходоваться в установленном порядке для пополнения оборотного фонда автотранспортных предприятий, а подлежащие капитальному ремонту (восстановлению) должны направляться на авторемонтные предприятия для восстановления в качестве товарной продукции.

Согласно Положению, в зависимости от программы работ техническое обслуживание (диагностирование) выполняется на поточных линиях или тупиковых постах, а текущий ремонт – на универсальных и специализированных постах.

Согласно Положению, для соблюдения периодичности технического обслуживания, установленной нормативами, планирование ТО-1 осуществляется преимущественно с учетом фактического пробега, а решение о направлении на обслуживание принимается за 2–3 дня (смены) до предполагаемой даты обслуживания.

Календарное планирование ТО-1 допустимо при постоянных условиях работы, незначительном изменении сменного пробега и обязательном учете возможных целодневных простоев.

Планирование ТО-2 осуществляется по фактическому пробегу или календарно с обязательным учетом в последнем случае целодневных простоев. Решение о направлении на ТО-2 принимается за 4...6 дней до предполагаемой даты обслуживания. В течение этого времени проводится углубленное диагностирование, выполняется при необходимости текущий ремонт и уточняется дата постановки подвижного состава на ТО-2.

Для повышения объективности оценки технического состояния подвижного состава, проходящего техническое обслуживание и ремонт, а также для информационного обеспечения подготовки производства на автотранспортных предприятиях проводится диагностирование Д-1 и Д-2.

При диагностировании Д-1, выполняемом, как правило, перед и при ТО-1, определяется техническое состояние агрегатов и узлов, обеспечивающих безопасность движения и пригодность автомобиля к эксплуатации.

При диагностировании Д-2, выполняемом, как правило, перед ТО-2, определяется техническое состояние агрегатов, узлов, систем автомобиля, уточняются объемы технического обслуживания и потребность в ремонте. Контрольное (диагностическое) оборудование используется также при выполнении текущего ремонта и оценке качества работ.

Технологические процессы технического обслуживания и ремонта разрабатываются с учетом производственных программ, применяемого технологического оборудования и места выполнения работ (на автотранспортном предприятии, централизованном специализированном производстве и др.).

Контроль и приемка подвижного состава осуществляются на контрольно-техническом пункте при возвращении с линии после смены. При этом производится проверка комплектности и внешнего состояния, фиксируются отказы и неисправности, составляется акт о повреждении, оформляется и передается в подразделение централизованного управления производством информация, необходимая для выполнения работ текущего ремонта.

Согласно Положению, при ежедневном техническом обслуживании (ЕО), выполняемом, как правило, на механизированных поточных линиях, производится контроль технического состояния подвижного состава (осмотром); проверка уровня масла и охлаждающей жидкости, давления воздуха в шинах (с доведением их до нормы); уборка кабины и платформы (кузова), мойка и сушка (обтирка). Мойка подвижного состава производится по потребности в зависимости от климатических и сезонных условий с целью обеспечения санитарных требований и надлежащего внешнего вида. Моечные работы с последующей сушкой являются обязательными перед постановкой автомобилей на техническое обслуживание или ремонт. Кузова специализированных автомобилей для перевозки пищевых продуктов подвергаются санитарной обработке на постах ЕО, а кузова автомобилей, перевозящих химические удобрения, ядохимикаты и радиоактивные вещества, – обезвреживанию в соответствии с требованиями и инструкциями, определяющими порядок перевозки таких грузов. После ежедневного технического обслуживания подвижной состав в соответствии с планом направляется в зоны стоянки, ТО и ремонта или ожидания технического обслуживания и ремонта. Газобаллонные автомобили после проверки герметичности газовой аппаратуры и мойки могут быть направлены в изолированное помещение для выполнения технического обслуживания или текущего ремонта газовой системы питания. При необходимости должен быть удален газ из баллонов.

Вторая часть Положения разрабатывается в виде отдельных приложений к первой части и утверждается по мере изменения конструкции автомобиля, условий эксплуатации и других факторов, приводящих к отклонению фактических нормативов от исходных, установленных первой частью Положения.

Нормативы технического обслуживания и ремонта полноприводных автомобилей, внедорожных автомобилей-самосвалов и другого специализированного подвижного состава, условия работы которого существенно отличаются от подвижного состава общетранспортного назначения, приводятся во второй части Положения по моделям конкретного семейства подвижного состава.

Перечни операций, периодичности и трудоемкости планово-предупредительного ремонта также приводятся во второй части Положения по конкретному семейству подвижного состава.

Задания для закрепления

1. Основными свойствами, определяющими качество автомобиля и качество его ремонта, являются: _____

2. Под надежностью понимают _____

3. Под работоспособностью понимают _____

4. Безотказность – это _____

5. Ремонтопригодность – это _____

6. Под долговечностью понимают _____

7. Сущность планово-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта автомобилей состоит в том, что _____

8. По периодичности, перечню и трудоемкости выполняемых работ техническое обслуживание подразделяется на следующие виды: _____

9. Положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта предусматриваются следующие виды ремонта автомобилей и их агрегатов _____

10. Ежедневное техническое обслуживание (ЕО) включает в себя следующие основные операции: _____

11. Первое техническое обслуживание (ТО-1) включает в себя следующие основные операции: _____

12. Второе техническое обслуживание (ТО-2) включает в себя следующие основные операции: _____

13. Сезонное техническое обслуживание – это _____

14. Текущий ремонт (ТР) заключается в _____

15. Капитальный ремонт (КР) заключается в _____

16. «Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта» определяет _____

17. Первая часть «Положения о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта» содержит следующую основную информацию: _____

18. Вторая часть «Положения о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта» содержит следующую основную информацию: _____

19. В соответствии с первой частью Положения эффективность работы автомобильного транспорта базируется на надежности подвижного состава, которая обеспечивается в процессе его производства, эксплуатации и ремонта следующими показателями: _____

20. Согласно Положению, под исправным состоянием (исправностью) подвижного состава понимается _____

21. Техническим обслуживанием, согласно Положению, является комплекс операций: _____

22. Согласно Положению, при диагностировании Д-1, выполняемом, как правило, перед и при ТО-1, определяется _____

23. Согласно Положению, при диагностировании Д-2, выполняемом, как правило, перед ТО-2, определяется _____

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные свойства, определяющие качество автомобиля и качество его ремонта.
2. Что понимается под надежностью автомобиля и какими основными признаками и свойствами она характеризуется?
3. Охарактеризуйте понятие работоспособности автомобиля.
4. Вследствие каких воздействий происходит потеря работоспособности автомобиля?
5. Охарактеризуйте понятие безотказности.
6. Что такое постепенный и случайный отказ?
7. Что такое ремонтпригодность и чем она оценивается?
8. Что понимают под долговечностью автомобиля?
9. Перечислите и охарактеризуйте рекомендуемые методы повышения надежности машин (применительно к ремонту автомобилей)?

1.2 Технологическое и диагностическое оборудование, приспособления и инструмент для технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей

Неуклонный рост количества автомобилей в нашей стране в настоящее время неизбежно влечет за собой необходимость решения вопросов их технического обслуживания (ТО) и ремонта. Существенное усложнение конструкции современных автомобилей предъявляет повышенные требования к качеству их обслуживания и ремонта, делая его практически невозможным без дорогостоящего сложного оборудования, приборов и инструментов.

Механизмы и приспособления, используемые на современных станциях технического обслуживания автомобилей (СТОА) и авторемонтных предприятиях, в большинстве своем основаны на широком применении электроники и на результатах исследований в области фундаментальных наук и высоких технологий обработки металлов и сборки автомобильных узлов повышенной надежности. Поэтому технический персонал среднего звена этих предприятий должен уметь работать на современном технологическом и диагностическом оборудовании, использовать приспособления и инструменты для выполнения высококачественного обслуживания и ремонта отечественных и зарубежных автомобилей.

1.2.1 Общие сведения о технологическом и диагностическом оборудовании, приспособлениях и инструменте

Оборудование станций технического обслуживания автомобилей (СТОА) по назначению подразделяют на общепроизводственное, технологическое, диагностическое, подъемно-осмотровое и складское.

Общепроизводственное оборудование предназначено для обеспечения нормальной деятельности всего предприятия. Основными группами этого оборудования являются: техническая (котельная, вентиляционные установки и т. п.), транспортная (электрокары, кран-балки, тележки и т. п.), противопожарная (огнетушители, насосные установки и т. п.), канцелярская (столы, шкафы, стулья, компьютеры и т. п.).

Подъемно-осмотровое оборудование (канавы, подъемники и т. п.) применяется при ТО и ремонте автомобилей, поэтому его целесообразно выделить в самостоятельную группу. В складских помещениях используется **складское оборудование** (емкости, стеллажи и т. п.).

Значительную долю ремонтного и подъемно-осмотрового оборудования составляет оборудование рабочих постов и поточных линий. Это оборудование предназначено для того, чтобы обеспечить свободный доступ ко всем элементам автомобиля, безопасность и удобство при одновременном выполнении операций несколькими рабочими сбоку, снизу и сверху автомобиля, удобство, надежность и маневрирование автомобиля на постах ТО и ТР. От оборудования рабочих постов и поточных линий во многом зависит качество выполнения ТО и ТР автомобилей, производительность и условия труда ремонтно-обслуживающих рабочих.

Оборудование постов и поточных линий можно подразделить на следующие основные группы: осмотровые канавы, эстакады, гаражные подъемники и домкраты, подъемно-транспортные устройства, конвейеры и смазочно-заправочное оборудование.

Технологическое и диагностическое оборудование предназначено для выполнения технического обслуживания (ТО) и технического ремонта (ТР) автомобилей и классифицируется по функциональному назначению, принципу действия, технологическому расположению, типу привода рабочих органов, степени специализации, уровню автоматизации.

Функциональное назначение оборудования определяется видом работ по ТО и ремонту автотракторной техники, для которого это оборудование предназначено.

Технологическое оборудование. К технологическому оборудованию относят стационарные, передвижные и переносные станды, станки, приборы и приспособления, занимающие самостоятельную площадь на плане помещения и необходимые для выполне-

ния работ по техническому обслуживанию, ремонту и диагностированию подвижного состава.

К организационной оснастке относят производственный инвентарь – верстаки, стеллажи, шкафы, столы и т.д, занимающие самостоятельную площадь на планировке.

К технологической оснастке относят инструмент, приспособления, приборы, необходимые для выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту и диагностированию подвижного состава, не занимающие самостоятельную площадь.

Стационарное оборудование технического обслуживания используется для облегчения и механизации выполняемых работ. По назначению оборудование подразделяют следующим образом: для уборочно-моечных и очистных работ, осмотровое и подъемно-транспортное, смазочно-заправочное.

Оборудование для уборочно-моечных и очистных работ размещают на участках ежедневного технического обслуживания.

Мойка бывает ручной или механизированной. Ручная мойка водой осуществляется из шланга под низким (0,2...0,4 МПа) или высоким (1,0...2,5 МПа) давлением.

Механизированная мойка выполняется с помощью моечных установок струйного, щеточного или струйно-щеточного типа.

Моечные установки струйного типа используют в основном для мойки водой грузовых автомобилей и моющим раствором – для легковых.

Основным рабочим органом щеточной моечной машины являются вращающиеся щетки, к которым подводится моющий раствор.

Комбинированные моечные установки включают устройства для струйной мойки шасси и механизированной щеточной установки для мойки наружных частей кузова автомобиля.

Для очистки сточных вод мойки оборудуются грязеотстойниками и маслотопливовуловителями, принцип действия которых основан на различии плотностей воды, нефтепродуктов и механических примесей.

Очищенная вода повторно применяется для мойки автомобилей, что является основой для системы повторного и оборотного водоснабжения. В ливневую канализацию разрешается сбрасывать сточную воду только после ее очистки.

Осмотровые канавы обеспечивают удобный подход к нижней части автомобиля при проведении технического обслуживания и текущего ремонта и поэтому являются неотъемлемой частью специализированных и универсальных постов.

Ширина узкой канавы не превышает размера колеи автомобиля и равна 0,9...1,4 м. Длина канавы на универсальном посту должна быть равна габаритной длине автомобиля с добавлением 1,0...1,3 м для удобства проведения работ по мостам и в районе свесов автомобиля.

Сходы в канаву оснащены ступенчатыми лестницами. Реборды канав служат направляющими для колес автомобиля при заезде его на канаву.

Лампы освещения располагаются в нишах стенок, в которых хранятся инструменты и мелкие детали. Стенки канав должны быть облицованы светлым кафелем, пол покрыт деревянными решетками.

Канавы должны вентилироваться и обогреваться воздухом температурой 16...25 °С.

Подъемно-транспортное оборудование предназначено для подъема автомобиля на требуемую высоту для удобства выполнения работ. По типу механизма подъема подъемники делят на электромеханические и гидравлические.

Опрокидыватели предназначены для бокового наклона автомобиля под углом до 50°, чем и обеспечивается удобный доступ к днищу. Опрокидывание производят в сторону, противоположную расположению горловины топливного бака. Перед опрокидыванием снимают аккумулятор.

К подъемно-транспортному оборудованию относят кран-балки, тали, конвейеры и др.

Кран-балки и тали используют для перемещения и подъема агрегатов и других грузов при техническом обслуживании и ремонте автомобилей. Кран-балки имеют грузоподъемность 1...32 т, тали – 0,2...1,0 т.

Конвейерные линии используют при поточном способе технического обслуживания для механизированного перемещения автомобилей с одного поста на другой. По способу передачи движения автомобилю конвейеры делят на толкающие, несущие и тянущие.

Толкающие конвейеры перемещают автомобили с помощью толкающей тележки, упирающейся в передний или задний мост или заднее колесо. Несущие конвейеры представляют замкнутую транспортирующую цепь, движущуюся от приводной станции. Автомобиль устанавливают на транспортную цепь или подвешивают за передний и задний мосты.

Тянущие конвейеры представляют замкнутую цепь, перемещающуюся вдоль поточной линии. Автомобиль закрепляют к тяговой цепи за передний буксирный крюк, и он катится на своих колесах.

Смазочно-заправочное оборудование предназначено для замены смазочного материала и заправки тормозной и охлаждающей жидкостями, воздухом агрегатов автомобиля. Оно подразделяется на специальное и комбинированное (стационарное и передвижное).

Маслораздаточная колонка используется для заправки двигателей моторным маслом с измерением разового и суммарного отпуска масла. Колонка смонтирована на насосной установке, расположенной на масляном резервуаре. В комплект входят самонаматывающийся шланг с раздаточным краном, расходомер и другие приборы.

Стационарный солидолонагреватель применяется для смазывания узлов автомобиля пластичными смазками с помощью прессмасленок. Он состоит из четырех шлангов с пистолетами, плунжерного насоса с электроприводом, аппаратного шкафа и др.

Комбинированные установки служат для механизированной смазки узлов автомобилей, заправки двигателей моторным маслом, водой, накачивания шин воздухом, прокачки гидропривода тормозов. Состоит установка из трех баков для масел и смазок с пневматическими насосами, пяти самонаматывающих шлангов с пистолетами. Элементы установки могут работать и индивидуально.

Контрольно-диагностическое оборудование. Используемое при диагностике контрольно-диагностическое оборудование позволяет обнаруживать скрытые неисправности автомобилей с количественной оценкой их параметров. При этом нет необходимости в разборке механизмов. Широкое распространение электронных систем управления двигателем (ЭСУД) обусловило создание новых методик диагностики, нового диагностического оборудования и значительного объема сервисной информации. Большое количество различных типов ЭСУД потребовало обеспечить быстрый доступ к технической информации по каждой конкретной модели автомобиля. Только специальное оборудование позволяет производить качественный ремонт автомобиля в короткое время. В основном это касается первого этапа ремонтных работ, на котором надо быстро провести диагностику системы с целью выявления причин неисправностей. Такая задача в наше время решается с помощью специальных приборов и устройств, начиная от дорогостоящих диагностических систем и кончая портативными специализированными модулями и устройствами.

Разработаны бортовые (устанавливаемые на автомобиле, являющиеся частью ЭСУД) и стационарные диагностические средства. Стационарные диагностические системы не подключаются непосредственно к ЭСУД и, таким образом, независимы от бортовых диагностических систем автомобиля.

Различают два типа бортового диагностического программного обеспечения:

1) бортовое диагностическое программное обеспечение, осуществляющее индикацию кодов неисправностей. Программное обеспечение ЭСУД записывает в память коды неисправностей. При обнаружении неисправности ЭСУД включает и выключает в определенной последовательности лампочку или светодиод на приборном щитке. Эти коды можно считать и интерпретировать по справочным таблицам;

2) бортовое диагностическое программное обеспечение, для доступа к которому требуется специальное дополнительное диагностическое устройство – портативный диагностический тестер (сканер), который подключается через специальный разъем на автомобиле к нужному ЭСУД или всей электронной системе. Данные и коды неисправностей считываются непосредственно с ЭСУД и интерпретируются специалистами сервиса.

Необходимы специалистам и многочисленные справочные базы данных, некоторые из них занимают до 90 дисков CD-ROM, в которых можно найти электрические схемы, методики проверки и настройки системы впрыска определенного автомобиля.

Диагностирование автомобиля в целом проводится для определения уровня показателей его эксплуатационных свойств: мощности, топливной экономичности, безопасности движения и влияния на окружающую среду. Выявив ухудшение этих показателей по сравнению с установленными нормативами, проводят углубленное (поэлементное) диагностирование с использованием оборудования для диагностирования отдельных агрегатов, узлов и других элементов автомобиля.

Задания для закрепления

1. Оборудование станций технического обслуживания автомобилей по назначению подразделяют так: _____

_____.

2. Общепроизводственное оборудование предназначено _____

_____.

Основными группами этого оборудования являются: _____

_____.

3. Оборудование постов и поточных линий можно подразделить на следующие основные группы: _____

_____.

4. Технологическое и диагностическое оборудование предназначено для _____

_____.

и классифицируется по _____

_____.

5. К технологическому оборудованию относят _____

_____.

6. К организационной оснастке относят _____

_____.

7. К технологической оснастке относят _____

_____.

8. Подъемно-транспортное оборудование предназначено для _____

_____.

9. Кран-балки и тали используют для _____

_____.

1.2.2 Оборудование для уборочных, моечных и очистных работ

Средства для мойки и очистки автомобиля.

Особенности и характер загрязнения транспортных средств. Подвижному составу автомобильного транспорта – автомобилям, автопоездам, автобусам – приходится работать в различных дорожных условиях, в черте города и на загородных маршрутах, на дорогах с твердым покрытием и грунтовых, в сухую и сырую погоду, в летнее и зимнее время. От перечисленных условий зависит степень загрязнения автомобилей. Особенно загрязняются автомобили снизу – даже в сухую погоду детали, узлы, агрегаты и их сочленения, обращенные к поверхности дороги, покрываются слоем пыли и грязи.

В сырую погоду из-за воздействия воды, которой покрыты дороги, на нижних поверхностях автомобиля остаются загрязнения, содержащие меньше песка и больше органических, глинистых и других примесей, усиливающих силы сцепления загрязнений с наружными поверхностями деталей шасси. Загрязнения грузовых автомобилей зависят и от рода перевозимого груза: при перевозках грунта, угля, руды или таких строительных материалов, как цемент, раствор, бетон, все поверхности автомобиля покрываются мельчайшими частицами материалов в смеси с дорожной пылью, образуя при этом прочно связанную пленку с большими силами сцепления.

Особенностью загрязнения автомобилей является то, что к загрязнениям, полученным в результате эксплуатации в различных условиях, добавляются те, которые возникают при заправке и техническом обслуживании автомобиля. Частицы грязи и пыли как бы склеиваются между собой с помощью маслянистых веществ, которые проникают из многочисленных сочленений деталей, узлов и агрегатов автомобиля, причем в местах сочленений слой масла, смешиваясь с пылью, образует массу, способную при высыхании создавать пленку. Такой характер загрязнений является серьезным препятствием для смывания их с поверхности автомобиля.

Моющие средства. Смывание загрязнений с полированных поверхностей легковых автомобилей, автобусов, автофургонов при использовании струи холодной воды даже под большим давлением недостаточно эффективно. Всегда остаются мелкие (до 30 мкм) частицы пыли, которые удерживаются в тонкой водяной пленке и при ее высыхании оставляют на поверхности кузова матовый осадок, пятна. Такая водная пленка может быть разрушена лишь в результате механического воздействия (щеткой, губкой, замшей) в процессе мойки. Это явление объясняется тем, что в месте удара струи воды о поверхность кузова между потоком движущихся в радиальном направлении частиц воды и поверхностью кузова образуется тончайший (в несколько десятков микрометров) пограничный слой воды; скорость движения воды в таком слое настолько мала, что вода не оказывает моющего эффекта. В то же время этот пограничный слой (мертвая зона) не дает потоку воды, обладающему большой скоростью, соприкоснуться с обмываемой поверхностью, а следовательно, удалять имеющиеся загрязнения.

Для достижения удовлетворительного качества мойки автомобилей водяной струей расходуется большое количество воды. Так, в среднем при давлении воды 1,5 МПа расход на один легковой или грузовой автомобиль составляет от 200 до 250 л, а на автобус – 300...400 л. При низком давлении расход воды может увеличиться в 2 – 3 раза.

Поиск эффективных средств, которые могли бы уменьшить расход воды и улучшить качество мойки автомобилей, привел к тому, что стали применяться различные моющие средства, в основном синтетические с высоким содержанием поверхностно-активных веществ (ПАВ). Применение моющих средств позволяет уменьшить расход воды в 2 – 3 раза и значительно улучшить качество мойки автомобилей.

Первостепенное значение в уменьшении расходования воды приобретает система оборотного водоснабжения. Экономия воды за счет внедрения на промышленных предприятиях оборотного водоснабжения будет расти. В связи с этим всем автотранспортным предприятиям (АТП) необходимо решить задачи по организации оборотного водоснабжения.

Действие моющих средств. Одним из основных требований, предъявляемых к моющим средствам, является способность обезжиривать обмываемые поверхности. Кроме того, моющее средство должно растворять органические вещества, загрязняющие поверхность автомобиля, особенно снизу; это важно потому, что органические вещества нерастворимы в воде. Перечисленным требованиям отвечают водные растворы синтетических поверхностно-активных веществ (СПАВ).

При удалении грязи моющей жидкостью происходит следующее: водный раствор СПАВ растекается по омываемой поверхности, смачивает ее и проникает в поры частиц загрязнений, способствуя нарушению связи между ними. Чем меньше поверхностное натяжение моющего раствора, тем больше способность смачивать загрязненную поверхность и тем эффективнее действует на загрязнения раствор моющего средства. В связи с этим одной из значимых характеристик качества различных моющих средств является показатель их поверхностного натяжения.

Механизм действия раствора СПАВ заключается в химическом воздействии на загрязнение автомобиля. Молекулы СПАВ имеют гидрофобно-гидрофильное строение, при котором один конец молекулы хорошо смачивается водой, а другой – маслом. Попадая на загрязненную (замасленную поверхность), молекулы СПАВ располагаются на поверхности раздела «масло – вода», ориентируясь гидрофильными (смачиваемыми водой) концами в сторону воды, а гидрофобными (не смачиваемыми водой) – в сторону масла. В результате этого замасленная поверхность покрывается пленкой молекул синтетического поверхностно-активного вещества, что способствует отделению масла и улучшает растворимость органических веществ.

Таким образом, синтетические поверхностно-активные вещества обладают способностью адсорбироваться на границе раздела «очищаемая поверхность – моющий раствор» («загрязнение – моющий раствор»), образовывать на этой границе мономолекулярные слои, проникать в поры и зазоры, создавать расклинивающее давление и отделять загрязнения от очищаемой поверхности. Этому также способствует следующее: гидрофильные ионы одновременно являются носителями электрического заряда, в связи с чем в нижней части масляной капли загрязнений встречаются одноименно заряженные отталкивающиеся частицы. Механическое воздействие струй моющего раствора ускоряет этот процесс, обеспечивая высокое качество мойки при минимальном расходе воды. При этом время, необходимое для мойки, сокращается.

Наиболее эффективно очистка загрязненных поверхностей будет происходить, если моющая жидкость подогрета до 45 °С. Тепловая энергия ускоряет химический процесс, прочная масляная пленка становится текучей, тем самым создаются условия для активизации процесса получения эмульсии моющего средства. Применение подогретой моющей жидкости способствует более быстрому высыханию очищенной поверхности. Однако температуру подогрева необходимо ограничивать (не выше 50 °С), в противном случае моющая жидкость будет отрицательно воздействовать на лакокрасочное покрытие автомобиля.

Синтетические средства. Основой моющих и очищающих веществ является мыло и синтетические моющие средства (СМС), которые находят более широкое применение, так как по своим качествам превосходят обычное жировое мыло. Они легко дозируются при приготовлении водных моющих растворов, быстро и полностью растворяются, обладают максимальным моющим действием при небольших концентрациях и гораздо дешевле мыла, которое вырабатывается в основном на основе натуральных пищевых жиров и масел. Кроме того, физико-химические свойства водных растворов мыла и мыльных порошков, изготовленных на жировой основе, значительно уступают этим же свойствам синтетических моющих средств. К преимуществам СПАВ следует отнести также то, что они сочетаются с различными полезными добавками, например ингибиторами коррозии.

Развитие химической промышленности позволило создать ассортимент безжировых моющих средств различного назначения. Широкое распространение получили СМС в виде порошка, прежде всего бытового назначения; за последнее время значительно возрос выпуск

жидких СМС, главным образом для промышленного применения. Это объясняется тем, что при применении и хранении моющих средств в жидком виде исключается процесс их высушивания, составы не пылят, легко дозируются, быстрее и легче смешиваются с водой. Кроме того, жидкие СМС удобно транспортировать в железнодорожных цистернах, автоцистернах и бочкотаре.

В зависимости от способа применения и назначения разрабатывают и выпускают сильно пенящиеся и малопенящиеся составы, моющие и одновременно дезинфицирующие средства, которые могут применяться для протирки пассажирских сидений и внутренней уборки общественного транспорта: такси, автобусов, троллейбусов и др.

В качестве самостоятельных жидких СМС большое распространение имеют вторичные алкилсульфаты, приготовленные сульфинированием олефинов, получившие за рубежом название «Типол», а у нас в стране – «Прогресс». Это моющее средство относится к мало пенящимся составам, но легко и активно проникает в поры грязевого покрова и смывает с поверхности масляные и органические грязевые частицы без остатка.

Мойка автомобиля водой может вызывать коррозию обмываемых поверхностей, не защищенных лакокрасочным или антикоррозионным покрытием, в связи с чем в моющий раствор должны входить антикоррозионные вещества – ингибиторы коррозии. В качестве ингибиторов коррозии применяется силикат натрия Na_2SiO_3 (жидкое стекло). Такие моющие синтетические средства не обладают токсичностью, в связи с этим упрощается их применение. Что касается попадания в сточные воды синтетических моющих средств после мойки автомобилей, то их вредное воздействие может быть локализовано созданием на автотранспортных предприятиях систем использования воды по замкнутому циклу – оборотного водоснабжения.

Среди моющих средств широкое распространение получили автошампуни, автоэмульсии и антигудроны.

Автошампунь – средство для мытья кузовов, внутренней обшивки, шин и декоративных деталей автомобиля (рис. 1). Большая часть автомобильных шампуней представляет собой концентраты моющих и защитных средств, предназначенных для удаления бензомасляной пленки, дорожной пыли и прочих загрязнений с максимальной безопасностью для лакокрасочного покрытия. Роль защитного компонента в шампуне выполняет воск. Английское слово «wax» (воск) иногда включено в название шампуня, например: Hot Wax, Zip Wax. Используя воскодержающие средства, при каждой мойке обновляют защитный слой на краске. Автошампунь, содержащий воск, очищает автомобиль, в то же время создавая блестящий восковой защитный слой. Автошампунь на основе парафинов и растворителей с повышенным содержанием воска обеспечивает блеск и восковую защиту кузова на несколько недель.



Рис. 1. Автошампуни

Автоэмульсия – средство для удаления загрязнения и придания блеска лакокрасочным покрытиям автомобилей.

Антигудрон – средство для снятия битумных, жировых и масляных пятен с лакокрасочной поверхности автомобиля (рис. 2).

Наибольшее распространение за последнее время из перечисленных моющих средств получил автошампунь.



Рис. 2. Антигудрон

Автомоечное оборудование. Для облегчения и повышения производительности мойки применяют специальное оборудование: аппараты высокого давления, автоматические мойки и т.п.

Аппараты высокого давления предназначены для смачивания кузова, предварительного удаления основной части грязи, промывания колесных арок и днища, ополаскивания автомобиля, а также для нанесения растворенных в воде препаратов автохимии (рис. 3). Основным преимуществом такого оборудования является высокое качество мойки при минимальном расходе воды. Аппарат состоит из стационарного или передвижного блока с нагревателем, подводящего шланга, подключаемого к водопроводу, и подающего шланга с пистолетом.

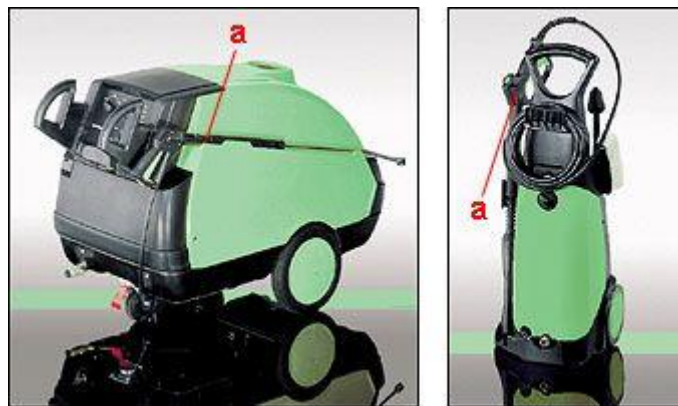


Рис. 3. Аппараты высокого давления: а – пистолет высокого давления

Давление воды на выходе, изменяемое от 0,1 до 24 МПа (от 1 до 240 атм), а также регулируемая форма струи позволяют подобрать эффективный и безопасный для очищаемой поверхности режим работы аппарата (рис. 4). Некоторые модели подогревают воду. Для подачи вместе с ней препаратов автохимии имеется встроенный резервуар либо патрубок, всасывающий раствор из отдельной тары. Энергопитание аппарата осуществляется от электросети, встроенного в блок бензинового двигателя или дизеля.

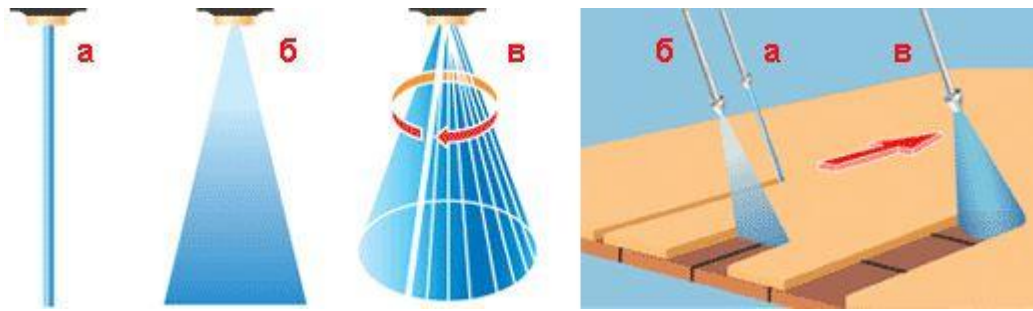


Рис. 4. Различные формы струи пистолета высокого давления: а – «точечного» сечения; б – плоского сечения; в – круглого сечения

Мойка с применением аппарата высокого давления производится с учетом следующих особенностей.

При его работе в режиме высокого давления распылять струю следует с расстояния 15...30 см, а в случае ремонтного или старого лакокрасочного покрытия автомобиля – 25...30 см. При меньшем расстоянии могут повредиться покрытия, при большем – снизится качество процесса удаления грязи. Безопасное расстояние распыла тем больше, чем выше давление, больше расход воды (зависит от типа аппарата) и тоньше струя воды.

В случае сильного загрязнения кузова под небольшим давлением наносят состав, размачивающий грязь.

Для смывания водой основной части грязи аппарат переключают в режим высокого давления, устанавливая плоскую форму струи.

Моющее средство может наноситься обычной щеткой или пистолетом с насадкой-щеткой (рис. 5). Во втором случае расход автошампуня оказывается несколько больше.

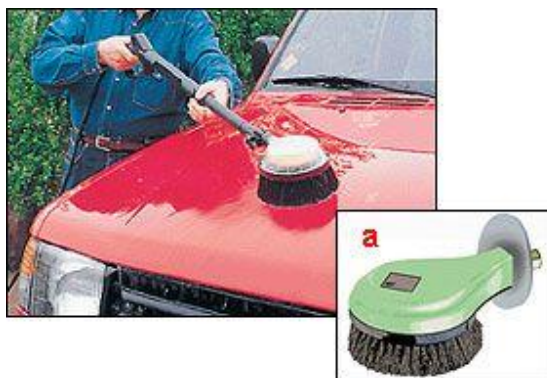


Рис. 5. Пистолет с насадкой-щеткой: а – насадка-щетка

Ополаскивание кузова осуществляется в режиме высокого давления. В подаваемую воду добавляют специальные воскодержающие препараты. Попадая на кузов, они увеличивают водоотталкивающие свойства поверхности, благодаря чему облегчается сушка и замедляется загрязнение. Используемые препараты должны быть пригодны для нанесения на стекло и не снижать эффективность работы стеклоочистителей, что, как правило, указывается в инструкции по применению препарата.

Остатки воды удаляют замшей или тканью либо обдувают кузов сжатым воздухом.

К аппаратам высокого давления можно отнести стационарные установки для мойки днища и колес, встраиваемые в пол, например при въезде в крупные подземные автостоянки. Такие установки включают в себя от 10 до 26 неподвижных распылителей (давление струи около 1 МПа), направленных на днище и боковины автомобиля. Как правило, такой аппарат включается и выключается при проезде автомобиля.

Автоматические мойки самостоятельно выполняют моечные операции в запрограммированной последовательности.

В первую очередь рамка с распылителями смачивает кузов, а затем струями высокого давления смывает основную часть грязи, содержащую абразив (рис. 6). Иногда эта операция осуществляется с помощью ручного аппарата высокого давления. Далее автомобиль проходит этап мойки днища и колес, аналогичный описанному выше. Кроме этого, для мытья колес могут выдвигаться специальные круглые щетки, вращающиеся попеременно в разные стороны (рис. 7).

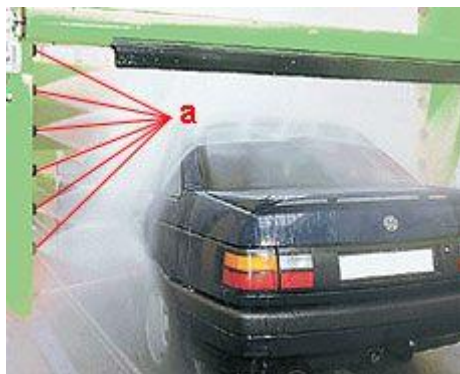


Рис. 6. Работа рамки с распылителями: а – распылители



Рис. 7. Колесные щетки

Затем автомобиль проходит между цилиндрическими вращающимися щетками: две вертикальные по бокам кузова и одна горизонтальная спереди сверху (рис. 8).



Рис. 8. Щетки автоматической мойки

По мере продвижения относительно автомобиля щетки изменяют направление вращения и перемещаются, огибая его контур. Так, горизонтальная щетка начинает движение от

уровня переднего бампера, поднимается по поверхности декоративной радиаторной решетки и фар, вдоль капота, ветрового стекла, остается практически неподвижной на уровне крыши, затем опускается по заднему стеклу, вдоль крышки багажника и вниз к заднему бамперу. Перемещение щеток осуществляется автоматически, в зависимости от усилия их прижима к поверхности, и не позволяет им приближаться к кузову слишком близко.

Исправная система автоматического управления щетками и их надлежащее состояние (длина и чистота ворса) обеспечивают качественную мойку даже труднодоступных мест под дверными ручками или за наружными зеркалами без повреждения лакокрасочного покрытия. При работе щеток в места контакта ворса с очищаемой поверхностью подается вода с автошампунем. У колесных щеток распылитель находится под щетиной. После мойки колес автомобиль обильно ополаскивается водой. Для удаления остатков воды его обдувают воздухом и (или) протирают рамкой с текстильными лоскутами (рис. 9).



Рис. 9. Обдув автомобиля воздухом

Автоматические мойки подразделяют на *тоннельные* и *портальные*.

Тоннельная автомойка представляет собой «коридор» из участков, на каждом из которых выполняется одна или несколько операций (рис. 10а). Автомобиль при этом передвигается на транспортной ленте либо едет самостоятельно.

На *портальной автомойке* автомобиль неподвижен, а рамки с распылителями, щетками, воздуходувками передвигаются вперед-назад по специальным рельсам (рис. 10б).

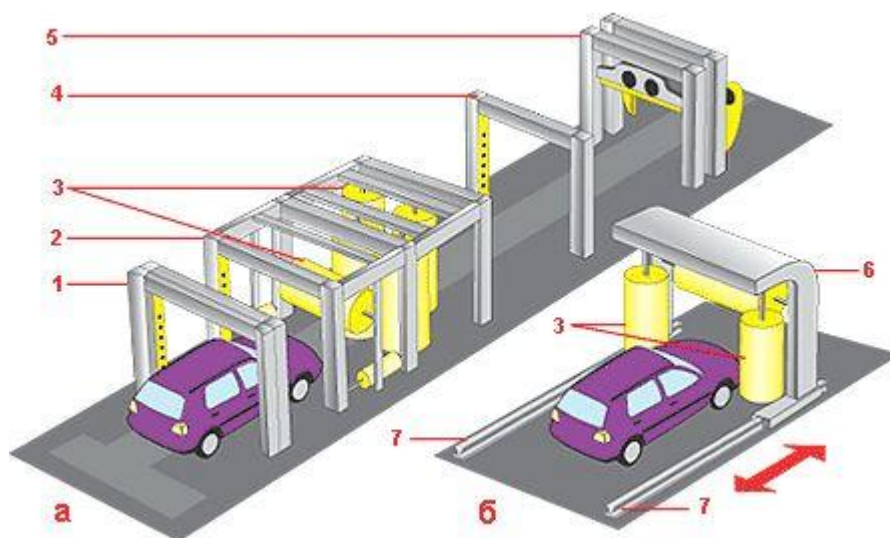


Рис. 10. Автоматические мойки: а – тоннельная; б – портальная; 1 – смачивающая арка; 2 – арка с распылителями высокого давления для удаления основных загрязнений; 3 – щетки; 4 – ополаскивающая арка; 5 – воздушная сушилка; 6 – перемещающийся блок, объединяющий рамки с распылителями и щетки; 7 – рельсы для перемещения блока

На большинстве промышленных автомоек для смачивания, удаления «абразивной» грязи и мойки щетками применяют обратную воду (повторно используемая, очищенная отстаиванием, фильтрованием, флотацией и химическим способом с применением озона или перекиси водорода). Продолжительный контакт обратной воды с кожным покровом нежелателен. Чистая водопроводная вода применяется только для окончательного ополаскивания автомобиля.

В настоящее время широкое распространение получила технология бесконтактной мойки. Оборудование, необходимое для бесконтактной мойки:

- 1) аппарат высокого давления с подогревом или без подогрева воды (см. рис. 3);
- 2) пеногенератор (некоторые модели пеногенераторов имеют ручную подкачку или встроенный компрессор), пенопистолет или пенная насадка для приготовления и нанесения активной пены на поверхность автомобиля (рис. 11). Для нанесения пены с помощью пенопистолета или пенной насадки применяют аппарат высокого давления;



Рис. 11. Оборудование для нанесения активной пены при бесконтактной мойке автомобиля: а – пеногенераторы; б – пенопистолет; в – пенная насадка

- 3) компрессор для подачи воздуха в пеногенератор (если есть необходимость);
- 4) специальный моющий раствор (шампунь для бесконтактной мойки) (рис. 12);



Рис. 12. Шампунь для бесконтактной мойки автомобилей

- 5) комплект скребков (сгонов) и протирочных материалов (рис. 13).



Рис. 13. Скребок для удаления влаги с поверхности автомобиля (а) и протирочные материалы (б)

Системы пылеудаления. Для обеспечения порядка и чистоты при эксплуатации и ремонте автомобилей (например, при шлифовании, полировании и т.п.) используют системы пылеудаления. В систему пылеудаления входят пылеудаляющий аппарат, консоль и принадлежности к ним (шланги, переходники, фильтрующие элементы и т.п.).

Пылеудаляющие аппараты используются в основном для окрасочной мастерской, имеют высокую производительность и поэтому подходят для обработки поверхностей при любом количестве пыли (рис. 14). Благодаря различным классам мощности и многофункциональной системе шлангов пылеудаляющие аппараты оптимально подходят ко всем шлифовальным инструментам и обеспечивают чистоту воздуха в мастерской.



Рис. 14. Пылеудаляющие аппараты

Консоли выполняют роль удлиненной руки и могут расширить зону деятельности независимо от расположения стационарной розетки (рис. 15). Благодаря консоли возможно одновременное подключение и работа электро- и пневмоинструмента. Провода и шланги, закрепляемые на консоли, не путаются под ногами, что гарантирует безопасность работы.

Принадлежности к пылеудаляющим аппаратам и консолям. Принадлежности к пылеудаляющим аппаратам и консолям – это шланги для подвода воздуха и удаления пыли, переходники и блоки для подключения электро- и пневмоинструмента к системам пылеудаления.

Салон автомобиля должен содержаться в чистоте и порядке, поэтому в процессе эксплуатации автомобилей для поддержания чистоты в салоне используются компактные *автомобильные пылесосы*. Среди автомобильных аксессуаров пылесосы появились сравнительно недавно, но уже стали очень востребованы среди автолюбителей.

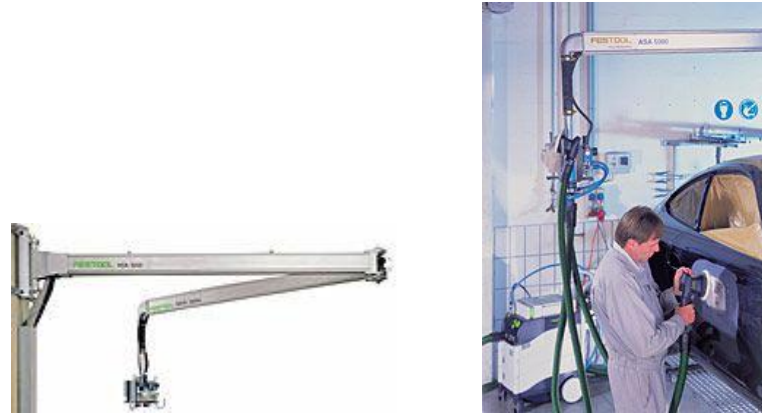


Рис. 15. Консоли

Огромная популярность автомобильных пылесосов связана с их функциональностью, эффективностью, а также удобством при эксплуатации.

Автомобильный пылесос представляет собой универсальное средство для уборки салона автомобиля. Основной отличительной чертой этого автомобильного аксессуара является большое количество различных насадок, благодаря которым появляется возможность добраться до самых укромных мест салона автомобиля.

Традиционно автомобильный пылесос имеет небольшие габариты, низкий уровень шума и несколько сменных насадок. Питание от прикуривателя или от аккумулятора позволяет использовать автомобильный пылесос в дороге и на стоянке и не требует подключения к источнику питания 220В. Система фильтрации задерживает частицы пыли и грязи и позволяет хорошо очистить ткань сидений.

Основные отличия автомобильного пылесоса от обычного бытового – компактность и способность работать автономно, без постоянной подзарядки. Автомобильные пылесосы, как правило, подразделяют на два типа:

- пылесосы, которые работают от прикуривателя;
- пылесосы со встроенным аккумулятором.

Более мощными являются устройства первого типа. Автомобильные пылесосы различаются по многим параметрам, а именно: по мощности всасывания, по конструкции пылесборника (в большинстве устройств используется маленький контейнер, однако есть и такие, где задействованы достаточно увесистые мешки), по компактности (чем компактнее пылесос, тем удобнее им пользоваться и тем проще очищать труднодоступные места салона) и т.п.

Практически каждый современный пылесос для автомобиля оснащается такими функциями, как двойная фильтрация, фронтальные колеса и т.п.

Использование компактных автомобильных пылесосов значительно облегчает и ускоряет уборку салона автомобиля.

Технология мойки автомобилей. Мойка автомобиля – не только приведение его в опрятный вид, но и профилактическая мера, позволяющая продлить срок службы кузова.

Грязь, покрывающая автомобиль, особенно в зимний период, содержит большое количество химически активных веществ: противогололедные препараты, тяжелые металлы и пр. Эти вещества, контактируя с лакокрасочным покрытием (ЛКП), приводят к его старению, вызывая коррозию кузова. Скопление грязи в колесных арках и других труднодоступных местах задерживает влагу, что также способствует коррозии. Кроме того, грязный автомобиль портит общий вид города, выглядит неэстетично и зачастую оставляет неблагоприятное впечатление о своем владельце.

Согласно Правилам дорожного движения, эксплуатация транспортных средств, у которых загрязнены внешние световые приборы и световозвращатели, запрещена.

Последовательность операций при мойке автомобиля. Мойка автомобиля должна выполняться в следующей последовательности.

1. Смачивание поверхности кузова для размягчения грязи, преимущественно на нижних его частях, где слой грязи толще. Желательно применять теплую воду и специальные размягчающие составы. Во время этой процедуры крайне нежелательно тереть кузов щеткой, иначе абразив, содержащийся в грязи, будет царапать ЛКП.

2. Удаление основной части грязи, содержащей твердые частицы. Лучше всего делать это сильной струей воды без применения щеток, губок или тряпок.

3. Удаление с поверхности кузова жирных пленок и других отложений (с помощью щетки) с одновременным нанесением моющего состава.

4. Ополаскивание кузова чистой водой. Оставлять автомобиль надолго «в пене» нежелательно. Даже после частичного высыхания смыть ее водой без помощи щетки будет затруднительно.

5. Удаление воды с поверхности кузова. Капли воды, действуя подобно линзам, фокусируют солнечные лучи, что может привести к точечному выгоранию ЛКП. При морозной погоде особенно актуально удаление влаги с резиновых уплотнителей дверей и из личинок замков – для этого можно применять специальные водовытесняющие препараты.

6. Нанесение составов по уходу за кузовом для восстановления смытого защитного слоя.

Качественно помыть автомобиль без непосредственного механического контакта с кузовом, воздействующего на ЛКП, практически невозможно. Существующие технологии мойки без щеток с применением мощных химикатов крайне неэкологичны.

При мойке автомобиля необходимо соблюдать следующие *рекомендации*.

Перед мойкой желательно проверить и при необходимости прочистить дренажные отверстия в дверях, на порогах и крыльях автомобиля. В противном случае во внутренних полостях будет скапливаться вода, провоцируя коррозию.

Убирать салон автомобиля лучше перед мойкой кузова, иначе пыль с обивки сидений и грязь с резиновых ковриков, попав на кузов, сведет к нулю результат мойки.

Для мойки лучше использовать щетку с длинным мягким ворсом. Применение поролоновой губки или тряпки нежелательно. Песок, остающийся на них, царапает верхний слой ЛКП.

Мыть автомобиль лучше сверху вниз. При этом более толстый слой грязи на нижней части кузова успеет размокнуть и даже частично смыться.

Применять моющие средства, не предназначенные для автомобиля, нежелательно. Их химический состав может нанести вред ЛКП.

Не следует мыть машину на ярком солнце, а также сразу после длительного движения. Сильные перепады температур при попадании холодной воды на горячий капот или другие элементы кузова приведут к образованию микротрещин в ЛКП. По этой же причине вредна зимняя мойка на открытом воздухе с применением горячей воды. Желательно, чтобы разница температур воды и кузова не превышала 15...20 °С.

Если при мойке не удастся добиться удовлетворительной прозрачности стекол, следует обратить внимание на их внутренние поверхности, особенно если в автомобиле курят. На стеклах в этом случае постепенно образуется налет маслянистой копоти. Удалить его можно специальными средствами для мытья стекол.

Трудновыводимые загрязнения, такие как битумные пятна, следы насекомых или клейковина древесных почек, удаляются специальными препаратами автохимии.

При ручной мойке удобно пользоваться специальной насадкой-щеткой, присоединяемой к шлангу. Подача воды к такой щетке осуществляется непосредственно на ее ворс, что уменьшает царапанье ЛКП частицами грязи.

Мойку автомобиля при отсутствии водопровода может облегчить миниатюрный электронасос, погружаемый в емкость с водой, питающийся от гнезда автомобильного прикуривателя и подающий воду в шланг длиной 3...4 м.

Остатки воды после мойки удобно удалить с кузова смоченным в чистой воде и отжатым куском замши или щеткой стеклоочистителя.

При самостоятельном применении препаратов для ухода за кузовом необходимо внимательно ознакомиться с инструкцией. Например, некоторые полироли должны наноситься на мокрую поверхность, другие – на сухую.

Крайне нежелательно вытирать тряпкой грязь с поверхностей кузова, стекол, зеркал и светотехники. Грязь, как абразив, оставляет царапины.

Промывать соты радиатора с помощью аппарата высокого давления следует плоской струей, строго перпендикулярно поверхности, с расстояния 25...30 см.

Пользуясь услугами автоматической мойки, желательно убедиться в надлежащем состоянии ее щеток. Если при их вращении сквозь ворс видны оси, значит, щетки чрезмерно изношены и не способны тщательно очистить кузов. Черный цвет кончиков волокна свидетельствует о его загрязнении жирными остатками нефтепродуктов, что также негативно отражается на качестве мытья и даже может испачкать автомобиль.

При въезде на автоматическую мойку следует демонтировать навесной багажник, сложить телескопическую или убрать в салон съемную антенну. Багажник не позволит качественно промыть крышу, а антенна получит повреждения.

На автоматических мойках водителям, как правило, рекомендуется оставаться в автомобиле. Это позволяет избежать вынужденных заторов на выезде с мойки.

Иногда после посещения автомойки при движении появляется сильная вибрация, вызванная дисбалансом колес. Причина, как правило, в неравномерном удалении грязи с внутренней части ободов. Чаще это проявляется на легкосплавных колесах с большими промежутками между спицами. Поэтому во время мойки колес струей высокого давления автомобиль нужно перекачать вперед или назад на пол-оборота колеса.

Технология бесконтактной мойки. Чисто отмыть машину только водой и щеткой невозможно – налет все равно остается. Поэтому совместно с механическим воздействием используется химическое, т.е. применяются поверхностно-активные вещества (ПАВ). Но не всегда поверхностно-активные вещества справляются со своей задачей. Если облить машину водой, потом облить автошампунем и смыть, то грязь наверняка останется. Нужно помогать руками, протирать и вытирать. Но в любом случае, будь то ручная мойка губками, тряпками, швабрами или механизированная мойка щетками, не избежать микроповреждений покрытия от абразивного воздействия частиц грязи и песка.

Технология бесконтактной мойки лишена недостатка микроповреждений поверхности. Бесконтактная мойка появилась сравнительно недавно и только благодаря разработке мощных моющих средств на основе современных поверхностно-активных веществ и специальных добавок, усиливающих моющую способность. Благодаря своим уникальным моющим свойствам и хорошему пенообразованию эта группа автошампуней получила название *активная пена*, или *бесконтактная пена*.

Технология бесконтактной мойки несложная. Раствор активной пены на автомобиль может наноситься при помощи распылителя низкого давления (с ручной или компрессорной подкачкой) или при помощи специального пистолета и пеногенератора, непосредственно подключаемого к моечному насосу высокого давления. Пеногенератор более производительен, дает обильную ровную пену, которая полностью покрывает автомобиль.

Процесс бесконтактной мойки занимает около десяти минут и включает в себя:

1) облив кузова струями воды под высоким давлением, чтобы сбить грязь и смочить поверхность;

2) нанесение специального моющего средства – активной пены – при помощи распылителя или пеногенератора. Активная пена – это концентрированная щелочная химия с высокой адсорбирующей способностью. Пена отличается хорошей текучестью, что позволяет ей проникать в места, недоступные при обычной ручной мойке;

3) выдержку 1...2 мин для активации пены;

4) смыв раствора, всплывшего грязь, водой из аппарата высокого давления (АВД);

5) удаление воды, сушку.

Для получения лучшего эффекта наносить и смывать пену следует горизонтальными движениями, двигаясь постепенно снизу вверх по бортам автомобиля, сначала вымыв боковины, потом перед и корму, а в конце – крышу, багажник и капот. В этой технологии мойки остается элемент контакта – удаление воды водосгоном (специальным скребком для удаления воды) и протирка салфеткой. Лучше использовать мягкие силиконовые водосгоны – их материал не позволяет внедряться в рабочую кромку песку – главному врагу краски. Салфетка из специальной искусственной замши завершает сушку. Можно полностью исключить контактное воздействие при мойке и сушке. Для этого кузов сразу после мытья нужно обработать специальным обливочным воском – ускорителем сушки; капли воды будут скатываться, а кузов достаточно слегка обдуть воздухом, чтобы он стал сухим.

Чтобы при бесконтактной мойке избежать неприятностей, нужно четко соблюдать инструкцию по применению бесконтактной пены и придерживаться следующих правил:

- не допускать высыхания раствора активной пены на кузове – высохший раствор образует на поверхности белесые пятна, которые трудно смыть; удалить их можно, протерев поверхность легкой жидкой полиролью;
- не наносить раствор на горячий капот и на кузов, нагретый на солнце; обязательно облить кузов водой перед нанесением пены, следить за капотом и крышей – там раньше всего высыхает пена и могут образоваться пятна;
- разбавлять пену точно в соответствии с рекомендациями изготовителя, используя 5...10%-ные растворы; из-за значительного увеличения концентрации активной пены в растворе на окрашенной поверхности появляются пятна;
- помнить о технике безопасности, вентилировать помещение, использовать спецодежду, перчатки и очки.

При бесконтактной мойке автомобилей активной пеной наилучшие результаты сочетания качества и экономической эффективности достигаются при применении пеногенераторов высокого давления. Эти пеногенераторы обеспечивают приготовление и распыление более однородной и мелкокапельной пены, чем распылители-опрыскиватели низкого давления, и позволяют значительно сократить время на обработку автомобиля. В используемых на мойках пистолетах-пеногенераторах пена образуется в результате дробления и распределения воздуха в растворе пенообразователя – бесконтактного автошампуня.

Технология бесконтактной мойки имеет неоспоримые преимущества при мытье грузовиков. Время мойки огромной фуры сокращается с нескольких часов до 20 мин, причем силами одного человека. Пропускная способность одного моечного поста увеличивается в 10 раз. Мощная струя пены из пеногенератора легко достает до самого верха фуры – не нужно никаких подставок, стремянок, швабр и прочего.

Основные преимущества бесконтактной мойки автомобилей:

- возможность использования существующего комплекта автомоечного оборудования;
- сокращение времени мойки кузова одного автомобиля до 8...10 мин работы одного мойщика при получении в конечном итоге идеально чистого и сухого автомобиля;
- низкая себестоимость мойки одного автомобиля за счет экономии воды, электроэнергии и фонда заработной платы из-за сокращения трудоемкости и времени мойки;
- увеличение пропускной способности автомойки, что при одновременном уменьшении себестоимости мойки позволит значительно увеличить ее доходность и рентабельность;
- эффективное удаление загрязнений – в том числе из труднодоступных мест;
- исключение воздействия абразива на лакокрасочное покрытие автомобиля;
- долговременная защита от грязи и пыли за счет водоотталкивающего эффекта воскового покрытия вспомогательной сушки.

Задания для закрепления

1. Моющие средства при мойке автомобиля необходимы для _____
_____.
2. СПАВ – это _____
_____.
3. Механизм действия СПАВ заключается в _____
_____.
4. Основой моющих и очищающих веществ является _____
_____.
5. Ингибиторы коррозии в составе моющих средств необходимы для _____
_____.
6. Автошампунь представляет собой _____
_____.
7. Аппараты высокого давления при мойке автомобиля предназначены для _____
_____.
8. При мойке автомобиля струей высокого давления расстояние от распылителя до поверхности кузова должно быть не менее _____
_____.
9. Автоматические мойки подразделяются на _____
_____.
10. Различия между порталной и тоннельной мойкой заключаются в _____
_____.
11. Для бесконтактной мойки необходимо следующее оборудование: _____
_____.
12. Системы пылеудаления предназначены для _____
и включают в себя следующие элементы: _____
_____.
13. Консоль в системе пылеудаления предназначена для _____
_____.
14. Принадлежности к пылеудаляющим аппаратам и консолям – это _____
_____.
15. Автомобильные пылесосы подразделяют на следующие типы: _____
_____.
16. Мойка автомобиля должна выполняться в следующей последовательности: _____
_____.

17. При мойке автомобиля следует соблюдать следующие основные рекомендации:

18. Активная (бесконтактная) пена – это _____

19. Процесс бесконтактной мойки включает в себя следующие операции: _____

20. При бесконтактной мойке необходимо придерживаться следующих правил: _____

Контрольные вопросы

1. Каковы характер и особенности загрязнения транспортных средств?
2. Каково назначение моющих средств?
3. Опишите характер действия моющих средств.
4. Для чего в состав моющих средств вводят ингибиторы коррозии?
5. Назовите и кратко охарактеризуйте наиболее распространенные виды моющих средств для автомобилей.
6. Перечислите основное автомоечное оборудование.
7. Для чего при мойке автомобиля предназначены аппараты высокого давления?
8. Опишите общий принцип действия автоматических моек.
9. Перечислите виды автоматических моек. Назовите особенности каждого вида.
10. Перечислите основное оборудование, необходимое для бесконтактной мойки автомобилей.
11. Какие основные элементы входят в состав системы пылеудаления? Каково назначение каждого их элементов?
12. Каковы основные отличительные особенности автомобильных пылесосов?
13. Для чего необходима регулярная мойка автомобиля?
14. Опишите и поясните последовательность операций при мойке автомобиля.
15. Перечислите основные рекомендации и требования, которые следует соблюдать при мойке автомобиля.
16. Опишите технологию бесконтактной мойки автомобиля.
17. Каковы основные преимущества бесконтактной мойки автомобилей?

1.2.3 Осмотровое и подъемно-транспортное оборудование

К осмотровому и подъемно-транспортному оборудованию относятся: эстакады, осмотровые канавы, домкраты, подъемники и т.п.

Эстакады и осмотровые канавы. На некоторых предприятиях, а также в полевых условиях для технического обслуживания и ремонта автомобилей часто используют *эстакады* с наклонным въездом. Недостатком эстакад является их громоздкость. Полуэстакадами называют эстакады, уменьшенные по высоте и имеющие под собой углубления, которые позволяют работать стоя.

Осмотровые канавы. Удобный подход к нижней части автомобиля при проведении технического обслуживания и текущего ремонта обеспечивают осмотровые канавы, причем автомобили остаются на уровне пола, а рабочие места располагают в осмотровой канаве ниже уровня пола.

На рис. 16 показаны различные осмотровые канавы. В зависимости от того, в какую сторону автомобили съезжают с канав, их подразделяют на тупиковые и прямоточные (проездные). С тупиковых канав автомобили съезжают задним ходом, с прямоточных – передним ходом (сквозной проезд).

Тупиковая канава занимает мало места, но не позволяет устанавливать сразу несколько автомобилей и организовывать техническое обслуживание поточным методом.

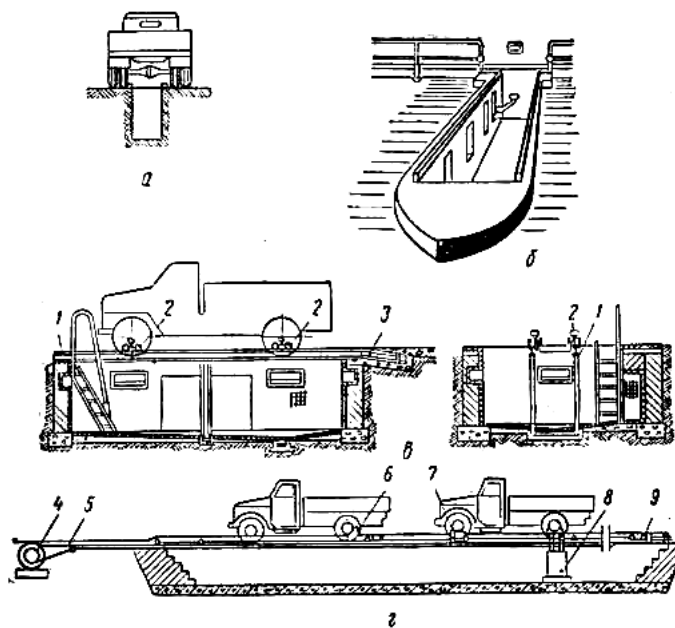


Рис. 16. **Осмотровые канавы:** а и б – узкие межколейные прямоточная и тупиковая; в – широкая тупиковая; г – поточная линия с осмотровой канавой и принудительным перемещением автомобиля; 1 – рельсовый путь; 2 – тележки для подъема автомобиля с опорами для переднего и заднего мостов; 3 – въездной трамплин; 4 – электротельфер; 5 – трос; 6 – толкающая тележка; 7 – подъемная горка; 8 – электромеханический подъемник; 9 – натяжное устройство

Узкие межколейные прямоточные канавы допускают работу стоя только снизу, для подъема колес автомобиля необходимо иметь подъемник.

Узкая межколейная тупиковая канава имеет ширину 0,9...1,1 м и глубину около 1,2 м. Во избежание падения автомобиля в канаву по ее краям сделаны реборды. В стенах канавы устроены ниши для размещения инструмента и осветительных приборов.

Широкую канаву оборудуют рельсами, по которым могут перемещаться тележки. Автомобиль, въехавший на канаву, устанавливают передним и задним мостами на тележки, и его колеса при этом вывешиваются.

Преимущества широких канав – хороший доступ ко всем механизмам автомобиля, возможность выполнения работ одновременно снизу и сбоку при постоянно поднятых колесах.

На рис. 16г показана поточная линия с осмотровой канавой и принудительным перемещением автомобиля. Вдоль правой стороны канавы имеет реборду из двух швеллеров, являющуюся одновременно направляющей коробкой для толкающих тележек 6, соединенных между собой тросом 5.

Передвигает тележки и автомобиль на поточной линии электротельфер 4, помещенный в конце осмотровой канавы. При работе электротельфера упоры тележек нажимают кожуши полуосей (приводных валов) или подушки рессор ведущего моста и заставляют автомобиль перемещаться. После перемещения на следующий пост автомобиль останавливается, а тележки возвращаются в первоначальное положение.

Передние колеса автомобиля поднимает горка 7, задние колеса – подъемник 8, установленный в канаве.

По обеим сторонам канавы у каждого поста могут быть установлены верстаки, барабаны с самонаматывающимися шлангами для раздачи масел и воды, а также подведен сжатый воздух, что позволит использовать пневматический инструмент, проверять и регулировать тормозную систему с пневматическим приводом при неработающем двигателе и накачивать шины.

В непосредственной близости от канавы могут быть расположены вспомогательные цеха, обеспечивающие все посты отремонтированными агрегатами, узлами, приборами и деталями.

На рис. 17а показан гидравлический подъемник. Он состоит из гидравлического цилиндра 9 с помещенным внутри поршнем со штоком 4. Подхватом 5 шток упирается в поднимаемую часть автомобиля. Цилиндр подъемника можно перемещать в поперечном направлении (относительно канавы) вместе с кареткой 12 по двум скалкам 2 для подъема мостов автомобиля, поставленного на канаву.

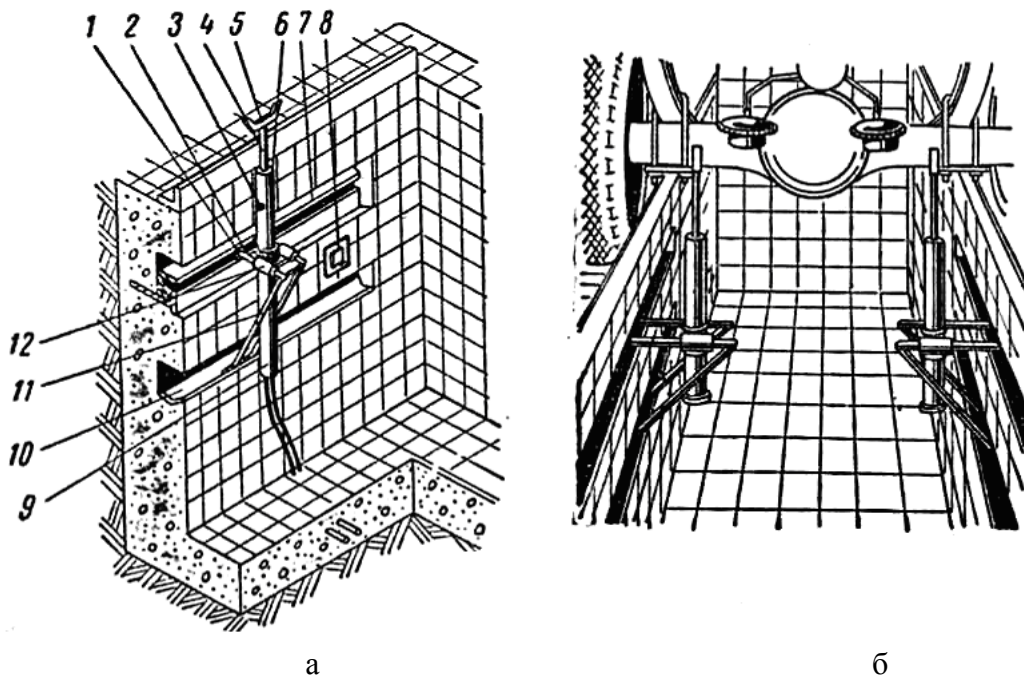


Рис. 17. Гидравлический подъемник: а – устройство подъемника осмотровой канавы; б – использование двух подъемников для вывешивания задней части автомобиля; 1 – каток; 2 – скалка; 3 – страхующий штырь; 4 – шток; 5 – подхват; 6 – гильза; 7 и 10 – направляющие; 8 – кран управления; 9 – гидравлический цилиндр; 11 – регулируемый упор; 12 – каретка

Скалки с одной стороны опираются на наклонные регулируемые упоры 11. Другие концы скалок имеют катки, установленные в направляющих 7, закрепленных в бетонированной стенке канавы, по которым подъемник может перемещаться вдоль канавы. В средней части направляющих установлен кран управления 8.

Продолжение цилиндра подъемника – гильза 6, являющаяся опорой страхующего штыря 3, вставляемого в одно из отверстий штока после вывешивания колеса. Подъемник приводится в действие при помощи электродвигателя и эксцентрикового плунжерного насоса.

Разновидности используемых осмотровых канав изображены на рис. 18.

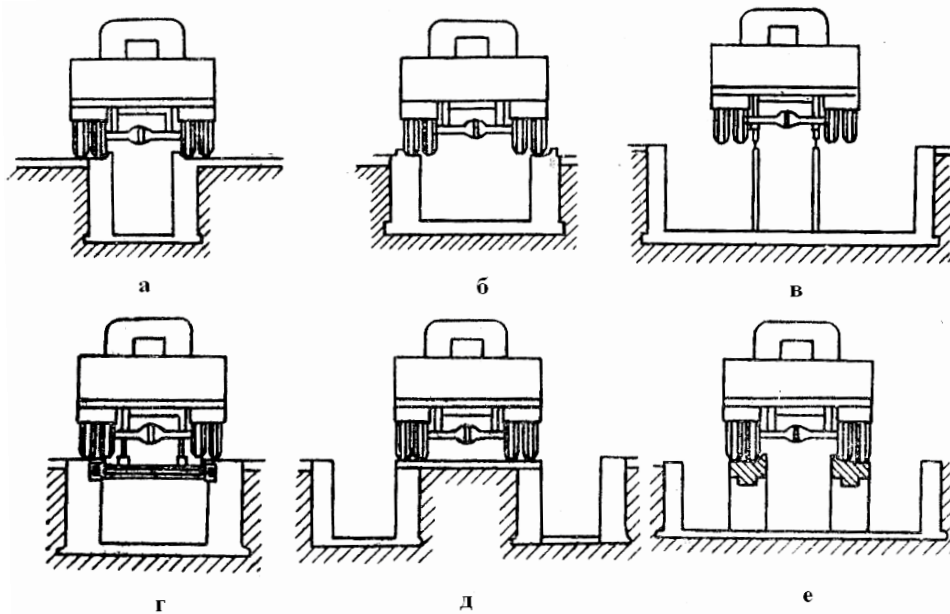


Рис. 18. Схемы осмотровых канав: а – межколейная с внутренними ребрами; б – межколейная с наружными ребрами; в – широкого типа; г – безребордная; д – боковая; е – колеяный мост

В настоящее время для технического обслуживания и ремонта автомобилей эстакады и осмотровые канавы применяются все реже. Это связано с широким использованием для этих целей различных подъемников (как для легковых, так и для грузовых автомобилей).

Подъемно-транспортное оборудование. В качестве подъемно-транспортного оборудования в автомастерских в основном используются подкатные домкраты и подъемники.

Подкатные домкраты. Подкатные гидравлические домкраты представляют собой низкий корпус на колесиках, из которого гидроцилиндр поднимает рычаг с подъемной пятой. Удобству в работе способствуют съемные площадки, изменяющие высоту подхвата и подъема. В компактных моделях рукоятка делается складной и не является многофункциональной.

Подкатные гидравлические домкраты можно разделить на три группы.

1. Для личного использования автомобилистом. Их грузоподъемность – до 3 т (рис. 19а). Преимущества: быстрота подъема, большой рабочий ход. Главный недостаток – хрупкость конструкции.

2. Для автосервисов и шиномонтажных мастерских. Грузоподъемность – до 4 т (рис. 19б). Могут иметь педаль предварительного подъема для быстрого получения нужной высоты подхвата. Преимущества: жесткость конструкции, хорошая устойчивость, быстрота подъема, большой рабочий ход. Недостаток – возможность работы только на ровном и твердом покрытии.

3. Для обслуживания тяжелых автомобилей и спецавтотехники (инкассация, автопогрузчики и т.п.). Грузоподъемность – от 2 до 20 т (рис. 19г). Могут снабжаться педалью предварительного подъема и допускают использование дополнительных приспособлений,

например раздвижной траверсы для поднятия стороны автомобиля (рис. 19в). У некоторых моделей с помощью приводной рукоятки можно поднимать или опускать груз, а также перевозить домкрат. Преимущества: жесткость конструкции, хорошая устойчивость, высота подъема при использовании дополнительных приспособлений может достигать до 1 м. Недостатки: большой вес (от 60 до 225 кг), сложность оперативной подготовки домкрата к работе.



Рис. 19. Подкатные гидравлические домкраты: а – для личного использования автомобилем; б – для автосервисов и шиномонтажных мастерских, г – для обслуживания тяжелых автомобилей и спецавтотехники; в – раздвижная траверса

Подкатные ножничные домкраты. Подъем осуществляется за счет выдвигания поршня из гидроцилиндра, при этом изменяется угол между рычагами, соединенными с помощью шарниров (рис. 20). Иногда имеют два уровня подхвата, что дает возможность приподнимать автомобили с небольшим дорожным просветом на значительную высоту. Могут снабжаться карданной системой управления, клапаном давления и ручкой для переноски. Грузоподъемность таких домкратов обычно составляет от 4 до 7 т.

Преимущества: жесткость конструкции, мобильность, невысокое усилие на приводной рукоятке, небольшая начальная высота, значительная высота подъема. Недостатки: большой вес, высокая стоимость, возможность работы только на ровном и твердом покрытии.



Рис. 20. Подкатной ножничный домкрат

Автомобильные подъемники по типу конструкции делятся на одностоечные, двухстоечные, четырехстоечные, параллелограммные (ножничные), плунжерные (рис. 21).

Одностоечный подъемник состоит из одной несущей стойки (колонны). Главным плюсом таких подъемников является малая занимаемая площадь. Одностоечные подъемники бывают стационарные и передвижные. Стационарные подъемники обладают большей грузоподъемностью (до 2,5 т), чем передвижные (до 250 кг). Подъем автомобиля таким односто-

ечным подъемником осуществляется с одной стороны автомобиля либо за пороги, либо за колеса. Подъемник одностоечный прекрасно подходит для выполнения работ по техническому обслуживанию автомобиля, для антикоррозионной обработки днища, для шиномонтажа на станциях технического обслуживания с ограниченной площадью и в гаражах.



Рис. 21. **Разновидности автомобильных подъемников:** а – одностоечный; б – двухстоечный; в – четырехстоечный; г – параллелограммный (ножничный); д – плунжерный

Двухстоечный подъемник состоит из двух стоек, каждая из которых оснащена кронштейнами (лапами) для подъема. В зависимости от типа подъемника их грузоподъемность достигает 5 т. Подхват автомобиля в таких подъемниках осуществляется за поддомкратные площадки. Передние лапы подъемника имеют угол поворота 180 градусов, благодаря чему обеспечивается быстрая установка автомобилей как с длинной, так и с короткой базой. Подъемник двухстоечный с асимметричной конструкцией применяется для обслуживания широкобазных легковых автомобилей. Двухстоечные автомобильные подъемники подразделяются на симметричные и асимметричные. В асимметричных подъемниках стойки развернуты несколько к задней части автомобиля и соответственно телескопические лапы имеют разную длину (передние короче), что позволяет дверям автомобиля открываться значительно шире. Такие автомобильные подъемники можно рекомендовать для не слишком тяжелых авто (до 3 т). Для более тяжелых и крупных автомобилей рекомендуется использовать симметричные автоподъемники, что предпочтительнее из-за большей устойчивости автомобилей на лапах подъемников симметричного типа. Двухстоечные подъемники бывают и с напольной рамой, что предпочтительно использовать для непрочных полов. Такая конструкция облегчает и установку подъемника. Последнее время все большую популярность приобретают подъемники «с чистым полом», обеспечивающие комфортный заезд автомобиля и работу автослесаря под поднятым транспортным средством. При расположении элементов синхронизации вверху следует обратить внимание на такой важный элемент, как высота верхней горизонтальной перемычки. Для обслуживания мини-вен с высокой крышей, автомобилей марки ГАЗель и т.п., необходима минимальная высота от 4000 мм. Подъемники применяются для общесервисных, шиномонтажных и арматурных работ.

Четырехстоечный подъемник состоит из четырех стоек и размещенной на них платформы для автомобиля. Благодаря встроенной в платформу гидравлической системе подъемник работает очень тихо, а низкая высота платформы позволяет обслуживать автомобили с низким клиренсом, например спортивные автомобили. Подъемник четырехстоечный оснащается разными типами платформ: гладкой платформой, длинной гладкой платформой, платформой под «развал – схождение» с выемками под поворотные столы и укомплектованные скользящими пластинами под задние колеса, платформой с дополнительным микроподъемником. Четырехстоечные подъемники обычно используются для обслуживания грузовой техники, а также на постах контроля и регулировки углов установки колес («развал – схождение»).

Параллелограммные (ножничные) подъемники. Существенным преимуществом этих подъемников является то, что в нерабочем положении они не занимают места (в модификациях с заглублением трапов). При наземной установке на поверхности располагаются лишь трапы и въездные аппарели. Ножничные подъемники, как правило, оснащены гидравлическими приводами, что обеспечивает бесшумность и долговечность работы оборудования.

Синхронизация между обеими сторонами ножничного подъемника осуществляется либо при помощи гидравлики, которая является очень надежной, бесшумной и предельно точной, либо электронным способом. Ножничные подъемники комплектуются дополнительными подъемными столами для вывешивания колес и комплектом для стенда «развал – схождение». Подъемники ножничной конструкции используются для совместной работы со стендами установки углов колес, а также для общесервисных работ.

Плунжерный подъемник. Конструкция плунжерных подъемников очень проста. Подъемные лапы, трапы или платформы закреплены на концевых частях поршней (плунжеров) гидроцилиндров, которые заглублены в полы в вертикальном положении.

Плунжерные подъемники могут иметь два исполнения – с наземным расположением подъемных приспособлений или с заглублением их в полы, причем во втором случае, когда подъемник находится в нерабочем положении, на поверхности пола вообще ничего нет. Когда автомобиль находится на подъемнике, к нему имеется свободный доступ с любой стороны. Выносной блок управления позволяет эксплуатировать эти подъемники внутри помещений и на автомобильных мойках. Плунжерные подъемники являются идеальным решением при проведении общесервисных работ, в том числе при приемке и сдаче автомобиля. Предлагаются одно-, двух- или четырехплунжерные подъемники, причем последние отлично подходят для совместной работы со стендами «развал – схождение». Благодаря применению специальных схем синхронизации плунжерные подъемники могут объединяться в большие системы для обслуживания, например, длинномерного и крупногабаритного транспорта.

По типу привода подъемники делятся на электромеханические, электрогидравлические и пневматические.

Подъемники с электромеханическим приводом. Достоинством таких подъемников до сих пор остаются низкая стоимость, позволяющая реализовать самый экономичный вариант оснащения автосервиса, и простота конструкции. Рабочим «органом» подъемников является пара «винт – гайка», к периодичности обслуживания которой предъявляются высокие требования.

Подъемники с электрогидравлическим приводом. Электрогидравлические подъемники по сравнению с аналогичными моделями с электромеханическим приводом обладают рядом преимуществ: меньшее энергопотребление, бесшумность и плавность работы, высокая скорость подъема и опускания, значительно более высокий срок службы, возможность опускания в случае отключения электроэнергии, простота и низкая стоимость обслуживания, высокий уровень безопасности.

Подъемники с пневматическим приводом. Данный тип подъемника принадлежит к пантографным или ножничным подъемникам. В отличие от гидравлических подъемников подъем платформы осуществляется за счет сжатого воздуха, что увеличивает скорость обслуживания автомобиля. Подъемник предназначен для использования на различных СТО и

шиномонтажных мастерских. При помощи платформы можно вывешивать всю ходовую часть автомобиля и обслуживать все колеса автомобиля одновременно. В межсезонье установка платформы на шиномонтаже позволяет проводить мелкий ремонт ходовой части (замена шаровых опор, рулевых наконечников, тормозных колодок). В конструкции подъемника предусмотрен предохранительный стопор. Подъемник монтируется на бетонном, асфальтном или на другом подготовленном твердом и ровном полу в необходимом месте.

Задания для закрепления

1. К осмотровому и подъемно-транспортному оборудованию относятся: _____

_____.

2. Полуэстакадами называют _____

_____.

3. Основными преимуществами широких канав являются: _____

_____.

4. Существуют следующие виды осмотровых канав: _____

_____.

5. Подкатные гидравлические домкраты представляют собой _____

_____.

6. Подкатные гидравлические домкраты можно разделить на следующие группы:

_____.

7. Автомобильные подъемники по типу конструкции делятся на _____

_____.

8. Двухстоечные автомобильные подъемники подразделяются на следующие виды _____

_____.

9. По типу привода подъемники делятся на следующие виды _____

_____.

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные преимущества и недостатки эстакад (полуэстакад) и осмотровых канав.

2. Охарактеризуйте тупиковые и прямоточные осмотровые канавы. Каковы их особенности, преимущества и недостатки?

3. Каковы преимущества широких осмотровых канав?

4. Перечислите группы подкатных гидравлических домкратов. Каковы преимущества и недостатки домкратов каждой группы?

5. Перечислите преимущества и недостатки подкатных ножничных домкратов.

6. Назовите и охарактеризуйте виды автомобильных подъемников в зависимости от типа их конструкции.

1.2.4 Оборудование для смазочно-заправочных работ

Смазочно-заправочные работы предназначены для уменьшения интенсивности изнашивания и сопротивления в узлах трения, а также для обеспечения нормального функционирования систем, содержащих технические жидкости, смазки. Операции по замене моторного и трансмиссионного масел, нагнетанию консистентных смазок, замене охлаждающей жидкости можно отнести к наиболее часто выполняемым работам на станциях технического обслуживания и ремонта легковых и грузовых автомобилей. Эти работы составляют значительный объем ТО-1 (16...26 %) и ТО-2 (9...18 %). Смазочно-заправочные работы состоят в замене или пополнении агрегатов (узлов) маслами, топливом, техническими жидкостями, замене фильтров.

Качество этих работ относится к числу значимых факторов, влияющих на ресурс узлов. Так, например, у большинства конструкций шаровых опор легковых автомобилей запаса «заводской» смазки хватает на весь период эксплуатации. Однако в тех опорах, где есть отверстия для масленки и смазка производится в режиме ТО-2, ресурс повышается на 20...30%. Объясняется это тем, что несмотря на защитный резиновый чехол внутрь опоры может проникать вода с грязью (абразивом), а вновь поступающая смазка очищает трущиеся поверхности. Эксплуатация двигателя с уровнем масла ниже допустимого приводит к полному падению давления в системе смазки и выходу из строя вкладышей коленчатого вала. Снижение уровня тормозной жидкости приводит к попаданию воздуха в систему и ее отказу.

Основным технологическим документом, определяющим содержание смазочных работ, является химмотологическая карта, в которой указывают места точек смазки, периодичность смазки, марки масел, их заправочные объемы.

Составной частью заправочных работ являются промывочные. При промывке вымываются продукты износа, что обеспечивает лучшие условия работы деталей и вновь заливаемых жидкостей. Регулярная замена всего объема тормозной жидкости в системе увеличивает долговечность резиновых уплотнительных манжет в 1,5–2,5 раза.

Косвенно к заправочным работам относится и подкачка шин. Накачивание шины грузового автомобиля должно проводиться в специальном металлическом ограждении, способном защитить обслуживающий персонал от ударов съемными деталями обода в случае их самопроизвольного демонтажа. В дорожных условиях при накачивании шина должна лежать замковым устройством к земле.

Норму давления для конкретной модели правильнее всего определить по надписи на боковине шины; на ней может быть указано давление в различных единицах и дано несколько разных его значений в зависимости от нагрузки на шину. При незнании фактической нагрузки лучше ориентироваться на максимальные значения. Если на шине нет обозначения давления, надо руководствоваться каталогами, проспектами завода-изготовителя шины (но не автомобиля), в которых приводятся рекомендуемые нормы по каждой конкретной модели.

Классификация оборудования. В целях минимизации времени проведения смазочно-заправочных работ, удобства их выполнения, контроля за расходом смазочных и других жидких заправочных материалов, соблюдения норм пожарной, санитарной и экологической безопасности на рынке представлена широкая гамма оборудования соответствующего функционального назначения, способного удовлетворить запросы владельцев и специалистов СТО.

Оборудование для смазочно-заправочных работ подразделяется на стационарное и передвижное. Подачу масла (жидкостей) обеспечивают нагнетательные устройства, приводимые в действие электроэнергией или сжатым воздухом. Некоторые модели имеют ручной привод.

На специализированных постах по смазке и заправке (дозаправке) автомобилей целесообразно применение стационарных универсальных механизированных установок. В большинстве случаев они имеют панель, содержащую несколько барабанов с самонаматывающимися шлангами и раздаточными наконечниками (кранами) для моторного и трансмис-

сионного масел, пластической смазки, воды, сжатого воздуха. Масла и смазки поступают в раздаточные шланги с помощью пневматических насосов, установленных в резервуарах, – стандартных бочках, в которых масла и смазки доставляют на АТП. При подаче жидких масел обеспечивается давление до 0,8 МПа, при подаче пластической смазки – 25...40 МПа. Необходимость столь высокого давления вызвана тем, что при несистематической смазке узлов трения, например шкворневого соединения, продукты износа забивают подводящие каналы. В некоторых случаях приходится применять ручные «пробойники» – приспособления, давление в которых создается парой: цилиндром с резьбовым каналом, заполняемым смазкой, и вворачиваемым в него резьбовым штоком. Кроме настенного варианта, установка может быть напольного или потолочного расположения. Некоторые модели имеют счетчики расхода масел. Есть отдельные установки для одного конкретного вида смазки. Для моторного масла бывают модели, позволяющие его разогреть. Для пластических смазок выпускают нагнетатели, имеющие индивидуальный привод. Основные отличия разных моделей установок одного назначения состоят в конструкции подающих насосов и резервуаров для масла (смазки).

Для заправки, прокачки или замены рабочей жидкости привода гидравлических тормозов выпускаются приспособления, представляющие собой бак на несколько литров, из которого тормозная жидкость под действием сжатого воздуха (0,3 МПа) через раздаточный шланг и резьбовой штуцер подается в главный тормозной цилиндр. С таким приспособлением замену тормозной жидкости или прокачку системы может проводить один исполнитель. Некоторые приспособления этого типа позволяют проверять качество тормозной жидкости.

Для нанесения жидких противокоррозионных покрытий на нижние поверхности и оперение автомобиля в полости коробчатого типа выпускаются установки, распыляющие (с давлением 0,5...1,0 МПа) противокоррозионные эмульсии (с воздухом). Вязкость покрытия 70...150 мм²/с.

Широкий спектр оборудования создает для потребителя некоторую проблему оптимального выбора. Ниже приведена классификация оборудования одного и того же функционального назначения по принципу работы.

Установки для удаления (извлечения) моторных и трансмиссионных масел из агрегатов классифицируются по принципу их действия (рис. 22):

1. Сливные – масло удаляется методом самотека под действием силы тяжести через сливное отверстие в агрегате автомобиля.
2. Декомпрессионные – масло удаляется методом откачки из агрегата автомобиля в емкость установки, давление в которой ниже атмосферного.
3. Установки, в которых удаление масла происходит путем его откачки встроенной вакуумной электрической помпой через отверстие масляного щупа либо самотеком (наличие предкамеры с индикацией объема и смотрового окна позволяет контролировать объем откаченной жидкости).
4. Пневматические – комплектуются пневмонасосом, подключаемым к пневмолинии.
5. Комбинированные – масло может удаляться как методом откачки (декомпрессии), так и самотеком (методом слива), в зависимости от ситуации.



Рис. 22. Установки для удаления отработанного масла

Перечисленные установки бывают переносными, подкатными (передвижными) или стационарными. Следует обратить внимание на способ удаления масел из резервуара установки после его максимального заполнения в емкость для хранения и дальнейшей утилизации. Разгрузка масел из резервуара при объемах меньше 25 л ведется вручную, при больших объемах – пневматически.

Маслозаправочные установки по принципу действия классифицируются следующим образом (рис. 23):

1. Ручные – насос подачи масла приводится в действие вручную.

2. Компрессионные – подача масла осуществляется за счет сжатого воздуха в резервуаре установки (такие установки функционируют независимо от источника сжатого воздуха, например, пневмолинии).

3. Пневматические – подача масла осуществляется дозированно пневматическим насосом двойного действия, подключаемым к пневмолинии (предполагаются различные модели насосов и способы их установки на емкостях любого размера, включая стандартные бочки, возможно настенное закрепление, размещение на подкатных тележках с установленными на них емкостями).

Также применяются пневматические системы (в том числе с электронным управлением) централизованной подачи масел, смазок и жидкостей по трубопроводам со склада расходных материалов к рабочим местам.



Рис. 23. Маслозаправочные установки

Задания для закрепления

1. Смазочно-заправочные работы предназначены для _____

_____.

2. К смазочно-заправочным работам относятся _____

_____.

3. Основным технологическим документом, определяющим содержание смазочных работ, является _____, в которой указывают _____

_____.

4. Оборудование для смазочно-заправочных работ подразделяется на следующие типы: _____

_____.

1.2.5 Оборудование, приспособления и инструмент для разборочно-сборочных работ

Слесарно-монтажный инструмент. При техническом обслуживании и ремонте автомобилей слесарно-монтажный инструмент необходим в основном для выполнения работ по снятию и установке механизмов и агрегатов на автомобиль, а также для их разборки и сборки. Основными слесарно-монтажными инструментами являются отвертки, гаечные ключи и головки.

Отвертки относятся к универсальному инструменту. Соединение лезвия отвертки с ручкой бывает разъемное и жесткое (неразъемное). Производят наборы отверток с разными лезвиями (рис. 24а), а также отвертки с наборами сменных лезвий (бит) (рис. 24б). При выборе необходимой отвертки конец лезвия должен соответствовать шлицам на головке винта.

Гаечные ключи. Предназначены для откручивания и затягивания резьбовых соединений. Существуют следующие типы гаечных ключей: рожковые, накидные, комбинированные, торцовые, сменные торцовые головки, регулируемые, трубные, крестовые и динамометрические.

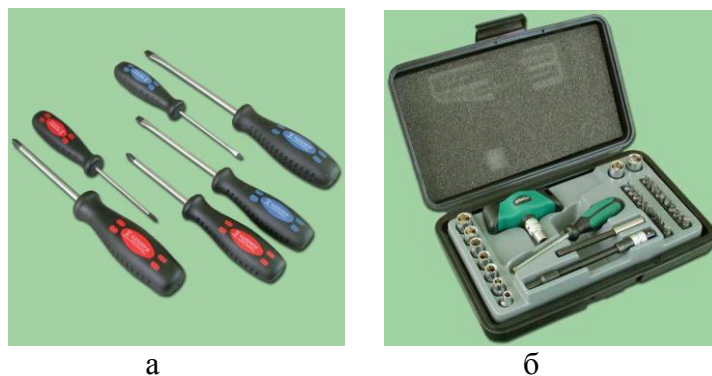


Рис. 24. Наборы отверток

Двухсторонние гаечные ключи с открытыми зевами (рожковые) охватывают две противоположные грани гайки или болта (рис. 25а). Каждый ключ имеет две головки с разными размерами зева, измеряемыми в миллиметрах. Выпускают ключи с размерами зева 8x10, 10x12, 12x13, 14x17 и т.д. Длину ключей рассчитывают из условия обеспечения заданного момента затяжки.

Накидными называют кольцевые двусторонние коленчатые гаечные ключи (рис. 25б). На внутренней поверхности отверстия ключа выполнено 12 зубьев, впадины которых соответствуют двум пересекающимся граням шестигранника. Эти ключи полностью охватывают гайки или головки болтов, поэтому усилие одновременно передается на все грани, что практически исключает срыв ключа относительно шестигранника. Наличие большого числа зубьев позволяет применять эти ключи в условиях малых углов поворота, периодически переставляя ключ в новое положение. Небольшая толщина стенки отверстия ключа дает возможность применять его для отвинчивания гаек, расположенных близко к кромкам кузова. Выпускают накидные ключи с различными размерами зевов 8x10, 12x13, 14x17 и т.д.



Рис. 25. Гаечные ключи: а – рожковые; б – накидной; в – комбинированные

Комбинированные двусторонние ключи имеют на одном конце рожковую, а на другом – накидную головку (рис. 25в). Выпускают комбинированные ключи со следующими размерами зевов: 8x8, 10x10, 12x12 и т.д.

Торцовые трубчатые ключи предназначены для откручивания и затяжки гаек или болтов, расположенных в таких местах, где невозможно применить рожковые или накидные ключи. Конец трубки ключа выполнен в форме шестигранника или головки накидного ключа. Торцовые ключи могут быть прямыми или изогнутыми (рис. 26). Прямой трубчатый ключ вращают посредством воротка, устанавливаемого в поперечное отверстие.



Рис. 26. Торцовые гаечные ключи: а – прямой трубчатый; б – изогнутый

Торцовые сменные головки представляют собой отдельные головки торцовых ключей, устанавливаемые на рукоятку воротка, имеющего наружный или внутренний квадрат для установки головок или удлинителя. Конструкция воротка может иметь трещотку или шарнир. Головки используют для выполнения работ в труднодоступных местах. Выпускают головки с различными размерами зева (8, 10, 11, 12, 13, 14 и т.д.), которые объединяют в наборы (рис. 27). Набор головок обычно включает в себя также вороток, переходники и удлинители.



Рис. 27. Набор торцевых головок

Регулируемые ключи (разводные) представляют собой рожковые ключи, одна губка которых неподвижна, а другая перемещается (рис. 28а). Подвижную губку перемещают с помощью насечек и винтового ролика. Такой ключ может использоваться при любых размерах шестигранников гаек или болтов в диапазоне от минимального до максимального зева. Недостатком разводного ключа являются большие габаритные размеры, чем у рожковых. По мере эксплуатации в направляющих подвижной губки появляются зазоры, которые снижают точность установки ключа на шестигранник. Длина рукоятки такого ключа выбирается исходя из максимального зева губок, так как в этом случае должно создаваться наибольшее усилие затяжки. При использовании ключа для болтов небольшого диаметра не следует прикладывать значительных усилий, так как это может вызвать обрыв стержня болта.



Рис. 28. Регулируемые ключи: а – разводной, б – трубный

Ключ для зажима труб (трубный) представляет собой регулируемый ключ, губки которого имеют насечку (рис. 28б). Установку ключа на заданный размер трубы осуществляют с помощью резьбовой втулки с накаткой. Под действием усилия, прилагаемого к ручкам ключа, насечка губок вдавливается в металл трубы или прутка и осуществляется зажим этой поверхности.

Крестовые ключи состоят из крестообразного корпуса, на каждом конце которого установлена шестигранная головка определенного размера (рис. 29). Эти ключи применяют, например, для завинчивания или отвинчивания колесных гаек (или болтов). При завинчивании не следует прикладывать усилие одновременно к двум противоположным рычагам ключа, необходимо одной рукой удерживать ключ около центра, а другой нажимать или тянуть за один из рычагов. Несоблюдение этого требования часто приводит к обрыву болтов при их отвинчивании.



Рис. 29. Крестовой ключ

Динамометрические ключи. Для затяжки гаек и болтов с определенным усилием применяют динамометрические ключи. Они снабжены устройством, позволяющим определять момент затяжки гаек или болтов. Динамометрические ключи могут иметь стрелочный или электронный указатель усилия затяжки (рис. 30).



Рис. 30. Динамометрические ключи: а – со стрелочным указателем усилия; б – с цифровым указателем усилия

Обычно в мастерских используются наборы, включающие в себя различные типы и размеры гаечных ключей, а также отвертки и некоторые другие инструменты (рис. 31).



Рис. 31. Набор инструментов

Ударный инструмент. Ряд операций при ремонте автомобилей может быть выполнен только с помощью энергичного удара. Для решения таких задач применяют ударный инструмент. К наиболее распространенному ударному инструменту относятся молотки и кувалды.

Виды молотков. Все молотки состоят из трех основных частей – головки, ручки и соединяющего их узла крепления.

По форме головок молотки общего назначения делятся на следующие типы (рис. 32):

1) германский тип, к которому относится большая часть слесарных молотков;



Рис. 32. Типы молотков общего назначения: а – германский; б – французский; в – британский; г – американский

2) французский тип. Появился в России недавно, но специалисты считают, что этот тип наиболее пригоден для выполнения точных ударов носком;

3) британский тип. На нашем рынке появился тоже недавно. Круглая форма его носка позволяет эффективно выполнять целый ряд работ;

4) американский тип. Известен в России уже давно, но менее распространен по сравнению с германским типом.

Молотки из цветных металлов применяются преимущественно при монтажно-демонтажных работах, когда недопустимы повреждения и деформации деталей. Головки их медные, свинцовые или алюминиевые. Форма головок прямоугольная или цилиндрическая (рис. 33а, б).

Молотки из резины используются для работ с тонким листовым металлом, когда нежелательны следы от инструмента на месте удара. Чаще всего они имеют головки цилиндрической формы с плоскими бойками (рис. 33в). Производят их из резины различной

твердости. Редко, но встречаются молотки из белой резины, не оставляющие темных пятен на месте удара.

Выпускаются также резиновые наконечники – «накостыльники», надеваемые на бойки обычных молотков и кувалд, что расширяет возможности этих инструментов (рис. 33г).



Рис. 33. Молотки из цветных металлов и резины: а – свинцовый молоток; б – медный молоток; в – резиновый молоток; г – резиновый наконечник (накостыльник) для кувалды

Молотки из пластических масс имеют то же назначение, что и резиновые молотки. Инструмент изготавливается или целиком из пластмассы (монолитные молотки), или имеет традиционную конструкцию (пластмассовая головка и деревянная ручка) (рис. 34). Материалом для производства этих молотков служат нейлон, полиуретан и ацетилцеллюлоза.



Рис. 34. Молотки из пластических масс: а – целиком из пластмассы; б – с деревянной ручкой

Деревянные молотки (киянки) применяются для работ с листовым металлом и для сборочных операций (рис. 35). Головки киянок изготавливаются из твердых пород дерева (бука или граба) и имеют цилиндрическую или прямоугольную форму. Поверхности бойков у киянок плоские.



Рис. 35. Молотки из дерева (киянки) с круглой (а) и прямоугольной (б) головками

Молотки со сменными бойками позволяют выбрать вид бойка, необходимый для данной операции (рис. 36). Существующие конструкции по способу крепления бойков в головке можно разделить на два типа:

- молотки с зажимаемыми бойками. Сменные бойки из меди, пластмасс, дерева и т. п. имеют диаметр 1,1/4" (32 мм), 1,1/2" (38 мм), 1,3/4" (44 мм), 2" (50 мм) и 2,3/4" (70 мм);

- молотки с резьбовым креплением бойков. Этот тип фиксации менее надежен, чем зажим, поэтому для изготовления бойков таких молотков применяют только пластмассы. Сменные бойки из пластмасс выпускают трех классов твердости.



Рис. 36. Молотки со сменными бойками: а – молоток с зажимаемыми бойками; б – молоток с резьбовым креплением бойков

Безотбойные молотки после удара не отскакивают, что предотвращает случайный повторный удар по обрабатываемому предмету (рис. 37). У них пустотелая головка, в которую насыпаны мелкие стальные шарики или свинцовая дробь. Некоторые модели молотков имеют сменные пластмассовые бойки.

Эти инструменты различаются по массе всего молотка (а не только головки, как для всех остальных молотков) и диаметру бойков.



Рис. 37. Безотбойный молоток

Кувалды. Кувалда, как и молоток, состоит из головки, ручки и узла крепления. Является усиленным ударным инструментом по сравнению с молотком. Ее применение резко повышает энергию наносимого удара как за счет увеличенного веса головки кувалды, так и за счет большей длины ручки (только кувалды с длинной ручкой).

Головки всех кувалд изготавливаются из стали, а технология их производства аналогична технологии производства молотков. Чаще всего головка кувалды имеет прямоугольную или граненую форму, а ручка деревянная или из фибергласа. Кувалды производятся двух типов: с короткой и с длинной ручками (рис. 38).



Рис. 38. Кувалды с короткой (а) и длинной (б) ручками

Выколотки. Это инструменты для выколачивания штифтов, шплинтов, шпонок и т.д. (рис. 39). Имеют восьмигранное или круглое тело и цилиндрическую калиброванную рабочую часть, диаметр которой стандартизирован: 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0; 6,0; 7,0; 8,0; 9,0; 10,0; 12,0 мм.



Рис. 39. Набор выколоток

Общая длина выколотки – 150 мм (рабочая часть – 35...55 мм). Выпускается также инструмент диаметром 4,0 и 6,0 мм с удлиненной до 80 мм рабочей частью. Материалом выколоток является сталь, но производятся они и из цветных металлов (бронза, латунь) для сохранения выбиваемой детали.

Зажимные шарнирно-губцевые инструменты. Шарнирно-губцевый инструмент часто применяется при ремонте и обслуживании автомобилей, а в ряде случаев он просто незаменим. Зажимные (фиксирующие) инструменты предназначены для захвата и удержания различных деталей.

Любой шарнирно-губцевый инструмент (ШГИ) состоит из трех основных частей: головки, шарнира и ручек. Головка включает в себя рабочие элементы – губки с насечками для захвата и удержания предметов, режущие кромки с заточкой и т. д. Шарнир – осевое подвижное соединение частей инструмента. Он может быть фиксированным (на одно положение) или переставным (на несколько положений). В первом случае рабочие элементы могут быть раскрыты (растворены) не более чем на определенную величину, во втором – величину их раскрытия (раствора) можно изменять в широких пределах. Ручки изготавливаются различных конфигураций, в зависимости от назначения инструмента, но чаще всего они имеют дугообразную форму. Чем длиннее ручки, тем выше усилие, которое можно создать на рабочих элементах. Для удобства пользования на ручки большинства инструментов надеты чехлы. Они представляют собой трубчатые или объемные покрытия из пластмассы, а на высококачественном инструменте им придают эргономическую форму. На объемных и эргономических чехлах имеются «гарды», препятствующие соскальзыванию руки на шарнир. Современные эргономические чехлы делают двухкомпонентными – корпус из твердой пластмассы, в углубления которого (в местах контакта ладони с инструментом) вмонтированы мягкие шероховатые резиновые вставки.

Весь шарнирно-губцевый инструмент подразделяют на универсальный и специализированный.

Универсальный шарнирно-губцевый инструмент предназначен для нескольких операций, однако расширение количества выполняемых работ производится за счет снижения качества их выполнения. К этому типу инструментов относятся плоскогубцы, пассатижи, длинногубцы, круглогубцы, переставные клещи.

Плоскогубцы используются прежде всего для работы с деталями, имеющими плоские поверхности (рис. 40а). Шарнир у них фиксированный, и на ряде моделей в средней части губок выполнены полукруглые углубления с крупной насечкой, что позволяет захватывать цилиндрические предметы.

Плоскогубцы универсальные на внутренних поверхностях губок обязательно имеют полукруглые углубления, а также режущие кромки (рис. 40б). У ряда моделей на внешней стороне шарнира есть паз с острыми кромками для резки проволоки. Разновидностью этого инструмента являются *плоскогубцы электрика* (Lineman's pliers, рис. 40в). На внутренних сторонах ручек, сразу за шарниром, имеются две площадки с насечкой, которые позволяют создавать повышенное усилие, необходимое для надежного обжима контактных клемм на электрических проводах и т. п.

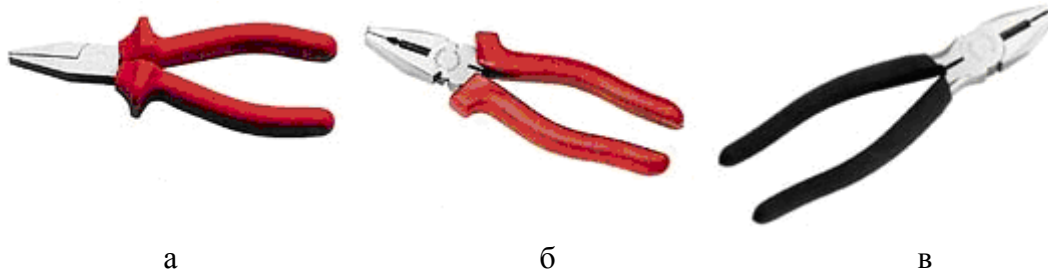


Рис. 40. Плоскогубцы: а – обычные; б – универсальные; в – для работы электрика

Пассатижи отличаются от плоскогубцев наличием переставного шарнира на два положения для изменения раствора губок (рис. 41а). Предназначены только для захвата и удержания предметов.

Длинногубцы применяются при работе в труднодоступных местах, поэтому имеют удлиненные губки прямоугольного или полукруглого сечения, прямые или отогнутые (угол отгиба от 15 до 75°) (рис. 41б). Соотношение длины ручек и губок не позволяет создать высокое рабочее усилие на последних. Этого недостатка не имеют длинногубцы с особо длинными ручками, которые к тому же позволяют проникать в труднодоступные места (рис. 41в). Некоторые длинногубцы имеют режущие кромки.

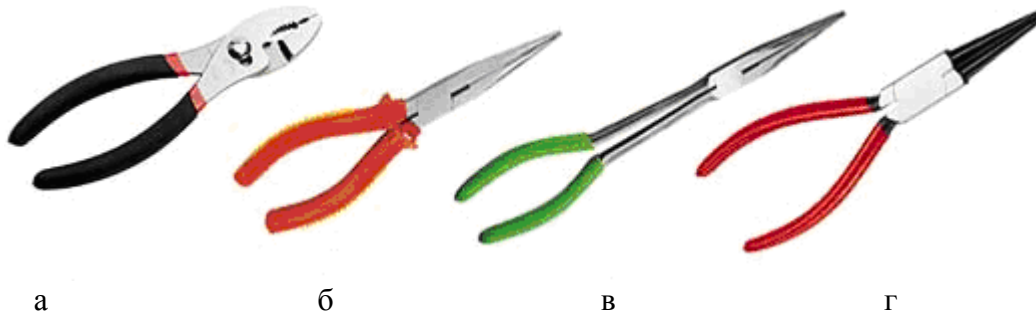


Рис. 41. Универсальные шарнирно-губцевые инструменты: а – пассатижи; б – длинногубцы; в – длинногубцы с особо длинными ручками; г – круглогубцы

Круглогубцы используют для фигурного выгибания проволоки и т. п. (рис. 41г). Конусная форма удлиненных губок дает возможность изгибать проволоку различного диаметра по произвольным конфигурациям. Часть моделей выпускается без насечки на губках.

Переставные клещи (многопозиционные зажимы) применяются для фиксации предметов различной формы и размеров, а также для работы с поврежденным крепежом, когда необходим мощный захват (рис. 42а). Многопозиционный переставной шарнир позволяет изменять величину раствора губок. Увеличенная длина ручек обеспечивает создание повышенных усилий фиксации, недоступных другим инструментам. Разновидностью переставных клещей является инструмент, выпускаемый под названиями *Robogrip*, *Powergrip*, *Supergrip* и т. п., (от англ. grip – захват, рис. 42б). Он имеет автоматически блокирующийся шарнир, обеспечивающий фиксацию губок без постоянного сжатия ручек. Для разблокиров-

ки ручки повторно сжимают. Нормальное положение губок – раскрытое, что обеспечивается встроенной пружиной. Выпускается модель переставных клещей с блокирующимся шарниром под названием «клещевой ключ» (рис. 42в). Модель имеет «эффект трещоточного ключа», т. е. способна, захватив болт или гайку, отворачивать или заворачивать их без перестановки инструмента на крепеже.

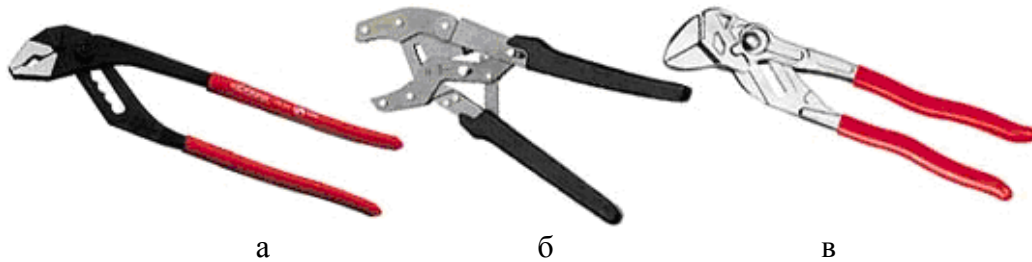


Рис. 42. Переставные клещи: а – обычные; б – Robogrip (Powergrip, Supergrip); в – клещевой ключ

Струбцины применяют для одновременного соединения двух и более деталей усиленным зажима. Струбцина состоит из корпуса и винта, ввернутого в резьбовое отверстие корпуса (рис. 43). Струбцины применяют для предварительного соединения деталей перед сваркой, при выполнении разметки и сверлении, а также при сборке деталей с помощью винтов или болтов.



Рис. 43. Струбцина

Дополнительное оборудование. Кроме ручного инструмента на сборке и разборке автомобилей, с целью облегчения работ и повышения производительности труда применяют механизированный инструмент – пневматические и электрические гайковерты.

Гайковерты. Гайковерты предназначены для отворачивания и затяжки различных гаек и болтов, в том числе креплений колес (колесных гаек или болтов). Производительность гайковертов на порядок выше, чем обычных баллонных ключей. Кроме того, гайковерты автоматически обеспечивают требуемое усилие затяжки. В мастерских применяются в основном пневматические и электрические гайковерты (рис. 44 и 45).



Рис. 44. Пневмогайковерты



Рис. 45. Электрический гайковерт для колес грузовых автомобилей

Электрические гайковерты в автомобильных мастерских находят все большее применение, особенно для грузовых автомобилей (рис. 45).

Это обусловлено рядом преимуществ электрических гайковертов. Они обладают бóльшей силой удара, нет необходимости держать их в руках. Хотя пневмогайковерт не потребляет электричество сам, он менее экономичен, чем электрический гайковерт. Электрогайковерт не наносит вреда здоровью оператора, и работать с ним гораздо легче физически, что не может не сказаться на производительности мастерской. Электрический провод, с помощью которого подключен гайковерт, гораздо надежнее пневмошланга, следовательно, сотрудники не будут тратить дополнительное время на его ремонт и переподключение.

Для обеспечения возможности работы с различными болтами и гайками гайковерт имеет набор сменных головок и переходников (рис. 46).



Рис. 46. Пневмогайковерт с набором сменных головок и переходников

Оборудование для подготовки и подачи сжатого воздуха. Для полноценной работы пневмоинструмента необходимо оборудование, которое подготавливает и подает к пневмоинструменту сжатый воздух.

Сегодня трудно найти область деятельности, где бы не использовался сжатый воздух – один из основных источников энергии для увеличения производительности и спектра выполняемых работ. В автомастерской сжатый воздух используется для обеспечения нор-

мальной работы пневматического оборудования и инструмента: гайковертов, пистолетов для подкачки шин, краскораспылителей, обдувочного оборудования, пневматического инструмента и др.

Значительная часть оборудования современной автомастерской имеет пневматические элементы и требует для своего функционирования наличия сжатого воздуха. Для качественной подготовки воздуха используют специальное оборудование. Оборудование для подготовки воздуха – это компрессор с дополнительными средствами по очистке и подготовке воздуха или компактная компрессорная станция.

Компрессор (или компрессорная станция) должен обеспечивать давление и качество сжатого воздуха, необходимого для работы пневматического инструмента.

Основные параметры компрессора: производительность, максимальное давление, количество оборотов в минуту (частота вращения вала) и конструкция компрессорной группы. Правильный выбор компрессора с оптимальным соотношением указанных параметров обеспечивает надежную и безотказную работу установки на протяжении длительного времени.

Промышленные предприятия выпускают три вида компрессоров: поршневые с ременным приводом, коаксиальные и винтовые (рис. 47).



Рис. 47. **Компрессоры:** а – поршневой с ременным приводом; б – коаксиальный; в – винтовой

Любой компрессор имеет ресивер, в котором поддерживается определенное давление воздуха. Сжатый воздух от компрессора к потребителям поступает именно из ресивера. Давление воздуха в ресивере контролируется автоматически. Как только это давление становится ниже нормы, компрессор автоматически включается, доводя давление воздуха в ресивере до нормы.

Дополнительное оборудование к компрессорам. Для повышения качества подаваемого компрессором воздуха его необходимо тщательно очистить от механических примесей, паров воды, частиц масла и т.п. Поэтому вместе с компрессором используется широкая гамма дополнительного оборудования (аксессуаров): ресиверы, осушители, воздушные фильтры, сепараторы и т.д.

В настоящее время кроме обычных компрессоров в автомастерских могут применяться компактные компрессорные станции, осуществляющие полный цикл подготовки сжатого воздуха (рис. 48).

Станция в стандартной комплектации обычно включает в себя систему осушения воздуха рефрижераторного типа, дополнительные легкоъемные фильтры (от 3,0 до 0,01 мкм) и ресивер. Микропроцессорный блок управления с жидкокристаллическим дисплеем в непрерывном режиме фиксирует рабочие характеристики станции, автоматически определяет сроки замены фильтрующих элементов, количество рабочих часов, выводит диагностические коды ошибок, позволяет производить индивидуальные настройки оборудования.



Рис. 48. **Компактная компрессорная станция:** а – внешний вид; б – устройство; 1 – воздушная головка; 2 – электродвигатель; 3 – блок управления; 4 – стартер типа «звезда–треугольник»; 5 – блок подготовки сжатого воздуха; 6 – частотный инвертер; 7 – электрический вентилятор; 8 – всасывающий фильтр; 9 – масляный сепаратор; 10 – масляный фильтр; 11 – впускной клапан; 12 – панель пре-фильтра; 13 – воздушно-масляный охладитель; 14 – ресивер

Съемники. При разборке механизмов или узлов для снятия подшипников, шестерен и других деталей применяют съемники. Их использование облегчает и ускоряет процесс разборки и обеспечивает сохранность спрессовываемых деталей. Съемники бывают универсальные и специальные. Универсальные съемники позволяют снимать детали, различные по размерам и форме, а специальные – только определенные детали (рис.49).

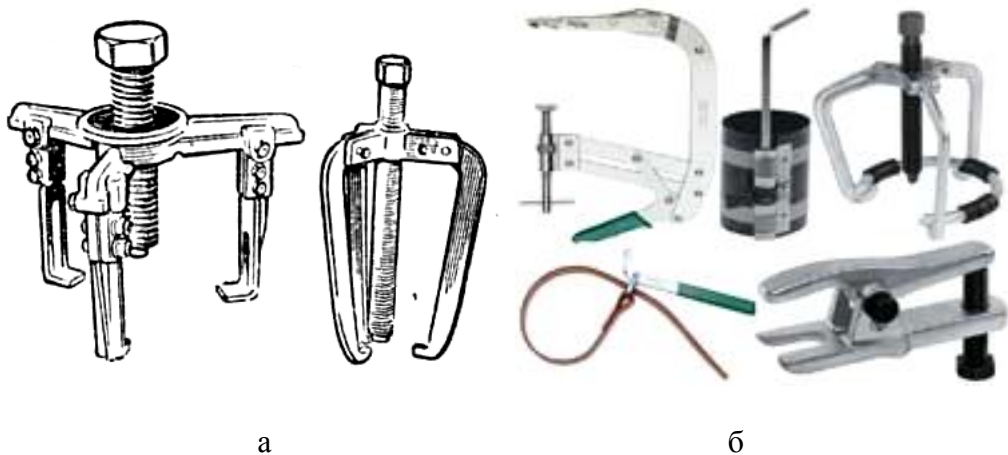


Рис. 49. **Съемники:** а – универсальные; б – специальные

Для разборочно-сборочных работ применяют комплекты съемников и приспособлений. Например, в комплект ПИМ-483 входят 37 съемников и приспособлений, в том числе: схватка для подъема двигателей; универсальный двухлапчатый съемник; приспособления для снятия и установки головок цилиндров, маховиков, радиаторов, пусковых двигателей, поршней, поршневых колец, шестерен, коленчатых валов, клапанных пружин; приспособления для запрессовки и выпрессовки гильз цилиндров, шестерен, подшипников и втулок; приспособление для центрирования двигателя на раме; приспособление для разборки и сборки сцеплений; ключи специальные; ключ эксцентриковый для гаек.

Задания для закрепления

1. При техническом обслуживании и ремонте автомобилей слесарно-монтажный инструмент необходим в основном для выполнения следующих работ: _____

2. Гаечные ключи предназначены для _____

3. Существуют следующие типы гаечных ключей: _____

4. Торцовые трубчатые ключи предназначены для _____

5. Торцовые сменные головки представляют собой _____

6. Регулируемые ключи (разводные) представляют собой _____

7. Динамометрические ключи предназначены для _____

8. Все молотки состоят из следующих основных частей: _____

9. По форме головок молотки общего назначения делятся на следующие типы:

10. Молотки из цветных металлов применяются преимущественно при _____

11. Выколотки предназначены для _____

12. Зажимные шарнирно-губцевые инструменты предназначены для _____

13. Любой шарнирно-губцевый инструмент (ШГИ) состоит из трех основных частей:

14. К универсальным шарнирно-губцевым инструментам относятся _____

15. Гайковерты предназначены для _____

16. Основные параметры компрессора – это _____

17. Существуют следующие основные виды компрессоров, применяемых в автомастерских:

18. Для повышения качества подаваемого компрессором воздуха может использоваться следующее дополнительное оборудование к компрессору: _____

19. Отличие компактной компрессорной станции от обычного компрессора заключается в _____

20. При разборке механизмов и узлов съемники применяют для _____

Контрольные вопросы

1. Назовите основные слесарно-монтажные инструменты.
2. Перечислите основные типы гаечных ключей. Дайте краткую характеристику каждого типа.
3. Дайте краткую характеристику накидных и торцовых трубчатых ключей.
4. Дайте краткую характеристику регулируемых ключей и ключей для зажима труб.
5. Перечислите виды молотков, применяемых при ремонте автомобилей. Дайте краткую характеристику каждого вида.
6. Каково назначение молотков из цветных металлов и молотков из резины?
7. Каково назначение молотков из пластических масс и деревянных молотков?
8. Для чего предназначены выколотки?
9. Каково назначение зажимного шарнирно-губцевого инструмента?
10. Опишите общую конструкцию зажимных шарнирно-губцевых инструментов.
11. Перечислите универсальные шарнирно-губцевые инструменты. Каково назначение и особенности каждого из них?
12. Для чего предназначены пневматические и электрические гайковерты?
13. Какие виды компрессоров применяют в автомастерских?
14. Перечислите дополнительное оборудование к компрессорам.
15. Чем компактная компрессорная станция отличается от обычного компрессора?
16. Каково назначение съемников, используемых при ремонте и обслуживании автомобилей? Чем отличаются универсальные и специальные съемники?

Подпись обучающегося

Подпись преподавателя

1.2.6 Диагностическое оборудование

Диагностирование позволяет оценить техническое состояние автомобиля в целом и отдельных его агрегатов и узлов без разборки, выявить неисправности, для устранения которых необходимы регулировочные или ремонтные работы, а также сделать прогноз ресурса работы автомобиля.

При качественном диагностировании:

- снижается количество отказов и простоев автомобиля, повышается безопасность движения;
- увеличивается срок службы автомобиля, уменьшается расход запасных частей (этому способствует своевременная замена и ремонт узлов и деталей);
- уменьшается трудоемкость ТО и ремонта путем сокращения объема ТР, часто являющегося результатом работы механизмов с невыявленными и неустраненными неисправностями; при этом исключаются некоторые операции, выполнение которых при каждом ТО обязательно;
- снижается расход топлива за счет выявления и устранения неисправностей в системах питания и зажигания двигателя;
- увеличивается пробег шин (благодаря своевременному контролю за их состоянием, а также за состоянием подвесок и мостов, контролю углов установки управляемых колес).

Цели диагностирования при техническом обслуживании:

- определение действительной потребности в работах по техническому обслуживанию путем сопоставления фактических значений параметров с предельно допустимыми;
- прогнозирование момента возникновения неисправности или отказа в работе того или иного агрегата автомобиля;
- оценка качества выполнения работ по техническому обслуживанию агрегатов и узлов автомобиля.

Цели диагностирования при ремонте:

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

В технологическом процессе технического обслуживания и ремонта автомобилей предусматриваются:

- общее (комплексное) диагностирование (Д1);
- поэлементное (углубленное) диагностирование (Д2);
- предремонтное диагностирование (Д).

Общее (комплексное) диагностирование проводят на заключительной стадии ТО-1.

При этом определяют техническое состояние агрегатов и узлов, преимущественно обеспечивающих безопасность движения и пригодность автомобиля к дальнейшей эксплуатации.

Рекомендуется проверить:

- крепление рулевого механизма;
- люфт рулевого колеса и в шарнирах рулевых тяг;
- состояние узлов и деталей подвески;
- состояние рамы и буксирного приспособления;
- состояние шин и давление воздуха в них;
- исправность и действие тормозных систем;
- исправность и действие световой и звуковой сигнализации автомобиля.

Если изучаемые параметры находятся в допустимых пределах, то диагностирование завершает комплекс работ по ТО-1. Если нет, то выполняют поэлементное диагностирование.

Поэлементное (углубленное) диагностирование выполняют обычно за 1...2 дня перед ТО-2. При этом проводится детальное обследование технического состояния агрегатов и механизмов автомобиля, выявляются неисправности и их причины и определяется потребность в их техническом обслуживании или ремонте.

Контрольно-диагностический пост поэлементного диагностирования оборудуется стендами с беговыми барабанами. При установке ведущих колес автомобиля на беговые барабаны на посту определяют:

- мощность двигателя и расход топлива;
- посторонние шумы и перебои в работе двигателя;
- пропуск газов через цилиндропоршневую группу и клапаны;
- содержание СО и других вредных примесей в отработавших газах;
- давление масла в системе смазки;
- температурный режим работы системы охлаждения;
- угол опережения и установку зажигания;
- пробуксовывание сцепления.

При неработающем двигателе, вне стенда, на посту проверяют:

- люфты в коробке передач, карданных шарнирах и в главной передаче (ведущем мосту);
- радиальный зазор в шкворневых соединениях, ступицах колес;
- свободный ход педалей управления сцеплением и рабочей тормозной системы;
- усилие вращения рулевого колеса и т. д.

Диагностическим оборудованием могут быть оснащены и другие посты, контролирующие качество технического обслуживания и ремонта автомобиля, непосредственно предназначенные для обслуживания конкретного агрегата, механизма или системы автомобиля (например, стенд для проверки тормозной системы автомобилей).

Предремонтное диагностирование выполняется непосредственно в ходе технического обслуживания с целью определения потребности в выполнении отдельных операций по ремонту.

Методы диагностирования. Диагностирование предусматривается:

- *по параметрам рабочих процессов* (например, по расходу топлива, мощности двигателя, тормозному пути), измеряемым при наиболее близких к эксплуатационным условиям режимах;
- *по параметрам сопутствующих процессов* (например, посторонним шумам, нагреву деталей и узлов, вибрациям), также измеряемым при наиболее близких к эксплуатационным условиям режимах;
- *по структурным параметрам* (например, зазорам, люфтам), измеряемым у неработающих механизмов.

При диагностировании с помощью контрольно-диагностических средств определяют диагностические параметры, по которым судят о структурных параметрах, отражающих техническое состояние механизма и автомобиля в целом.

Диагностический параметр – это физическая величина, контролируемая средствами диагностирования и косвенно характеризующая работоспособность автомобиля или его агрегатов и систем (например, шум, вибрация, стук, снижение мощности двигателя, давление масла или воздуха).

Структурный параметр – это физическая величина, непосредственно отражающая техническое состояние механизма (например, геометрическая форма и размеры, взаимное расположение поверхностей деталей).

Существует взаимосвязь структурных и диагностических параметров. Так как непосредственное измерение структурных параметров затруднено необходимостью разборки

механизмов, возникает потребность в косвенной оценке структурных параметров через диагностические. Диагностирование позволяет своевременно выявить неисправности и предупредить возможные отказы, сокращая потери от простоев автомобиля при устранении непредвиденных поломок.

Диагностические и структурные параметры подразделяются по своим значениям. Различают:

- *номинальное значение параметра*, которое определяется конструкцией и функциональным назначением механизма. Номинальные значения обычно имеют новые механизмы или механизмы, прошедшие капитальный ремонт;
- *допускаемое значение параметра* – это такое граничное значение, при котором механизм может сохранять работоспособность до следующего планового ТО без каких-либо дополнительных воздействий;
- *предельное значение параметра* – это наибольшая или наименьшая его величина, при которой еще обеспечивается работоспособность механизма. Но при достижении предельного значения параметра механизма дальнейшая его эксплуатация либо недопустима, либо экономически нецелесообразна;
- *упреждающее значение параметра* – это ужесточенное предельно допустимое его значение, при котором обеспечивается заданный уровень вероятности безотказной работы механизма на предстоящем межконтрольном пробеге автомобиля.

Средства диагностирования:

- *встроенные*, которые являются составной частью автомобиля. Это датчики и приборы на панели приборов. Их используют для непрерывного или достаточно частого измерения параметров технического состояния автомобиля. Современные средства встроенного диагностирования на основе электронного блока управления (ЭБУ) позволяют водителю постоянно контролировать состояние тормозных систем, расход топлива, токсичность отработавших газов, а также выбирать наиболее экономичный режим работы автомобиля;
- *внешние* средства диагностирования не входят в конструкцию автомобиля. К ним относятся стационарные стенды, передвижные приборы и станции, укомплектованные необходимыми измерительными устройствами.

Диагностические стенды с беговыми барабанами позволяют имитировать условия движения и нагрузки. Стенд оснащен тормозной установкой и расходомером топлива, что в конечном итоге позволяет проверить основные характеристики всех узлов и агрегатов автомобиля, сравнить их с паспортными данными, произвести корректировку датчиков и приборов на панели приборов автомобиля, выявить неисправности.

Посты диагностики отдельных агрегатов оснащаются специальными приборами и приспособлениями для измерения и контроля основных параметров агрегата и выявления их неисправностей. Так, пост для диагностирования работы двигателя комплектуется виброакустической аппаратурой, стетоскопом и другими приборами, позволяющими по особенностям и уровню шумов и стуков определять техническое состояние кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов. С помощью стетоскопа определяют увеличение зазоров в латунных и коренных подшипниках коленчатого вала, между поршнем и цилиндром, клапанами и толкателями и т. д., устанавливают необходимость выполнения регулировочных и ремонтных работ.

Передвижные ремонтные и ремонтно-диагностические мастерские предназначены для проведения технического обслуживания и ремонта автомобилей вне СТОА и автотранспортных предприятий. Располагаются такие мастерские в кузове грузовых автомобилей и включают в себя оборудование для выполнения заточных работ по металлообработке, слесарных, сверлильных, токарных и др. Такой комплекс оборудования позволяет проводить мелкий ремонт, вплоть до изготовления ответственных деталей.

Кроме того, передвижная ремонтная мастерская комплектуется приспособлениями, приборами, датчиками для измерения рабочих параметров агрегатов и узлов автомобиля и диагностирования их технического состояния.

Оборудование для диагностики двигателей. Все оборудование для диагностики двигателей можно подразделить на три основные группы:

- 1) сканеры блоков управления двигателями;
- 2) измерительные приборы;
- 3) тестеры исполнительных устройств и узлов двигателя.

Первая группа приборов представляет собой набор устройств, предназначенных для установления связи с блоками управления автомобилей и выполнения таких процедур, как чтение и стирание ошибок, чтение текущих значений датчиков и внутренних параметров системы управления, проверка работоспособности исполнительных устройств, адаптация системы управления при замене отдельных агрегатов автомобиля или при капитальном ремонте двигателя. Эта группа диагностических приборов развивается очень динамично, и каждый год появляются все более усовершенствованные сканеры. Сканеры можно сравнивать друг с другом по таким параметрам, как таблица применяемости по типам автомобилей и перечню автомобильных систем, набор функций, реализованных в сканере по каждому автомобилю или системе, способу модернизации программного обеспечения.

По оценкам ряда автосервисов, активно занимающихся диагностикой, иметь набор сканеров для всех автомобилей с расширенными возможностями (вплоть до адаптации) экономически нецелесообразно, а при отсутствии должным образом подготовленного персонала еще и опасно неправильные действия при вмешательстве в работу блока могут привести к ухудшению работы ЭСУД и создать проблемы в отношениях с клиентом. При выборе моделей сканеров надо принимать во внимание специализацию сервиса и перечень наиболее часто обслуживаемых моделей.

Кроме того, можно иметь 1...2 сканера со средним набором функций, но с широким набором моделей автомобилей – при этом в большинстве случаев решаются поставленные задачи, а функциональные недостатки сканеров компенсируются при помощи универсального оборудования из второй и третьей групп.

Во второй группе приборов собраны устройства, которые можно использовать для диагностики любых двигателей независимо от способа управления. Все эти устройства применяют для обнаружения неисправностей, а также для проверки показаний сканеров, так как ни одна электронная система не может проверить саму себя с абсолютной достоверностью – например, подсос воздуха во впускном коллекторе может вызвать появление сообщения об отказе расходомера воздуха и т. д. При отсутствии перечисленных ниже приборов зачастую принимается решение о замене того или иного датчика без должной проверки, что впоследствии может оказаться неверным. Ниже приведены наиболее известные представители этой группы устройств.

Газоанализаторы. Если для карбюраторных двигателей достаточно иметь двухкомпонентный газоанализатор, то с новыми, оснащенными катализаторами, лямбда-зондами и т. д. этого недостаточно – для измерения состава выхлопных газов инжекторного двигателя необходим четырехкомпонентный газоанализатор с повышенной, по сравнению с двухкомпонентным, точностью измерения и с расчетом соотношения «воздух – топливо».

Измерители давления. К этой группе приборов, кроме давно известного всем работникам автосервиса компрессометра, следует, прежде всего, отнести тестер давления топлива, которого не было в автосервисах, рассчитанных на ремонт карбюраторных автомобилей. Главные характеристики этого прибора – диапазон измеряемого давления (от 0 до 0,6...0,8 МПа) и перечень переходных штуцеров для подключения к топливным системам различных автомобилей. Сюда относятся тестер утечек клапанно-поршневой группы, позволяющий более точно по сравнению с компрессометром определить место и характер нарушения герметичности камеры сгорания, вакуумметр, обеспечивающий оценку правильности работы впускной системы двигателя, и тестер противодавления катализатора, позволяющий оценить пропускную способность катализатора.

Специализированные автомобильные тестеры. При ремонте контактных систем зажигания для поиска отказов в этой системе часто бывает достаточно специализированного

автомобильного тестера. Для диагностики электронных систем зажигания на первый план выходят автомобильные осциллографы и мотор-тестеры, обладающие по сравнению с ними гораздо большими возможностями.

Стробоскопы. Хотя установка зажигания в большинстве инжекторных двигателей невозможна, проверочные значения для систем зажигания существуют, и своевременное определение несоответствия расчетного и реального углов опережения зажигания часто помогает определить характер неисправности. Для проверки угла опережения зажигания в инжекторных двигателях необходимы стробоскопы, оборудованные регулировкой задержки вспышки, так как эти двигатели обычно не имеют отдельной метки для установки опережения зажигания.

Специализированные автомобильные осциллографы. Эти приборы имеют набор специализированных датчиков (высокое напряжение, разрежение, ток) и специальную систему синхронизации с вращением двигателя при помощи датчика тока свечи первого цилиндра, который позволяет диагностировать ЭСУД по любым параметрам. При этом они сохраняют возможности универсального осциллографа и могут использоваться для проверки работы практически всех электрических цепей автомобиля. Кроме того, они могут заменять ряд отдельных устройств, применяемых для диагностики – например, при наличии в составе автомобильного осциллографа датчика не требуется приобретать вакуумметр.

Мотор-тестеры. Измерительная часть мотор-тестера в основном совпадает с измерительной частью автомобильного осциллографа. Отличие мотор-тестера заключается в том, что он может не только отображать осциллограммы любых измеряемых цепей, но и производить комплексные оценки работы двигателя сразу по нескольким параметрам (динамическая компрессия, разгон, сравнительная эффективность работы цилиндров и т. д.). Это позволяет существенно снизить время на поиск неисправности. При покупке оборудования также необходимо учесть, что неотъемлемой частью мотор-тестеров часто являются такие устройства, как газоанализатор, стробоскоп и т. д., поэтому, хотя цена мотор-тестера достаточно высока, при его покупке переплата в общей сумме будет относительно невелика по сравнению с приобретением отдельно автомобильного осциллографа, газоанализатора и стробоскопа.

Третья группа приборов представляет собой оборудование для углубленной проверки ЭСУД и ее отдельных узлов. В состав этой группы входят приведенные ниже приборы.

Имитаторы сигналов датчиков. Предназначены для проверки реакции блока на изменение сигналов отдельных датчиков (например, датчиков температуры или положения дроссельной заслонки) – в некоторых случаях блок управления может не реагировать на изменение сигнала от датчика, и этот факт может быть воспринят как отказ датчика.

Тестер форсунок. В самом начале развития диагностики такие устройства имели большой спрос на рынке. Однако в последнее время предпочтение отдается стендам чистки и проверки форсунок, в функции которых входит проверка, а при необходимости и чистка форсунок.

Вакуумный насос. Этот прибор позволяет проверить работоспособность исполнительных устройств, приводимых в действие разрежением во впускном коллекторе (например, клапана дожига или клапана продувки катализатора), а также выполнить проверку датчика разрежения во впускном коллекторе на неработающем двигателе.

Тестер свечей зажигания. Позволяет визуально проверить работу свечей зажигания без установки их на двигатель. В некоторых тестерах существует возможность проверки свечи под давлением, т. е. в условиях, приближенных к реальным.

Высоковольтный разрядник. С его помощью можно проверить работу системы зажигания автомобиля на нагрузку, приближенную к реальной. Для систем зажигания с механическим распределителем используется разрядник с воздушным зазором 10 мм, для современных систем зажигания без распределителя – 20...21 мм.

Перечисленные устройства могут использоваться при диагностике различных типов машин, однако самым главным «инструментом» является человек, поскольку именно от него зависят правильные выводы из показаний огромного количества различных приборов.

Фундаментальные диагностические приборы, мотор-тестеры, сканеры и газоанализаторы в большинстве случаев позволяют получить исчерпывающий объем данных по исследуемому двигателю. Однако нередко случается, что применение современных базовых средств диагностики бывает невозможным, недостаточным или малоэффективным. Например, далеко не ко всем машинам можно подключить сканер. Даже подключив его, можно не обнаружить сохраненные коды ошибок. Может оказаться и так, что дефект не проявляется в искажении электрических сигналов и не отражается существенно на качестве сгорания топливной смеси. В этом случае и мотор-тестер, и газоанализатор будут также бессильны. Несмотря на колоссальные возможности приборы (мотор-тестеры, сканеры и газоанализаторы) не в состоянии охватить все области информационного поля, отражающего текущее состояние двигателя и его систем.

В этом состоит одна из причин того, почему инструментарий универсального диагноста не ограничивается тремя типами оборудования. Существует широкий ассортимент дополнительных приборов и приспособлений, используя которые можно получить специфическую диагностическую информацию. Порой именно она позволяет обнаружить неисправность.

Нередки ситуации, когда базовый прибор указывает на нарушение работоспособности одной из систем двигателя. Допустим, показания газоанализатора указывают на неправильное дозирование топлива. Чтобы установить причину отклонения от нормы, локализовать неисправность, следует провести дополнительные пошаговые проверки (проконтролировать работу топливного насоса, форсунок и т. д.). При этом не обойтись без вспомогательного оборудования. Или, например, сканер зафиксировал ошибку в работе датчика системы управления. Далее необходимо выяснить, чем вызвана ошибка: отсутствием питания, неисправностью самого датчика или дефектами выходных электрических цепей. Для этого также требуются вспомогательные приборы.

Вспомогательное оборудование. Спектр вспомогательного оборудования широк. Особенно большое количество приборов предлагается для исследования в областях, в которых информативность основного диагностического оборудования невысока, либо отсутствует вовсе. Диагностика состояния механики двигателя, выполняемая при помощи мотор-тестера, не позволяет с абсолютной достоверностью судить о степени ее износа. Именно поэтому существует немало приборов, позволяющих подтвердить возникшие подозрения о неполадках другими средствами.

Компрессометр – прибор для определения давления в камере сгорания в конце такта сжатия в режиме прокрутки двигателя стартером. Этот параметр характеризует состояние поршневой группы и клапанного механизма.

Если компрессометр используется в профессиональных целях, предпочтение следует отдавать моделям с гибким соединительным шлангом, что позволяет легко подсоединить прибор в двигателях с затрудненным доступом к свечным отверстиям. Для удобства работы необходим обратный клапан для замера компрессии одним оператором, а также быстросъемные разъемы – для замены адаптеров. Достаточно иметь 3...4 адаптера для различных типов свечной резьбы. Неплохо, если в комплект компрессометра входят метчики для восстановления свечных резьб. Корпус манометра должен быть защищен ударопрочной пластмассой или резиной. Высокой точности от манометра не требуется, так как для анализа используется величина отклонения компрессии в разных цилиндрах.

Тестер негерметичности надпоршневого пространства позволяет не только определить степень герметичности камеры сгорания, но и установить причину ее нарушения. Для этого в исследуемую камеру сгорания с поршнем в положении верхней мертвой точки (ВМТ) подается сжатый воздух. Давление нагнетания регулируется редуктором и устанавливается по манометру. О величине утечек судят по разности показаний давления подаваемого возду-

ха и давления, создаваемого в камере сгорания. Чем она выше, тем менее герметично надпоршневое пространство. В случае негерметичности причина утечек определяется по направлению истечения сжатого воздуха (в выхлопную систему, во впускной коллектор, в отверстие масляного щупа и т. д.).

Кроме соответствия повышенным требованиям прочности и надежности соединений, хороший тестер отличается оснащением надежным редуктором для плавной регулировки давления нагнетания и набором адаптеров для различных типов свечных отверстий. Шкалы манометров имеют удобно читаемую градуировку. Для обеспечения достаточной чувствительности прибор должен быть рассчитан на максимальное рабочее давление 0,6...0,7 МПа.

Эндоскоп – важный прибор, поскольку это единственное средство, которое позволяет без трудоемкой разборки двигателя с абсолютной точностью сделать заключение о степени износа стенок цилиндров, величине нагара, степени повреждения днищ поршней или поверхностей клапанов. Эндоскоп также с успехом применяют для наружного обследования двигателя и навесного оборудования в труднодоступных местах.

Как инструмент для диагностики двигателя эндоскоп должен обладать рядом особенностей. Практика показывает, что оптимальный эндоскоп должен иметь как минимум два зонда (прямой и шарнирный) линзового типа диаметром 6...8 мм. Гибкие оптоволоконные зонды для двигательной диагностики малопримемлемы. Они дают очень искаженное, узкопериферийное изображение, к тому же их оптические возможности ниже, чем у линзовых, что снижает вероятность правильной интерпретации изображения. Чаще их используют для исследования закрытых полостей кузова.

Отечественная промышленность не выпускает эндоскопов с шарнирными зондами. Следует иметь в виду, что на некоторых моделях автомобилей с их помощью нельзя осмотреть цилиндры двигателя из-за неудобной ориентации свечных колодцев.

Стетоскоп предназначен для обнаружения посторонних шумов, свидетельствующих о ненормальной работе механических систем двигателя.

С одной стороны, информация, получаемая с его помощью, носит субъективный характер, поскольку оценка зависит от опыта диагноста. С другой стороны, при наличии соответствующего опыта и практики применение стетоскопа позволяет легко установить источник посторонних звуков. Например, не составит труда быстро определить, где скрыт дефект – в двигателе или навесном оборудовании. Для этого не потребуется снимать приводные ремни.

Используя стетоскоп, в большинстве случаев можно четко определить стук подшипника генератора, гидроусилителя или натяжного ролика ремня газораспределительного механизма (ГРМ). У некоторых моделей двигателей такие неисправности возникают с завидной периодичностью.

Вакуумметр широко используется для измерения разрежения при исследовании всех типов бензиновых двигателей. В двигателях, оборудованных дроссельной заслонкой, его чаще всего используют для замера разрежения во впускном коллекторе – интегрального параметра, зависящего от многих факторов. По его показаниям можно определить неисправности в смесеобразовании, системе газораспределения (связанных с неисправностью, неправильной регулировкой или неудовлетворительным состоянием клапанов), системе зажигания (вызванных нарушением угла опережения зажигания (УОЗ)). Все они приводят к некачественному сгоранию топлива. Выполнив на начальном этапе работы этот несложный тест, можно быстро исключить обширную область поиска. Вакуумметр в этом случае не позволяет локализовать неисправность, а лишь указывает на ее наличие или отсутствие.

Кроме измерения разрежения во впуске, вакуумметр можно использовать для контроля давления в локальных точках других систем двигателя: вентиляции картера, продувки адсорбера, рециркуляции выхлопных газов и др. С помощью многих приборов данного типа можно измерять как разрежение, так и невысокое избыточное давление. Это позволяет дополнительно определять, например, давление наддува в турбодвигателях и даже давление подачи насоса карбюраторного двигателя.

Установка для локализации точек подсоса воздуха, по мнению специалистов, является одной из самых полезных разработок последнего времени. Она предназначена для быстрого выявления мест негерметичности впускного коллектора, выхлопной, вакуумной систем и системы охлаждения. Установка работает от бортовой сети автомобиля и чрезвычайно проста в эксплуатации. В испытываемую систему нагнетается газообразное вещество белого цвета. Предварительно все выходные, сообщающиеся с атмосферой отверстия исследуемого объема закрываются входящими в комплект прибора заглушками. Место негерметичности определяют по наличию истечения продукта. Из альтернативных методов определения места утечки можно упомянуть обработку на работающем двигателе подозрительных мест специальными спреями, соляжкой или бензином. Попадание их паров вместе с засасываемым воздухом в двигатель вызывает повышение его оборотов, что и сигнализирует о наличии подсоса. Эти способы очень неудобны в применении, а обработка бензином еще и пожароопасна.

Ультразвуковые детекторы являются разновидностью приборов для поиска мест утечек.

Комплект для измерения давления топлива – основной диагностический инструмент при исследовании гидравлической части устройств впрыска топливоподачи всех типов. С его помощью можно проверить работоспособность топливного насоса, фильтра, регулятора давления, дозатора топлива и др.

Поступающие в продажу комплекты различаются главным образом набором адаптеров, служащих для подключения к топливным системам автомобилей разных производителей. Выпускаются универсальные и специализированные комплекты, отличающиеся по цене. При выборе комплекта следует иметь в виду, что абсолютно универсальных наборов адаптеров не существует.

При покупке необходимо обращать внимание на качество изготовления быстросъемных коннекторов, на наличие запорных золотниковых клапанов, позволяющих осуществлять подсоединение манометра к магистралям под давлением без пролива топлива. Большое значение имеет длина гибкого шланга манометра. Иногда приходится производить замеры давления, развиваемого насосом, на ходу. Для этого манометр закрепляют на ветровом стекле или размещают в салоне.

Тестер электромагнитных форсунок представляет собой электронное устройство, имитирующее сигнал управления форсунками различной длительности и частоты. Он позволяет проверить работоспособность электромагнитного клапана форсунки на разных режимах работы. Работоспособность определяется по звуку срабатывания электромагнита при подаче на него управляющего сигнала от тестера.

Если использовать тестер совместно с комплектом для измерения давления, можно получить информацию об относительной пропускной способности форсунок. Она определяется по разнице величины падения давления в топливной рейке при равном количестве циклов впрыска каждой форсунки.

Лампы-пробники цепи форсунки в отличие от тестера применяются не для проверки самих форсунок, а для экспресс-диагностики электрической цепи управления форсунками. С их помощью быстро и наглядно можно определить, поступают ли на форсунку управляющие импульсы от ЭСУД.

При проведении теста лампа с соответствующим разъемом вставляется в кабельную часть разъема форсунки. В режиме прокрутки двигателя стартером, когда частота вращения коленчатого вала двигателя невысока, наличие управляющих импульсов контролируется по вспышкам лампы. Такой тест имеет смысл выполнять, когда машина не заводится.

Лампы не так просты, как это может показаться. Их сопротивление подобрано соответствующим сопротивлению соленоидного клапана форсунок. Этим гарантируется полная идентичность электрических процессов в цепи управления штатным условиям. Универсальный комплект включает несколько типов ламп-пробников с разными характеристиками и разъемами. Он идеально подходит для диагностов, работающих по вызову.

Мультиметр с полным основанием можно назвать настольным прибором диагноста. Благодаря своей универсальности он можно применяться практически на любом этапе исследования. Очень часто его используют в качестве самостоятельного инструмента. Иногда – совместно со сканером или мотор-тестером. Мультиметр позволяет проконтролировать параметры бортовой сети, проверить предположения об обрывах или замыканиях в проводке, в простой форме проверить работоспособность датчиков и исполнительных механизмов, в том числе перед их установкой на автомобиль. Прибор можно использовать для измерений в режиме движения.

Необходимо подчеркнуть, что для целей диагностики следует использовать специализированные автомобильные мультиметры. Они имеют ряд отличий от аналогичных универсальных приборов. Прежде всего, это наличие специфических режимов: измерения частоты вращения коленчатого вала, длительности, частоты и скважности следования импульсов (например, длительности впрыска топлива), измерения величины углового интервала накопления энергии катушкой зажигания.

В моделях с расширенным набором функций используются специальные датчики, которые могут в широком диапазоне значений измерять температуру, разрежение и давление жидкостей и газов, постоянные и переменные токи большой величины, например ток стартера в момент пуска двигателя. Автомобильные мультиметры последнего поколения обладают еще одной очень полезной функцией – они способны запоминать случайно возникающие, кратковременные (длительностью от 1 мс) колебания измеряемых электрических сигналов, т. е. фиксировать сбои, вызванные различными причинами.

Имитатор сигналов исправных датчиков в диагностическом процессе выполняет двойную функцию. Во-первых, он повышает вероятность принятия правильного решения при указании других диагностических средств, например сканера, на неисправность какого-либо датчика системы управления. В этом случае, подключив вместо предполагаемого неисправного датчика имитатор и анализируя реакцию системы управления, можно легко сделать окончательный вывод. Во-вторых, имитатор можно использовать для оказания на систему управления каких-либо испытательных воздействий. Это часто требуется для того, чтобы понять алгоритм работы системы, взаимосвязь ее элементов. Например, с помощью этого прибора можно легко смоделировать режим прогрева двигателя. Измеряя длительность впрыска топлива, можно понять, как она зависит от температуры двигателя.

Приборы, имеющие наибольшее число функций и, соответственно, более дорогие, имитируют плавно изменяемые по уровню характеристики датчиков сопротивления, напряжения, частоты и двухуровневый сигнал датчика кислорода. Они имеют автономное питание и снабжены жидкокристаллическим дисплеем. Более дешевые версии не имеют дисплея, регулировка уровня сигналов у них ступенчатая и, как правило, в меньшем диапазоне.

Тестер-разрядник – средство экспресс-диагностики систем зажигания всех типов и конструкций. Он позволяет быстро установить, насколько эффективно система накапливает и отдает энергию. Проверка искровым разрядником носит комплексный характер, результат интерпретируется на уровне «работает – не работает». В случае неисправности для поиска причины (провод – распределитель – катушка – электронный модуль) необходимы дополнительные диагностические средства.

Набор проставок для доступа к первичной цепи системы зажигания используется при диагностике современных систем зажигания, в которых первичное напряжение на катушку зажигания подается через разъем, а не на открытые клеммы. В этом случае при снятии характеристик зажигания и при определении баланса мощности по цилиндрам существует проблема доступа к контактам первичной цепи. Прокалывание изоляции проводов булавкой не всегда обеспечивает достаточно надежный контакт и грозит коротким замыканием с тяжелыми последствиями.

Выйти из затруднительного положения можно, воспользовавшись Т-образными проставками, которые снабжены двумя выводами для надежного подсоединения измерительных приборов. Их подключают к разъему первичной цепи катушки, в разрыв цепи.

Универсальный набор соединителей предназначен для удобства, надежности и безопасности выполнения электрических измерений. Он незаменим при замерах электрических сигналов на контактах любой конфигурации в расстыкованном штырьковом разъеме без опасности их короткого замыкания. Эта непростая процедура обычно многократно усложняется, если разъем расположен в неудобном для доступа месте. Для удобства в набор, помимо различных типов контактных штырьков, входят несколько проводов-удлинителей, позволяющих наращивать и разветвлять измерительные линии.

Этим перечнем приборов и приспособлений обзор вспомогательного оборудования для диагностики двигателя не ограничивается. На самом деле его ассортимент гораздо шире. Оптимальный состав вспомогательного оборудования может варьироваться в зависимости от целей и средств.

Задания для закрепления

1. Цели диагностирования при техническом обслуживании: _____

2. Цели диагностирования при ремонте: _____

3. В технологическом процессе технического обслуживания и ремонта автомобилей предусматриваются следующие виды диагностирования: _____

4. Средства диагностирования подразделяются так: _____

5. Сканеры блоков управления двигателями предназначены для _____

6. Основные измерительные приборы для диагностики двигателей: _____

7. Для углубленной проверки ЭСУД и ее отдельных узлов используются следующие основные приборы: _____

8. Вспомогательным оборудованием для диагностики двигателей являются следующие приборы и приспособления: _____

 Подпись обучающегося

 Подпись преподавателя

1.3 Технология технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей

1.3.1 Ежедневное обслуживание автомобилей

В процессе эксплуатации автомобиля в результате воздействия на него целого ряда факторов (нагрузок, вибраций, влаги, воздушных потоков, абразивных частиц, при попадании на автомобиль пыли и грязи, при температурных воздействиях и т. п.) происходит необратимое ухудшение его технического состояния, связанное с изнашиванием и повреждением деталей, а также изменением ряда их свойств (упругости, пластичности и др.).

Изменение технического состояния автомобиля обусловлено работой его узлов и механизмов, воздействием внешних условий, способом хранения, а также случайными факторами. К случайным факторам относятся скрытые дефекты деталей автомобиля, перегрузки конструкции и т. п.

Для предупреждения и устранения возможных проблем выполняют ежедневное техническое обслуживание автомобиля.

Ежедневное техническое обслуживание (ЕО) выполняется ежедневно перед выездом на линию и после возвращения автомобиля с линии в межсменное время и включает: контрольно-осмотровые работы по механизмам и системам, обеспечивающим безопасность движения, а также кузову, кабине, приборам освещения; уборочно-моечные и сушильно-обтирочные операции, дозаправку автомобиля топливом, маслом, сжатым воздухом и охлаждающей жидкостью. Мойка автомобиля осуществляется по потребности в зависимости от погодных, климатических условий и санитарных требований, а также от требований, предъявляемых к внешнему виду автомобиля.

Контрольные работы, проводимые при ЕО. Для начала необходимо осмотреть автомобиль (прицеп, полуприцеп), выявить наружные повреждения и проверить его комплектность, проверить состояние дверей, кабины, платформы, стекол, зеркал заднего вида, противосолнечных козырьков, оперения, номерных знаков, механизмов дверей, запорного механизма опрокидывающейся кабины, запоров бортов платформы, капота, крышки багажника, заднего борта автомобиля-самосвала, рессор, колес, шин, опорно-сцепного (буксирного) устройства, опорных катков (полуприцепа), убедиться в надежности сцепки прицепного состава и т.п.

Исполнительская часть операций технического обслуживания производится по потребности, на основе результатов выполнения их контрольной части. Настоящие перечни являются обобщенными; уточняются для конкретных моделей автомобилей и их модификации во второй части Положения. На основе перечней основных операций разрабатываются мероприятия по организации и технологии контроля (диагностирования) технического состояния подвижного состава, выполнению других работ технического обслуживания. Техническое обслуживание специального оборудования автомобилей (насосов, холодильных установок и т. п.) осуществляется в соответствии с инструкцией завода-изготовителя.

В процессе проведения ЕО необходимо выполнять следующие мероприятия:

- проверить правильность и целостность опломбирования спидометра и таксометра, действие приборов освещения и световой сигнализации, звукового сигнала, стеклоочистителей, омывателей ветрового стекла и фар, системы отопления и обогрева стекол (в холодное время года), системы вентиляции;
- проверить внешним осмотром состояние гидроусилителя рулевого управления, проверить люфт рулевого колеса, состояние ограничителей максимальных углов поворота управляемых колес;
- проверить осмотром герметичность гидроусилителя рулевого управления, привода тормозов и механизма выключения сцепления, систем питания, смазки и охлаждения, гидро-

системы механизма подъема платформы автомобиля-самосвала, проверить состояние и натяжение приводных ремней;

- проверить работу агрегатов, узлов, систем, спидометра, таксометра и других контрольно-измерительных приборов автомобиля на ходу. Остановить двигатель и на слух проверить работу фильтра центробежной очистки масла.

Уборочные и моечные работы, проводимые при ЕО. Уборочные работы выполняются, как правило, в начале или в конце смены.

При уборке удаляется мусор, пыль, грязь вручную или механизированным способом. Для организации механизированного способа применяются электропылесосы и пылеотсасывающие установки.

Уборочно-моечные работы выполняются перед каждым ТО и ремонтом. После уборки мойка машины производится с целью удаления с его поверхности различных загрязнений. Трудность удаления загрязнений зависит от их состава.

В процессе уборочных и моечных работ необходимо выполнять следующие мероприятия:

- произвести уборку кабины (кузова) и платформы;
- вымыть и высушить автомобиль (прицеп, полуприцеп), а в необходимых случаях подвергнуть его санитарной обработке;
- обтереть зеркала заднего вида, фары, подфарники, указатели поворотов, задние фонари и стоп-сигнал, стекла кабины, а также номерные знаки.

От качества мойки зависит работоспособность машины. Важно исключить концентрацию грязи и влаги в металлоконструкциях машин коробчатого сечения и попадание влаги в электрические приборы и устройства.

Смазочные, очистительные и заправочные работы, проводимые при ЕО. Заправочные работы машин организуются в зависимости от места их нахождения. Заправка машин, ежедневно возвращающихся на базу, производится на топливозаправочных пунктах предприятия или топливозаправочных станциях, оборудованных высокопроизводительными автоматическими колонками. Заправка машин на участке производится механизированными агрегатами, установленными на прицепах или на мобильной технике.

Заправка машин должна производиться при наименьших количественных и качественных потерях топлива и смазочных материалов. Для исключения количественных потерь топлива желательно на наконечнике заправочных устройств иметь клапан, отключающий подачу топлива при заполненном баке, а также надежные устройства по точному определению объема топлива.

Замена моторного масла планируется через определенную наработку. Однако интенсивность старения в значительной степени зависит от технического состояния двигателя. Поэтому целесообразно оценивать работоспособность моторного масла в процессе эксплуатации машины и производить его замену при достижении предельного состояния. Пополнение системы смазки моторным маслом желательно также производить механизированным способом с возможностью контроля заливаемого объема. Для снижения потерь смазочных материалов и рабочих жидкостей необходимо обеспечить герметичность заливных и контрольных пробок, а также исправность воздушных фильтров.

Перед отправкой автомобиля на линию необходимо проверить уровень масла в картере двигателя и в картере гидромеханической коробки передач, у автомобилей с дизельным двигателем – проверить уровень масла в топливном насосе высокого давления (ТНВД) и регуляторе частоты вращения коленчатого вала двигателя, уровень жидкости в гидроприводе тормозов и механизме выключения сцепления, в системе охлаждения.

При постановке автомобиля на стоянку слить конденсат из водоотделителя, воздушных баллонов пневмопривода тормозов, отстой из топливных фильтров, топливного бака (у автомобилей с дизельными двигателями в холодное время года). При безгаражном хранении в холодное время года слить воду из системы охлаждения двигателя и пускового подогревателя, а перед пуском двигателя заполнить систему охлаждения горячей водой или подклю-

чить двигатель к системе подогрева. Дозаправить автомобиль топливом. Заправить водой бачки омывателей ветрового стекла и фар.

Специфические работы по ежедневному техническому обслуживанию газобаллонных автомобилей. *При работе двигателя на сжиженном газе.* Перед выездом автомобиля на линию необходимо:

- проверить внешним осмотром крепление газового баллона к кронштейнам, состояние газового оборудования, газопроводов и герметичность соединений всей газовой системы;
- проверить легкость пуска и работу двигателя на газе на холостом ходу при различной частоте вращения коленчатого вала;
- проверить и при необходимости отрегулировать содержание СО в отработавших газах двигателя;
- проверить состояние, крепление и герметичность приборов бензиновой системы питания двигателя;
- смазать резьбы штоков магистрального, наполнительного и расходных вентилей; снять, очистить и установить на место фильтрующий элемент магистрального фильтра и сетчатый фильтр газового редуктора;
- проверить внутреннюю герметичность расходных вентилей и наружную герметичность арматуры газового. В случае негерметичности арматуры газового баллона автомобиль не может быть допущен на пост (линию) технического обслуживания до устранения выявленных неисправностей.

После возвращения автомобиля в автотранспортное предприятие необходимо:

- внешним осмотром проверить герметичность арматуры, газового баллона и расходных вентилей;
- проверить, нет ли подтекания бензина в соединениях топливопроводов. Очистить снаружи и при необходимости вымыть арматуру газового баллона и приборы газовой и бензиновой системы питания.

При постановке автомобиля на стоянку необходимо: закрыть расходные вентили; выработать весь газ, находящийся в системе; слить отстой из газового редуктора, а в холодное время года слить воду из полости испарителя (при заполнении системы охлаждения двигателя водой).

При работе двигателя на сжатом газе. Перед выездом автомашины на линию необходимо:

- проверить внешним осмотром крепление газовых баллонов к кронштейнам, а кронштейнов к продольным брускам платформы;
- проверить внешним осмотром состояние газового оборудования, газопроводов;
- проверить состояние и крепление магистрального и расходных вентилей, а также газопроводов;
- проверить состояние и крепление газовых редукторов высокого и низкого давления, карбюратора-смесителя, подогревателя и подводных газопроводов;
- смазать резьбы штоков магистрального, наполнительного и расходных вентилей;
- проверить герметичность газовой системы сжатым воздухом (азотом);
- проверить осмотром герметичность бензиновой системы питания;
- проверить работу электромагнитных запорных клапанов на газе и на бензине;
- проверить и при необходимости отрегулировать содержание СО в отработавших газах при работе двигателя на газе, а затем на бензине. Перед проверкой работы двигателя на бензине необходимо закрыть расходные вентили, выработать газ из системы питания (до остановки двигателя) и закрыть магистральный вентиль. Открыть вентили передней и задней группы баллонов, открыть магистральный вентиль. Проверить (на слух) герметичность соединений газовой системы;
- проверить легкость пуска и работу двигателя на газе на холостом ходу и при различной частоте вращения коленчатого вала. Проверить работу двигателя на бензине.

После возвращения автомобиля на автотранспортное предприятие необходимо очистить арматуру баллонов и приборы газового оборудования от пыли и грязи и при необходимости вымыть. Проверить герметичность трубопроводов высокого давления и соединений газовых баллонов; герметичность магистрального и расходных вентилей газовых баллонов. Проверить, нет ли подтеканий бензина в соединениях топливопроводов, электромагнитного клапана-фильтра. Закрыть расходные вентили передней и задней группы баллонов и выработать газ из системы; закрыть магистральный вентиль. Слить отстой из газового редуктора низкого давления.

Дополнительные работы по автомобилям-самосвалам и тягачам. При проведении ЕО на автомобилях-самосвалах и тягачах вместе с основными операциями необходимо:

- проверить осмотром состояние надрамника, брусьев надрамника и шарнирных соединений устройства подъема платформы, опорно-сцепного и буксирного устройств;
- проверить состояние и герметичность соединений маслопроводов, шлангов, действие устройства подъема платформы, состояние предохранительного упора платформы;
- проверить состояние заднего борта и действие его запорного устройства;
- проверить осмотром состояние и крепление коробки отбора мощности, крышек осей опрокидывающейся платформы, соединений штока и цилиндра устройства подъема платформы;
- проверить уровень масла в бачке механизма подъема платформы; при необходимости долить или заменить его (по графику).

Специфические работы по автобусам. При проведении ЕО на автобусах вместе с основными операциями необходимо:

- проверить осмотром состояние каркаса, пола, обивки сидений, запоров окон и люков, поручней, кронштейнов;
- проверить состояние, крепление и действие габаритных фонарей, ламп освещения указателя маршрута и маршрутного номера;
- проверить осмотром состояние дверей и механизмов их открывания; проверить действие стеклоподъемников, замков дверей, капота, крышки багажника; проверить состояние панели приборов, обивки кузова (для легковых автомобилей); проверить действие сигнализации из салона к водителю;
- проверить исправность пневматической подвески и работу регуляторов положения кузова;
- проверить осмотром состояние ферм, лонжеронов основания кузова;
- проверить состояние и крепление компостеров и накопительных касс, а также исправность механизма подачи билетов.

Определение технического состояния агрегатов особенно необходимо, когда узел или агрегат отказал. По отдельным, практически установленным признакам, можно найти сопряжение или узел, где нарушена работоспособность.

Для поддержания подвижного состава автомобильного транспорта в технически исправном состоянии, необходимом для нормальной эксплуатации, принята планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта, в нее входит и ежедневное техническое обслуживание (ЕО), которое путем проверки и устранения некоторых технических проблем помогает предупредить серьезные (тяжелые) неисправности.

Задания для закрепления

1. Ежедневное техническое обслуживание включает в себя проведение следующих работ: _____

2. В процессе проведения ЕО необходимо выполнять следующие мероприятия: _____

3. В процессе уборочных и моечных работ необходимо выполнять следующие мероприятия: _____

4. При ЕО автомобиля, работающего на сжиженном газе, после возвращения его на автотранспортное предприятие необходимо: _____

5. При ЕО автомобиля, работающего на сжатом газе, после возвращения его на автотранспортное предприятие необходимо: _____

Контрольные вопросы

1. Когда выполняется ЕО и проведение каких работ оно в себя включает?
 2. Какие мероприятия необходимо выполнять в процессе проведения ЕО автомобиля?
 3. Перечислите мероприятия, которые необходимо выполнять при ЕО в процессе уборочных и моечных работ.
 4. Опишите особенности проведения смазочных, очистительных и заправочных работ, проводимых при ЕО.
 5. Опишите специфические работы по ежедневному техническому обслуживанию автомобилей, работающих на сжиженном газе.
 6. Опишите специфические работы по ежедневному техническому обслуживанию автомобилей, работающих на сжатом газе.
 7. Опишите дополнительные работы, выполняемые при проведении ЕО на автомобилях-самосвалах и тягачах.
 8. Опишите специфические работы, выполняемые при проведении ЕО на автобусах.
-
-
-
-
-
-

Подпись обучающегося

Подпись преподавателя

1.3.2 Диагностирование двигателя в целом

При заметном снижении мощности, увеличении расхода топлива или масла, падении его давления, возникновении стуков, дымления или неравномерности работы проводят диагностирование двигателя, в процессе которого определяется причина неисправности и выявляется потребность в регулировочных работах или ремонте.

Методы диагностирования двигателей, в равной степени как и других агрегатов транспортного средства, можно подразделить на две группы: субъективные и инструментальные. Последние методы, в свою очередь, могут быть подразделены на методы с использованием встроенных приборов в системе транспортного средства и методы с использованием внешних приборов.

Субъективные методы диагностирования основаны на анализе и систематизации внешних признаков работы двигателя. Так, по цвету отработавших газов, подтеканиям топлива, масла и охлаждающей жидкости, характеру шума и т.п. можно определить причину той или иной неисправности. Положительный фактор субъективных методов – низкая трудоемкость диагностирования без применения средств измерений (датчиков и измерительных приборов). Результаты диагностирования во многом зависят от квалификации обслуживающего персонала: чем опытнее водитель и механик, тем быстрее они смогут отыскать причину и устранить неисправность. К сожалению, до сих пор во многих эксплуатирующих организациях специалистов с надлежащим опытом недостаточно, и это приводит к необоснованным заменам агрегатов на двигателях или отправке их в капитальный ремонт и даже к авариям, которых можно было бы избежать.

Инструментальные методы диагностирования являются наиболее объективными методами, так как при диагностировании применяются измерительные приборы, позволяющие количественно измерять диагностические параметры, а по их значениям оценивать техническое состояние двигателя.

Встроенными средствами диагностирования являются входящие в конструкцию автомобиля или трактора датчики, устройства измерения, микропроцессоры и устройства отображения диагностической информации.

Простейшие встроенные средства диагностирования реализуются в виде традиционных приборов на панели (щитке) перед водителем, позволяющих ему контролировать работу двигателя по температуре охлаждающей жидкости, давлению масла в главной магистрали, частоте вращения коленчатого вала, давлению наддувочного воздуха и т.п.

Другим методом инструментального диагностирования является диагностирование с помощью внешних приборов (датчиков и измерителей), не входящих в конструкцию автомобиля или трактора. Этот метод диагностирования применяется для определения истинных значений диагностических параметров и контроля показаний штатных приборов автомобиля или трактора. В зависимости от устройства и технологического назначения внешние приборы могут быть стационарными или переносными. Стационарные приборы устанавливаются на специализированных участках, постах ТО и ремонта. Переносные приборы используются, как правило, при проведении диагностирования двигателей в составе автомобиля или трактора непосредственно в эксплуатационных условиях. С помощью переносных приборов измеряют давление, температуру, шумность, частоту вращения и другие параметры узлов и агрегатов двигателя.

Внешние приборы обеспечивают получение и обработку информации о техническом состоянии двигателя и уровне его эксплуатационных свойств, необходимой для управления выполнением ТО и ТР.

Следует отметить, что, несмотря на широкое развитие методов инструментального диагностирования за последние годы, достоверная оценка состояния основных узлов двигателя, определяющих их надежность и безотказность, пока невозможна. Практически до сих

пор нет средств для полной оценки состояния подшипников коленчатого вала и шатуна, деталей ЦПГ и механизма газораспределения (ГРМ) и т.п.

При диагностировании двигателя производят его осмотр и опробование пуском, измерение мощности и проверку технического состояния кривошипно-шатунного механизма, а также механизма газораспределения. С помощью осмотра и опробования двигателя пуском визуально обнаруживают подтекания масла, топлива или охлаждающей жидкости, оценивают легкость пуска и равномерность работы, степень дымления на выпуске. Прослушивая работу двигателя, следует установить, нет ли резких шумов и стуков. При такой проверке можно выявить очевидные дефекты двигателя до проведения углубленного диагностирования.

Практика показывает, что в большинстве случаев течи можно устранить подтягиванием соединений или заменой поврежденных прокладок. Повышенное дымление на выпуске дизеля или увеличенное содержание СО в отработавших газах бензинового или газового двигателя чаще всего возникает из-за неисправности топливной аппаратуры. Стуки и резкие шумы могут быть вследствие износа поршневых пальцев, отверстий в бобышках поршней и во втулках верхних головок шатунов, износа вкладышей шатунных и коренных подшипников. Они появляются и при задирах поверхностей цилиндров и поршней, а также при увеличении тепловых зазоров в приводе клапанов или поломке клапанных пружин.

Назначением ТО-1 и ТО-2 является выявление и предупреждение отказов и неисправностей механизмов и систем двигателя путем своевременного выполнения контрольно-диагностических, смазочных, крепежных, регулировочных и других работ.

Значительный объем работ при ТО-1 приходится на контроль и восстановление затяжки резьбовых соединений, крепящих оборудование, трубопроводы и приемные трубы глушителя, а также сам двигатель на опорах.

При ТО-2 проверяют и при необходимости подтягивают крепление головок цилиндров, регулируют тепловые зазоры в механизме газораспределения. Проверяют и регулируют натяжение ремней привода генератора и т.п.

Смазочные работы при ТО выполняются в соответствии с таблицей (картой) смазки.

Углубленное диагностирование выполняют на стенде с беговыми барабанами, который монтируется на осмотровой канаве. Этот пост включает в себя пульт управления, вентилятор, а также нагрузочное устройство и приборы, необходимые для диагностирования. На посту можно определить мощность двигателя и расход топлива, количество газов, прорывающихся в картер (газовым счетчиком).

Для прослушивания стуков двигателей используют стетоскопы. Необходимо иметь в виду, что распознавание по характеру стуков неисправностей двигателя требует больших навыков.

Компрессию двигателя (максимальное давление в цилиндре) определяют компрессометром при проворачивании коленчатого вала стартером, вставив резиновый конусный наконечник компрессометра в отверстие для форсунки или свечи зажигания. Компрессограф снабжен самописцем для записи давления по цилиндрам. Чтобы получить достоверные результаты, компрессию определяют на прогретом двигателе, демонтировав с него все свечи зажигания или форсунки. Заданную частоту вращения вала следует обеспечивать исправной заряженной аккумуляторной батареей, перед измерением компрессии в каждом цилиндре стрелку манометра необходимо устанавливать в нулевое положение.

Минимально допустимая компрессия для дизелей около 2 МПа, а для бензиновых и газовых двигателей она зависит от степени сжатия и составляет 0,60...1,00 МПа. Разность показаний манометра в отдельных цилиндрах не должна превышать 0,2 МПа для дизелей и 0,1 МПа для бензиновых и газовых двигателей. Резкое снижение компрессии (на 30...40 %) указывает на поломку колец или залегание их в поршневых канавках.

Задания для закрепления

1. Диагностирование двигателя проводят при следующих отклонениях в его работе:

_____.

2. Методы диагностирования двигателей подразделяют на следующие группы: _____

_____.

3. Субъективные методы диагностирования двигателей основаны на _____

_____.

4. Встроенными средствами диагностирования двигателей являются: _____

_____.

5. Осмотр и опробование двигателя пуском обеспечивают визуальное обнаружение следующих неисправностей : _____

_____.

6. Значительный объем работ при ТО-1 двигателя приходится на _____

_____.

7. При ТО-2 двигателя выполняют следующие основные работы: _____

_____.

8. Стетоскопы при диагностировании двигателей используют для _____

_____.

Контрольные вопросы

1. При каких отклонениях в работе двигателя производят его диагностирование?
2. Перечислите и кратко охарактеризуйте методы диагностирования двигателей.
3. Опишите особенности субъективных методов диагностирования двигателей.
4. Опишите особенности инструментальных методов диагностирования двигателей.
5. Каково назначение ТО-1 и ТО-2 двигателей?

Подпись обучающегося

Подпись преподавателя

1.3.3 Техническое обслуживание и текущий ремонт кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов

Техническое обслуживание. При *ЕО* двигатель очищают от грязи, проверяют его состояние визуально и прослушивают работу на разных режимах.

При *ТО-1* выполняют работы ЕО, а также проверяют герметичность соединения поддона картера с блоком или сальников коленчатого вала (отсутствие потеков масла), а также крепление двигателя к раме. Крепление проверяют без расшплинтовки гаек. При необходимости соединения подтягивают. Осмотром определяют состояние резиновых элементов, которые не должны иметь отслоений и разрушений резины (при наличии дефектов – заменяют). Прослушивают работу клапанного механизма, при необходимости регулируют тепловые зазоры.

При *ТО-2* и *СО* выполняют все работы ТО-1, а также проверяют и, если это необходимо, подтягивают крепления головок цилиндров, регулируют тепловые зазоры в ГРМ. Проверяют и регулируют натяжение цепи или ремня привода распределительного вала (при его верхнем расположении), подтягивают крепление передней крышки двигателя (крышки распределительных шестерен).

Диагностирование. При диагностировании кривошипно-шатунного (КШМ) и газораспределительного (ГРМ) механизмов проверяют компрессию в цилиндрах, место и характер шумов и стуков, техническое состояние двигателя по местам и величине утечек воздуха при его подаче в цилиндры под определенным давлением, упругость клапанных пружин и объем газов, прорывающихся в картер.

Компрессию двигателя (максимальное давление в цилиндре в конце такта сжатия) определяют компрессометром при проворачивании коленчатого вала стартером, вставив резиновый конусный наконечник компрессометра в отверстие для форсунки или свечи зажигания (рис. 50а). Компрессограф снабжен самописцем для записи давления по цилиндрам (рис. 50б, в). Для получения наиболее достоверных результатов компрессию определяют на прогретом двигателе, демонтировав с него все свечи зажигания или форсунки. Заданная частота вращения коленчатого вала обеспечивается исправной заряженной аккумуляторной батареей. Перед измерением компрессии в каждом цилиндре стрелку манометра необходимо устанавливать в нулевое положение. Минимально допустимая компрессия для дизелей около 2 МПа, для бензиновых и газовых двигателей она зависит от степени сжатия и составляет 0,6...1,0 МПа. Разность показаний манометра в отдельных цилиндрах не должна превышать 0,2 МПа для дизелей и 0,1 МПа для бензиновых и газовых двигателей. Недостаточная компрессия в цилиндрах свидетельствует об износе гильз, поршневых колец или негерметичности клапанов. Резкое снижение компрессии (на 30...40 %) указывает на поломку или залегание поршневых колец.



Рис. 50. Компрессометр (а) и компрессографы (б, в)

Наличие, место и характер стуков и шумов определяют с помощью стетоскопов и виброакустической аппаратуры (рис. 51). По характеру стука или шума и месту его возникновения определяют неисправности двигателя. Любые посторонние шумы и стуки в двигателе при эксплуатации недопустимы. С помощью стетоскопа определяют увеличение зазоров в шатунных и коренных подшипниках коленчатого вала, между поршнем и цилиндром, клапанами и толкателями, клапанами и втулками и др.



Рис. 51. Стетоскопы для диагностики автомобиля: а – механический; б – комбинированный электронный

Стуки поршней о цилиндр – глухие, щелкающие; они прослушиваются на непрогретом двигателе при малой частоте вращения коленчатого вала или ее резком уменьшении. Стуки в коренных подшипниках коленчатого вала – сильные, глухие, низкого тона; они прослушиваются на прогретом двигателе при резком изменении частоты вращения коленчатого вала, а также при отключении отдельных цилиндров. Стуки в шатунных подшипниках более резкие, чем в коренных; появляются при резком изменении частоты вращения коленчатого вала (при отключении данного цилиндра стук исчезает или заметно уменьшается). Стуки в сопряжении «поршневой палец – шатун» – звонкие, металлические; прослушиваются при резком изменении частоты вращения коленчатого вала (при отключении цилиндра исчезают). Стуки при заедании впускных клапанов – тихие, ровные; прослушиваются в местах расположения втулок клапанов на холостом ходу. Стуки в распределительных шестернях – частые, сливающиеся в общий шум, свидетельствуют о большом износе или поломке зубьев шестерен. Стуки в подшипниках распределительного вала – ровные, среднего тона; прослушиваются при увеличении частоты вращения коленчатого вала. Стуки в сопряжении «боек коромысла – торец стержня клапана» – резкие; прослушиваются во всех режимах работы и свидетельствуют об увеличенном зазоре.

Утечки воздуха, подаваемого в цилиндры под давлением 0,4 МПа, определяются специальными приборами. По утечкам воздуха можно определить чрезмерный износ, потерю упругости, закоксовывание или поломку поршневых колец, износ поршневых канавок, износ цилиндров, потери герметичности клапанов и прокладок головок цилиндров.

Для определения состояния поршневых колец устанавливают поршень на начало такта сжатия и, подавая в цилиндр воздух, измеряют манометром его утечки (падение давления). Шкала прибора размечена на зоны: хорошее состояние двигателя, удовлетворительное

и требующее ремонта. Износ цилиндров определяется так же, но при установке поршня вблизи ВМТ такта сжатия. Утечки воздуха более 15 % указывают на сильный износ цилиндров. Утечки воздуха через клапаны определяют на слух, а герметичность прокладки головки цилиндров – по появлению пузырьков воздуха в горловине радиатора или на стыке (головки с блоком цилиндров), смоченном мыльным раствором.

Состояние сопряжения «поршень – поршневые кольца – гильза цилиндра» можно оценить по количеству газов, прорывающихся в картер. Этот параметр определяется при помощи расходомеров (например КИ-4887-1) после предварительного прогрева двигателя. Измеряя количество газов, прорывающихся в картер, и сравнивая это значение с нормативным, делают заключение о состоянии цилиндропоршневой группы. Упругость клапанных пружин определяют специальными приборами (рис. 52).

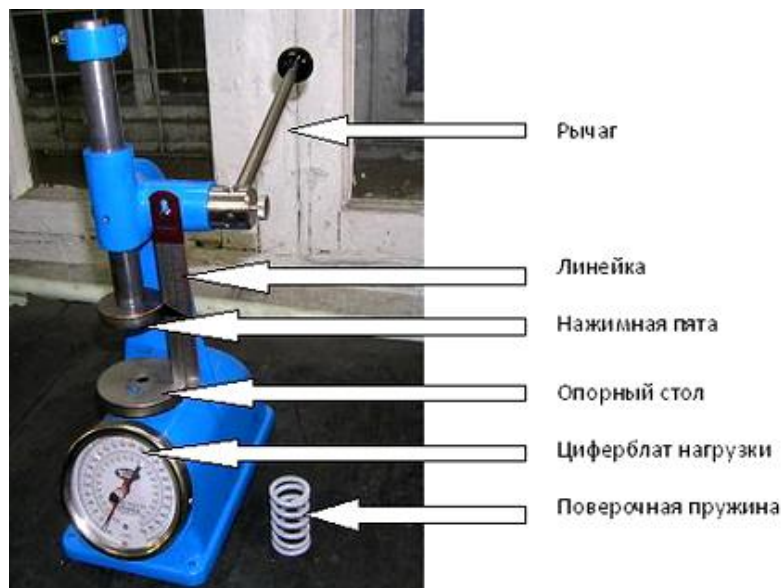


Рис. 52. Прибор для проверки упругости клапанных пружин

При разборке двигателя диагностируют (измеряют) геометрические размеры деталей и, сравнивая полученные значения с номинальными и допустимыми, делают заключение об их годности к дальнейшей эксплуатации (измерение шеек валов осуществляют микрометрами, а диаметры отверстий – микрометрическими нутромерами).

Ремонт кривошипно-шатунного механизма (КШМ). Неисправности кривошипно-шатунного механизма – самые серьезные неисправности двигателя. Их устранение очень трудоемкое и затратное, так как довольно часто предполагает проведение капитального ремонта двигателя.

К основным неисправностям кривошипно-шатунного механизма относятся:

- износ коренных и шатунных подшипников;
- износ поршней и цилиндров;
- износ поршневых пальцев;
- поломка и залегание поршневых колец.

Основными причинами данных неисправностей являются выработка установленного ресурса двигателя или нарушение правил эксплуатации двигателя (использование некачественного масла, увеличение сроков технического обслуживания, длительное использование автомобиля под нагрузкой и др.).

Практически все неисправности кривошипно-шатунного механизма (КШМ) могут быть диагностированы по внешним признакам, а также с помощью простейших приборов (стетоскопа, компрессометра). Неисправности КШМ сопровождаются посторонними шумами и стуками, дымлением, падением компрессии, повышенным расходом масла.

Внешние признаки и соответствующие им неисправности КШМ перечислены в таблице 1.

Таблица 1

Внешние признаки и соответствующие им неисправности КШМ

<i>Признаки неисправности</i>	<i>Неисправность</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Глухой стук в нижней части блока цилиндров (усиливается при увеличении оборотов и нагрузки). • Снижение давления масла (горит сигнальная лампа) 	Износ коренных подшипников
<ul style="list-style-type: none"> • Плавающий глухой стук в средней части блока цилиндров (усиливается при увеличении оборотов и нагрузки, пропадает при отключении соответствующей свечи зажигания). • Снижение давления масла (горит сигнальная лампа) 	Износ шатунных подшипников
<ul style="list-style-type: none"> • Звонкий стук (стук глиняной посуды) на холодном двигателе (исчезает при прогреве). • Синий дым отработавших газов 	Износ поршней и цилиндров
<ul style="list-style-type: none"> • Звонкий стук в верхней части блока цилиндров на всех режимах работы двигателя (усиливается при увеличении оборотов и нагрузки, пропадает при отключении соответствующей свечи зажигания) 	Износ поршневых пальцев
<ul style="list-style-type: none"> • Синий дым отработавших газов. • Снижение уровня масла в картере двигателя. • Работа двигателя с перебоями 	Поломка и залегание колец
<ul style="list-style-type: none"> • Слабая компрессия в цилиндрах. • Двигатель работает с перебоями и не развивает номинальной мощности 	Износ деталей поршневой группы (гильз, поршней, колец)
<ul style="list-style-type: none"> • Двигатель внезапно останавливается 	Заклинивание поршней в гильзе или заклинивание коленчатого вала
<ul style="list-style-type: none"> • Течь масла в месте соединения поддона и блока 	Повреждение прокладки или недостаточная затяжка болтов (гаек) крепления поддона
<ul style="list-style-type: none"> • Течь охлаждающей жидкости из блока (головки) 	Трещины или пробоины в блоке (головке блока)

При диагностировании износа коренных и шатунных подшипников дальнейшая эксплуатация автомобиля категорически запрещена. В остальных случаях с максимальной осторожностью необходимо следовать к месту ремонта.

Ремонт кривошипно-шатунного механизма заключается в основном в выявлении и замене вышедших из строя деталей.

Комплектование деталей КШМ. Подбор поршней осуществляется по весу и размерным группам. Поршни подбирают для каждого цилиндра в соответствии с размерами гильз, так как по техническим условиям сборки КШМ между гильзой и поршнем должен быть определенный зазор. При одновременной замене гильз и поршней их комплектуют по размерным группам (гильзы и поршни должны относиться к одной размерной группе). При расточке цилиндров поршни подбирают в строгом соответствии с размерами гильз. Все поршни,

устанавливаемые на один двигатель, должны быть подобраны по массе. Разница масс самого тяжелого и самого легкого поршней одного комплекта допускается не более 0,5 %.

Подбор поршневых колец проводится с учетом размеров поршня и цилиндра. При подборе колец по поршню их прокатывают по канавке поршня и щупом измеряют зазор между торцом кольца и канавкой поршня (рис. 53).

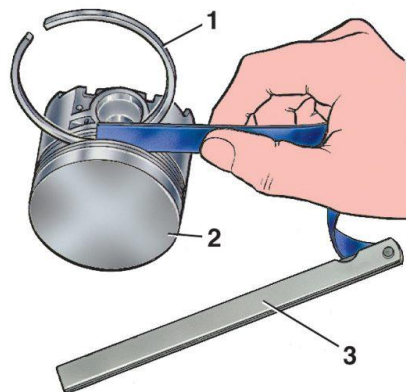


Рис. 53. Проверка бокового зазора между кольцом и канавкой поршня: 1 – поршневое кольцо, 2 – поршень, 3 – набор щупов

При подборе колец по цилиндру кольцо устанавливают в зоне наименьшего износа цилиндра (но в пределах хода поршневых колец) и измеряют щупом зазор в замке кольца (рис. 54). Требуемые значения зазоров указываются в руководствах по эксплуатации конкретных марок автомобилей.

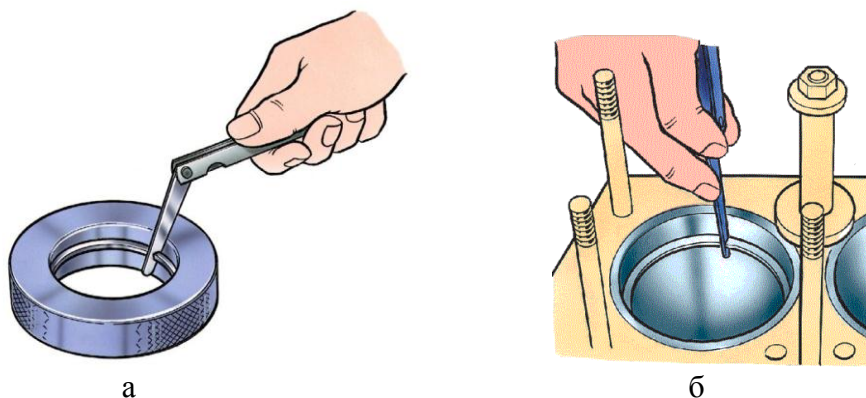


Рис. 54. Проверка зазора в замке поршневого кольца: а – с использованием специальной оправки; б – непосредственно в цилиндре двигателя

Подбор поршневых пальцев и шатунов. При ремонте двигателя не рекомендуется обезличивать комплект его шатунов, которые на заводе подбираются по массе. Замена отдельных шатунов одного комплекта осуществляется с учетом массы (подгонку по массе выполняют путем снятия металла с бобышек на крышке и головке шатуна). Не допускается менять местами крышки нижних головок шатунов, так как нижняя головка и крышка головки обрабатываются вместе в заводских условиях. Шатуны сортируют на размерные группы по диаметру отверстия во втулке верхней головки и помечают краской определенного цвета. На такие же группы делят поршневые пальцы (по их внешнему диаметру) и поршни (по внутреннему диаметру бобышек). Поршень, палец и шатун одного комплекта должны относиться к одной размерной группе.

Сборка кривошипно-шатунного механизма осуществляется в следующей последовательности.

1. Собрать шатунно-поршневую группу. Соединение поршня, пальца и верхней головки шатуна производится при нагревом до 240 °С шатуна. Запрессовку пальца в бобышки поршня и верхнюю головку шатуна производят с помощью специального приспособления (рис. 55). Палец устанавливают в приспособление, шатун, нагретый до 240 °С, зажимают в тисках, надевают поршень на шатун так, чтобы отверстие под палец совпало с отверстием верхней головки шатуна. Приспособлением проталкивают поршневой палец в отверстие поршня и верхнюю головку шатуна так, чтобы запечик валика приспособления соприкасался с поршнем. Чтобы правильно соединить палец с шатуном, запрессовывать палец следует как можно быстрее: после охлаждения шатуна уже нельзя будет изменить положение пальца. При сборке поршня с шатуном и установке шатунно-поршневой группы в цилиндр следует следить за правильностью взаимного расположения поршня и шатуна и их ориентировки в цилиндре. На поршне и шатуне имеются метки (на поршне – стрелка, на шатуне – прилив), которые должны быть направлены в одну сторону (обычно к передней крышке двигателя).

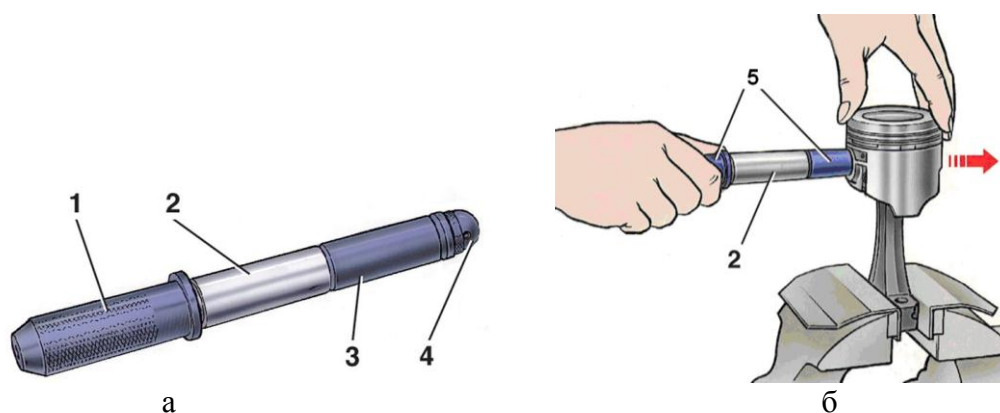


Рис. 55. Запрессовка поршневого пальца в верхнюю головку шатуна: а – приспособление; б – процесс запрессовки; 1 – валик приспособления; 2 – поршневой палец; 3 – направляющая; 4 – упорный винт; 5 – приспособление

При установке колец на поршень их замки не должны быть расположены в одной плоскости. Это приведет к значительному прорыву газов из камеры сгорания в картер. Угол α взаимного расположения замков поршневых колец определяется по формуле $\alpha = 360 / n$, где n – число колец на поршне. Снятие и установка колец на поршень проводится с помощью специального приспособления (рис. 56).

2. Установить шатунно-поршневые группы в цилиндры в соответствии с порядковыми номерами цилиндров, указанными на днищах поршней и на шатунах. Для установки поршня с кольцами в цилиндр используют специальные приспособления (обжимы) (рис. 57).

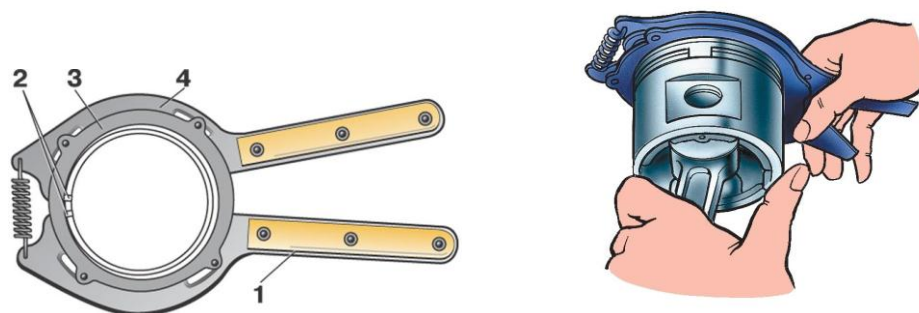


Рис. 56. Съемник поршневых колец: 1 – рукоятка; 2 – выступы; 3 – упоры; 4 – захваты

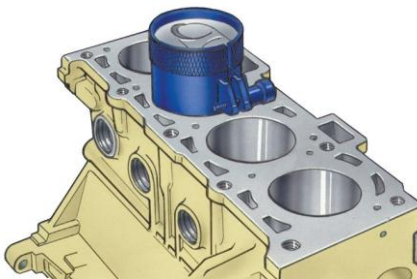


Рис. 57. Установка поршня в цилиндр

3. Установить коленчатый вал и вкладыши в пастели блока, затем установить крышки коренных подшипников (рис. 58). Затяжка креплений крышек коренных (и шатунных) подшипников осуществляется динамометрическим ключом (значения моментов затяжки указываются в руководствах по эксплуатации конкретных марок автомобиля). Перед установкой коленчатого вала очищают шатунные и коренные шейки, удаляют заусенцы у кромок отверстий, промывают вал и продувают сжатым воздухом каналы для смазки.

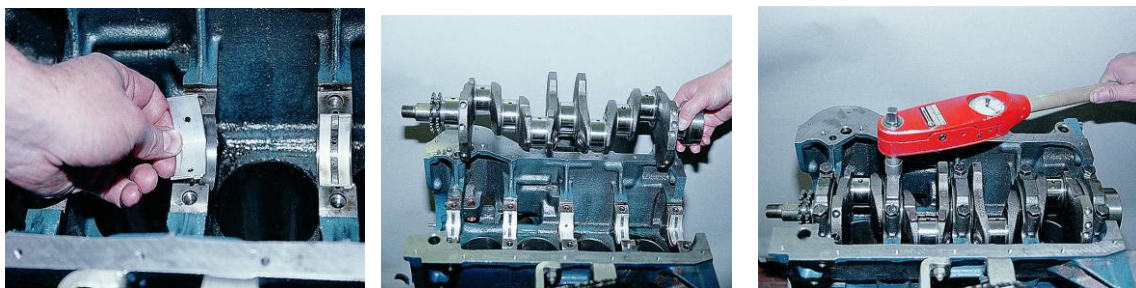


Рис. 58. Установка коленчатого вала в блок цилиндров

4. Установить: шатунные вкладыши в нижнюю головку шатуна и ее крышку; нижние головки шатунов на шатунные шейки коленчатого вала; крышки на нижние головки шатунов (в соответствии с номерами цилиндров, указанными и на головке шатуна и на его крышке, менять местами крышки нельзя, они не взаимозаменяемы); затянуть крепления крышек (рис. 59).

5. Установить переднюю и заднюю крышки блока.

6. Установить маховик на фланец коленчатого вала. Коленчатый вал балансируют на заводе-изготовителе в сборе с маховиком и сцеплением, поэтому перед снятием сцепления с маховика и маховика с фланца коленчатого вала рекомендуется нанести на сопряженных поверхностях риски, по которым вновь собирают узел.



Рис. 59. Установка нижней головки шатуна на шейку коленчатого вала

7. Установить поддон картера с прокладкой.

8. Установить головку блока. Перед установкой головки сопрягаемые плоскости блока и головки цилиндров протирают чистой ветошью, а прокладку натирают порошкообразным графитом. При установке головки блока гайки (болты) затягивают динамометрическим ключом с определенным усилием (которое указывается в технических условиях), начиная от центра головки, постепенно перемещаясь к краям (рис. 60).

9. Установить клапанную крышку с прокладкой.

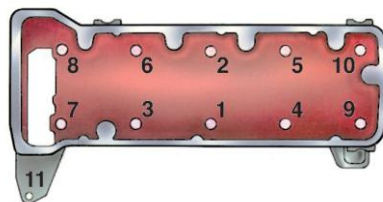


Рис. 60. Последовательность затяжки гаек (болтов) крепления головки цилиндров

Ремонт газораспределительного механизма. Основные неисправности газораспределительного механизма (ГРМ):

- нарушение тепловых зазоров клапанов (на двигателях с регулируемым зазором);
- износ подшипников, кулачков распределительного вала;
- неисправности гидрокомпенсаторов (на двигателях с автоматической регулировкой зазоров);
- снижение упругости и поломка пружин клапанов;
- зависание клапанов;
- износ и удлинение цепи (ремня) привода распределительного вала;
- износ зубчатого шкива привода распределительного вала;
- износ маслоотражающих колпачков, стержней клапанов, направляющих втулок;
- нагар на клапанах.

Основные причины неисправностей ГРМ – выработка установленного ресурса двигателя и, как следствие, высокий износ конструктивных элементов и нарушение правил эксплуатации двигателя, в том числе использование некачественного (жидкого), загрязненного масла, применение бензина с высоким содержанием смол, длительная работа двигателя на предельных оборотах.

Самой серьезной неисправностью газораспределительного механизма является зависание клапанов, которое может привести к серьезным поломкам двигателя. Причин у неисправности две. Одна – применение некачественного бензина, сопровождающееся отложением смол на стержнях клапана. Другой причиной является ослабление или поломка пружин клапанов. В этом случае на высоких оборотах двигателя клапан не успевает сесть в «седло», искривляется и заклинивает (зависает) в направляющей втулке. К счастью, данная неисправность на современных автомобилях встречается достаточно редко.

Неисправности гидрокомпенсаторов возникают при использовании жидкого или сильно загрязненного масла. Гидрокомпенсатор перестает выполнять свою основную функцию – автоматически компенсировать зазоры в газораспределительном механизме. Дальнейшая эксплуатация двигателя может привести к заклиниванию гидрокомпенсаторов.

Нарушение теплового зазора на двигателях с регулируемым зазором может произойти по причине износа подшипников и кулачков распределительного вала, износа зубчатого шкива привода распределительного вала, а также вследствие неправильной регулировки.

Неисправности ГРМ достаточно сложно диагностировать, так как сходные внешние признаки могут соответствовать нескольким неисправностям. Зачастую конкретная неисправность устанавливается непосредственным осмотром конструктивных элементов ГРМ со снятием крышки головки блока цилиндров.

Большинство неисправностей газораспределительного механизма приводит к нарушениям фаз газораспределения, при которых двигатель начинает работать нестабильно и не развивает номинальной мощности.

Внешние признаки и соответствующие им неисправности ГРМ перечислены в таблице 2.

Таблица 2

Внешние признаки и соответствующие им неисправности ГРМ

<i>Признаки неисправности</i>	<i>Неисправность</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Металлический стук в головке блока цилиндров на малых и средних оборотах. • Снижение мощности двигателя 	<ul style="list-style-type: none"> • Нарушение теплового зазора клапанов. • Износ подшипников, кулачков распределительного вала
<ul style="list-style-type: none"> • Металлический стук в головке блока цилиндров на холодном двигателе. • Снижение мощности двигателя 	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправности гидрокомпенсаторов
<ul style="list-style-type: none"> • Шум в районе привода распределительного вала. • Выстрелы в глушитель 	<ul style="list-style-type: none"> • Износ и удлинение цепи (ремня) привода распределительного вала. • Износ зубчатого шкива привода
<ul style="list-style-type: none"> • Синий дым отработавших газов. • Снижение уровня масла в картере двигателя. • Снижение мощности двигателя 	<ul style="list-style-type: none"> • Износ маслоотражающих колпачков, стержней клапанов, направляющих втулок. • Неисправность КШМ
<ul style="list-style-type: none"> • Звонкие металлические стуки (детонационные стуки) при разгоне автомобиля. • Работа двигателя с перебоями 	<ul style="list-style-type: none"> • Нагар на клапанах. • Неисправности КШМ. • Бензин низкого качества
<ul style="list-style-type: none"> • Кратковременные провалы в работе холодного двигателя. • Снижение мощности двигателя. • Перегрев двигателя 	<ul style="list-style-type: none"> • Снижение упругости и поломка пружин клапанов. • Зависание клапанов
<ul style="list-style-type: none"> • При работе двигателя прослушиваются хлопки: <ul style="list-style-type: none"> - во впускном коллекторе - в глушителе 	<ul style="list-style-type: none"> • Нарушение герметичности: <ul style="list-style-type: none"> впускного клапана выпускного клапана
<ul style="list-style-type: none"> • Двигатель не запускается 	<ul style="list-style-type: none"> • Нарушены фазы газораспределения. • Недостаточная герметичность клапанов

Регулировки газораспределительного механизма. Проверка и регулировка теплового зазора между бойком коромысла и торцом стержня клапана производится при температуре двигателя 20...25 °С в следующей последовательности.

1. Снять клапанную крышку.
2. Проверить и при необходимости довести усилие затяжки гаек, крепления головки блока до требуемого значения.
3. Установить поршень первого цилиндра в ВМТ на такте сжатия (оба клапана закрыты). Установка поршня производится по меткам на шкиве коленчатого вала и блоке цилиндров или с помощью специального установочного штифта (рис. 61). Вращая коленчатый вал (специальным ключом) по часовой стрелке, совместить установочную метку 1 на звездочке распределительного вала с установочным приливом 2 на корпусе подшипников распределительного вала. При этом поршень четвертого цилиндра находится в ВМТ в конце такта сжатия и оба клапана закрыты.

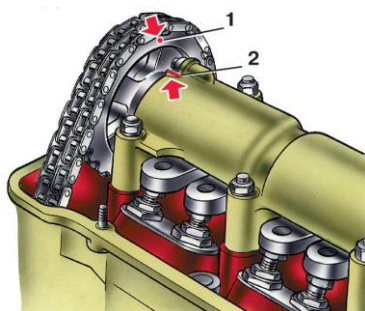


Рис. 61. Установка поршня первого цилиндра в ВМТ на такте сжатия для регулировки клапанов: 1 – установочная метка на звездочке распределительного вала; 2 – установочный прилив на корпусе подшипников распределительного вала

4. Измерить зазоры между бойком коромысла и торцом стержня впускного и выпускного клапанов (рис. 62). Проверка осуществляется специальным металлическим щупом (толщина которого должна соответствовать значению теплового зазора, указанному в инструкции по эксплуатации данной марки автомобиля). При нормальном значении зазора щуп должен перемещаться между клапаном и коромыслом легким усилием руки.

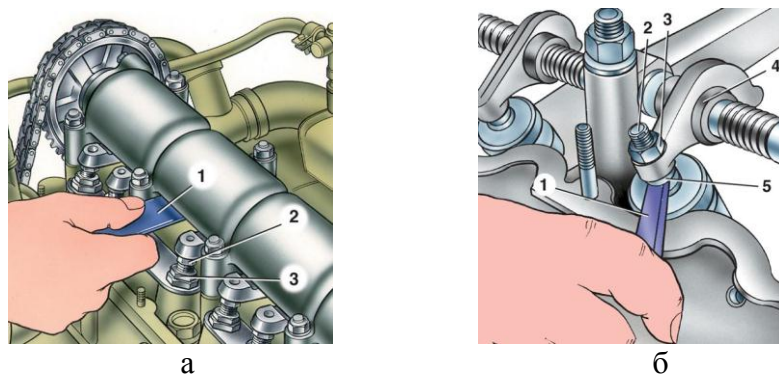


Рис. 62. Проверка теплового зазора в ГРМ: а – ГРМ с роликовыми рычагами (рокерами); б – ГРМ с двуплечими рычагами (коромыслами); 1 – щуп; 2 – регулировочный винт; 3 – контргайка регулировочного винта; 4 – коромысло; 5 – наконечник нажимного винта

5. При необходимости отрегулировать зазор во впускном и выпускном клапанах. Регулировка осуществляется в следующей последовательности:

- отпустить контргайку регулировочного винта;
- вставить щуп между клапаном и коромыслом;
- поворачивая ключом регулировочный винт, установить требуемый зазор (при котором щуп будет перемещаться усилием руки);
- удерживая регулировочный винт в установленном положении, затянуть контргайку.

6. Поворачивая коленчатый вал каждый раз на угол $\alpha = 720 / n$ (где n – число цилиндров данного двигателя), аналогичным образом отрегулировать клапаны остальных цилиндров в соответствии с порядком их работы.

7. Установить клапанную крышку, запустить двигатель и прослушать работу клапанного механизма.

Регулировка натяжения цепи (или ремня) привода распределительного вала. От натяжения цепи (или ремня) привода распределительного вала в значительной степени зависит работа ГРМ, поэтому необходимо периодически проверять и регулировать натяжение цепи (ремня).

Регулировка натяжения цепи осуществляется в следующей последовательности: отпустить стопорный болт натяжника на $1/2 \dots 2/3$ оборота; провернуть коленчатый вал на $3 \dots 4$ оборота (при этом натяжное устройство автоматически установит необходимую степень натяжения цепи); затянуть стопорный болт натяжника.

Регулировка натяжения зубчатого ремня осуществляется в следующей последовательности: снять верхнюю защитную крышку; ослабить болты крепления кронштейна натяжного ролика и плавно провернуть коленчатый вал на $2 \dots 3$ оборота (при этом пружина кронштейна автоматически установит необходимое натяжение ремня); затянуть болты крепления кронштейна и установить защитную крышку.

Основные дефекты деталей ГРМ и способы их устранения. Основными дефектами распределительного вала являются изгиб (биение), износ опорных шеек и шейки под распределительную шестерню, износ кулачков. Если биение (изгиб) превышает допустимые значения, то вал правят под прессом или списывают. Изношенные шейки шлифуют на меньший диаметр до одного из ремонтных размеров, а опорные втулки устанавливают новые – ремонтного размера. Опорные шейки вала, вышедшие из ремонтных размеров, могут быть восстановлены хромированием или осталиванием до номинального или ремонтного размера. Небольшой износ кулачков устраняют шлифованием, а значительный износ – наплавкой сормайтот № 1 с последующим шлифованием.

У толкателей изнашиваются цилиндрическая и сферическая поверхности. Изношенные толкатели заменяют или восстанавливают. Цилиндрическую поверхность (стержень) до ремонтного размера восстанавливают шлифованием или хромированием. При этом отверстие у направляющих толкателей обрабатывают разверткой под размер устанавливаемых стержней или для запрессовки ремонтной втулки. Износ сферической поверхности устраняют шлифованием по шаблону, выдерживая установленную техническими условиями высоту.

В коромысле клапанов изнашиваются втулки, которые заменяют на новые, растачивая в них отверстие до номинального или ремонтного размера. В новой втулке сверлят масляные отверстия. Изношенную сферическую поверхность носка коромысла шлифуют.

Основными дефектами клапанов являются износ и обгорание рабочей фаски, деформация тарелки (головки), износ и изгиб стержня. При изгибе стержня и деформации тарелки клапан правят на специальном приспособлении или заменяют новым. Изношенный стержень клапана можно восстановить хромированием или осталиванием с последующим шлифованием до номинального размера. Изношенный торец стержня клапана шлифуют до получения гладкой поверхности. При значительном износе или обгорании рабочей фаски клапан заменяют новым. Незначительный износ или обгорание рабочей фаски клапана устраняется его притиркой к седлу. Притирка клапана к седлу осуществляется следующим образом. ГРМ разбирают, отсоединив ось коромысел от головки цилиндров, затем снимают ее в сборе с коромыслами, стойками и другими деталями. На головку цилиндров устанавливают приспособление для снятия и установки клапанных пружин (рис. 63).

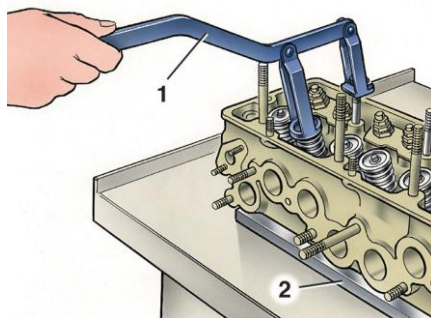


Рис. 63. Снятие и установка клапанных пружин приспособлением: 1 – приспособление А.60311/R; 2 – монтажная доска А.60335

Сжав клапанную пружину, вынимают клапанные сухари и снимают приспособление с головки цилиндров. Со стержня клапана снимают освобожденные детали (клапанные пружины с опорной шайбой), вынимают клапан из направляющей втулки, очищают его от нагара и промывают.

Для притирки клапанов используют специальные или самостоятельно приготовленные притирочные пасты. Тонкий слой пасты наносят на фаску клапана, стержень клапана смазывают чистым моторным маслом и устанавливают клапан в седло. При помощи притирочного приспособления или коловорота с присосом клапану сообщают возвратно-вращательное движение. Слегка нажимая на клапан, поворачивают его на 1/3 оборота, затем приподнимают, снова прижимают и поворачивают на 1/4 в обратном направлении. Периодически поднимая клапан, наносят на фаску новые порции пасты. Притирку заканчивают, когда на фасках клапана и седла появятся сплошные матовые пояски шириной 1,5...3 мм. После притирки клапан, седло, канал и направляющую втулку промывают керосином и насухо вытирают. Качество притирки можно проверить до и после сборки клапанного механизма. *До сборки:* поперек фаски мягким графитовым карандашом через одинаковые промежутки наносят 15...20 рисок. Вставив клапан в седло и сильно прижав, его поворачивают на 1/4 оборота. Если все риски окажутся стертymi, то качество притирки удовлетворительное. *После сборки:* переворачивают головку и в камеры сгорания наливают керосин. Если через 3 мин не будет обнаружено просачивания керосина, то качество притирки удовлетворительное.

Заполните пустые строки

1. При ТО-1 КШМ и ГРМ выполняются следующие работы: _____

2. При ТО-2 и СО КШМ и ГРМ выполняются следующие работы: _____

3. При диагностировании КШМ и ГРМ проверяют: _____

4. К основным неисправностям КШМ относятся: _____

5. К основным неисправностям ГРМ относятся: _____

6. Признаки износа поршней и цилиндров: _____

7. Признаки поломки или залегания поршневых колец: _____

8. Признаки неисправности гидрокомпенсаторов: _____

9. Перечислите основные неисправности КШМ и ГРМ, вызывающие стуки в двигателе: _____

10. Перечислите основные неисправности КШМ и ГРМ, вызывающие дымный выпуск отработавших газов (синий дым): _____

Контрольные вопросы

1. Перечислите операции, выполняемые при ЕО, ТО-1, ТО-2 и СО КШМ и ГРМ.
2. Перечислите параметры, определяемые при диагностировании КШМ и ГРМ.
3. Опишите технологию измерения компрессии в цилиндрах двигателя.
4. Опишите технологию диагностирования двигателя по месту и характеру стуков.
5. Опишите технологию диагностирования двигателя по утечкам воздуха.
6. Назовите основные неисправности КШМ.
7. Назовите основные неисправности ГРМ.
8. Назовите основные причины неисправностей КШМ и ГРМ.
9. Опишите технологию комплектования (подбора) деталей КШМ.
10. Опишите последовательность сборки КШМ.
11. Опишите последовательность регулировки теплового зазора клапанов.
12. Опишите порядок притирки клапанов к седлам.
13. Перечислите основные неисправности деталей ГРМ и способы устранения.

1.3.4 Техническое обслуживание и текущий ремонт систем охлаждения и смазки

Техническое обслуживание системы охлаждения. При *ЕО* проверяют уровень охлаждающей жидкости и отсутствие подтеканий. По мере необходимости охлаждающую жидкость доливают. В холодное время года в условиях безгаражного хранения автомобилей, при использовании воды в качестве охлаждающей жидкости, после окончания работы воду сливают.

При *ТО-1* проверяют герметичность соединений и при необходимости устраняют подтекания, проверяют состояние и натяжение приводных ремней и, если это необходимо, регулируют их натяжение.

При *ТО-2* проверяют крепление и по мере необходимости закрепляют радиатор, жалюзи, ступицу шкива и крыльчатку вентилятора. Проверяют действие жалюзи и паровоздушного клапана пробки радиатора. Проверяют осевое перемещение вала жидкостного насоса и радиальный зазор в его подшипниках, для чего, взявшись за ступицу вентилятора, ее слегка покачивают в продольном и радиальном направлениях. Осевое перемещение и радиальный зазор не допускаются.

При *СО* осматривают герметичность систем охлаждения, отопления и предпускового подогревателя, промывают систему охлаждения, радиатор отопителя кабины и предпусковой подогреватель. Проверяют состояние и действие кранов системы, плотность закрытия и полноту открытия шторок или жалюзи радиатора. При подготовке к зимнему сезону оценивают состояние и надежность крепления утеплительного чехла, состояние и действие предпускового подогревателя.

Неисправности системы охлаждения. При работе двигателя система охлаждения обеспечивает оптимальный температурный режим. Неисправности системы охлаждения приводят к нарушению температурного режима. Различают следующие неисправности системы охлаждения:

- неисправности радиатора (засорение сердцевины, загрязнение наружной поверхности, нарушение герметичности);
- неисправности центробежного насоса (ослабление привода, нарушение герметичности, износ);
- неисправности термостата;
- неисправности привода вентилятора (в зависимости от типа привода – ослабление механического привода, неисправность термореле или электродвигателя в электрическом приводе, низкое давление масла в гидравлическом приводе);
- трещины в рубашке охлаждения головки блока или в блоке цилиндров;
- прогорание прокладки и коробление головки блока цилиндров; неисправности патрубков (нарушение герметичности крепления, механические повреждения, засорение);
- неисправность датчика температуры;
- неисправность указателя температуры;
- низкий уровень охлаждающей жидкости.

Основными причинами неисправностей системы охлаждения являются:

- нарушение правил эксплуатации двигателя (применение некачественной охлаждающей жидкости, нарушение периодичности ее замены);
- применение некачественных комплектующих;
- предельный срок службы элементов системы;
- неквалифицированное проведение работ по техническому обслуживанию и ремонту системы.

Возникающие неисправности системы охлаждения могут послужить причинами более серьезных неисправностей. Так, загрязнение наружной поверхности радиатора приводит к увеличению температуры охлаждающей жидкости и дальнейшему перегреву двигателя. Это,

в свою очередь, может привести к прогоранию прокладки и короблению головки блока цилиндров, а также появлению трещин.

Внешние признаки неисправностей системы охлаждения:

- перегрев двигателя;
- переохлаждение двигателя;
- наружная утечка охлаждающей жидкости;
- внутренняя утечка охлаждающей жидкости.

Для того чтобы не пропустить появляющуюся неисправность, водитель должен систематически следить за показаниями указателя температуры на панели приборов. Многие автомобили вместе с указателем оснащены сигнальной лампой.

Наружные утечки сопровождаются появлением специфического запаха антифриза, а также подтеками под автомобилем и на двигателе.

Внутренние утечки охлаждающей жидкости не столь очевидны. О появлении внутренних утечек свидетельствует белый дым (испарение охлаждающей жидкости) из выпускной системы на прогретом двигателе. Правда, при прогреве двигателя и в холодное время года белый дым – нормальное явление.

Другим проявлением внутренней утечки является наличие охлаждающей жидкости в масле. Определяется путем осмотра масляного щупа. В результате соединения масла и охлаждающей жидкости образуется масляно-водная эмульсия – пена светлого цвета.

Необходимо отметить, что и наружные и внутренние утечки приводят к нарушению температурного режима и перегреву двигателя.

Диагностирование системы охлаждения. Первичная диагностика системы охлаждения проводится по внешним признакам. В таблице 3 представлены основные внешние признаки и соответствующие им неисправности системы охлаждения.

Таблица 3

Основные внешние признаки и соответствующие им неисправности системы охлаждения

<i>Признак</i>	<i>Неисправности</i>
Перегрев двигателя	Низкий уровень охлаждающей жидкости. Ослабление привода водяного насоса. Нарушение герметичности водяного насоса. Неисправности привода вентилятора. Неисправности термостата. Засорение сердцевины радиатора. Загрязнение наружной поверхности радиатора. Засорение патрубков
Переохлаждение двигателя	Неисправность термостата. Неисправность привода вентилятора. Неисправность указателя температуры. Неисправность датчика температуры
Наружная утечка охлаждающей жидкости	Нарушение герметичности крепления патрубков. Повреждение патрубков. Нарушение герметичности центробежного насоса. Нарушение герметичности радиатора. Трещины в рубашке охлаждения. Прогорание прокладки головки блока цилиндров
Внутренняя утечка охлаждающей жидкости	Трещины в рубашке охлаждения. Прогорание прокладки головки блока цилиндров

При диагностировании системы охлаждения контролируют герметичность, натяжение ремня привода вентилятора, уровень жидкости в бачке радиатора, действие термостата, а также парового и воздушного клапанов радиатора.

Герметичность системы охлаждения проверяют при внешнем осмотре, однако для обнаружения негерметичности (с подтеканием жидкости во внутренние полости двигателя) применяют опрессовку, используя специальный прибор (например, К-437), с помощью которого оценивают также состояние парового и воздушного клапанов пробки радиатора (рис. 64). Прибор устанавливают на горловину радиатора вместо снятой пробки и насосом прибора создают избыточное давление 0,06...0,07 МПа, не допуская просачивания жидкости из системы. Затем пускают двигатель и устанавливают минимальную частоту вращения коленчатого вала. При работающем двигателе стрелка манометра не должна колебаться, т.е. давление в системе охлаждения должно быть постоянным. Затем проверяют работу парового и воздушного клапанов пробки радиатора. Номинальные значения давления открытия парового и воздушного клапанов пробки радиатора указываются в инструкции по эксплуатации автомобиля.

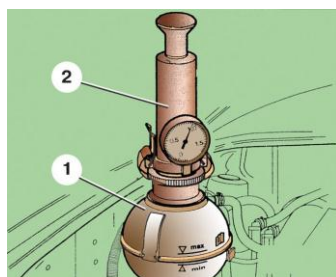


Рис. 64. **Прибор для проверки герметичности и давления в системе охлаждения:** 1 – расширительный бачок; 2 – прибор для проверки герметичности системы охлаждения

Существуют также multifunctional installations for checking cooling systems, allowing to check hermeticity and pressure in the cooling system.

О неисправности жидкостного насоса свидетельствует шум в подшипниках вала крыльчатки и подтекание охлаждающей жидкости через контрольное отверстие в нижней части корпуса насоса.

Натяжение ремня привода насоса и вентилятора проверяют при помощи линейки и рейки или специальных линейек-динамометров. Рейку прикладывают к шкивам, между которыми находится проверяемая ветвь ремня. Линейку устанавливают перпендикулярно рейке в ее середине и надавливают ею на ремень с усилием 40 Н и определяют прогиб ремня (рис. 65). Прогиб ремня сравнивают с требуемым значением (указанном в руководстве по эксплуатации автомобиля).

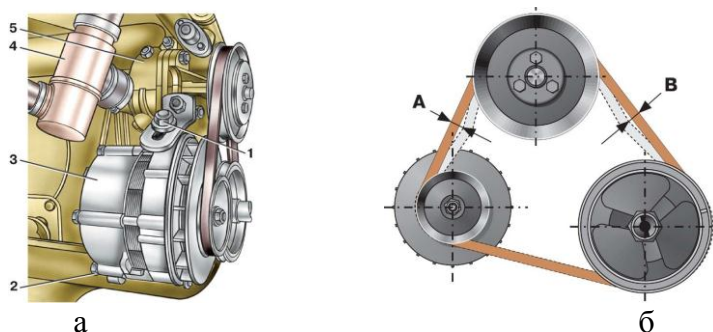


Рис. 65. **Привод генератора и жидкостного насоса:** а – устройство привода; б – проверка натяжения ремня привода; 1 – гайка крепления генератора к регулировочной планке; 2 – гайка пальца шарнирного крепления генератора; 3 – генератор; 4 – термостат; 5 – жидкостный насос

Эффективность действия радиатора оценивают по перепаду температур в верхнем и нижнем бачках, который должен составлять 8...12 °С. Засорение трубок радиатора и образование накипи вызывает отклонение перепада температур от этих значений.

Проверка работы термостата осуществляется при замедленном прогреве двигателя после его пуска или при его перегревании. Если термостат исправен, то во время прогрева двигателя верхний бачок радиатора остается холодным. Его нагрев должен ощущаться тогда, когда температура охлаждающей жидкости достигнет 70 °С (по указателю). Для более точной проверки термостат вынимают, очищают от накипи и помещают в емкость с водой, после чего воду нагревают, контролируя температуру термометром. Моменты начала и полного открытия клапана термостата (определяемые с помощью специального индикатора) должны соответствовать 65...70 °С и 80...85 °С.

Ремонт и регулировки системы охлаждения. *Регулировка натяжения ремня привода вентилятора и жидкостного насоса* осуществляется в следующей последовательности: 1) отпустить болт крепления генератора (или натяжного ролика) к натяжной планке; 2) используя в качестве рычага монтажную лопатку (вороток и т. п.), перемещать генератор (или натяжной ролик) по прорези натяжной планки до тех пор, пока натяжение ремня не достигнет требуемого значения; 3) удерживая генератор (или натяжной ролик) в таком положении, затянуть болт крепления генератора (натяжного ролика) (см. рис. 65).

Удаление накипи и промывка системы охлаждения. В процессе работы двигателя в системе охлаждения образуется накипь, которая накапливается и затрудняет отвод теплоты от нагретых деталей двигателя. Поэтому необходимо периодически удалять накипь и промывать систему охлаждения.

Накипь удаляется с помощью химических растворов (трилона Б, хромпика, соляной кислоты с ингибиторами, каустической соды и т.п.). Раствор для удаления накипи, время промыва и концентрация раствора рекомендуются заводом-изготовителем в инструкции по применению растворов. Обычно накипь удаляется следующим образом: вначале готовят промывочный раствор; затем его заливают в систему охлаждения, позволив некоторое время (указанное в инструкции) двигателю работать с промывочным раствором в качестве охлаждающей жидкости; в конце промывочный раствор сливают и промывают систему охлаждения.

Простейшая промывка системы охлаждения осуществляется чистой водой под давлением 20...30 МПа. Направление движения потока воды при промывке должно быть противоположно направлению циркуляции охлаждающей жидкости в период работы двигателя. Радиатор и водяную рубашку двигателя промывают отдельно. Технически промывка осуществляется следующим образом: снимают верхний и нижний шланги радиатора; на патрубки радиатора надевают шланги промывочного агрегата; в нагнетательный шланг (присоединенный к нижнему патрубку радиатора) подают воду под давлением 20...30 МПа. Продукты коррозии и накипь выходят через шланг, надетый на верхний патрубок радиатора. Пробка радиатора при промывке должна быть закрыта. Водяную рубашку промывают аналогичным образом, но при снятых термостате и сливных краниках блока цилиндров. Струю воды направляют в нагнетательный шланг, надетый на патрубок термостата. Промывка продолжается до тех пор, пока выходящая из сливного патрубка вода не станет чистой.

В настоящее время все большее распространение находят установки для промывки систем охлаждения и замены охлаждающей жидкости (рис. 66).

Эти установки для промывки систем охлаждения имеют большое количество разнообразных функций: замена охлаждающей жидкости, без «завоздушивания» системы; промывка радиатора двигателя и радиатора отопителя салона; возможность очистки радиаторов посредством подачи импульсами воздуха под давлением или совместно с промывочной жидкостью; проверка системы охлаждения двигателя на герметичность; проверка работоспособности клапана избыточного давления на крышке радиатора или расширительного бачка; контроль давления в системе охлаждения двигателя; очистка жидкости, поступающей в установку, с помощью съёмного фильтра; предварительная откачка старого антифриза из

верхней части радиатора для предотвращения разлива жидкости при подключении адаптеров и т.п.



Рис. 66. Установки для промывки системы охлаждения и замены охлаждающей жидкости

Основные неисправности приборов системы охлаждения и способы их устранения представлены в таблице 4.

Таблица 4

**Основные неисправности приборов системы охлаждения
и способы их устранения**

<i>Неисправность (признак)</i>	<i>Причины</i>	<i>Способ устранения</i>
РАДИАТОР		
Течь охлаждающей жидкости из радиатора. Недостаточная эффективность работы радиатора	Трещины или поломка трубок радиатора. Накипь и загрязнение в трубках радиатора. Засорение ребер охлаждения радиатора	Запаять или заменить поврежденные трубки. Удалить накипь и промыть радиатор. Продуть ребра радиатора сжатым воздухом
ТЕРМОСТАТ		
Двигатель долго прогревается. Двигатель перегревается	Клапан термостата заклинил в открытом положении. Клапан термостата заклинил в закрытом положении	Заменить термостат. Заменить термостат
НАСОС		
Течь жидкости из контрольного отверстия насоса. Шум при работе насоса	Износ уплотнительных деталей насоса. Износ подшипников вала. Отсутствие смазки в подшипниках вала	Заменить поврежденные или изношенные уплотнения. Заменить подшипники. Заложить смазку в подшипники

НЕГЕРМЕТИЧНОСТЬ СИСТЕМЫ		
Течь жидкости из системы охлаждения	Трещины и пробоины в корпусах приборов или рубашке охлаждения. Нарушена герметичность прокладок. Повреждены шланги. Нарушена герметичность соединения шлангов с патрубками	Заварить, запаять или устранить повреждения герметиком. Заменить прокладки. Заменить шланги. Затянуть или заменить соединительные хомуты

Для временного или длительного восстановления герметичности системы охлаждения могут применяться различные герметики (пасты для внешней заделки негерметичностей, таблетки для растворения в охлаждающей жидкости).

Техническое обслуживание смазочной системы. При *ЕО* проверяют уровень масла и герметичность системы. Масло доливают до нормального уровня. После пробного пуска двигатель останавливают и проверяют на слух работу фильтра центробежной очистки масла.

При *ТО-1* заменяют масло (по графику) в картере двигателя, фильтрующие элементы ФГО; промывают фильтрующие элементы ФГО и центробежный масляный фильтр.

При *ТО-2*, если время подошло по графику или в случае сильной загрязненности масла, промывают смазочную систему и сапун.

При *СО* заливают масло, соответствующее предстоящему сезону эксплуатации. При подготовке к зимней эксплуатации отключают (а к летней – включают) масляный радиатор.

Неисправности системы смазки. Неисправностей системы смазки немного, но последствия от них могут быть самые серьезные. Различают следующие неисправности системы смазки:

- износ или повреждение масляного насоса;
- повреждение прокладки масляного насоса;
- засорение масляного фильтра;
- слабое закрепление масляного фильтра;
- неисправность датчика давления масла;
- заедание редукционного клапана;
- низкий уровень масла.

Основные причины указанных неисправностей:

- нарушение правил эксплуатации (использование некачественного масла, нарушение периодичности замены масла и фильтра);
- неквалифицированное выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту системы смазки;
- предельный срок эксплуатации элементов системы.

Внешние признаки неисправностей системы смазки:

- низкое давление масла;
- повышенный расход масла.

О понижении давления масла сигнализирует соответствующая лампа на панели приборов автомобиля. При понижении давления масла дальнейшая эксплуатация автомобиля запрещена. Основные возможные причины низкого давления масла: износ или повреждение масляного насоса; засорение масляного фильтра; неисправность датчика давления масла; заедание редукционного клапана; низкий уровень масла.

Повышенный расход масла определяется с помощью щупа по уровню масла в двигателе. На ряде автомобилей осуществляется электронный контроль уровня масла в двигателе (соответствующая контрольная лампа на панели приборов). Основные возможные причины повышенного расхода масла: повреждение прокладки масляного насоса; слабое закрепление

масляного фильтра; неисправности кривошипно-шатунного механизма; неисправности газораспределительного механизма; засорение системы вентиляции картера.

Диагностирование смазочной системы. При диагностировании в смазочной системе проверяют: герметичность в соединениях поддона картера, фильтров, трубопроводов и сальников коленчатого вала; уровень масла в картере; давление масла в магистрали; качество масла, его температуру и вязкость; правильность показаний щиткового прибора; работоспособность центрифуги.

Герметичность. При повышенном расходе масла следует установить нарушения в соединениях масляного картера, сальников коленчатого вала, масляного насоса, центробежного маслоочистителя, масляного радиатора, фильтров и маслопроводов. Течь масла из мест соединений – показатель неисправности.

Давление масла в магистрали и правильность показаний щиткового прибора проверяют специальными приборами, которые подключают к масляной магистрали параллельно щитковому прибору (или вместо него), затем сравнивают полученные значения (рис. 67).



Рис. 67. Тестеры давления масла в двигателе

О качестве масла судят по цвету, вязкости и запаху. Масло хорошего качества – прозрачное, через его слой видны отметки на указателе уровня масла. Загрязненность масла определяют визуально или на спектрографической установке. Для определения вязкости используют вискозиметр или растирают масло между пальцами: при хорошей вязкости пальцы не соприкасаются друг с другом. Если масло имеет запах топлива или признаки наличия в нем воды (беловатый цвет, пенообразование), то оно непригодно для дальнейшего использования. Для более точного определения характеристик масла применяют специальные приборы – анализаторы масла (рис. 68).



Рис. 68. Анализатор моторного масла

Работу центробежного фильтра обычно проверяют на прогретом двигателе на слух. После остановки двигателя ротор исправного маслоочистителя продолжает вращаться 2...3 мин, издавая характерное гудение.

Уровень масла замеряют указателем (щупом), предварительно установив автомобиль на горизонтальную площадку (после остановки двигателя через 3...5 мин у карбюраторных

двигателей и через 5...10 мин у дизелей). Перед замером указатель уровня масла следует протереть ветошью, опустить его в гнездо до упора и затем вынуть. Нормальным считается уровень, при котором верхний слой масла на указателе находится между отметками *min* и *max*.

Ремонт смазочной системы. Основные неисправности смазочной системы, их причины и способы устранения перечислены в таблице 5.

Таблица 5

Основные неисправности смазочной системы

<i>Неисправность (признак)</i>	<i>Причины</i>	<i>Способ устранения</i>
Отсутствие давления масла	Неисправность указателя давления масла. Поломка валика насоса. Срез штифта крепления шестерни привода насоса. Низкий уровень масла в картере двигателя	Заменить указатель давления масла. Заменить валик насоса. Заменить штифт. Долить масло до верхней метки масломерного щупа
Низкое давление масла	Утечка масла в маслопроводах. Заедание сливного или предохранительного клапанов. Засорение сетки маслоприемника в поддоне. Ослабление крепления трубки, подводящей масло от насоса к блоку, или повреждение прокладки. Неисправность указателя давления масла. Малая вязкость масла. Изношенность деталей масляного насоса	Осмотреть маслопроводы и устранить все утечки. Промыть клапаны, при необходимости зачистить задиры. Промыть сетку маслоприемника. Затянуть болты или заменить прокладку между трубкой и блоком. Проверить указатель и при необходимости заменить его. Заменить масло. Заменить изношенные детали или насос в сборе
Дымный выпуск отработавших газов (синий дым)	Попадание масла в камеру сгорания из-за его избытка в картере	Установить уровень масла по верхней метке щупа
Недостаточная частота вращения ротора центрифуги	Загрязнение форсунки ротора. Повреждение прокладки между остовом и крышкой ротора. Заедание оси ротора	Прочистить форсунки. Заменить прокладку. Заменить центрифугу
Высокое давление масла	Большая вязкость масла. Заедание редукционного клапана. Засорение масляной магистрали	Заменить масло. Промыть и отрегулировать клапан, устранить задиры. Прочистить и промыть масляную магистраль

При засорении фильтров срабатывает перепускной клапан и масло попадает в систему неочищенным (минуя фильтры). Это ведет к быстрому износу деталей двигателя. Поэтому необходимо периодически проводить проверку и при необходимости замену (или очистку) фильтрующих элементов. По мере износа зубьев и стенок насоса уменьшается подача и давление масла в системе. Поэтому необходим периодический контроль работоспособности насоса путем замера давления на выходе из насоса при работающем двигателе, а также путем визуальной проверки и замера зазора между торцами зубьев шестерен и стенками корпуса при разборке насоса.

При работе двигателя в смазочной системе накапливаются продукты износа, смолы и другие загрязнения, которые ухудшают качество масла и снижают его смазочные свойства. Поэтому необходимо периодически заменять масло и промывать систему. Для промывки смазочной системы используются специальные промывочные масла, маловязкие индустриальные масла (например, И-20-А), а также смесь, состоящая из 50...60 % моторного масла и 40...50 % дизельного топлива.

Порядок замены масла и промывки смазочной системы.

1. Запустить двигатель, прогреть его до 70...75 °С и остановить.
2. Отвернуть сливную пробку поддона картера и слить масло из смазочной системы.
3. Залить в систему маловязкое промывочное масло до нижней метки указателя уровня масла.
4. Запустить двигатель и дать поработать 2...3 мин на холостом ходу.
5. Слить промывочное масло из поддона.
6. Слить масло из корпусов (колпаков) фильтров.
7. Разобрать и промыть масляные фильтры. Фильтрующие элементы ФТО заменить новыми, фильтрующие элементы ФГО промыть керосином и продуть сжатым воздухом. Центробежный фильтр разобрать, очистить от отложений, промыть все детали в керосине и собрать.
8. Залить свежее масло.
9. Запустить двигатель на 3...5 мин. После этого измерить уровень масла в системе и при необходимости долить.

Для замены масла применяются специальные установки, позволяющие выполнять эту работу быстро и чисто (рис. 69).



Рис. 69. Установки для замены масла

Наиболее распространенными неисправностями смазочной системы являются засорение фильтров, нарушение герметичности системы и ухудшение качества масла. Основным способом устранения засорений фильтров является замена или очистка фильтрующих элементов.

При обнаружении негерметичности соединений смазочной системы поврежденные прокладки и сальники заменяют, а крепежные детали подтягивают. Если уровень масла недостаточный (при удовлетворительном качестве), то масло доливают, при неудовлетворительном качестве – заменяют. Перед заливкой масла очищают заливную горловину от пыли и грязи. Заливают масло из раздаточных колонок дозировочными пистолетами, а при их отсутствии – через воронку из чистой заправочной посуды.

В системе вентиляции картера снимают и очищают трубки и шланги. Снимают фильтр вентиляции картера, промывают его в керосине и перед установкой на место смачи-

вают моторным маслом. Клапан вентиляции картера очищают от грязи и промывают в ацетоне.

Основным признаком неисправности масляного насоса является недостаточное давление масла в системе. Неисправности масляного насоса: износ или поломка зубьев шестерен, износ или повреждение уплотняющих деталей, неправильная регулировка редуционного клапана, износ или поломка деталей привода насоса. При ремонте насоса изношенные и поломанные детали заменяют, редуционный клапан регулируют путем изменения количества регулировочных прокладок или специальным регулировочным винтом.

Задания для закрепления

1. При ежедневном (ежесменном) техническом обслуживании системы охлаждения автомобиля выполняют следующие работы: _____

_____.

2. При первом (ТО-1) техническом обслуживании системы охлаждения автомобиля выполняют следующие работы: _____

_____.

3. При втором (ТО-2) техническом обслуживании системы охлаждения автомобиля выполняют следующие работы: _____

_____.

4. При сезонном техническом обслуживании системы охлаждения автомобиля выполняют следующие работы: _____

_____.

5. Неисправности системы охлаждения характеризуются следующими внешними признаками: _____

_____.

6. Перечислите основные причины недостаточной эффективности работы радиатора

_____.

7. Перечислите основные причины перегрева двигателя с жидкостным охлаждением:

_____.

8. Перечислите основные причины подтеканий жидкости из системы охлаждения:

_____.

9. При ежедневном (ежесменном) техническом обслуживании смазочной системы двигателя выполняют следующие работы: _____

_____.

10. При первом (ТО-1) техническом обслуживании смазочной системы двигателя автомобиля выполняют следующие работы: _____

11. При втором (ТО-2) техническом обслуживании смазочной системы двигателя автомобиля выполняют следующие работы: _____

12. При сезонном техническом обслуживании смазочной системы двигателя автомобиля выполняют следующие работы: _____

13. Неисправности системы смазки характеризуются следующими внешними признаками: _____

14. Перечислите возможные причины низкого давления масла в смазочной системе: _____

15. Перечислите возможные причины высокого давления масла в смазочной системе: _____

16. Перечислите возможные причины отсутствия давления в смазочной системе: _____

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные работы, выполняемые при ЕО системы охлаждения.
2. Перечислите основные работы, выполняемые при ТО-1 системы охлаждения.
3. Перечислите основные работы, выполняемые при ТО-2 системы охлаждения.
4. Перечислите основные работы, выполняемые при СО системы охлаждения.
5. Какие параметры контролируют при диагностировании системы охлаждения?
6. Опишите технологию проверки герметичности системы охлаждения.
7. Опишите порядок проверки и регулировки натяжения ремня привода вентилятора и жидкостного насоса.
8. Опишите технологию проверки работоспособности термостата.
9. Опишите технологию удаления накипи и промывки системы охлаждения.
10. Перечислите общие неисправности системы охлаждения, их причины и способы устранения.
11. Перечислите неисправности радиатора, их причины и способы устранения.
12. Перечислите неисправности термостата, их причины и способы устранения.
13. Перечислите неисправности жидкостного насоса, их причины и способы устранения.
14. Перечислите причины и способы устранения подтеканий жидкости из системы охлаждения.
15. Перечислите операции, выполняемые при ЕО смазочной системы.

1.3.5 Техническое обслуживание и текущий ремонт систем питания бензиновых двигателей

Техническое обслуживание системы питания инжекторного двигателя. Система впрыска топлива (инжекторная система питания) практически не нуждается в обслуживании (кроме содержания в чистоте ее элементов, проверки и подтяжки креплений и соединений шлангов), а ремонт ее заключается в диагностике и замене вышедших из строя элементов, которые обычно ремонту не подлежат.

Неисправности топливной системы. К неисправностям топливной системы относится нарушение работы системы впрыска, а также неисправности других конструктивных элементов системы питания: снижение производительности топливного насоса (насос не создает рабочего давления), засорение топливного фильтра, засорение (деформация) сливного топливопровода, негерметичность системы. Самой серьезной неисправностью является негерметичность системы, которая помимо экономических потерь создает угрозу пожарной безопасности автомобиля.

Основной причиной указанных неисправностей является нарушение правил эксплуатации автомобиля (применение некачественного бензина, отступление от технологии и периодичности обслуживания, механические повреждения, плохое соединение).

Неисправности топливной системы могут быть диагностированы по внешним признакам. Такими признаками являются перебои в работе двигателя (затрудненный пуск, неустойчивый холостой ход, снижение мощности) и повышенный расход топлива. Наличие запаха бензина в салоне автомобиля и за его пределами, а также соответствующие подтеки топлива свидетельствуют о негерметичности системы. Определение неисправностей системы впрыска целесообразно проводить после диагностирования других элементов топливной системы. Внешние признаки и соответствующие им неисправности топливной системы представлены в таблице 6.

Таблица 6

Неисправности топливной системы

<i>Признаки</i>	<i>Неисправности</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Затрудненный пуск двигателя. • Двигатель не развивает номинальной мощности 	Снижение производительности топливного насоса
<ul style="list-style-type: none"> • Перебои в работе двигателя на всех режимах (пуск, холостой ход, движение). • Двигатель не развивает номинальной мощности 	Засорение топливного фильтра
<ul style="list-style-type: none"> • Повышенный расход топлива. • Двигатель не развивает номинальной мощности. • Затрудненный пуск двигателя. • Неустойчивый холостой ход 	Засорение (деформация) сливного топливопровода
<ul style="list-style-type: none"> • Повышенный расход топлива. • Запах бензина. • Подтеки топлива. • Двигатель не развивает номинальной мощности. • Затрудненный пуск двигателя. • Неустойчивый холостой ход 	Негерметичность системы

Неисправности системы впрыска. Достаточно часто водителю автомобиля, особенно подержанного, приходится сталкиваться с неисправностями системы впрыска: от банального засорения форсунок до серьезных неполадок в электронике.

Неисправности в системе впрыска появляются в силу разных причин. Можно выделить следующие основные причины неисправностей:

- предельный срок службы конструктивных элементов системы;
- технические дефекты (брак) конструктивных элементов;
- нарушение правил эксплуатации (применение некачественного бензина, загрязнения в системе и др.);
- внешние воздействия на конструктивные элементы (окисление контактов, механические повреждения, попадание влаги в электронные компоненты и др.).

Внешние признаки неисправностей системы впрыска можно разделить на следующие группы:

- признаки при запуске двигателя (двигатель не запускается; затрудненный запуск двигателя; двигатель глохнет после запуска);
- признаки на холостом ходу (неустойчивая работа двигателя на холостом ходу – нестабильные обороты, тряска, перебои);
- признаки в движении автомобиля (перебои в работе двигателя при разгоне, постоянной частоте вращения коленчатого вала, торможении двигателем; снижение мощности двигателя; повышенный расход топлива).

Необходимо отметить, что перечисленные внешние признаки проявляются при возникновении неисправностей различных конструкций системы впрыска. Данные признаки также сопровождают неисправности топливной системы, неисправности системы зажигания.

Внешние признаки и соответствующие им неисправности различных конструкций систем впрыска приведены в таблицах 7, 8, 9, 10.

Таблица 7

Неисправности системы Mono-Jetronic

<i>Признаки</i>	<i>Неисправности</i>
Холодный двигатель не запускается или запускается с трудом	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправность регулятора давления. • Неисправность блока управления. • Неисправность датчика положения дроссельной заслонки. • Неисправность датчика температуры охлаждающей жидкости. • Подсос воздуха в системе. • Неисправности топливной системы
Двигатель запускается и глохнет	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправность датчика положения дроссельной заслонки. • Неисправность электросервопривода дроссельной заслонки. • Неисправность кислородного датчика
Двигатель неустойчиво работает на холостом ходу	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправность электросервопривода дроссельной заслонки. • Неисправность датчика температуры охлаждающей жидкости
Прогретый двигатель не запускается или запускается с трудом	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправность регулятора давления. • Негерметичность центральной форсунки впрыска. • Неисправность блока управления.

	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправность датчика положения дроссельной заслонки. • Неисправность датчика температуры охлаждающей жидкости. • Подсос воздуха в системе. • Неисправности топливной системы
Двигатель работает с перебо- ями при разгоне	<ul style="list-style-type: none"> • Негерметичность центральной форсунки впрыска. • Неисправность кислородного датчика. • Неисправности топливной системы
Двигатель работает с перебо- ями при постоянной частоте вращения	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправность датчика положения дроссельной заслонки
Двигатель не развивает номи- нальной мощности	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправность датчика положения дроссельной заслонки. • Неисправность кислородного датчика. • Неисправность дроссельной заслонки. • Подсос воздуха в системе. • Неисправности топливной системы
Обратные вспьшки в выпуск- ном коллекторе	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправность регулятора давления. • Неисправность кислородного датчика
Повышенный расход топлива	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправность датчика температуры охлаждающей жид- кости. • Неисправность датчика положения дроссельной заслонки. • Неисправность кислородного датчика

Таблица 8

Неисправности системы K-Jetronic

<i>Признаки</i>	<i>Неисправности</i>
Холодный двигатель не за- пускается или запускается с трудом	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправность регулятора давления питания. • Неисправность регулятора управляющего давления. • Негерметичность форсунок впрыска. • Неисправность пусковой форсунки. • Неисправность датчика температуры охлаждающей жид- кости. • Ослабление затяжки форсунок впрыска. • Нарушение регулировки дроссельной заслонки. • Неисправность топливной системы
Двигатель не развивает номи- нальной мощности	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправность регулятора управляющего давления. • Негерметичность форсунок впрыска. • Неисправность топливной системы
Прогретый двигатель не за- пускается или запускается с трудом	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправность регулятора давления питания. • Неисправность регулятора управляющего давления. • Негерметичность форсунок впрыска. • Ослабление затяжки форсунок впрыска. • Подсос воздуха в системе. • Неисправность топливной системы

Двигатель неустойчиво работает на холостом ходу	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправность регулятора давления питания. • Неисправность регулятора управляющего давления. • Негерметичность форсунок впрыска. • Нарушение регулировки дроссельной заслонки. • Ослабление затяжки форсунок впрыска. • Неисправность клапана дополнительной подачи воздуха. • Неисправность топливной системы
Двигатель запускается и глохнет	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправность регулятора давления питания. • Неисправность регулятора управляющего давления. • Негерметичность форсунок впрыска. • Засорение форсунок впрыска. • Неисправность пусковой форсунки. • Неисправность термореле. • Нарушение регулировки дроссельной заслонки. • Ослабление затяжки форсунок впрыска. • Неисправность клапана дополнительной подачи воздуха. • Подсос воздуха в системе. • Неисправность топливной системы
Двигатель работает с переборами при разгоне	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправность регулятора давления питания. • Неисправность регулятора управляющего давления. • Негерметичность форсунок впрыска. • Неисправность пусковой форсунки. • Неисправность клапана дополнительной подачи воздуха. • Подсос воздуха в системе. • Неисправность топливной системы
Двигатель работает с переборами при постоянной частоте вращения	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправность регулятора управляющего давления. • Негерметичность форсунок впрыска. • Засорение форсунок впрыска. • Неисправность пусковой форсунки. • Нарушение регулировки дроссельной заслонки
Обратные вспышки в выпускном коллекторе	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправность регулятора управляющего давления. • Негерметичность форсунок впрыска. • Засорение форсунок впрыска. • Неисправность термореле. • Нарушение регулировки дроссельной заслонки. • Подсос воздуха в системе
Повышенный расход топлива	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправность регулятора давления питания. • Негерметичность форсунок впрыска. • Неисправность термореле. • Нарушение регулировки дроссельной заслонки. • Неисправность топливной системы
Стук клапанов при разгоне	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправность регулятора управляющего давления. • Негерметичность форсунок впрыска. • Засорение форсунок впрыска. • Неисправность пусковой форсунки. • Подсос воздуха в системе. • Неисправность топливной системы

Неисправности системы KE-Jetronic

<i>Признаки</i>	<i>Неисправности</i>
Двигатель работает с перебо- ями при торможении двигате- лем	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправность электрогидравлического регулятора давления. • Неисправность датчика отсчета
Холодный двигатель не за- пускается или запускается с трудом	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправность регулятора давления. • Неисправность регулятора рабочего давления. • Неисправность датчика температуры охлаждающей жид- кости. • Засорение форсунок впрыска. • Неисправность пусковой форсунки. • Неисправность клапана добавочного воздуха. • Подсос воздуха в системе. • Неисправность топливной системы
Прогретый двигатель не за- пускается или запускается с трудом	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправность регулятора давления. • Неисправность регулятора рабочего давления. • Неисправность датчика температуры охлаждающей жид- кости. • Негерметичность форсунок впрыска. • Засорение форсунок впрыска. • Неисправность топливной системы
Двигатель работает с перебо- ями при разгоне	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправность электрогидравлического регулятора давления. • Неисправность регулятора рабочего давления. • Засорение форсунок впрыска. • Неисправность датчика положения дроссельной заслонки. • Неисправность датчика отсчета. • Неисправность топливной системы
Двигатель неустойчиво рабо- тает на холостом ходу	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправность электрогидравлического регулятора давления. • Неисправность регулятора рабочего давления. • Неисправность датчика температуры охлаждающей жид- кости. • Негерметичность форсунок впрыска. • Неисправность пусковой форсунки. • Неисправность датчика положения дроссельной заслонки. • Неисправность клапана добавочного воздуха. • Нарушение регулировки холостого хода. • Неисправность топливной системы
Двигатель не развивает номи- нальной мощности	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправность электрогидравлического регулятора давления. • Неисправность регулятора рабочего давления. • Неисправность датчика положения дроссельной заслонки. • Неисправность датчика отсчета. • Нарушение регулировки холостого хода. • Подсос воздуха в системе. • Неисправность топливной системы

Обратные вспышки в выпускном коллекторе	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправность электрогидравлического регулятора давления. • Неисправность регулятора рабочего давления
Повышенный расход топлива	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправность электрогидравлического регулятора давления. • Неисправность регулятора рабочего давления. • Неисправность датчика температуры охлаждающей жидкости. • Неисправность пусковой форсунки. • Нарушение регулировки холостого хода. • Неисправность топливной системы

Таблица 10

Неисправности системы L-Jetronic

<i>Признаки</i>	<i>Неисправности</i>
Холодный двигатель не запускается или запускается с трудом	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправность расходомера воздуха. • Неисправность клапана дополнительной подачи воздуха. • Засорение форсунок впрыска. • Неисправность блока управления. • Неисправность термореле. • Неисправность пусковой форсунки. • Неисправность датчика температуры охлаждающей жидкости. • Подсос воздуха в системе. • Неисправность топливной системы
Двигатель работает с перебоями при торможении двигателем	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправность расходомера воздуха. • Засорение форсунки впрыска. • Неисправность блока управления. • Неисправность датчика температуры охлаждающей жидкости
Прогретый двигатель не запускается или запускается с трудом	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправность расходомера воздуха. • Засорение форсунок впрыска. • Неисправность блока управления. • Неисправность пусковой форсунки. • Неисправность датчика температуры охлаждающей жидкости. • Подсос воздуха в системе. • Неисправность топливной системы
Двигатель запускается и глохнет	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправность расходомера воздуха. • Неисправность клапана дополнительной подачи воздуха. • Засорение форсунок впрыска. • Неисправность блока управления. • Неисправность пусковой форсунки. • Подсос воздуха в системе. • Неисправность топливной системы

Двигатель неустойчиво работает на холостом ходу	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправность клапана дополнительной подачи воздуха. • засорение форсунок впрыска. • Неисправность термореле. • Неисправность пусковой форсунки. • Неисправность датчика температуры охлаждающей жидкости. • Неисправность датчика положения дроссельной заслонки. • Неисправность расходомера воздуха. • Неисправность блока управления. • Подсос воздуха в системе. • Неисправность топливной системы
Двигатель работает с перебоями при разгоне	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправность расходомера воздуха. • Засорение форсунки впрыска. • Негерметичность форсунок впрыска. • Неисправность датчика температуры охлаждающей жидкости. • Неисправность блока управления. • Неисправность датчика положения дроссельной заслонки. • Подсос воздуха в системе. • Неисправность топливной системы
Двигатель не развивает номинальной мощности	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправность расходомера воздуха. • Негерметичность форсунок впрыска. • Неисправность блока управления. • Неисправность датчика температуры охлаждающей жидкости. • Подсос воздуха в системе. • Неисправность топливной системы
Повышенный расход топлива	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправность расходомера воздуха. • Неисправность клапана дополнительной подачи воздуха. • Негерметичность форсунок впрыска. • Неисправность блока управления. • Неисправность термореле. • Неисправность пусковой форсунки. • Неисправность датчика температуры охлаждающей жидкости. • Неисправность датчика положения дроссельной заслонки. • Неисправность топливной системы

Диагностирование систем впрыска. Самым надежным способом установления неисправностей системы впрыска является компьютерная диагностика. Данный вид диагностики основан на автоматическом фиксировании отклонений параметров системы от стандартных значений (так называемый режим самодиагностики). Выявленные несоответствия запоминаются и хранятся в памяти электронного блока управления в виде определенных кодов неисправностей. Одной из важнейших задач самодиагностики системы управления двигателем является обеспечение связи с диагностическим оборудованием. При проведении диагностики к диагностическому разъему подсоединяется специальное оборудование (сканер или персональный компьютер с программой и кабелем), которое считывает коды неисправностей. Помимо специального оборудования проведение компьютерной диагностики предполагает наличие знаний и навыков.

Диагностика и ремонт электронной системы управления двигателем заключается в считывании хранящихся в памяти контроллера кодов неисправностей, устранении неисправностей, «стирании» из памяти контроллера кодов неисправностей и в последующей проверке работы двигателя.

Диагностика неисправностей системы впрыска может проводиться по внешним признакам. Данный вид диагностики используется в тех случаях, когда компьютерная (техническая) диагностика недоступна, а также для проведения предварительной диагностики неисправностей.

При выполнении диагностических работ необходимо помнить, что непрофессиональное вмешательство в систему впрыска может привести к повреждению компонентов и значительно усложнить дальнейший ремонт.

О наличии неисправности в работе системы контроллер информирует водителя с помощью диагностической лампы. Далее система бортовой диагностики должна обеспечить возможность считывания сохраненной в памяти контроллера более полной информации об этой неисправности. Для этого в системе предусмотрен канал обмена данными с диагностическим оборудованием. После подключения диагностического тестера к колодке диагностики системы между контроллером и тестером происходит обмен по специальному диагностическому протоколу. Рассмотрим этот протокол как средство проведения диагностики работы системы управления двигателем.

Диагностическое оборудование (тестер) – это специализированный прибор или персональный компьютер с программой для проведения диагностических работ на автомобилях с электронной системой управления двигателем. Все современные контроллеры автомобилей работают с диагностическим оборудованием по определенному протоколу (например, KWP2000 – Keyword Protocol 2000). Протокол является международным стандартом – ISO 14230. Следует отметить, что стандарт определяет только способ «общения» между оборудованием и контроллером, а сама информация (таблицы параметров, определенные производителем коды неисправностей системы, перечень тестируемых исполнительных устройств системы и т. д.) может быть различной. Поэтому оборудование для диагностики не является универсальным.

С помощью диагностического протокола обмена данными диагностическое оборудование может выполнять следующие функции, необходимые при проведении диагностики работы двигателя:

1. Получение информации о системе, двигателе и автомобиле (паспортные данные): идентификационный номер автомобиля (VIN), версия и номер программного обеспечения (ПО) контроллера, дата подготовки ПО, тип двигателя и системы управления, номер для заказа запасных частей и т.д. Это позволяет получить информацию, «не заглядывая под капот».

2. Получение информации о значениях основных параметров работы системы. Контроллер передает тестеру таблицу значений текущих параметров работы системы, а тестер показывает их на дисплее. Значения отображаются в физических величинах или в виде графиков изменения во времени. Список параметров определяется на стадии проектирования системы и, по мнению разработчиков, является достаточным для проведения диагностических работ в условиях автосервиса. Типовой набор параметров следующий: температура охлаждающей жидкости, напряжение бортовой сети, скорость вращения коленвала двигателя, положение дроссельной заслонки, нагрузка (масса воздуха) двигателя, угол опережения зажигания, параметры регулирования состава топливно-воздушной смеси, параметры регулирования холостого хода и т. д. Понятно, что нельзя предлагать один и тот же список параметров для различных систем с различной конфигурацией. Даже системы с одинаковым контроллером, но выполняющие разные экологические нормы («Евро-3» и «Евро-4»), будут иметь разные списки параметров.

Кроме значений параметров тестер может получить от контроллера значения напряжения сигналов с датчиков системы (в зависимости от конфигурации системы список

датчиков тоже будет разный). Анализируя значения текущих параметров, можно выявить неисправности в работе системы, которые не определяются функциями самодиагностики. Например, значение температуры охлаждающей жидкости, полученное тестером, равно 30 °С, а указатель температуры панели приборов уже подходит к красной зоне – это указывает на неверную работу датчика температуры системы. Или значение положения дроссельной заслонки равно 5 %, а педаль акселератора полностью отпущена – в этом случае или неисправен датчик положения дроссельной заслонки, или есть проблемы в механической части привода дросселя. В руководстве по ремонту автомобилей с электронными системами управления двигателем существуют карты проведения диагностики, где описана последовательность действий для обнаружения неисправностей с использованием диагностического оборудования.

3. Получение информации из памяти контроллера о неисправностях в работе системы. В памяти ошибок контроллера хранится следующая информация: код ошибки, статус-флаги и Freeze Frame.

Код ошибки. Каждая неисправность системы кодируется согласно международному стандарту SAE J2012 пятисимвольным кодом. Например, P0122. Первая буква «Р» показывает, что ошибка относится к системе управления двигателем. Следующий символ «0» показывает, что эта ошибка определена стандартом (может быть и «2»). Для ошибок, не вошедших в стандарт, а определенных производителем, этот символ будет «1» или «3». Следующая комбинация символов «12» указывает на датчик положения дроссельной заслонки. Последний символ показывает тип ошибки, в нашем случае «2» – это низкий уровень сигнала с датчика.

Статус-флаги. Это дополнительная информация об ошибке. Они показывают, как обстоят дела с неисправностью в настоящий момент: активная или нет, случайная или постоянная, ведет к зажиганию диагностической лампы или нет, влияет на увеличение токсичности или нет. Для разных контроллеров существует разный набор статус-флагов. Некоторые контроллеры могут сообщать тестеру дополнительную информацию: сколько раз возникла неисправность, время после сброса контроллера и до трех значений параметров работы системы в момент фиксации ошибки.

Freeze Frame. Это зафиксированный (замороженный) на момент возникновения неисправности список значений параметров системы. Исследуя эти значения, можно определить, когда (при какой температуре, скорости вращения коленвала, нагрузке, скорости автомобиля и т. д.) возникла неисправность. Это поможет выяснить причину возникновения ошибки. Freeze Frame – это стандартный список параметров, значения которых должны фиксироваться, но производители систем управления или автомобилей вправе выбрать из этого списка свой набор.

По команде с диагностического тестера можно очистить память хранения ошибок контроллера.

4. Запуск тестов проверки исполнительных устройств системы. При проведении диагностических работ часто возникает необходимость проверки работоспособности исполнительных устройств системы. В этом случае тестер подает команду на включение или выключение (изменение состояния) устройства. Например, при измерении баланса форсунок необходимо, чтобы в топливной системе было рабочее давление (периодически требуется включать электробензонасос). Включение реле бензонасоса можно производить с помощью тестера, не изменяя электрической схемы жгута проводов системы. Диагностическое оборудование позволяет проверить работоспособность всех реле системы, форсунок, модуля зажигания и клапана продувки адсорбера. Кроме того, можно управлять регулятором холостого хода (задать положение регулятора или желаемые обороты холостого хода) и провести регулировку состава смеси (регулировку СО) для систем без обратной связи по датчику кислорода.

5. Другие сервисные функции. К ним относится сброс контроллера – обычный и с начальной инициализацией параметров. При обычном сбросе осуществляется переход работы программы контроллера на начальный этап (как при включении питания), а сброс

с инициализацией еще и переводит значения параметров адаптации работы системы (хранятся в энергонезависимом ОЗУ) в исходное состояние, которое определяется при производстве контроллера.

Следует упомянуть (это не относится к диагностике), что протокол дает возможность записать в память контроллера идентификационные данные системы и автомобиля. Они записываются на специальном оборудовании при производстве автомобиля. Многие зарубежные фирмы в конце линии сборки автомобилей не только заносят в память контроллера идентификационные данные, но и программируют контроллер под нужную конфигурацию системы. Таким образом, диагностический протокол является важной частью в системе управления двигателем.

Оборудование для диагностики впрыска. Для диагностики системы впрыска могут использоваться различные диагностические приборы и оборудование: диагностический сканер (тестер, сканер-тестер), мотор-тестер, автодиагностический стенд, комплекс компьютерной диагностики или персональный компьютер с установленной на него специальной компьютерной программой.

Диагностические приборы позволяют оперативно обнаружить неисправности по кодам, определить дефектный узел, стереть код в памяти контроллера после устранения неисправности оператором. Дополнительно программа позволяет занести в память компьютера данные о владельце, автомобиле, контроллере и характеристики работы датчиков диагностируемого автомобиля, а также выдать все эти данные в графическом виде через принтер.

Рассмотрим некоторые диагностические приборы, стенды и оборудование для проведения диагностики систем впрыска топлива.

Мотор-тестеры предназначены для автоматизированного диагностирования бензиновых и дизельных двигателей. Принцип действия основан на микропроцессорной обработке сигналов датчиков, входящих в комплект поставки и устанавливаемых на контролируемом двигателе. При использовании легкоъемных датчиков и стробоскопа прибор позволяет контролировать до 40 параметров работы двигателя. Результаты измерений отображаются на жидкокристаллическом индикаторе высокого разрешения. Другие отличительные особенности – наличие диалогового режима испытаний двигателя, встроенный контроль исправности прибора, небольшие габариты, масса и энергопотребление. Мотор-тестеры могут быть оснащены выходами на принтер и персональный компьютер. Измеренные параметры сохраняются в памяти прибора до окончания диагностирования и отключения прибора от сети.

Диагностический сканер-тестер предназначен для диагностики, настройки и ремонта систем впрыска топлива (рис. 70). Сканер дает возможность соединиться с блоком управления двигателем, считать и стереть сохраненные и текущие ошибки, а также проверить работу всех датчиков и исполнительных механизмов в реальном времени. При помощи тестера можно выбрать режимы тестирования, которые позволяют осуществлять следующие функции: считывать параметры с датчиков и паспортные данные электронного блока управления и автомобиля; обрабатывать коды ошибок; сбрасывать коды ошибок; управлять исполнительными механизмами автомобиля. В зависимости от типа электронного блока управления двигателем для контроля работы двигателя фиксируются свыше 100 различных параметров. Спектр автомобилей, с которыми может работать сканер, достаточно широк.



Рис. 70. Диагностические сканер-тестеры

Сканеры дают достоверную информацию о техническом состоянии системы впрыска. Сканеры – это портативные компьютерные тестеры, служащие для диагностирования различных электронных систем управления посредством считывания цифровой информации с диагностического разъема автомобиля.

В комплект сканера входят сам сканер, сменные картриджи и соединительные кабели, предназначенные для присоединения к диагностическому разъему проверяемого автомобиля. Сканеры имеют несколько режимов работы. В режиме «Ошибки» на экране высвечиваются цифровые коды той или иной неисправности, хранящиеся в памяти контроллера автомобиля. Режим «Параметры» оценивает работу двигателя при движении автомобиля: напряжение в бортовой сети, детонацию, частоту вращения коленчатого вала, состав смеси, скорость движения и др. Чтобы просмотреть измерения параметров работы двигателя в динамике, имеется режим «Сбор данных».

Некоторые сканеры для наблюдения процессов работы системы впрыска и других систем автомобиля в динамике могут выдавать графическое изображение сигналов на экране, что позволяет наблюдать их визуально. При проверке системы впрыска автомобиля возможности сканеров определяются диагностическими функциями блока управления данного автомобиля, однако, как правило, все сканеры считывают и стирают коды отказов, выводят цифровые параметры в реальном масштабе времени, управляют некоторыми исполнительными механизмами, например: форсунками, соленоидами, реле. При диагностировании систем впрыска применяют имитаторы сигналов отдельных датчиков (температуры охлаждающей жидкости, положения дроссельной заслонки и др.), передающих сигналы в блок управления. Имитаторы сигналов датчиков используют для имитации сигналов датчиков систем управления или определенных воздействий на работу системы по каким-либо входам.

Для диагностирования элементов систем впрыска, кроме сканеров и имитаторов, с целью проверки функционирования различных входных и выходных компонентов электронных систем управления применяют и другие специальные приборы. Так, в комплект диагностического оборудования могут входить:

- компрессометр или компрессограф, служащие для диагностирования состояния цилиндропоршневой группы, газораспределительного механизма;
- универсальный вакуумный насос (вакууметр), служащий для диагностирования состояния ЦПГ и клапанного механизма, наличия подсоса воздуха во впускной трубопровод;
- мультиметр, служащий для диагностирования систем управления и их компонентов, измерения различных параметров и сигналов, регулировки;
- стробоскоп, служащий для проверки правильности установки начального момента зажигания, проверки характеристик центробежного и вакуумного регуляторов опережения зажигания или функций управления моментом зажигания;
- комплект для измерения давления топлива, служащий для диагностирования гидравлической части систем топливоподачи бензиновых двигателей;
- тестеры систем холостого хода, служащие для определения неисправности и правильности функционирования регуляторов холостого хода различных типов;
- тестер форсунок, служащий для диагностирования исправности электромагнитных форсунок;
- тестер компонентов системы зажигания, служащий для определения исправности катушек и конечных модулей системы зажигания;
- имитатор сигналов датчиков, служащий для имитации сигналов датчиков систем управления, а также для имитации различных условий и режимов функционирования систем управления.

Ремонт и регулировки системы впрыска.

Проверка давления подачи топлива проводится с помощью манометра с набором различных переходников и адаптеров (рис. 71). На американских и некоторых европейских автомобилях, таких как «Форд», «Вольво», «Мерседес-Бенц», в топливной магистрали есть специальный вывод с золотником, который аналогичен применяемым в автошинах. Этот

золотник часто называют «клапан Шредера», и служит он для быстрого подсоединения манометра. При тестировании автомобиля, в топливной системе которого имеется клапан Шредера, следует соблюдать следующие требования: после окончания измерений, сброса давления и отсоединения манометра надо проверить положение подвижного штока золотника и убедиться, что он не находится в нижнем положении, т.е. не заклинен. Только при полной работоспособности клапана можно запускать двигатель. На автомобилях, где нет клапана Шредера, используют переходник другого типа. Для включения топливного насоса достаточно замкнуть соответствующие ножки на колодке реле топливного насоса. Если напряжение к силовым контактам реле поступает от замка зажигания или другого реле, необходимо также включить зажигание.

Измерение давления может осуществляться непосредственно на работающем двигателе или при прокрутке коленчатого вала стартером. В этом случае необходимо, чтобы аккумуляторная батарея была заряжена.

Когда измеряют давление при остановленном двигателе, манометр показывает нерегулируемое давление в системе, которое обычно составляет $2,5 \dots 3,0 \text{ кг/см}^2$. После запуска двигателя давление должно снизиться до $2,0 \dots 2,5 \text{ кг/см}^2$, т.е. на величину разрежения во впускном коллекторе. Если полученное давление меньше указанного в технической документации, необходимо проверить регулятор давления и производительность топливного насоса. Если давление больше рекомендованного, следует проверить регулятор и магистрали обратного слива и убедиться в отсутствии засорения.



Рис. 71. Проверка давления топлива в системе впрыска

Проверка производительности топливного насоса. Чтобы измерить количество подаваемого топливным насосом топлива, используют топливопровод обратного слива. Для этого его необходимо отсоединить от регулятора давления и опустить в двухлитровый сосуд. В конструкциях, где топливопровод обратного слива, идущий от регулятора давления, сделан из металла и не изгибается, можно расположить мерный сосуд в любом удобном для расстыковки обратного топливопровода месте либо вместо штатного топливопровода герметично подсоединить к регулятору подходящий резиновый шланг. Затем включить топливный насос и измерить объем топлива, поступившего в мерный сосуд за 30 с. В зависимости от типа системы он составляет $0,75 \dots 1,0 \text{ л}$.

При сложностях включения топливного насоса без запуска двигателя насос проверяют на работающем двигателе, так как количество топлива, потребляемого прогретым двигателем в режиме холостого хода, очень мало. Практически все топливо перепускается обратно в бак. Однако во избежание случайного возгорания мерный сосуд из-под капота выносят. Если производительность насоса ниже заданной, проверяют состояние топливного фильтра и

подающей магистрали. Если фильтр и топливопровод исправны, причиной недостаточной производительности может быть разрыв или трещина в подающем топливопроводе внутри бензобака – для насосов погружного типа, в противном случае бензонасос заменяют.

Регулятор давления проверяют в зависимости от системного давления. Если давление нормальное или пониженное, необходимо на двигателе, работающем в режиме холостого хода, снять шланг подвода разрежения с регулятора. Давление должно увеличиться на $0,5 \dots 0,6 \text{ кг/см}^2$. Если давление не увеличивается, тогда пережимают топливопровод обратного слива. Увеличение давления топлива до $4 \dots 5 \text{ кг/см}^2$ говорит о неисправности регулятора давления. Если при пережатии топливопровода обратного слива давление не возрастает, нужно проверить производительность топливного насоса.

Резиновые шланги для подвода и слива топлива в новых автомобилях не применяют. Вместо них используют металлические трубки, соединенные с топливной магистралью. В этом случае штатную трубку обратного слива отсоединяют и подсоединяют на ее место специально подобранный штуцер с надетым на него резиновым шлангом нужной длины. Шланг закрепляют червячным хомутом.

Сделав замену, шланг опускают в сосуд, запускают двигатель, кратковременно пережимают шланг и наблюдают за давлением в топливной магистрали. Если давление повышено, топливопровод обратного слива отсоединяют от регулятора и временно подсоединяют к нему подходящий штуцер с плотно надетым на него резиновым шлангом и опускают его в сосуд. Если после запуска двигателя давление нормализуется, следует проверить топливопровод обратного слива. Если топливопровод не помят и не засорен, значит, неисправен регулятор давления.

Для проверки и контроля остаточного давления двигатель прогревают до рабочей температуры, выключают и делают двадцатиминутную паузу. После паузы давление в системе не должно быть менее 1 кг/см^2 . Если давление падает быстро, то это свидетельствует об утечке, которая может происходить в регуляторе давления, в пусковой и основной форсунках, в обратном клапане бензонасоса.

Чтобы проверить работу пусковой форсунки, с помощью штырей измеряют напряжение с тыльной стороны подсоединенного к ней разъема. При этом прокручивают коленчатый вал холодного двигателя стартером. Напряжение должно быть не ниже 8 В. Если оно меньше или равно нулю, необходимо проверить сопротивление проводников, подходящих к форсунке, и сопротивление контактов термовыключателя. Если показатели близки к нулю, проверяют подачу напряжения питания к пусковой форсунке от реле бензонасоса или системного реле при прокрутке стартером. При отсутствии напряжения реле заменяют.

Если после прокрутки стартером на форсунку подается нормальное напряжение питания, распыление топлива форсункой проверяют визуально. Форсунку снимают с впускного коллектора, не отсоединяя от нее топливопровод, и опускают в прозрачный сосуд. Если при прокрутке стартером факела топлива нет, проверяют наличие системного давления на топливопроводе форсунки. При нормальном давлении форсунку следует заменить, в противном случае – проверить топливопровод пусковой форсунки. При детальной проверке пусковой форсунки определяют ее герметичность, конус распыла и производительность.

Термореле проверяют на холодном двигателе. Для проверки с форсунки снимают разъем и измеряют сопротивление между выводом «W» и корпусом форсунки. Сопротивление не должно быть более 1 Ом. Если оно существенно больше, термореле заменяют. Если сопротивление меньше, необходимо подать напряжение от положительного вывода аккумуляторной батареи на контакт «G» термореле. Примерно через несколько секунд после подачи напряжения сопротивление, измеряемое омметром, должно возрасти до $150 \dots 250 \text{ Ом}$. Если этого не происходит, термореле заменяют.

Как правило, в электронных системах распределенного впрыска пусковая форсунка может включаться путем коммутации «на массу» транзисторным ключом блока управления. В этом случае термореле не применяют. Если напряжение питания на клеммах пусковой форсунки при пуске холодного двигателя отсутствует, то это свидетельствует либо об обры-

ве или коротком замыкании в проводке, либо о неисправности в цепи датчика температуры охлаждающей жидкости или блока управления.

Работоспособность электромагнитных форсунок распределенного впрыска может быть проверена по вибрации форсунки. Регулярное открытие и закрытие клапана работающей форсунки создает равномерную вибрацию, которую можно определить на ощупь, деревянным бруском или стетоскопом. Если вибрация равномерна, значит, форсунка исправна, если вибрация отсутствует или в ней перебои – это свидетельствует об отклонениях в ее работе.

Работоспособность форсунки можно определить, отключив ее на холостом ходу от электропитания. При исправно работающей форсунке частота вращения коленчатого вала не должна измениться. Если на автомобиле установлен стабилизатор холостого хода, на время проверки его нужно отключить. При неисправности в форсунке в первую очередь проверяют состояние соленоидной обмотки. Для этого необходимо определить ее сопротивление и убедиться в отсутствии обрыва. Номинальное сопротивление должно соответствовать данным фирмы-изготовителя. При отсутствии данных сопротивления проверяемых форсунок сравнивают между собой.

Точную проверку работоспособности форсунок и электронной системы впрыска проводят с помощью мотор-тестера или осциллографа по продолжительности открытия форсунки в зависимости от режима работы двигателя.

Проверка периодичности впрыска. Значимым оценочным параметром работоспособности системы впрыска, в частности форсунок, является периодичность впрыска. Периодичность впрыска – это время между двумя последовательными открытиями клапана одной и той же форсунки. Продолжительность впрыска проверяют, подсоединяя один провод измерительного прибора к одной клемме форсунки, другой провод – «на массу». Стартером проворачивают коленчатый вал двигателя и проверяют наличие сигнала на осциллографе. Если сигналы есть, двигатель запускают и дают ему немного поработать на холостом ходу. Запоминают форму сигнала. Резко открывают дроссель и разгоняют двигатель до 3000 об/мин. Во время ускорения продолжительность импульса открытия клапана форсунки должна увеличиваться, затем, после выхода на постоянную частоту вращения коленчатого вала, быть равной или чуть меньшей, чем на холостом ходу. Дроссель отпускают. Если система оборудована устройством отсечки топлива на принудительном холостом ходу, сигнал должен пропасть, и на экране будет наблюдаться прямая линия. При запуске холодного двигателя смесь необходимо обогащать, поэтому продолжительность импульса должна быть больше. Продолжительность импульса уменьшается по мере прогрева двигателя.

Проверка герметичности и производительности форсунок, очистка форсунок. Для проверки герметичности форсунок их устанавливают в емкость, подают на них рабочее напряжение и выключают. Из распылителей форсунки в течение одной минуты не должно вытекать более одной капли топлива. Производительность форсунки проверяют по объему вытекающего из нее топлива. Для электронной системы впрыска объем вытекающего топлива должен быть не более 176 см³/мин. Угол конуса распыла должен быть равен примерно 30°.

Для очистки форсунок их можно снимать с двигателя и можно очищать на работающем двигателе. Эффективную очистку и диагностику снятых с двигателя форсунок производят лишь на специальных установках (рис. 72б).

Чтобы очистить форсунки на работающем двигателе, применяют автономные устройства как замкнутого, так и одностороннего цикла, подающие специальный состав к дозатору-распределителю топлива в системах непрерывного впрыска «К-Джетроник» и «КЕ-Джетроник» или в топливную магистраль в системах дискретного действия (рис. 72а). При этом отсоединяют подающий топливопровод и топливопровод обратного слива, отключают бензонасос, чтобы не переносить растворенные отложения из насоса и топливного бака к форсункам. Такие установки предназначены для очистки систем впрыска топлива бензиновых и дизельных двигателей без демонтажа элементов топливной системы, но с

использованием специальных очищающих жидкостей. Работать с установками достаточно просто. Установки подключаются вместо штатной топливной системы автомобиля и обеспечивают подачу очищающей жидкости в двигатель под заданным давлением (от внешнего источника сжатого воздуха или от встроенного электронасоса – в зависимости от модели установки). После этого автомобиль работает на очищающей жидкости в необходимом режиме (с перегазовками и перерывом), чем и обеспечивается очистка.

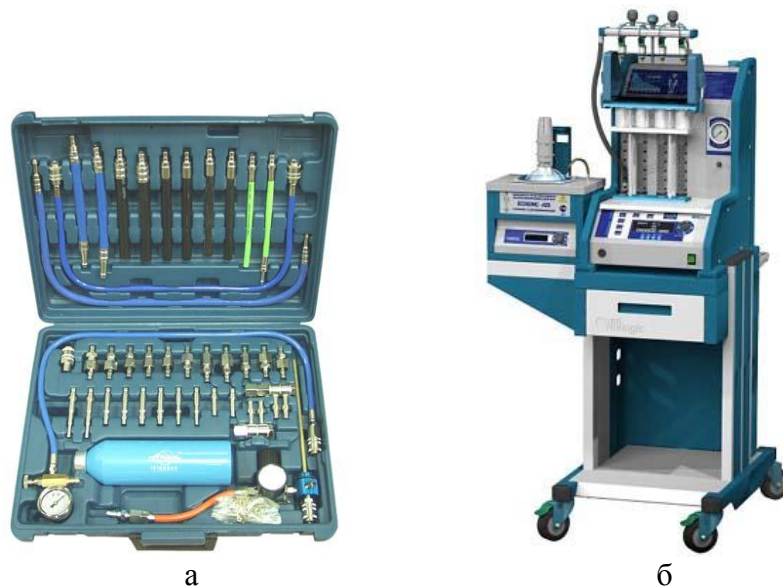


Рис. 72. Установки для очистки систем впрыска непосредственно на автомобиле (а) и для диагностирования и промывки форсунок, снятых с автомобиля (б)

Для **проверки противодействия в системе выпуска отработавших газов** необходимо вывернуть кислородный датчик из гнезда, предварительно сняв с него разъем. Вместо кислородного датчика вворачивают штуцер манометра с пределом измерения не более 1 кг/см^2 . Далее двигатель запускают и выводят на частоту вращения коленчатого вала примерно 2500 об/мин . Если на манометре давление превышает $0,10 \dots 0,15 \text{ кг/см}^2$, сопротивление выпускной системы считают повышенным. Обычно причиной этой неполадки является оплавление катализатора или его засорение.

Техническое обслуживание системы питания карбюраторного двигателя. При **ЕО** проверяют герметичность соединений топливопроводов и приборов системы питания, уровень топлива в баке, при необходимости заправляют автомобиль топливом. Если автомобиль работает в условиях большой запыленности, то при каждом или через несколько ЕО воздушный фильтр очищают.

При **ТО-1** проводят осмотр состояния карбюратора, воздушного фильтра, гофрированного патрубка, топливного насоса, фильтров тонкой и грубой очистки топлива, топливного бака, обращая внимание на герметичность их соединений, отсутствие деформаций и трещин. Подтекание топлива из приборов и соединений устраняют подтяжкой или заменой элементов соединений.

При **ТО-2** проверяют действие ножного и ручного приводов дроссельных и воздушных заслонок карбюратора, полноту их закрывания и открывания. В случае необходимости приводы регулируют. Оценивают состояние и при необходимости регулируют уровень топлива в поплавковой камере карбюратора. Проверяют легкость пуска и работу двигателя. Если необходимо – регулируют минимальную частоту вращения коленчатого вала на холостом ходу. Проверяют работу топливного насоса, ограничителя максимальной частоты вращения коленчатого вала, соединения топливопроводов с приборами системы и крепления

топливного бака, фильтров, насоса, карбюратора (при необходимости подтягивают, промывают воздушный и топливный фильтры).

При **СО** снимают, разбирают и промывают карбюратор и топливный насос. После сборки их проверяют на специальных приборах. Топливопроводы продувают сжатым воздухом. Из топливного бака сливают отстой, а при подготовке к зимней эксплуатации промывают. Проверяют содержание СО в отработавших газах.

Неисправности системы питания карбюраторного двигателя. Неисправности системы питания заключаются в образовании смеси несоответствующего качества и, как следствие, повышенном расходе топлива. К наиболее часто встречающимся неисправностям системы питания относится образование богатой или бедной смеси.

Богатая рабочая смесь обладает пониженной скоростью горения и вызывает перегрев двигателя, работа его при этом сопровождается резкими хлопками в глушителе. Хлопки появляются в результате неполного сгорания смеси в цилиндре (не хватает кислорода). Догорание ее происходит в глушителе и сопровождается появлением черного дыма.

Длительная работа двигателя на богатой смеси приводит к перерасходу топлива и большому отложению нагара на стенках камеры сгорания, на электродах свечи зажигания, снижению мощности двигателя и увеличению его износа. Образованию богатой смеси способствует уменьшение количества поступающего воздуха или увеличение количества подаваемого топлива.

В карбюраторах, имеющих главную дозирующую систему с пневматическим торможением топлива, в случае засорения воздушного жиклера происходит образование богатой горючей смеси. Эта неисправность устраняется продувкой воздушных жиклеров главной дозирующей системы сжатым воздухом.

Увеличение количества поступающего топлива возможно в результате повышенного уровня топлива в поплавковой камере из-за неполного прилегания запорного клапана, засорения седла клапана, применения более легких сортов топлива, разработки отверстий жиклеров, неплотного закрытия клапана экономайзера и неполного открытия воздушной заслонки.

Бедная рабочая смесь также обладает пониженной скоростью сгорания, двигатель перегревается, и его работа сопровождается резкими хлопками в карбюраторе. Хлопки в карбюраторе появляются в результате того, что смесь еще догорает в цилиндре, когда уже открыт впускной клапан, и пламя распространяется во впускной трубопровод и смесительную камеру карбюратора.

Длительная работа двигателя на бедной смеси также вызывает перерасход топлива вследствие того, что мощность двигателя падает и чаще приходится пользоваться пониженными передачами.

Образованию бедной горючей смеси способствует либо уменьшение количества поступающего топлива, либо увеличение количества поступающего воздуха. Уменьшение количества поступающего топлива возможно в результате заедания воздушного клапана в пробке горловины топливного бака, засорения топливопроводов и фильтров-отстойников, неисправности топливного насоса, низкого уровня топлива в поплавковой камере, засорения жиклеров. Увеличение количества поступающего воздуха возможно из-за подсоса воздуха в местах соединения отдельных частей карбюратора, а также в местах соединения карбюратора с впускным трубопроводом и впускного трубопровода с головками цилиндров. Клапан пробки горловины топливного бака необходимо осмотреть и удалить пыль и кусочки льда, которые могут образоваться в зимнее время. Засоренные трубопроводы продувают насосом для накачивания шин. Засоренные фильтры-отстойники нужно разобрать, очистить от грязи, промыть и продуть сжатым воздухом.

Одной из часто встречающихся неисправностей системы питания является течь топлива через неплотности в соединениях топливопроводов, что очень опасно, так как может вызвать пожар. Для предупреждения этой неисправности соединения следует периодически подтягивать. Основные общие неисправности системы питания карбюраторного двигателя представлены в таблице 11.

Основные неисправности системы питания карбюраторного двигателя

<i>Неисправность (признак)</i>	<i>Причины</i>	<i>Способ устранения</i>
Двигатель не запускается	Отсутствие топлива в баке. Засорение топливопроводов. Засорение топливных фильтров. Неисправность бензонасоса: <ul style="list-style-type: none"> • повреждение диафрагмы • засорение клапанов • засорение сетчатого фильтра. Неисправность карбюратора: <ul style="list-style-type: none"> • несоответствие уровня топлива в поплавковой камере • заедание игольчатого клапана в закрытом положении • засорение жиклеров 	Залить топливо. Продуть топливопроводы. Промыть фильтры. Заменить диафрагму. Промыть клапаны. Промыть фильтр. Проверить и отрегулировать положение поплавка. Промыть клапан, устранить заедание. Продуть жиклеры
Двигатель не развивает полной мощности	Засорение воздухоочистителя. Неполное открытие дроссельных заслонок карбюратора. Неисправность топливного насоса. Неисправность карбюратора	Очистить или заменить фильтрующий элемент. Отрегулировать привод дроссельных заслонок. Проверить работу насоса и заменить изношенные детали. Проверить и отрегулировать положение поплавка, продуть жиклеры, отрегулировать приводы заслонок
Дымный выпуск отработавших газов	Недостаточная подача воздуха. Неполное открытие воздушной заслонки карбюратора. Нарушение регулировки карбюратора (очень богатая смесь)	Очистить или заменить фильтрующий элемент. Отрегулировать привод воздушной заслонки. Отрегулировать карбюратор

Диагностирование системы питания карбюраторного двигателя. При диагностировании системы питания карбюраторного двигателя определяются и проверяются следующие показатели.

1. Герметичность системы (визуальный контроль).

2. Качество работы топливного насоса. Топливный насос проверяют непосредственно на двигателе или сняв его с двигателя. Для проверки насоса на двигателе топливопровод отсоединяют от карбюратора и опускают его конец в прозрачный сосуд, заполненный бензином. Если при нажатии на рычаг ручной подкачки из топливопровода выбивает сильная струя топлива, насос исправен. Выход из топливопровода пузырьков воздуха указывает на подсос воздуха (негерметичность) в соединениях топливпроводов или насосе. О повреждении диафрагмы свидетельствует прекращение подачи топлива и его вытекание из отверстия в корпусе насоса. Если при уменьшении или полном прекращении подачи топлива рычаг ручной подкачки перемещается свободно, то это указывает на потерю упругости пружины диафрагмы.

Для обнаружения неисправностей насоса применяются также специальные приборы, состоящие из шланга с наконечниками и манометра. Прибор подключается к системе между

насосом и карбюратором, запускается двигатель и измеряется давление, создаваемое насосом. По значению давления и падению давления определяют неисправности насоса и других приборов системы (ослабление пружины диафрагмы, неплотное прилегание клапанов насоса, засорение топливопроводов и фильтров). Для проверки разрежения, создаваемого насосом, используется вакуумметр, который присоединяют к впускному штуцеру насоса. Если значение разрежения ниже номинального, это свидетельствует о негерметичности выпускного клапана, повреждении диафрагмы или прокладки.

3. Уровень топлива в поплавковой камере карбюратора проверяют различными способами (в зависимости от конструктивных особенностей карбюратора): по рискам смотрового окна; по краю контрольного отверстия с пробкой; специальным прибором, работающим по принципу сообщающихся сосудов.

4. Герметичность поплавка и игольчатого клапана. Герметичность поплавка проверяют, погружая его в нагретую до $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ воду и наблюдая за ним не менее 30 с. Из негерметичного поплавка появятся пузырьки воздуха. Проверка герметичности игольчатого клапана с достаточной точностью может быть выполнена на снятом с двигателя карбюраторе или отдельно на его крышке с помощью резиновой груши. Если после создания разрежения в штуцере с помощью груши в течение 15 с форма смятой груши не изменилась, то герметичность клапана можно считать достаточной. При этом необходимо следить, чтобы поплавок давил на клапан, перемещая его до упора в седло. Более точная проверка производится с помощью специального вакуумного прибора.

5. Пропускная способность жиклеров проверяется специальными приборами (рис 73а). Количество воды, протекающей через дозирующее отверстие жиклера за 1 мин под определенным давлением (1000 мм водяного столба) при температуре воды $19\text{...}21\text{ }^{\circ}\text{C}$, и будет пропускной способностью жиклера, которая должна соответствовать номинальному значению.

Для комплексной проверки карбюраторов применяют специальные стенды, позволяющие измерять практически все основные параметры работы карбюратора: герметичность игольчатого клапана, уровень топлива в поплавковой камере, производительность и работоспособность ускорительного насоса; пропускную способность жиклеров (рис. 73б). Эти стенды позволяют также проводить проверку карбюраторов и бензонасосов как отдельно, так и одновременно.

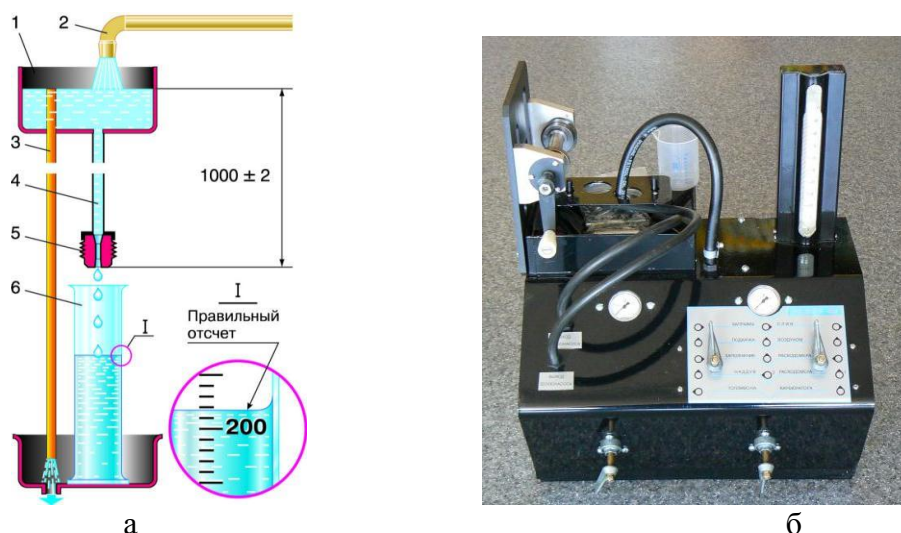


Рис. 73. Прибор для проверки пропускной способности жиклеров (а) и стенд для проверки карбюраторов и бензонасосов (б): 1 – резервуар; 2 – подающий кран; 3 – сливная трубка; 4 – напорная трубка; 5 – проверяемый жиклер; 6 – мензурка

6. Работоспособность ускорительного насоса. Для проверки ускорительного насоса карбюратор снимают с двигателя, заполняют поплавковую камеру бензином и устанавлива-

ют емкость под отверстие смесительной камеры карбюратора. Нажимая на шток ускорительного насоса, делают 10 полных ходов поршня. Количество вытекшего в емкость бензина измеряют мензуркой и сравнивают с номинальным значением.

7. Токсичность отработавших газов проверяют на холостом ходу, используя газоанализатор (рис. 74).



Рис. 74. Газоанализаторы автомобильные

Перед проведением измерений двигатель должен проработать на менее 1 мин в режиме проверки. Пробоотборник вставляют в выпускную трубу на глубину 300 мм от ее среза. Газ засасывается с помощью насоса, размещенного в корпусе прибора, проходит через фильтр и поступает в блок измерения. Анализ газов проводят при минимально устойчивой частоте вращения коленчатого вала на холостом ходу и при частоте вращения, равной 60 % от номинальной. Содержание CO при таких измерениях не должно превышать установленных значений.

Ремонт и регулировки системы питания карбюраторного двигателя. *Регулировку уровня топлива в поплавковой камере* осуществляют путем изменения количества прокладок между корпусом игольчатого клапана и корпусом карбюратора или осторожным подгибанием язычка 8 или кронштейна поплавка (рис. 75). При этом опорная поверхность язычка должна быть перпендикулярна оси игольчатого клапана и не должна иметь зазубрин и вмятин.

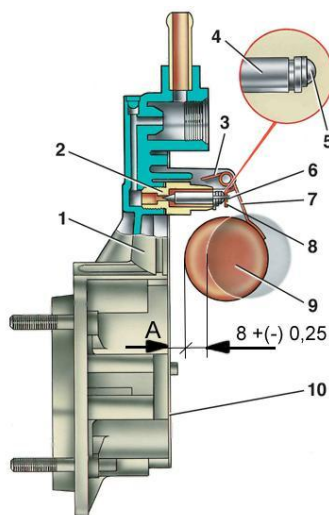


Рис. 75. Проверка и регулировка уровня топлива в поплавковой камере карбюратора: 1 – крышка карбюратора; 2 – седло игольчатого клапана; 3 – упор; 4 – игольчатый клапан; 5 – шарик запорной иглы; 6 – оттяжная вилка иглы клапана; 7 – кронштейн поплавка; 8 – язычок; 9 – поплавок; 10 – прокладка

Расстояние между поплавком и прокладкой 10, прилегающей к крышке карбюратора (размер А), должно соответствовать установленному для данного карбюратора нормативу. Контроль этого расстояния выполняют калибром. Крышку карбюратора при этом следует

держат вертикально так, чтобы язычок 8 поплавка слегка касался шарика 5 игольчатого клапана 4, не утапливая его.

Величину максимального хода поплавка регулируют подгибанием упора 3. Оттяжная вилка 6 игольчатого клапана не должна препятствовать свободному перемещению поплавка. При установке крышки карбюратора необходимо проверить, не задевает ли поплавок за стенки поплавковой камеры. Необходимый для нормальной работы карбюратора уровень топлива обеспечивает только правильная установка исправных элементов запорного устройства (игольчатого клапана).

Регулировку карбюратора проводят в период работы двигателя на холостом ходу (прогретый двигатель с исправной системой зажигания). При регулировке карбюратора с последовательным открытием дроссельных заслонок (применяется для двигателей легковых автомобилей) упорным винтом дроссельной заслонки (винт количества) стремятся уменьшить частоту вращения коленчатого вала, а винтом качества смеси – максимально увеличить ее. Недостаток такой регулировки – винт качества обогащает смесь, т.е. в отработавших газах повышается содержание СО, которое может превысить установленные нормы.

Поэтому систему холостого хода необходимо регулировать с использованием газоанализатора. Винтом качества устанавливают рекомендуемую для данного двигателя частоту вращения коленчатого вала (по тахометру) на холостом ходу и через 10...30 с фиксируют содержание СО в отработавших газах, после чего осторожно поворачивают винт качества на 1/2 оборота, затем на 1/4 оборота, пока содержание СО не уменьшится до требуемого значения. Далее винтом количества восстанавливают частоту вращения коленчатого вала до рекомендуемой. Если окажется, что содержание СО опять превысило норму или двигатель стал работать неустойчиво вследствие обеднения смеси, то все операции повторяют, добиваясь одновременно необходимой частоты вращения и требуемого содержания СО.

Для двигателей грузовых автомобилей применяют карбюраторы с параллельным открытием дроссельных заслонок, имеющие два винта качества. Их регулировку проводят в следующей последовательности: винтом количества устанавливают рекомендуемую заводом частоту вращения коленчатого вала (по тахометру); одним из винтов качества обедняют смесь до начала неравномерной работы двигателя; медленно (в несколько приемов) вращая другой винт качества, устанавливают содержание СО в отработавших газах ниже нормы; вращая первый винт качества, доводят до нормы частоту вращения (содержание СО в отработавших газах должно находиться ниже отметки нормы). При необходимости регулируют второй винт качества.

После окончания регулировки системы холостого хода проверяют приемистость хорошо прогретого двигателя как медленным, так и быстрым открыванием дросселей, а также при движении автомобиля во время резких разгонов. В момент перехода с холостого хода на работу с нагрузкой в карбюраторе не должно наблюдаться перебоев, «провалов» или хлопков.

Неисправности приборов системы питания карбюраторного двигателя и способы их устранения. Если установлены такие неисправности, как течь топлива или подсос воздуха в соединениях системы питания, подтягивают крепежные детали или заменяют прокладки. Засорение фильтра приемной трубки топливного бака, фильтров тонкой и грубой очистки и сетчатого фильтра карбюратора требует снятия фильтров и их фильтрующих элементов. Их заменяют на новые, а в некоторых случаях промывают в ванне с неэтилированным бензином, пользуясь волосистой кистью, продувают сжатым воздухом и устанавливают на место. При сборке фильтров контролируют состояние прокладок. Поврежденные прокладки заменяют. Засоренные топливопроводы отсоединяют от топливного насоса и продувают шинным насосом.

В неисправном топливном насосе поврежденную диафрагму, потерявшую упругость пружину диафрагмы или изношенный рычаг привода заменяют. При повреждении дисков диафрагмы в пути гайку крепления отпускают и, смазав диски мылом, устанавливают их так,

чтобы места повреждений не совпадали. При негерметичности клапанов насос разбирают, клапаны промывают в бензине и устанавливают на место. Изношенные клапаны заменяют.

При разборке карбюратора необходимо соблюдать осторожность, чтобы не повредить прокладки и детали. Жиклеры, клапаны, иглы и каналы промывают чистым керосином или неэтилированным бензином. После промывки жиклеры и каналы в корпусе карбюратора продувают сжатым воздухом. Для прочистки жиклеров, каналов и отверстий нельзя применять жесткую проволоку или какие-либо металлические предметы. Не допускается также продувание сжатым воздухом собранного карбюратора через подводящий штуцер и балансировочное отверстие, так как это приводит к повреждению поплавка. Для очистки деталей карбюратора от смол их надо положить на несколько минут в растворитель (ацетон, бензол), а затем тщательно протереть чистой ветошью, смоченной в растворителе. При увеличении (в результате износа) проходных сечений жиклеров их заменяют.

Задания для закрепления

1. Основными неисправностями системы питания инжекторного двигателя являются:

2. Внешними признаками неисправности системы питания инжекторного двигателя являются: _____

3. Внешние признаки неисправностей системы питания инжекторного двигателя можно разделить на следующие группы: _____

4. Признаки негерметичности системы питания инжекторного двигателя: _____

5. Возможными неисправностями системы питания инжекторного двигателя, из-за которых двигатель не развивает номинальной мощности, являются: _____

6. Причинами повышенного расхода топлива при работе двигателя с инжекторной системой питания являются: _____

7. Диагностика и ремонт электронной системы управления двигателем заключается в _____

8. Компьютерная диагностика системы управления впрыском основана на _____

9. В памяти ошибок контроллера хранится следующая информация: _____

10. Статус-флаги – это _____

11. Freeze Frame – это _____

12. Для диагностирования двигателей с инжекторными системами питания применяется следующее оборудование: _____

13. При ежедневном (ежесменном) техническом обслуживании системы питания карбюраторного двигателя выполняют следующие работы: _____

14. При первом (ТО-1) техническом обслуживании системы питания карбюраторного двигателя выполняют следующие работы: _____

15. При втором (ТО-2) техническом обслуживании системы питания карбюраторного двигателя выполняют следующие работы: _____

16. При сезонном техническом обслуживании системы питания карбюраторного двигателя выполняют следующие работы: _____

17. При диагностировании системы питания карбюраторного двигателя контролируют следующие параметры: _____

18. Основными неисправностями системы питания карбюраторного двигателя, при которых двигатель не запускается, являются: _____

19. Основными неисправностями системы питания карбюраторного двигателя, при которых двигатель не развивает полной мощности, являются: _____

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные неисправности системы питания инжекторного двигателя.
2. Назовите основные причины неисправностей системы питания инжекторного двигателя.
3. Перечислите основные внешние признаки неисправности системы питания инжекторного двигателя.
4. Каковы признаки засорения (или деформации) сливного топливопровода?
5. Каковы признаки негерметичности топливной системы?
6. На какие группы делят внешние признаки неисправностей системы питания инжекторного двигателя?
7. При каких неисправностях системы Mono-Jetronic холодный двигатель не запускается или запускается с трудом?
8. При каких неисправностях системы K-Jetronic двигатель неустойчиво работает на холостом ходу?
9. При каких неисправностях системы KE-Jetronic двигатель не развивает номинальной мощности?
10. При каких неисправностях системы L-Jetronic прогретый двигатель не запускается или запускается с трудом?
11. В чем заключается компьютерная диагностика системы питания инжекторного двигателя?
12. Опишите общую технологию компьютерной диагностики системы питания инжекторного двигателя.
13. Перечислите оборудование, применяемое для диагностики системы питания инжекторного двигателя.
14. Опишите принцип кодирования ошибок по стандарту SAE J2012.
15. Что такое статус-флаги и Freeze Frame? Каково их назначение?
16. Назовите основные функции диагностических сканер-тестеров.
17. Опишите технологию проверки давления топлива в системе топливоподдачи инжекторного двигателя.
18. Опишите технологию проверки производительности топливного насоса.
19. Как проверяется периодичность впрыска?
20. Как проверяется работоспособность электромагнитных форсунок?
21. Какими способами может осуществляться очистка форсунок?
22. Перечислите операции, проводимые при EO системы питания карбюраторного двигателя.
23. Перечислите операции, проводимые при TO-1 системы питания карбюраторного двигателя.
24. Перечислите операции, проводимые при TO-2 системы питания карбюраторного двигателя.
25. Перечислите операции, проводимые при CO системы питания карбюраторного двигателя.
26. Перечислите основные параметры, контролируемые при диагностировании системы питания карбюраторного двигателя.
27. Опишите технологию диагностирования качества работы топливного насоса.
28. Опишите способы определения уровня топлива в поплавковой камере карбюратора.
29. Опишите технологию диагностирования герметичности поплавка и игольчатого клапана карбюратора.
30. Опишите технологию диагностирования пропускной способности жиклеров.
31. Опишите технологию диагностирования работоспособности ускорительного насоса карбюратора.
32. Опишите технологию диагностирования токсичности отработавших газов.

1.3.6 Техническое обслуживание и текущий ремонт систем питания дизельных двигателей

Техническое обслуживание системы питания дизеля. При *ЕО* приборы системы питания очищают от грязи и пыли, проверяют уровень топлива в баке и при необходимости заправляют автомобиль топливом. Отстой из топливного фильтра-отстойника (ФГО) в холодное время года сливают ежедневно, а в теплое – с периодичностью, не допускающей образования отстоя в количестве более 0,10...0,15 л.

При *ТО-1* визуально проверяют герметичность соединений топливопроводов, приборов системы питания и резинового патрубка воздушного фильтра. Проведя экспертизу состояния и действия системы останова двигателя и привода ручного управления подачей топлива, приводы регулируют. Отстой из фильтров грубой и тонкой очистки топлива сливают, при необходимости промывают колпак фильтра грубой очистки топлива, после чего пускают двигатель и дают ему поработать 3...4 мин для удаления воздушных пробок.

При *ТО-2* проверяют исправность и полноту действия механизма управления подачей топлива (при полностью нажатой педали рычаг управления рейкой ТНВД должен упираться в ограничительный болт). Заменяют фильтрующие элементы фильтров тонкой очистки топлива, промывают фильтр грубой очистки топлива, очищают бумажный фильтрующий элемент второй ступени воздушного фильтра. Заменяют масло в муфте опережения впрыска топлива и в ТНВД.

При *СО* снимают форсунки, проверяют и регулируют на стенде давление подъема иглы (используя моментоскоп), угол опережения впрыска топлива. Один раз в 2 года снимают ТНВД, проверяют его работоспособность на стенде и при необходимости регулируют в специализированных мастерских. При подготовке к зимней эксплуатации промывают топливные баки.

Неисправности системы питания дизеля. К неисправностям системы питания дизельного двигателя, вызывающим ухудшение его работы, относятся перебои в работе, затрудненный пуск, неравномерная работа, снижение мощности двигателя, дымный выпуск отработавших газов, неустойчивая работа двигателя и «разнос» (когда двигатель трудно остановить).

Трудность пуска двигателя происходит в результате чрезмерного снижения давления при впрыске и уменьшении подачи топлива. Эти неисправности возникают вследствие износа плунжерной пары и отверстий распылителя форсунки, уменьшения упругости пружины форсунки, плохого крепления штуцеров, засорения фильтров и трубопроводов.

Двигатель работает с перебоями, если неплотно затянуты штуцеры топливопроводов высокого и низкого давления, неплотно прилегают крышки топливных фильтров (подсос воздуха), неисправен топливоподкачивающий насос, нарушена регулировка величины и равномерности подачи топлива секциями насоса высокого давления.

Мощность двигателя снижается из-за недостатка в подаче топлива и неправильной регулировки насоса.

Дымный выпуск отработавших газов является следствием избыточной подачи топлива и плохого его распыления или неправильной установки насоса высокого давления и износа поршневых колец. Избыточная подача топлива происходит из-за неправильной регулировки насоса высокого давления, а плохое распыливание – из-за потери упругости пружин форсунки, неплотного прилегания иглы и износа отверстий распылителя.

Работа двигателя «в разнос» происходит в случае заедания рейки, поломки пружины рычага привода рейки и попадания излишнего масла в камеру сгорания при износе поршневой группы.

Таким образом, уменьшение подачи топлива и снижение давления в момент впрыска приводит к падению мощности, дымлению, стукам в двигателе. Это происходит по следующим причинам: засорена система выпуска газов; неисправен привод рычага регулятора; воздух попал в топливную систему; нарушен угол опережения впрыска топлива (стуки и

дымление); вода попала в топливную систему (белый дым); образовался избыток топлива, подаваемого в цилиндры (дым черного или серого цвета); нарушена регулировка или засорены форсунки; плунжерная пара и отверстия распылителя форсунки изношены; загрязнен воздушный фильтр.

Равномерность работы двигателя нарушается по следующим причинам: ослабло крепление или лопнула трубка высокого давления; неудовлетворительно работают отдельные форсунки, нарушена равномерность подачи топлива секциями ТНВД; неисправен регулятор частоты вращения.

Основные общие неисправности системы питания дизеля, их причины и способы устранения представлены в таблице 12.

Таблица 12

**Основные неисправности системы питания дизеля,
их причины и способы устранения**

<i>Неисправность (признак)</i>	<i>Причины</i>	<i>Способ устранения</i>
Дизель не запускается или не развивает полной мощности	Отсутствие топлива в баке. Попадание воздуха в систему питания топливом. Засорение топливных фильтров. Неисправность подкачивающего насоса. Пониженное давление впрыскивания топлива. Заедание иглы распылителя или закоксованность отверстия распылителя форсунки. Нарушение регулировки топливного насоса (ТНВД). Заедание рейки ТНВД. Засорение воздушного фильтра. Износ прецизионных пар	Залить топливо в бак. Устранить подсос воздуха, удалить воздух из системы. Промыть фильтрующие элементы ФГО и ФТО или заменить фильтрующий элемент ФТО. Снять насос, выявить и устранить неисправность. Отрегулировать форсунки. Прочистить сопловые отверстия распылителя или заменить распылитель. Отрегулировать или заменить ТНВД. Устранить заедание рейки или заменить ТНВД. Очистить или заменить фильтр. Заменить прецизионные пары
Дымный выпуск отработавших газов: белый дым черный дым	Попадание воды в топливо. Недостаточная подача воздуха. Заедание иглы распылителя или закоксованность отверстия распылителя форсунки. Нарушение регулировки угла опережения подачи топлива	Устранить причину попадания воды, слить отстой и прокачать систему. Очистить или заменить фильтрующий элемент воздушного фильтра. Прочистить сопловые отверстия распылителя или заменить распылитель. Отрегулировать угол опережения подачи топлива
Дизель «идет в разнос» (т.е. когда двигатель трудно остановить)	Переполнение маслом поддона воздушного фильтра. Высокий уровень масла в корпусе всережимного регулятора. Заклинивание рейки ТНВД	Снять поддон и установить нормальный уровень масла. Установить нормальный уровень масла. Заменить ТНВД

Диагностирование системы питания дизеля. В системе питания дизеля диагностируются следующие параметры: герметичность системы; давление, создаваемое топливоподкачивающим насосом в системе топливоподдачи низкого давления; дымность отработавших газов; герметичность системы воздухоподдачи; степень засоренности воздушного фильтра; моменты начала подачи топлива секциями ТНВД; величина и равномерность подачи топлива секциями ТНВД; давление начала впрыскивания топлива и качество распыления топлива форсунками.

Герметичность системы питания дизеля оказывает значительное влияние на параметры работы двигателя. Впускную часть магистрали проверяют на герметичность с помощью специального прибора в виде бачка с ручным насосом для повышения давления. Часть магистрали между подкачивающим насосом и форсунками можно проверить опрессовкой топливным насосом с ручным приводом или визуально при работе дизеля на холостом ходу.

Давление в системе топливоподдачи измеряют специальным прибором (рис. 76а), который штуцерами соединяется с системой топливоподдачи низкого давления. Проверку производят при работающем двигателе, установив частоту вращения 2100 об/мин (максимальная подача топлива). Давление измеряют до и после фильтра тонкой очистки топлива. По полученным значениям давления определяют работоспособность насоса и состояние фильтров.

Дымность отработавших газов определяют с помощью дымомеров (рис. 76б). Отбор газов для анализа осуществляется из выхлопной трубы с помощью газоотборника. Значение дымности (в процентах) фиксируется по шкале прибора.



Рис. 76. Прибор для измерения давления в системе топливоподдачи (а) и дымомер (б)

Герметичность системы подачи воздуха определяют двумя способами: с помощью устройства КИ-4870 и перекрытием впускной трубы двигателя, работающего с малой частотой вращения коленчатого вала (при герметичной системе двигатель должен остановиться через 5...10 с). Диагностирование герметичности прибором производят при работе двигателя в максимальном скоростном режиме. Прикладывая наконечник прибора к месту возможного нарушения герметичности воздушного тракта, следят за уровнем жидкости в приборе: если он начинает понижаться, то в этом месте происходит подсос воздуха. Для удобства пользования к устройству прилагается комплект различных наконечников.

Степень засоренности воздушных фильтров определяется двумя способами: 1) с помощью сигнализаторов (ОР 9928 и др.), устанавливаемых на впускном тракте двигателя (некоторые двигатели, например КамАЗ-740, имеют встроенные штатные сигнализаторы); 2) с помощью V-образного мановакуумметра по разрежению после фильтра.

Момент начала подачи топлива секциями ТНВД определяется с помощью моментоскопов (например КИ-4941) (рис. 77). Для этого от первой секции ТНВД отсоединяют топливопровод высокого давления и на его место устанавливают моментоскоп. Вращая кулачковый вал насоса, стеклянную трубку моментоскопа заполняют топливом до половины объема. Затем, медленно вращая вал привода насоса по часовой стрелке, наблюдают за уровнем топлива в трубке. Начало движения топлива в трубке моментоскопа соответствует

началу цикла подачи топлива. По этому моменту определяют угол опережения впрыска топлива (в градусах поворота коленчатого вала). Затем аналогичным способом проверяют моменты начала подачи топлива остальными секциями ТНВД (в соответствии с порядком работы цилиндров двигателя). У восьмицилиндрового двигателя момент начала подачи топлива каждой следующей секцией должен наступать через $45^\circ (\pm 0,5^\circ)$ угла поворота кулачкового вала насоса после предыдущей. В случае большего отклонения угла подачи топлива какой-либо из секций следует отрегулировать момент начала подачи топлива этой секцией.

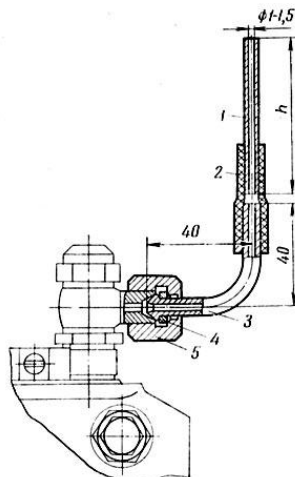


Рис. 77. **Моментоскоп:** 1 – стеклянная трубка; 2 – переходная трубка; 3 – отрезок топливопровода высокого давления; 4 – шайба; 5 – накидная гайка

Проверка и регулировка форсунок производится на специальных приборах, позволяющих определить герметичность, давление начала впрыскивания (начала подъема иглы) и качество распыления топлива (рис. 78).

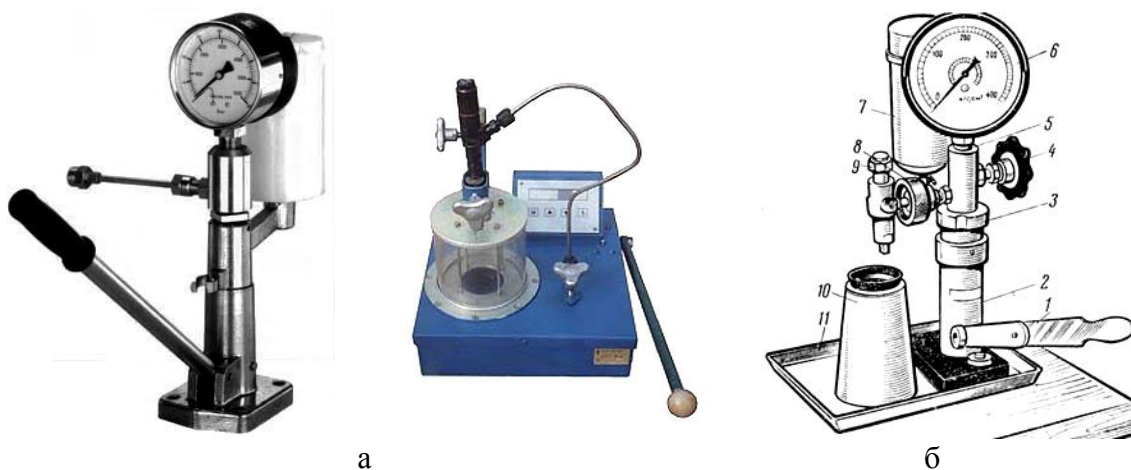


Рис. 78. **Прибор для проверки и регулировки форсунок:** а – внешний вид; б – устройство; 1 – рычаг; 2 – корпус прибора; 3 – гайка корпуса; 4 – кран отключения манометра; 5 – корпус распределителя; 6 – манометр; 7 – бачок; 8 – маховик крепления форсунки; 9 – испытываемая форсунка; 10 – защитный колпачок; 11 – лоток прибора

Форсунку снимают с двигателя, разбирают, очищают и устанавливают на прибор. Рычагом прибора нагнетают топливо в форсунку и по манометру определяют давление начала впрыскивания. Качество распыления определяют визуально, наблюдая за впрыскиваемым топливом: оно должно быть туманообразным, без заметных на глаз капелек (или струй) и распыляться с характерным звуком отсечки.

Количество и равномерность подачи топлива определяют на специальных стендах. Испытание проводят, используя комплект исправных и отрегулированных форсунок, которые соединяются с секциями ТНВД трубопроводами высокого давления одинаковой длины. Для определения количества топлива, подаваемого каждой секцией ТНВД, пользуются мензурками, в которые из форсунок впрыскивается топливо. Мензурками измеряют подачу топлива каждой секцией ТНВД за определенное количество циклов подачи. Затем сравнивают значения подачи топлива секциями ТНВД. Неравномерность подачи не должна превышать 5 %.



Рис. 79. Стенды для испытания и регулировки ТНВД

Для комплексной диагностики и регулировки ТНВД и форсунок применяются специальные стенды (рис. 79)

Ремонт и регулировки системы питания дизеля. При выполнении сборочно-разборочных работ необходимо обеспечить максимальную чистоту, так как даже незначительное попадание пыли и грязи в систему питания может привести к ее засорению и износу деталей. После отсоединения топливопроводов все отверстия приборов и трубопроводов должны быть закрыты пробками, колпачками или замотаны чистой изоляционной лентой, а перед сборкой все детали должны быть тщательно промыты.

Способы устранения основных неисправностей системы питания дизеля. При засорении топливопроводов и заборника в топливном баке их промывают и продувают сжатым воздухом. Засоренные фильтрующие элементы топливных фильтров промывают и продувают сжатым воздухом или заменяют. При замерзании воды в топливопроводах или приборах системы осторожно прогревают топливные трубки, фильтры и бак, используя горячую воду или нагретый воздух. При загустении топлива в топливопроводах его заменяют топливом, соответствующим сезону, и прокачивают топливную систему. При попадании воды в топливную систему отстой из бака и топливных фильтров сливают, затем бак и фильтры промывают.

Неисправные форсунки снимают с двигателя, разбирают и очищают от нагара. Для размягчения нагара распылители можно погрузить в емкость с бензином. Распылители очищают при помощи деревянного бруска, пропитанного дизельным маслом, а внутренние полости промывают профильтрованным дизельным топливом. Сопловые отверстия прочищают стальной проволокой диаметром 0,4 мм. Для очистки распылителей нельзя применять острые и твердые предметы или наждачную бумагу. Перед сборкой распылитель и иглу тщательно промывают в чистом бензине и смазывают профильтрованным дизельным топливом. Собранный форсунку проверяют на давление впрыска и на распыливание. Игла форсунки должна плотно прилегать к своему гнезду, а если посадка нарушена, иглу нужно притереть. В исправной форсунке топливо должно выпрыскиваться одновременно из всех отверстий в виде тумана, после окончания впрыска не должно быть подтеканий.

При заедании рейки, износе плунжерных прецизионных пар и других неисправностях ТНВД снимают с двигателя и отправляют для ремонта на специализированное предприятие.

Регулировки системы питания дизеля. Основными объектами регулировки системы питания дизеля являются ТНВД и форсунки. Регулировки ТНВД выполняются в основном в мастерских, укомплектованных специальным оборудованием, с высококвалифицированными специалистами по топливной аппаратуре. В форсунках регулируется давление впрыскивания топлива. Регулировка осуществляется на специальных стендах посредством регулировочного винта или изменения количества прокладок под пружиной иглы. Технология регулировки зависит от марки и модели ТНВД или форсунки.

Начало подачи топлива секциями насоса высокого давления регулируют на стенде типа СДТА-1 со снятой муфтой опережения впрыска.

Регулировку величины и равномерности подачи топлива секциями насоса производят на том же стенде. Величина и равномерность подачи определяется по количеству топлива в мерных мензурках для каждой топливной секции.

Регулировку частоты вращения коленчатого вала на холостом ходу осуществляют при прогревом двигателя вращением корпуса буферной пружины всережимного регулятора.

Максимальную частоту вращения регулируют ограничительным винтом максимальных оборотов. Проверяют по тахометру.

Проверка и регулировка форсунки на давление впрыска и качество распыливания топлива осуществляется на специальных стендах. Регулировку форсунки на давление впрыска производят при снятом колпачке путем вращения отверткой регулировочного винта (предварительно нужно отпустить контргайку винта).

Заполните пустые строки

1. При ежедневном (ежедневном) техническом обслуживании системы питания дизельных двигателей выполняют следующие работы: _____

_____.

2. При первом (ТО-1) техническом обслуживании системы питания дизельных двигателей выполняют следующие работы: _____

_____.

3. При втором (ТО-2) техническом обслуживании системы питания дизельных двигателей выполняют следующие работы: _____

_____.

4. При сезонном техническом обслуживании системы питания дизельных двигателей выполняют следующие работы: _____

_____.

5. При диагностировании системы питания дизельных двигателей контролируют следующие параметры: _____

_____.

6. Основные неисправности системы питания дизельного двигателя: _____

_____.

7. Основными регулировками системы питания дизельного двигателя являются: _____

_____.

_____.

1.3.7 Техническое обслуживание и текущий ремонт систем питания двигателей, работающих на газовом топливе

Техническое обслуживание системы питания двигателей, работающих на газовом топливе (двигателей с газобаллонными установками). Для газового оборудования газобаллонных автомобилей предусмотрено ежедневное (ЕО), первое (ТО-1), второе (ТО-2) и сезонное (СО) техническое обслуживание. Выполнение работ по ТО-1 и ТО-2 газовой системы питания проводится в сроки, установленные для ТО-1 и ТО-2 автомобиля. При этом проведение работ ТО-2 совмещают с очередным ТО-1, а сезонное обслуживание – с ТО-2.

Ежедневное техническое обслуживание выполняют перед выездом автомобиля на линию и после возвращения его в гараж. Перед выездом проводят контрольные работы. Внешним осмотром проверяют техническое состояние газового баллона, деталей крепления газового оборудования, герметичность соединений всей газовой магистрали и показания контрольно-измерительных приборов (манометра, показывающего давление газа в редукторе, указателя уровня газа в баллоне).

После возвращения автомобиля в гараж проводят уборочно-моечные работы системы питания, проверяют техническое состояние газового редуктора и герметичность соединений газовой магистрали высокого давления.

В газовом редукторе на слух или с помощью прибора определяют герметичность клапана второй ступени и сливают масляный конденсат. Ежедневный слив конденсата необходим, так как скопление его на мембране второй ступени редуктора нарушает нормальную работу двигателя.

Герметичность системы проверяют в рабочем состоянии, т. е. при заполнении ее сжиженным газом. Места утечек определяют с помощью мыльного (пенного) раствора или прибором.

В зимнее время при заполнении системы охлаждения водой ее сливают из полости испарителя.

Первое техническое обслуживание газовой системы питания включает в себя контрольно-диагностические и крепежные работы, которые выполняют при ЕО, а также смазочно-очистительные работы, к которым относятся очистка фильтрующих элементов газовых фильтров и смазка резьбовых штоков магистрального наполнительного и расходных вентилей.

После выполнения отмеченных работ в процессе ТО-1 проверяют герметичность газовой системы при давлении 1,6 МПа воздухом или инертным газом и работу двигателя на газовом топливе; замеряют, а при необходимости и регулируют содержание окиси углерода в отработавших газах; определяют надежность пуска двигателя и устойчивость его работы на холостом ходу при различной частоте вращения коленчатого вала.

При втором техническом обслуживании проверяют состояние и крепление газового баллона к кронштейнам, кронштейнов к лонжеронам рамы, карбюратора к впускному патрубку и впускного патрубка к смесителю. В объем контрольно-диагностических и регулировочных работ входят проверка и установка угла опережения зажигания при работе двигателя на газе, проверка и регулировка газового редуктора, смесителя газа и испарителя.

В редукторе проверяют регулировку первой и второй ступеней, работу дозирующе-экономайзерного устройства и герметичность разгрузочного устройства.

В смесителе проверяют состояние и действие приборов воздушной и дроссельной заслонки, в испарителе – герметичность и засоренность газовой и водяной полостей.

Сезонное обслуживание газового оборудования по периодичности разделяется на три вида. К первому относятся работы, которые подлежат выполнению один раз в 6 месяцев, ко второму – работы, проводимые один раз в год, к третьему – работы, выполняемые один раз в два года.

Один раз в 6 месяцев проверяют срабатывание предохранительного клапана газового баллона, продувают газопроводы сжатым воздухом и проверяют работу ограничителя максимальной частоты вращения коленчатого вала двигателя.

К работам, проводимым один раз в год, относится ревизия газовой аппаратуры, магистрального вентиля, манометра и арматуры баллона. Для этого газовый редуктор, смеситель газа, испаритель, магистральный вентиль демонтируют с автомобиля, разбирают, очищают, промывают, регулируют и при необходимости заменяют негодные детали.

Перед проведением ревизии газовой арматуры баллон полностью освобождают от газа. После этого снимают крышки наполнительного и расходных вентилях, вентиля максимального наполнения (не вывертывая корпусов из газового баллона) и проверяют состояние их деталей. Предохранительный клапан также снимают с баллона, регулируют на стенде и пломбируют.

Работы, проводимые раз в год, выполняют при подготовке автомобиля к зимней эксплуатации.

К специальной операции, выполняемой один раз в два года, относится освидетельствование газового баллона. При освидетельствовании проводятся гидравлические испытания, во время которых определяют прочность баллона. Во время пневматических испытаний определяют герметичность соединений баллона с арматурой. После испытаний газовый баллон окрашивают и наносят клеймо со сроком следующего освидетельствования.

При техническом обслуживании системы питания газобаллонных автомобилей кроме работ по газовому оборудованию выполняют работы и по резервной (бензиновой) системе питания. Периодичность и характер этих работ принципиально не отличаются от работ, выполняемых по системе питания автомобилей с карбюраторными двигателями, которые рассмотрены ранее.

Наличие у газобаллонных автомобилей газовой и бензиновой систем питания увеличивает трудоемкость работ по их техническому обслуживанию и текущему ремонту.

Основные неисправности газобаллонных установок и способы их устранения.

При работе двигателя на газе в системе питания могут возникнуть неисправности, которые вызывают затрудненный пуск двигателя, неустойчивую работу на холостом ходу, неудовлетворительные переходы от холостого хода к нагрузочным режимам, снижение мощности двигателя. Ниже рассмотрены признаки и способы устранения этих неисправностей.

Негерметичность соединений газовой установки может быть двух видов: внутренняя и внешняя. Под внутренней негерметичностью газового оборудования понимают неплотности, в результате которых происходит утечка газа в систему питания. Наиболее часто эта неисправность встречается в подвижных запорных соединениях «клапан – седло» у расходных и магистрального вентилях, а также в клапанах первой и второй ступени редуктора.

При внутренней негерметичности расходных и магистральных вентилях в трубопроводах и аппаратуре газовой установки автомобиля все время будет избыточное давление газа, из-за чего вероятность утечки газа в окружающее пространство увеличивается. Проводить ремонт газовой аппаратуры и переводить двигатель с газа на бензин в этот период не допускается.

Утечки газа через клапан первой ступени редуктора определяются по показанию манометра редуктора. В этом случае при остановке двигателя повышается давление в камере первой ступени, что может повлечь за собой открытие клапана второй ступени редуктора. При этом газ начнет выходить в подкапотное пространство.

Нарушение герметичности клапана второй ступени, который выполняет роль запорного вентиля при неработающем двигателе и открытых магистральном и расходном вентилях, вызывает утечку газа из редуктора в смеситель и далее через воздушный фильтр в подкапотное пространство.

Причиной нарушения герметичности соединений типа «клапан – седло» является попадание механических примесей (окалины, стружки, кристаллов сернистых соединений и др.) на их запирающие поверхности, а также повреждение уплотнителя клапана. Внешняя

негерметичность представляет собой неплотность газового оборудования, вызывающего утечку газа в окружающее пространство. Неплотность топливной аппаратуры, арматуры и топливопроводов ведет к утечкам газа в зонах технического обслуживания и стоянки газобаллонных автомобилей и может создать опасную концентрацию газа, превышающую санитарные нормы и требования пожаро- и взрывобезопасности.

По характеру работы все соединения газовой установки автомобиля могут быть разделены на соединения, работающие под высоким (1,6 МПа) и низким (0,2 МПа) давлением. Соединения, работающие под высоким давлением, могут находиться под давлением жидкой или паровой фазы газа.

Наибольшую опасность с точки зрения утечек представляют соединения, работающие под высоким давлением жидкой фазы газа, поскольку истечение газа прямо пропорционально давлению, а масса жидкого газа приблизительно в 250 раз больше парообразного.

Способы устранения утечек газа зависят от конструкции соединений и характера неисправностей. В ниппельном соединении утечку устраняют дополнительной затяжкой гайки. Если затяжкой гайки утечка не устраняется, то разбирают соединение, отрезают конец трубки вместе с ниппелем и собирают соединение с новым ниппелем. В соединениях, уплотняемых конической резьбой, степень герметичности может повышаться покрытием резьбы свинцовым глетом или специальными клеями.

Во фланцевых и резьбовых соединениях, где герметичность обеспечивается прокладками, при возникновении утечек дополнительно подтягивают соединение или заменяют прокладку. Заделки в шлангах высокого давления являются неразборным соединением и при появлении утечки газа в них шланг полностью заменяют.

В оборудовании, работающем под высоким давлением паровой фазы газа, насчитывается несколько меньше соединений. Это – соединения по разъемам испарителя и фильтра, в штуцерах и в трубопроводах. Негерметичность таких соединений вызывает утечку газа в подкапотное пространство. Конструктивное исполнение, виды неплотностей и способы устранения аналогичны конструкциям, неплотностям и способам устранения для соединений, работающих под давлением жидкой фазы газа.

Затрудненный пуск двигателя происходит при переобогащении или переобеднении горючей смеси. Причинами переобогащения горючей смеси являются негерметичность клапанов первой и второй ступеней редуктора и неплотность обратного клапана смесителя. Переобеднение горючей смеси вызывается негерметичностью шланга подачи газа в систему холостого хода и засорением или сужением проходного сечения канала системы холостого хода.

При негерметичности разгрузочного устройства редуктора или трубки, соединяющей полость разгрузочного устройства с впускным трубопроводом двигателя, прекращается подача газа из редуктора в смеситель и пуск двигателя в этом случае становится невозможным.

Неустойчивая работа двигателя на холостом ходу может быть вызвана следующими причинами: неправильной регулировкой подачи газа в систему холостого хода; поступлением газа через основную систему вследствие неплотности обратного клапана смесителя или клапана второй ступени редуктора; уменьшением подачи газа в систему холостого хода из-за негерметичности шланга системы или засорения его проходного сечения. Для устранения неустойчивой работы двигателя регулируют систему холостого хода или устраняют неплотности.

Неудовлетворительные переходы от холостого хода к нагрузочным режимам работы двигателя («провалы») появляются при резком открытии дроссельных заслонок смесителя в результате обеднения горючей смеси ввиду запаздывания включения основной системы подачи газа. Включение основной системы обеспечивается поднятием обратного клапана смесителя под действием разрежения в диффузорах при частоте вращения коленчатого вала двигателя 1300...1400 об/мин.

Запаздывание открытия обратного клапана возникает при уменьшении общей подачи газа в систему холостого хода, что не позволяет развить требуемой частоты вращения

коленчатого вала двигателя и создать необходимого разрежения в диффузорах. К появлению «провалов» приводит и прилипание обратного клапана к седлу, так как в этом случае требуется большое усилие для его открытия.

Неудовлетворительные переходы в работе двигателя появляются при скоплении маслянистого конденсата во второй ступени редуктора. В этих условиях для открытия клапана второй ступени редуктора требуется большее усилие и смесь на переходном режиме переобедняется.

Не только к «провалам», но и к остановке двигателя может привести негерметичность разгрузочного устройства, вследствие чего уменьшается или прекращается подача газа из редуктора в смеситель.

Для устранения «провалов» в работе двигателя на переходных режимах регулируют систему холостого хода, протирают обратный клапан, удаляя загрязнения, сливают конденсат из редуктора, устраняют негерметичность разгрузочного устройства.

Снижение мощности двигателя происходит в основном вследствие обеднения горючей смеси. К причинам, которые могут вызвать снижение мощности, относятся сужение проходных каналов для газа, засорение газовых фильтров и газовых каналов испарителя, недостаточное открытие клапанов первой и второй ступеней редуктора и экономайзерного устройства, а также уменьшение проходного сечения газовой магистрали, расходных и магистральных вентилях.

Величину проходных сечений для газа в магистрали от баллона до второй ступени редуктора проверяют по манометру редуктора при работающем двигателе. Резкое увеличение частоты вращения коленчатого вала двигателя не должно вызывать падение давления в первой ступени редуктора более чем на 100...200 Па.

При неработающем двигателе проверку можно провести сжатым воздухом. Для этого систему питания заполняют сжатым воздухом и открывают клапан второй ступени, нажимая рукой на шток редуктора. Падение давления на манометре редуктора должно быть в указанных выше пределах.

Диагностирование газовой аппаратуры. Газовую аппаратуру системы питания проверяют и регулируют на специальных стендах или с помощью универсальных приборов и различных приспособлений без снятия с автомобиля. Часть регулировок выполняют во время работы двигателя на газе, другую часть – при неработающем двигателе с системой питания, заполненной воздухом или инертным газом под давлением 1,6 МПа.

Электрические контрольно-измерительные приборы газового оборудования – указатель уровня газа в баллоне и манометр первой ступени редуктора – проверяют как в комплекте (датчик и указатель), так и отдельно. Раздельную проверку датчика и указателя проводят для определения неисправности одной из сборочных единиц (узлов).

Установку угла опережения зажигания у двигателей, работающих на газообразном топливе, проводят так же, как и у двигателей, работающих на бензине. Однако регулировка угла опережения зажигания у газовых двигателей газобаллонных автомобилей в связи с высоким октановым числом топлива не может быть проведена по детонации при разгоне автомобиля, поэтому ее проводят при испытаниях автомобиля на стенде с беговыми барабанами по максимальной мощности двигателя.

Проверка герметичности системы питания. Одной из самых ответственных операций, выполняемых при техническом обслуживании газобаллонных автомобилей, является проверка внешней и внутренней герметичности системы питания. Наиболее распространенным методом проверки внешней герметичности системы, находящейся под избыточным давлением, является обмазывание соединений пенообразующим раствором (водный раствор хозяйственного мыла или лакричного корня). При отрицательных температурах добавляется соль – хлористый натрий NaCl или хлористый кальций CaCl₂. Количественное содержание хлористого натрия или кальция в водном растворе зависит от температуры окружающего воздуха, при которой проводят проверку герметичности.

Соединения или участки системы, подлежащие проверке, очищают от грязи и обмазывают с помощью кисти пенообразующим раствором. Проверяемые соединения осматривают дважды – непосредственно при обмазывании данного соединения и после обмазывания. В местах расположения мельчайших неплотностей появляются мелкие пузырьки, скопления которых могут быть обнаружены лишь при повторном осмотре. Во время обмазывания соединений и швов пенообразующим раствором особое внимание обращают на соединения, расположенные в труднодоступных для осмотра местах.

Для определения утечки газа из баллона широко используют электрические газоанализаторы. При пользовании газоанализатором пробу воздуха отбирают из зоны соединения и ручным насосом по шлангу подают в измерительную камеру. После засасывания пробы нажимают кнопку включения питания измерительного моста и снимают показания стрелочного прибора.

При работе с этим прибором следует учитывать, что он не позволяет точно указать место утечки, так как возможно подсасывание газа из других, близко расположенных соединений. Во время проверки автомобиль располагают на открытом воздухе в защищенном от ветра месте.

При обслуживании газобаллонного автомобиля в производственном помещении герметичность газовой системы проверяют сжатым негорючим и нетоксичным газом под давлением 1,6 МПа (воздух, азот или углекислый газ). Сжатые газы используют из баллонов высокого давления, а сжатый воздух можно подавать от компрессора, обеспечивающего необходимое давление. Проверку проводят при закрытых расходных вентилях газового баллона автомобиля и при отсутствии газа в системе.

При проверке герметичности системы питания сжатый инертный газ из баллона высокого давления подается в редуктор, где его давление снижается до 1,6 МПа. Из редуктора газ поступает в систему питания автомобиля через штуцер. После заполнения системы газом вентиль установки закрывают и проверяют герметичность по образцовому манометру. Падение давления указывает на негерметичность газовой системы автомобиля.

Места утечек определяют пенообразующим раствором. После устранения утечек проверку герметичности повторяют. Газовая система считается герметичной, если падение давления за 15 мин не превышает 0,01...0,15 МПа.

Внутреннюю герметичность проверяют у расходных и магистрального вентилях. Пропуск газа в систему питания через эти вентили, когда они находятся в закрытом положении, контролируют по показанию манометра редуктора. Обнаружить утечки газа из расходных вентилях в магистраль можно и через специальный штуцер на баллоне автомобиля. Для этого отвертывают заглушку штуцера и обмазывают его пенной эмульсией или берут пробу воздуха прибором (газоанализатором).

Освидетельствование баллонов для сжиженного газа. Баллоны для сжиженного газа периодически, один раз в два года, подвергают освидетельствованию. При освидетельствовании проводят гидравлические испытания, определяющие прочность баллонов, и пневматические для проверки герметичности соединений баллонов с арматурой. Перед испытаниями баллоны снимают с автомобиля, освобождают от газа и направляют на предприятие (СТОГА), которое имеет разрешение на проведение указанных работ.

При проведении гидравлических испытаний с баллонов снимают арматуру, на ее место устанавливают заглушки, а баллоны полностью заполняют водой. Испытания проводят под давлением 2,0 МПа, которое создается гидравлическим прессом и измеряется двумя манометрами, один из которых является контрольным.

Под давлением 2,0 МПа баллоны выдерживают в течение 1 мин. Затем давление снижают до рабочего (1,6 МПа), осматривают баллоны снаружи и обстукивают сварные соединения. Баллоны считаются выдержавшими гидравлическое испытание, если не обнаружено признаков разрыва, течи, потения в сварных соединениях на основном металле, видимых остаточных деформаций. После гидравлических испытаний баллоны осушают и устанавливают на них арматуру.

Баллоны в сборе с арматурой подвергают пневматическим испытаниям воздухом или инертным газом под давлением 1,6 МПа. Герметичность соединений определяют при опускании баллона в ванну с водой на 2 мин. Не допускается появления пузырьков воздуха на поверхности баллонов и в местах соединений их с арматурой.

О результатах освидетельствования делают запись в паспорте баллона с указанием выявленных и устраненных неисправностей. На стенке баллона выбивают месяц и год последующих испытаний и ставят клеймо организации, проводшей освидетельствование.

В процессе эксплуатации баллонов при любой замене сборочных единиц (узлов) арматуры проводят внеочередные пневматические испытания без регистрации в паспорте.

Заполните пустые строки

1. При ежедневном (ежесменном) техническом обслуживании системы питания двигателя с ГБО выполняют следующие работы: _____

2. При первом (ТО-1) техническом обслуживании системы питания двигателя с ГБО выполняют следующие работы: _____

3. При втором (ТО-2) техническом обслуживании системы питания двигателя с ГБО выполняют следующие работы: _____

4. При сезонном техническом обслуживании системы питания двигателя с ГБО выполняют следующие работы: _____

5. Основными неисправностями системы питания двигателя с ГБО являются: _____

6. Причинами неустойчивой работы на холостом ходу двигателя с ГБО являются: _____

7. При диагностировании газобаллонной установки проверяют следующие основные параметры: _____

Контрольные вопросы и задания

1. Перечислите операции, выполняемые при ЕО системы питания двигателя с газобаллонной установкой.

2. Перечислите операции, выполняемые при ТО-1 системы питания двигателя с газобаллонной установкой.

1.3.8 Техническое обслуживание и текущий ремонт электрооборудования

Техническое обслуживание источников тока. При *ЕО* проводят внешний осмотр состояния корпуса АКБ и ремня привода генератора. Батарею очищают от пыли и грязи, проверяют крепление батареи в контейнере и герметичность моноблока (отсутствие трещин). По амперметру на щитке приборов проверяют наличие зарядного тока.

При *ТО-1* поверхность АКБ очищают от пыли, грязи и следов электролита, протирая ее ветошью, смоченной в 10%-ном растворе нашатырного спирта, затем насухо вытирают. Прочищают вентиляционные отверстия в пробках. Проверяют уровень электролита и доводят его до нормы. Зачищают, соединяют и проверяют крепление и надежность контактов выводных штырей АКБ и наконечников проводов, после чего их смазывают солидолом.

При *ТО-2* проверяют плотность электролита в АКБ и степень ее заряженности, при необходимости снимают АКБ с автомобиля для подзаряда и доведения плотности электролита до нормы. Поверхность генератора и реле-регулятора очищают от пыли, грязи и масла. Проверяют крепление генератора и при необходимости закрепляют генератор на кронштейнах. Проверяют надежность соединения проводов реле-регулятора. Проводят углубленное диагностирование генераторов, реле-регуляторов и выпрямителей.

При *СО* корректируют плотность электролита в соответствии с предстоящим сезоном.

Неисправности источников тока. В системе электрооборудования автомобиля аккумуляторная батарея и генератор работают в тандеме. Выход из строя одного устройства приводит к неисправности другого. Например, из-за неисправности аккумулятора ток зарядки возрастает. Работа генератора в таком режиме может стать причиной неисправности выпрямительного блока (диодного моста). Неисправность регулятора напряжения генератора сопровождается увеличением зарядного тока, из-за чего происходит систематическая перезарядка аккумулятора и «выкипание» электролита.

Неисправности аккумуляторной батареи: короткое замыкание между электродами батареи; повреждение пластин аккумулятора; трещины в корпусе аккумулятора; окисление клемм аккумулятора. Основные причины указанных неисправностей: производственные дефекты, нарушение правил эксплуатации, предельный срок службы.

Нарушения правил эксплуатации аккумуляторных батарей: работа с неисправным генератором (приводит к перезаряду или разряжению батареи); слабый контакт на клеммах батареи (приводит к окислению и разрушению контактов); частые запуски двигателя или длительная работа стартера (приводит к глубокому разряду аккумулятора); слабое крепление аккумулятора в двигательном отсеке (приводит к механическим повреждениям аккумулятора и проводов).

Аккумуляторная батарея может эффективно эксплуатироваться определенное время. Средний срок службы батареи составляет 3–4 года. При интенсивной эксплуатации, а также эксплуатации в суровых климатических условиях срок службы значительно сокращается.

Последствие у всех неисправностей одно – аккумуляторная батарея перестает выполнять возложенную на нее функцию. В данном случае необходимо определить, требуется ли замена аккумулятора или источник тока еще может послужить.

Неисправности генератора: износ токосъемных щеток; повреждение регулятора напряжения; повреждение выпрямителя (диодного моста); износ коллектора (токосъемных колец); износ или разрушение подшипника; износ или повреждение шкива; замыкание витков статорной обмотки; повреждение проводов зарядной цепи. Основные причины указанных неисправностей: нарушение правил эксплуатации (длительная работа под большой нагрузкой, нарушение полярности при подключении аккумулятора, слабое натяжение ремня генератора); низкое качество комплектующих; воздействие внешних факторов (влажность, высокая температура, грязь); предельный срок службы.

Диагностирование источников тока. Диагностирование аккумуляторной батареи. При диагностировании аккумуляторной батареи (АКБ) контролируют следующие

параметры: уровень электролита, плотность электролита, напряжение на клеммах, состояние пластин, герметичность корпуса АКБ.

Уровень электролита определяют в каждом элементе батареи уровневмерной трубкой (рис. 80а). Трубку опускают вертикально через заливное отверстие аккумулятора до упора в пластину. Закрыв пальцем верхний конец, трубку вынимают. Сравнивая уровень электролита в трубке с рисками нижнего и верхнего уровней, определяют необходимость добавления или удаления лишнего электролита. При использовании трубки без рисков следует исходить из того, что уровень электролита над пластинами должен быть 15 мм. Разность уровней электролита в элементах не должна превышать 3 мм. При снижении уровня электролита из-за испарения доливают дистиллированную воду, при утечке электролита – электролит.

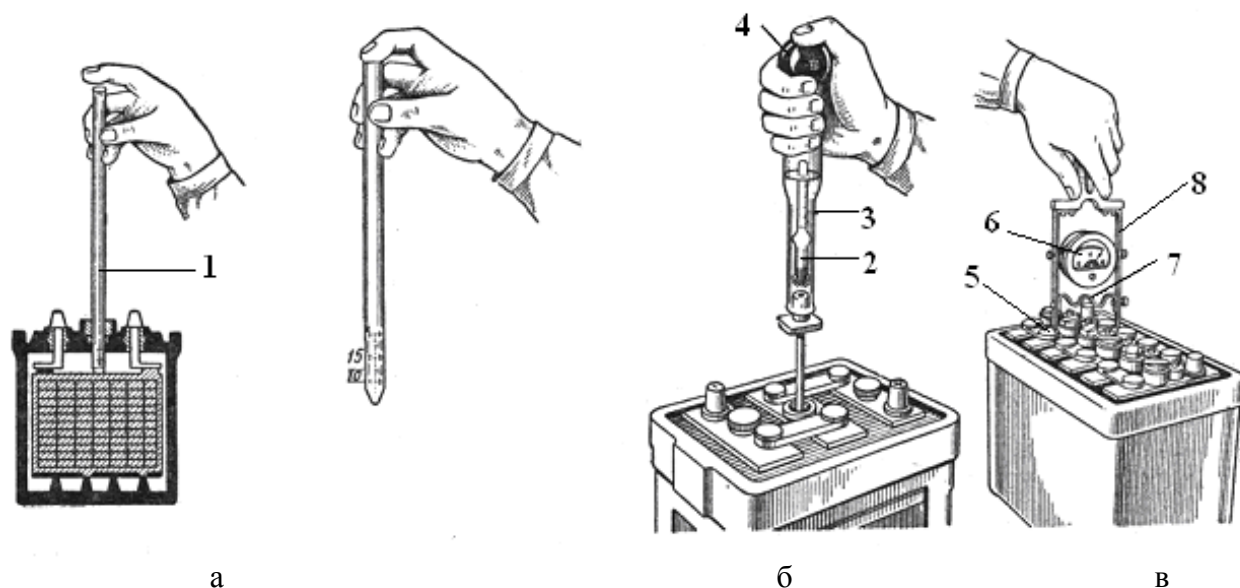


Рис. 80. Диагностирование аккумуляторной батареи: а – уровня электролита; б – плотности электролита; в – напряжения аккумулятора; 1 – стеклянная трубка; 2 – ареометр; 3 – кислотомер; 4 – резиновая груша; 5 – клемма; 6 – вольтметр; 7 – сопротивления; 8 – нагрузочная вилка

Плотность электролита определяют денсиметром, пипеткой которого забирают электролит в таком количестве, чтобы ареометр свободно плавал (рис. 80б). Не вынимая наконечника пипетки из наливного отверстия, находят значение плотности по шкале ареометра. При температуре электролита выше $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ к показанию денсиметра прибавляют поправку $0,0007\text{ г/см}^2$ на каждый градус, при температуре ниже $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ эта поправка вычитается. Полученное значение плотности электролита сравнивают с рекомендуемым для данных климатических условий и времени года. При расхождении с рекомендуемой плотностью электролита корректируют, доливая дистиллированную воду (для уменьшения плотности) или кислоту (для увеличения плотности).

Напряжение на клеммах АКБ определяют для каждого элемента при помощи нагрузочной вилки (ЛЭ-2, ЛЭ-3М и др.) (рис. 80в). Острые контактных ножек вилки плотно прижимают к клемме и переключкам батареи и через 5 с устанавливают напряжение по шкале вольтметра вилки. Напряжение на клеммах при полной зарядке, равное 1,8 В, не должно падать в течение 5 с. Разность напряжений на клеммах отдельных элементов не должна превышать 0,2 В. При невыполнении этих условий АКБ сдают на зарядку или в ремонт.

Сульфатацию пластин устанавливают по белому налету на пластинах и быстрому разряду АКБ. *Механические повреждения (трещины)* определяют при внешнем осмотре. Наличие механических повреждений или сульфатация пластин – причины, на основании которых АКБ сдают в ремонт или списывают.

Диагностирование генератора. Износ или разрушение подшипника сопровождается повышенным шумом при работе генератора. Остальные неисправности генератора диагностируются по низкой величине зарядного тока. Об этом свидетельствует сигнальная лампа на панели приборов, которая при неисправностях периодически или постоянно горит.

Генератор осматривают, проверяют частоту вращения коленчатого вала двигателя на момент начала и на момент полной отдачи напряжения, определяют температуру нагрева генератора, наличие шумов и стуков. Проверку генератора на автомобиле осуществляют в момент вращения коленчатого вала двигателя со средней частотой, при включенных фарах и других потребителях. В таком режиме генератор должен давать зарядный ток, значение которого по мере восстановления заряда аккумуляторной батареи уменьшается. Если заряд отсутствует, то к выводам каждой двух фаз генератора присоединяют поочередно выводы вольтметра или лампы. При исправном генераторе лампа горит полным накалом, а напряжение на зажимах фаз достигает 12...17 В. Если напряжение меньше указанного, необходимо замкнуть проводником на 1...2 с вывод «+», «ВЗ» или «Б» (в зависимости от типа реле-регулятора) с выводом «Ш» реле-регулятора. Если в этом случае амперметр не покажет зарядного тока и не будет искрения при замыкании выводов, то генератор или выпрямители неисправны; если нет зарядного тока, но при замыкании выводов возникает сильное искрение, то обмотка возбуждения замкнута «на массу». Замыкание обмотки «на массу» обнаруживается с помощью контрольной лампы. Для этого один штырь щупа соединяют с сердечником или валом якоря, а другой – поочередно с пластинами коллектора. Если контрольная лампа загорится, то это значит, что нарушена изоляция и секция замкнута «на массу». При частичной разборке генератора подгорание контактных колец может быть обнаружено визуально. Высоту щеток определяют при помощи штангенциркуля. Она должна быть не менее 13 мм, причем щетки должны свободно перемещаться в щеткодержателе.

При диагностировании генератора по контрольной лампе, вольтметру или амперметру можно выявить следующие основные неисправности, характерные для многих автомобилей (табл. 13).

Таблица 13

Основные неисправности, которые можно выявить при диагностировании генератора

<i>Признак</i>	<i>Возможная неисправность</i>
При включении зажигания не загорается контрольная лампа, контрольные приборы работают, вольтметр показывает нормальное напряжение при работе двигателя	<ul style="list-style-type: none"> • Обрыв в цепи питания контрольной лампы. • Перегорание контрольной лампы
При включении зажигания не загорается контрольная лампа, контрольные приборы не работают	<ul style="list-style-type: none"> • Перегорание предохранителя в монтажном блоке. • Обрыв в цепи питания комбинации приборов. • Не срабатывает реле зажигания или выключатель
После запуска двигателя контрольная лампа горит, стрелка вольтметра находится в красной зоне в начале шкалы, после нажатия и отпускания педали дроссельной заслонки контрольная лампа гаснет и вольтметр показывает нормальное напряжение	<ul style="list-style-type: none"> • Не срабатывает реле зажигания или выключатель. Генератор не возбуждается на малых оборотах двигателя из-за отпайки дополнительных резисторов в монтажном блоке

<p>При работе двигателя контрольная лампа горит, стрелка вольтметра находится в красной зоне в начале шкалы или постепенно отклоняется в начало шкалы</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Короткое замыкание или обрыв в диодах питания обмотки возбуждения. • Повреждения регулятора напряжения – короткое замыкание между выводами «В» и «Ш». • Обрыв в одном или нескольких вентилях. • Обрыв или межвитковое замыкание в обмотке статора, замыкание ее «на массу». • Короткое замыкание «на массу» выводов обмотки возбуждения генератора
<p>При работе двигателя стрелка вольтметра находится в красной зоне в конце шкалы</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Повреждение регулятора напряжения (короткое замыкание между выводом «Ш» и «массой»)
<p>При работе двигателя контрольная лампа не горит, стрелка вольтметра находится в красной зоне в начале шкалы или постепенно отклоняется в начало шкалы</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Отсутствие контакта между выводами «В» и «Ш» регулятора напряжения и выводами щеток. • Износ или зависание щеток. • Окисление контактных колец. • Повреждение регулятора напряжения – обрыв цепи между выводом «Ш» и «массой». • Отсоединение провода от вывода «В» щеткодержателя. • Короткое замыкание в положительных вентилях. • От контактных колец отпаялись выводы обмотки возбуждения

Если при всех режимах работы двигателя горит красная контрольная лампочка, вольтметр показывает ниже 13,5 В (ниже зеленой зоны шкалы), амперметр фиксирует разряд, то генератор или регулятор напряжения неисправны. Сначала проверяют исправность аккумулятора, затем натяжение ремня привода генератора, надежность крепления проводов на зажимах, а также износ контактных щеток. Если после проверки и запуска двигателя неисправность не исчезла, необходимо снять и проверить генератор. Если напряжение генератора поднимается выше нормы (аккумулятор «кипит»), то неисправным может быть регулятор напряжения, работа которого заключается в непрерывном и автоматическом изменении силы тока возбуждения генератора таким образом, чтобы напряжение генератора поддерживалось в заданных пределах при изменении частоты вращения ротора и силы тока нагрузки генератора.

Диагностирование реле-регуляторов. На большинстве автомобилей применяются бесконтактно-транзисторные или интегральные реле-регуляторы, которые в процессе эксплуатации не регулируются и не ремонтируются. При выходе из строя их просто заменяют новыми. По мере необходимости работоспособность реле-регулятора проверяют прямо на автомобиле, подключив вольтметр к зажиму «+» генератора и массе автомобиля. Напряжение измеряют на средних частотах вращения коленчатого вала двигателя при включенных и выключенных потребителях. Если реле-регулятор исправен, напряжение составит 13,2...14,5 В. На неисправность реле-регулятора указывает интенсивное кипение электролита при исправной АКБ.

Если наблюдается систематическая недозарядка или перезарядка аккумуляторной батареи и регулируемое напряжение не укладывается в указанные пределы, регулятор напряжения заменяют.

Ремонт источников тока. Основные признаки, причины и способы устранения неисправностей источников тока приведены в таблице 14.

Таблица 14

**Основные признаки, причины и способы устранения
неисправностей источников тока**

<i>Признак неисправности</i>	<i>Причина</i>	<i>Способ устранения</i>
АККУМУЛЯТОРНАЯ БАТАРЕЯ		
АКБ быстро разряжается	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправность электроцепи. • Пробуксовывание ремня привода генератора. • Низкий уровень регулируемого напряжения. • Сульфатация пластин АКБ 	<ul style="list-style-type: none"> • Устранить нарушение контакта. • Очистить ремень. Отрегулировать натяжение ремня. • Проверить и заменить реле-регулятор. • Заменить АКБ
Из вентиляционных отверстий АКБ выплескивается электролит	<ul style="list-style-type: none"> • Высокий уровень электролита. • Переизбыток зарядного тока. • Отсутствие отражательной пластинки в пробке аккумулятора 	<ul style="list-style-type: none"> • Удалить лишний электролит. • Отрегулировать величину зарядного тока или заменить реле-регулятор. • Заменить пробку
Быстро понижается уровень электролита	<ul style="list-style-type: none"> • Обильное выделение газов во время заряда АКБ. • Трещина в корпусе АКБ 	<ul style="list-style-type: none"> • Отрегулировать напряжение, поддерживаемое реле-регулятором. • Заменить батарею
Ускоренный саморазряд АКБ	<ul style="list-style-type: none"> • Замыкание борнов через грязь или электролит на крышке. • Загрязнение электролита. • Разрушение сепараторов или активного вещества пластин 	<ul style="list-style-type: none"> • Очистить ветошью поверхность АКБ. • Заменить электролит. • Заменить батарею
ГЕНЕРАТОР		
Генератор не дает тока или дает малый зарядный ток	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправность цепи «генератор – АКБ». • Слабое натяжение ремня привода генератора. • Обрыв или замыкание в катушках возбуждения. • Неисправность реле-регулятора 	<ul style="list-style-type: none"> • Обнаружить и устранить нарушение контакта. • Отрегулировать натяжение ремня привода генератора. • Заменить генератор. • Заменить реле-регулятор
Колебания зарядного тока	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправность выпрямителя 	<ul style="list-style-type: none"> • Заменить генератор
Шум генератора	<ul style="list-style-type: none"> • Ослабленное крепление шкива. • Чрезмерное натяжение приводного ремня. • Изношенность подшипников вала 	<ul style="list-style-type: none"> • Затянуть гайку крепления шкива. • Отрегулировать натяжение приводного ремня. • Заменить генератор

Способы устранения неисправностей источников тока. В настоящее время на автомобилях применяются в основном неремонтируемые АКБ. Основные проявления неисправностей АКБ связаны с работой генератора и реле-регулятора или с неправильным техническим обслуживанием.

Ремонт генераторов и реле-регуляторов. Характерными неисправностями генератора являются обрыв или короткое замыкание в обмотке статора или в обмотке возбуждения, подгорание контактных колец, износ щеток, подшипников генератора, ослабление или поломка нажимных пружин щеток.

В контактно-транзисторном регуляторе напряжения (реле-регуляторе) может произойти окисление контактов, обрыв или короткое замыкание обмоток, нарушение зазоров между контактами и между якорьком и сердечником; в бесконтактно-транзисторном – пробой транзистора, обрыв его электродов или пробой стабилитрона.

Обгоревшие контактные кольца зачищают стеклянной бумагой зернистостью 80. Изношенные щетки заменяют новыми и притирают их по контактным кольцам. Ослабленные или поломанные нажимные пружины щеток заменяют.

Ремонт регуляторов напряжения заключается в подтяжке соединений проводов на их клеммах или замене регулятора при его выходе из строя.

Техническое обслуживание системы зажигания. При *ТО-1* протирают и зачищают контакты прерывателя-распределителя зажигания.

При *ТО-2* проверяют состояние и очищают поверхность коммутатора, катушки зажигания, изоляторов свечей и проводов низкого и высокого напряжения от пыли, грязи и масла. Снимают крышку распределителя зажигания и протирают ее внутреннюю поверхность. Проверяют состояние контактов распределителя. При необходимости их зачищают и регулируют зазор между контактами. Регулируют угол опережения зажигания. Проверяют состояние электропроводов. При необходимости изолируют поврежденные места или заменяют провода высокого напряжения. Проверяют работу свечей зажигания. При необходимости очищают их от нагара и регулируют зазор между электродами.

Неисправности системы зажигания. При эксплуатации возникают различные неисправности системы зажигания. Можно выделить следующие общие неисправности систем зажигания: неисправности свечей зажигания; неисправности катушки зажигания; нарушение соединения в высоковольтной и низковольтной цепи (обрыв проводов, окисление контактов, неплотное соединение и др.). Для электронной системы зажигания к данному списку можно добавить неисправности электронного блока управления и дефекты входных датчиков. Бесконтактная система зажигания может иметь проблемы с транзисторным коммутатором, крышкой датчика-распределителя, центробежным и вакуумным регулятором опережения зажигания.

Основные причины неисправностей системы зажигания: нарушение правил эксплуатации (применение некачественного бензина, нарушение периодичности обслуживания и неквалифицированное его проведение); использование некачественных конструктивных элементов системы (свечи, катушки зажигания, высоковольтные провода и др.); воздействие внешних факторов (механические повреждения, атмосферные воздействия).

Самыми распространенными неисправностями системы зажигания являются дефекты свечей зажигания. В настоящее время, когда свечи зажигания стали доступны потребителю, данная неисправность легко устраняется и не доставляет больших проблем автомобилистам. Основные неисправности проводов – разрыв электрической цепи и утечка тока. Разрыв электрической цепи происходит чаще всего в месте соединения металлического контакта провода с токопроводящей жилой и другими деталями системы зажигания, например: при снятии провода, плохом соединении с выводами соответствующих элементов системы зажигания, окислении или разрушении жилы.

В местах нарушения соединения происходит искрение и нагрев, что еще больше ухудшает ситуацию и может привести к выгоранию металлических контактов или жилы. Утечка электроэнергии происходит через загрязненные провода, свечи, крышку распределителя.

теля и катушку зажигания, а также при повреждении изоляции и колпачков провода, поэтому их диэлектрические свойства в процессе эксплуатации ухудшаются. При низких температурах высоковольтные провода становятся более жесткими, увеличивается вероятность повреждения их изоляции и колпачков. Кроме того, из-за постоянной вибрации, сопровождающей работу двигателя, расшатываются места соединений, что может привести к ухудшению контакта, например в крышке распределителя. От повышенной температуры больше других страдают свечные колпачки, так как они находятся ближе всего к нагретым деталям двигателя и к тому же часто выходят из строя при снятии.

Со временем все элементы системы зажигания неизбежно покрываются слоем пыли и грязи, влагой и парами горюче-смазочных материалов, которые являются проводниками тока и значительно увеличивают утечки, особенно во влажную погоду и при повреждениях изоляции. Кроме того, от влаги и грязи происходит дальнейшее увеличение микротрещин.

Со временем значительное количество неисправностей системы зажигания ушло в прошлое вместе с контактной системой зажигания и низким качеством ее элементов.

Неисправности системы зажигания могут быть диагностированы по внешним признакам. Необходимо отметить, что неисправности системы зажигания имеют общие внешние признаки с неисправностями топливной системы и неисправностями системы впрыска. Поэтому диагностика неисправностей данных систем должна проводиться в комплексе.

Внешними признаками неисправностей системы зажигания являются: затрудненный запуск двигателя; неустойчивая работа двигателя на холостом ходу; снижение мощности двигателя; повышенный расход топлива. В таблице 15 представлены основные внешние признаки и соответствующие им неисправности систем зажигания.

Таблица 15

Основные внешние признаки и соответствующие им неисправности систем зажигания

Признаки	Неисправности	
	Бесконтактные системы зажигания	Электронные системы зажигания
Двигатель не запускается или запускается с трудом, неустойчиво работает на холостом ходу	<ul style="list-style-type: none"> • Обрыв высоковольтных проводов (пробой) • Неисправность свечей зажигания. • Неисправность катушки зажигания. • Пробой крышки датчика-распределителя. • Неисправность транзисторного коммутатора. • Неисправность датчика-распределителя 	<ul style="list-style-type: none"> • Обрыв высоковольтных проводов (пробой) • Неисправность свечей зажигания. • Неисправность катушки зажигания. • Неисправность входных датчиков (датчика частоты вращения коленчатого вала, датчика холла). • Неисправность электронного блока управления
Повышенный расход топлива и снижение мощности двигателя	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправность свечей зажигания. • Неисправность центробежного регулятора опережения зажигания. • Неисправность вакуумного регулятора опережения зажигания 	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправность свечей зажигания. • Неисправность входных датчиков. • Неисправность электронного блока управления

Диагностирование системы зажигания. В системе зажигания могут быть неисправны катушка и свечи зажигания, прерыватель-распределитель, провода. Для поэлементного диагностирования различных узлов системы зажигания применяют приборы Э-215, Э-102, Э-216, Э-206 и др. Стробоскопическими приборами Э-215 и Э-102 диагностируют угол опережения зажигания, прибором Э-216 – разность мощностей по цилиндрам, прибором Э-206 с осциллоскопом – работоспособность системы зажигания. Для комплексного диагностирования применяются мотор-тестеры и специальные стенды. Кроме специальных приборов при диагностировании системы зажигания могут использоваться контрольные лампы, вольтметры, амперметры, щупы. Диагностировать можно и по внешним признакам работы системы.

Для проверки цепи низкого напряжения между АКБ и катушкой зажигания к зажиму ВК-6 катушки присоединяют один контакт контрольной лампы, другой контакт соединяют с массой. Если лампа загорается, то цепь низкого напряжения исправна. Если лампа не загорается, то контакты АМ и КЗ включателя зажигания соединяют между собой коротким куском провода. Загорание лампы – показатель неисправности включателя.

Для проверки исправности катушки зажигания крышку распределителя зажигания снимают и рукояткой прокручивают коленчатый вал двигателя до положения замыкания контактов прерывателя. Конец высоковольтного провода извлекают из центрального гнезда крышки распределителя и, держа на расстоянии 5 мм от «массы» двигателя, включают зажигание. При размыкании и замыкании вручную контактов прерывателя между концом провода и «массой» двигателя должна образовываться искра. Если искры нет, катушку зажигания заменяют. Если искры нет и после замены катушки, то неисправен и подлежит замене провод.

Неисправности распределителя зажигания определяют при внешнем осмотре и опробовании. Зазор между контактами измеряют щупом (величина зазора – 0,3...0,4 мм). Упругость пружины рычажка проверяют, отжимая его пальцем. Рычажок должен быстро возвращаться в исходное положение. Если при покачивании рычажка на оси рука ощущает люфт, то рычажок подлежит замене. Ощутимое поперечное колебание приводного валика распределителя в радиальном направлении при покачивании его рукой свидетельствует об износе втулок или самого валика.

На исправных свечах образуется красновато-коричневой налет, который не следует путать с нагаром, имеющим черный цвет. Нагар на свечах зажигания образуется при низком температурном режиме, богатой горючей смеси или при попадании масла в камеры сгорания. Перегрев свечей возникает после длительной работы двигателя на бедной смеси. При наличии трещин на изоляторе свечу заменяют. Зазор между электродами свечи, который должен составлять 0,8...0,9 мм, измеряют круглым проволочным щупом. Работоспособность свечей определяют на работающем двигателе. При отключении провода исправной свечи частота вращения снижается, а при отключении провода поврежденной свечи – остается неизменной.

Работу центробежного и вакуумного регуляторов опережения зажигания контролируют с помощью специальных средств диагностирования. Правильность установки зажигания проверяют на стенде для контроля тягово-экономических показателей автомобиля или при движении автомобиля по ровному участку дороги на прямой передаче: развивают скорость 25...30 км/ч для грузовых автомобилей и 40...50 км/ч – для легковых, затем резко, до отказа, нажимают на педаль управления дроссельной заслонкой. При этом должны прослушиваться и быстро исчезнуть слабые детонационные стуки. Если они сильны – зажигание раннее, если отсутствуют – позднее.

Ремонт и регулировки системы зажигания. *Регулировка зазора в контактах прерывателя.* Перед регулировкой контакты зачищают, промывают и продувают сжатым воздухом. Затем, проворачивая коленчатый вал, ставят рычажок прерывателя в положение наибольшего размыкания контактов и щупом проверяют зазор между контактами. Если он не соответствует требуемому значению, его регулируют смещением пластины неподвижного

контакта вокруг оси рычажка с помощью эксцентрика. Для этого ослабляют стопорный винт и вращением эксцентрикового винта поворачивают пластину с неподвижным контактом до установления необходимого зазора, а затем закрепляют стопорный винт.

Регулировка угла опережения зажигания. Угол опережения зажигания устанавливают на неработающем двигателе, а проверяют на стенде или в пути при разгоне до определенной скорости. Перед установкой зажигания проверяют и при необходимости регулируют зазор между контактами прерывателя. Затем вывертывают свечу первого (считая от радиатора) цилиндра и ввертывают свисток или вставляют пробку из смятой бумаги. Поворачивая коленчатый вал двигателя, устанавливают его в положение, соответствующее концу такта сжатия в первом цилиндре (выталкивание бумажной пробки или затихание свистка). Продолжая вращать коленчатый вал до соответствующего совпадения меток на шкиве и корпусе блока, определяют момент зажигания в первом цилиндре. Затем ослабляют гайку октан-корректора и устанавливают октан-корректор в среднее положение (т.е. на нулевое деление), затягивая гайку. Сняв крышку прерывателя-распределителя, присоединяют контрольную лампу (напряжением 12 В): одним проводом – к соединенному с рычажком прерывателя-распределителя зажиму низкого напряжения, а другим – к «массе». Ослабив крепление прерывателя-распределителя и включив зажигание, поворачивают корпус прерывателя-распределителя (по часовой стрелке – для автомобилей с правым вращением кулачка распределителя; против часовой стрелки – для автомобилей с левым вращением) до замыкания контактов прерывателя (при этом контрольная лампа не должна гореть). Затем корпус прерывателя-распределителя поворачивают в обратную сторону до положения, соответствующего началу размыкания контактов (о чем сигнализирует загоревшаяся контрольная лампа), и в этом положении закрепляют. Крышку распределителя ставят на место и присоединяют провода высокого напряжения, согласно порядку работы цилиндров двигателя. После установки зажигания производят диагностирование оптимальности угла опережения зажигания и при необходимости проводят регулировку с помощью октан-корректора.

Основные признаки, причины и способы устранения неисправностей систем зажигания представлены в таблице 16.

Таблица 16

Основные признаки, причины и способы устранения неисправностей систем зажигания

<i>Признак</i>	<i>Причины</i>	<i>Способ устранения</i>
Двигатель не запускается	<ul style="list-style-type: none"> • Забрызгивание свечей зажигания маслом или бензином. • Образование нагара на изоляторах свечей. • Обрыв или пробой изоляции высоковольтного провода. • Плохой контакт высоковольтного провода с зажимами. • Загрязнение поверхности ротора или крышки распределителя. • Трещины в роторе или крышке. • Разрушение угольного контакта. • Замасливание или окисление контактов прерывателя. • Нарушение зазора в контактах между контактами прерывателя. • Неисправность катушки зажигания. 	<ul style="list-style-type: none"> • Удалить масло и бензин с контактов свечей. • Просушить свечи и очистить их на пескоструйном аппарате. • Заменить провод. • Зачистить наконечник провода и плотно соединить с зажимами. • Очистить загрязнение поверхности сухой ветошью. • Заменить ротор или крышку. • Заменить угольный контакт. • Очистить или зачистить контакты. • Отрегулировать зазор между контактами прерывателя. • Заменить катушку.

	<ul style="list-style-type: none"> • Обрыв электрических проводов. • Неисправность выключателя. • Тепловое разрушение транзистора 	<ul style="list-style-type: none"> • Заменить провода. • Заменить выключатель. • Заменить транзистор
Снижение мощности и экономичности двигателя	<ul style="list-style-type: none"> • Обрыв (ослабление) пружин грузов центробежного регулятора. • Нарушение герметичности полости вакуумного регулятора. • Ослабление пружины диафрагмы. • Нарушение регулировки угла опережения зажигания 	<ul style="list-style-type: none"> • Заменить пружины. • Затянуть штуцер трубки, заменить диафрагму. • Заменить пружину. • Отрегулировать угол опережения зажигания
Затрудненный пуск и перебои в работе цилиндров двигателя	<ul style="list-style-type: none"> • Нагар на свечах. • Увеличение зазора между электродами свечи. • Трещины в изоляторе свечи. • Перегрев свечи. • Трещины и обугливание поверхности ротора или крышки. • Замасливание, окисление, подгорание контактов прерывателя. • Нарушение зазора между контактами прерывателя. • Потеря упругости пружины рычажка подвижного контакта. • Пробой конденсатора. • Межвитковое замыкание первичной обмотки катушки. • Тепловое разрушение стабилитрона 	<ul style="list-style-type: none"> • Удалить нагар. • Отрегулировать зазор между электродами свечи. • Заменить свечу. • Заменить прокладку под корпусом свечи. • Заменить ротор или крышку. • Очистить контакты. • Отрегулировать зазор между контактами прерывателя. • Заменить пружину вместе с рычажком. • Заменить конденсатор. • Заменить катушку зажигания. • Заменить стабилитрон

Способы устранения основных неисправностей системы зажигания. Замасленные контакты распределителя зажигания снимают и очищают щеточкой или замшей, смоченной в бензине, обгоревшие – надфилем толщиной не более 1 мм или мелкой стеклянной бумагой зернистостью 150...170. Зазор между электродами свечи зажигания регулируют подгибанием бокового электрода. Центральный электрод подгибать нельзя, так как появляются трещины в изоляторе и свеча перестает работать.

Техническое обслуживание системы пуска. При *ТО-1* очищают стартер от пыли и грязи, подтягивают контактные соединения и крепления. Внешним осмотром определяют состояние выводных зажимов стартера, тягового реле, рабочей поверхности контактного диска и контактных болтов тягового реле, коллектора, щеток, шестерен, рычага привода и пружин. Привод стартера должен свободно, без заеданий, перемещаться по шлицам вала и возвращаться в исходное положение возвратной пружиной. Якорь не должен вращаться при повороте шестерни привода в направлении рабочего вращения. Легкость вращения якоря в подшипниках проверяют рукой, приподнимая щетки.

При *ТО-2* проверяют крепление стартера и продувают его внутреннюю поверхность струей сжатого воздуха при снятой защитной ленте. Осуществляют контроль за давлением щеток на коллектор и легкостью их перемещения в щеткодержателях (при необходимости щетки заменяют, а коллектор зачищают стеклянной бумагой зернистостью 80 или 100). После снятия крышки тягового реле осматривают контактные болты и диск и при необходимости зачищают или заменяют их.

Диагностирование системы пуска. Работоспособность стартера зависит не только от его технического состояния, но также от состояния АКБ и надежного контакта концевиков проводов, соединяющих АКБ с зажимами стартера. Поэтому прежде чем диагностировать стартер, необходимо убедиться в исправности АКБ и надежности контакта соединительных проводов.

Диагностирование стартера проводят при визуальном осмотре, в режиме пробного пуска и с помощью специального оборудования, приборов и стендов (рис. 81). С помощью прибора стартер проверяют: а) на холостом ходу; б) при полном торможении (при включенной передаче тормозят автомобиль стояночным тормозом). В первом случае измеряют силу тока и частоту вращения якоря стартера, во втором – потребляемую мощность при заданных значениях напряжения и силы тока. Эти параметры должны соответствовать данному типу стартера. Привод стартера с муфтой свободного хода проверяют на пробуксовку при испытании его в режиме полного торможения. При включении стартера якорь не должен вращаться, если муфта не пробуксовывает.



Рис. 81. Прибор и стенд для проверки автомобильного электрооборудования

Замыкание обмотки «на массу» обнаруживается с помощью контрольной лампы. Для этого один штырь щупа соединяют с сердечником или валом якоря, а другой поочередно с пластинами коллектора. Если контрольная лампа загорается, то это указывает на нарушение изоляции и замыкание секции.

Для визуального осмотра стартер разбирают. Контактные диски тягового реле не должны иметь подгораний. Площадь поверхности контакта щетки с коллектором должна составлять не менее 80 % площади рабочей поверхности щетки, а высота щетки – не менее 6...7 мм.

Многие неисправности и их причины выявляются по внешним признакам работы стартера. Если при включении стартера якорь не вращается и лампа плафона не изменяет яркости или частота вращения якоря понижена, то причинами неисправности могут быть следующие: разряженность АКБ; плохой контакт или окисление клемм проводов и выводов батареи; неисправности стартера (обгорание клеммных болтов и контактного диска тягового реле, обрыв вывода катушки, загрязнение, износ и замыкание пластин коллектора, износ и зависание коллекторных щеток, уменьшение упругости пружин щеткодержателей, заедание вала якоря в подшипниках). Когда якорь включенного стартера имеет нормальную частоту вращения, но не передает вращения на коленчатый вал, возможна пробуксовка муфты свободного хода (из-за износа ее деталей) или поломка зубьев венца маховика двигателя. Шестерня привода может не входить в зацепление с венцом маховика двигателя и при включении стартера издавать скрежет. Это обусловлено следующими причинами: образовались забоины на зубьях шестерен привода и венце маховика, нарушены регулировки хода шестерни привода и момента включения стартера, ослаблена буферная пружина, стартер установлен с перекосом.

Если стартер не отключается после пуска двигателя, то основными причинами неисправности могут быть следующие: заедание рычага привода; заедание привода на валу якоря

стартера или слипание контактов тягового реле; поломка возвратной пружины выключателя зажигания; ослабление или поломка возвратных пружин муфты свободного хода или тягового реле стартера; заедание тягового реле.

Если двигатель заработал, а стартер не выключается, необходимо немедленно выключить зажигание, открыть капот и отсоединить провод, ведущий к реле стартера. Возможной причиной неисправности может быть и перекося стартера. Тогда следует подтянуть болты крепления его корпуса к двигателю.

Главные причины повышенного шума стартера при вращении якоря: износ втулок подшипников или шеек вала якоря; ослабление крепления стартера; повреждение зубьев шестерни привода или венца маховика двигателя; поломка крышки со стороны привода; ослабление крепления полюса в корпусе стартера – якорь при вращении задевает за полюс.

Ремонт и регулировки системы пуска. *Регулировка стартера.* В стартере регулируют включающий механизм так, чтобы был согласован момент зацепления шестерен с венцом маховика и замыкания контактов выключателя. Это достигается с помощью регулировочного винта хода шестерни и винта-якорька тягового реле или поворотом эксцентриковой оси рычага включения стартера. Момент включения стартера регулируют винтом-якорьком реле стартера. После замыкания контактов ход штока якорька должен быть не менее 1 мм. Признаки, причины и способы устранения неисправностей системы пуска представлены в таблице 17.

Таблица 17

Признаки, причины и способы устранения неисправностей системы пуска

<i>Признак</i>	<i>Причина</i>	<i>Способ устранения</i>
Стартер не включается	<ul style="list-style-type: none"> • Нарушение контакта щеток с коллектором. • Подгорание диска тягового реле и зажимов реле стартера. • Обрыв цепи стартера 	<ul style="list-style-type: none"> • Очистить коллектор; устранить зависание щеток; заменить щетки; заменить пружины щеткодержателей. • Зачистить диск и контакты стеклянной шкуркой. • Устранить обрыв
Стартер включается, но якорь не вращается или вращается с малой частотой	<ul style="list-style-type: none"> • Окисление выводов АКБ или наконечников проводов. • Слабая затяжка наконечников проводов. • Разряжение АКБ. • Замасливание коллектора. • Сильный износ щеток. • Ослабление пружин щеткодержателей 	<ul style="list-style-type: none"> • Зачистить выводы АКБ и наконечники проводов. • Затянуть наконечники проводов. • Зарядить АКБ. • Протереть коллектор бензином. • Заменить щетки. • Заменить пружины
При включении стартера слышны частые удары шестерни привода о венец маховика	<ul style="list-style-type: none"> • Нарушение контакта в соединении наконечников проводов. • Обрыв удерживающей обмотки тягового реле 	<ul style="list-style-type: none"> • Восстановить контакт в соединении проводов. • Заменить тяговое реле
Якорь стартера вращается с большой частотой, а коленвал не вращается	<ul style="list-style-type: none"> • Пробуксовка муфты свободного хода из-за загрязнения или износа роликов и пазов 	<ul style="list-style-type: none"> • Промыть или заменить муфту свободного хода
Скрежет зубьев при включении стартера	<ul style="list-style-type: none"> • Износ или забоины зубьев пусковой шестерни или венца маховика 	<ul style="list-style-type: none"> • Зачистить забоины зубьев или заменить изношенные детали

Способы устранения основных неисправностей. Перед разборкой стартер необходимо очистить от пыли и грязи волосяной щеткой и сухой ветошью. При разборке применяют специальные съемники, тиски, прессы. После разборки все узлы и детали промывают и высушивают. Металлические детали моют в ванне со щелочным раствором или керосином. Детали с проводами или обмоткой протирают тряпкой, смоченной в бензине, и продувают сжатым воздухом. После продувки их сушат в электрических сушильных шкафах при температуре 95...100 °С в течение часа – полутора. Уплотнительные прокладки из войлока и фетра промывают в чистом бензине.

После очистки и просушки узлы и детали стартера осматривают, проводят необходимые измерения и электрические испытания. Основными дефектами якоря являются разрушение изоляции и обрывы витков обмотки, износ пластин коллектора, риски, канавки и раковины на их поверхностях, задиры и царапины на железе якоря, износ шеек и изгиб вала, износ шлицев у вала якоря. Чтобы обнаружить дефекты обмоток якоря и статора, пользуются специальными приборами, на которых проверяют обрывы и замыкания «на массу». Царапины, риски и задиры на железе устраняют зачисткой мелкозернистой наждачной шкуркой или шлифованием. Если у железа якоря уменьшился диаметр, то под полюсные наконечники устанавливают прокладки. Если износились шейки вала под подшипники, их восстанавливают осталиванием или хромированием. Небольшой износ восстанавливают накаткой с последующим шлифованием до номинального размера.

Изношенные рабочие поверхности коллекторов и контактных колец протачивают на станке, а затем шлифуют шкуркой. Допустимое уменьшение диаметра коллекторов не должно превышать значений, установленных техническими условиями. При меньших диаметрах коллекторы заменяют новыми. Если обмотка имеет внутренние дефекты или разрушение изоляции, то ее снимают и на якорь наматывают новую обмотку. Без перемотки устраняют обрыв намотки или замыкание секций в местах припайки к коллекторным пластинам. Обмотку якоря стартера ремонтируют при разрушении изоляции. Поврежденную изоляцию заменяют. Коллекторы с замкнутыми или расшатанными пластинами не ремонтируют, их заменяют новыми. Электрические или механические повреждения могут иметь корпуса в сборе. Такие повреждения выявляют путем внешнего осмотра и электрических испытаний. Основными дефектами являются межвитковые замыкания обмоток и замыкание «на массу», обрывы в соединениях обмоток и обрывы выводных наконечников. Характерными механическими повреждениями корпусов являются срыв резьбы, забоины на посадочных местах крышек, повреждения шлицев, задиры на поверхности полюсных наконечников, повреждение шлицев винтов крепления полюсных наконечников. Поврежденную резьбу восстанавливают нарезанием резьбы ремонтного размера или постановкой дополнительной детали – ввертыша с резьбой номинального размера. Забоины на посадочных местах крышек устраняют напильником; полюсные наконечники с задирами и вмятинами заменяют. Небольшие задиры устраняют растачиванием. Здесь важно обеспечить требуемый радиальный зазор между якорем и полюсными наконечниками путем установки под полюсные наконечники прокладок из трансформаторного железа.

Чтобы устранить неисправности обмоток возбуждения, корпус стартера нужно разобрать. Для этого снимают клеммы и отвертывают винты крепления полюсных наконечников, предварительно ослабив их отверткой. Катушки с отсыревшей и промасленной изоляцией просушивают в сушильном шкафу, а затем пропитывают изоляционным лаком. Испорченную межвитковую и наружную изоляцию в обмотках катушек возбуждения стартеров заменяют новой.

Повреждение изоляции и обрывы обмоток, обгорание, окисление и сваривание контактов могут быть причинами неисправностей включателя и реле стартера. Повреждение изоляции и обрывы обмоток устанавливают при помощи контрольной лампы. На специальном станке дефектную обмотку перематывают, а состояние контактов выявляют при наружном осмотре. Обгоревшие и окислившиеся контакты зачищают наждачной мелкозернистой шкуркой. Сваренные контакты заменяют новыми.

Основные дефекты крышек – замыкания, трещины, отколы, износ подшипников, поломка или потеря упругости щеткодержателей, износ щеток – подлежат ремонту, а изношенные подшипники заменяют новыми. Замыкание на крышку проверяют контрольной лампой, щеткодержатели изолируют от крышки, трещины и отколы в крышках заваривают, а затем зачищают заподлицо.

Подгоревшие клеммные болты и контактный диск тягового реле зачищают стеклянной бумагой или бархатным напильником. Загрязненный коллектор очищают ветошью, смоченной в бензине. При сильном обгорании и износе коллектора якорь заменяют. Плохо прилегающие к поверхности коллектора щетки притирают, а изношенные заменяют. Забоины на зубьях шестерен привода и зубьях венца маховика снимают наждачным камнем. Стартеры с замкнутыми «на массу» или поврежденными обмотками заменяют и направляют для ремонта в специализированные мастерские.

Техническое обслуживание приборов освещения и сигнализации. При *ЕО* проверяют действие звукового сигнала, фар, подфарников, указателей поворотов, заднего фонаря и стоп-сигнала. При необходимости внешние поверхности рассеивателей приборов внешнего освещения и световой сигнализации очищают от загрязнений. Перегоревшие лампы заменяют.

При *ТО-1* проверяют крепление и, если необходимо, закрепляют фары, подфарники, задний фонарь и прибор звукового сигнала. Проверяют надежность крепления проводов и при необходимости подтягивают.

При *ТО-2* проверяют и при необходимости регулируют направление светового потока фар.

Диагностирование приборов освещения и сигнализации. Работоспособность приборов освещения и сигнализации проверяют при пробном включении. Механические повреждения устанавливают по внешним признакам. Нарушение контакта проводов определяют тестером или контрольной лампой, напряжение в цепях приборов освещения и сигнализации – с помощью вольтметра или специальным тестером. Признаком низкого напряжения в цепи является тусклое свечение ламп. Исправность звукового сигнала определяют по громкости, тону звучания и силе тока, показываемой амперметром на щитке приборов.

Ремонт и регулировки приборов освещения и сигнализации. Для проверки и регулировки света фар должны быть соблюдены определенные условия: автомобиль не нагружен, давление воздуха в шинах нормальное, помещение затемнено (возможно проведение работ в вечернее время). Автомобиль устанавливают на горизонтальную площадку перпендикулярно стене (или экрану) с нанесенными линиями разметки. Направление светового пучка регулируют винтами фары, которыми изменяют положение отражателя. Регулировку фар в горизонтальной плоскости осуществляют боковым винтом, а в вертикальной – верхним. При правильной регулировке световые пятна обеих фар должны иметь вид эллипсов, а их верхние края – находиться на одной высоте.

Громкость звучания звукового сигнала регулируют винтом: при повороте винта по часовой стрелке громкость увеличивается, против – уменьшается. При этом сила тока должна быть в рекомендуемых заводом-изготовителем пределах. *Тон* звучания настраивают стержнем, отпустив контргайку при помощи торцового ключа: поворотом по часовой стрелке – повышают тон, против – понижают.

Неисправности приборов освещения и сигнализации. Характерные неисправности приборов освещения и сигнализации: обрыв проводов, плохой контакт, перегорание нитей ламп, механическое повреждение приборов, нарушение их регулировки. Отказ звукового сигнала может быть вызван обрывом проводов или плохим контактом в цепи, обгоранием контактов сигнала, кнопки и реле. Громкость или тон звучания может измениться при повреждении конденсатора (сопротивления) или износе обмотки.

В таблице 18 представлены признаки, причины и способы устранения основных неисправностей системы освещения и сигнализации.

**Признаки, причины и способы устранения основных неисправностей системы
освещения и сигнализации**

<i>Признак</i>	<i>Причина</i>	<i>Способ устранения</i>
ПРИБОРЫ ОСВЕЩЕНИЯ И СИГНАЛИЗАЦИИ		
Не загораются отдельные лампы	<ul style="list-style-type: none"> • Перегорание нити лампы. • Плохой контакт в патроне лампы, переключателях, выключателях, на соединительных панелях 	<ul style="list-style-type: none"> • Заменить лампу. • Зачистить и затянуть контакты
Частое перегорание нитей ламп	<ul style="list-style-type: none"> • Повышенное напряжение в системе электрооборудования. • Сильная вибрация спирали ламп из-за слабого крепления лампы в патроне, оптического элемента в корпусе или фары (фонаря) в целом 	<ul style="list-style-type: none"> • Отрегулировать регулятор напряжения. • Затянуть винты крепления оптических элементов и фар
Уменьшение силы света приборов освещения	<ul style="list-style-type: none"> • Загрязнение отражателя и рассеивателя оптического элемента. • Плохой контакт лампы в патроне. • Окисление контактных пластин в выключателях и переключателях 	<ul style="list-style-type: none"> • Очистить отражатель и рассеиватель. • Восстановить нормальный контакт. • Очистить контактные пластины
ЦЕПИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ		
Отсутствие напряжения в проводах	<ul style="list-style-type: none"> • Обрыв или замыкание проводов на «массу» 	<ul style="list-style-type: none"> • Ликвидировать обрыв и замыкание. • Изолировать места нарушения изоляции
Потеря напряжения в цепях электрооборудования	<ul style="list-style-type: none"> • Ослабление крепления проводов • Замасливание и окисление наконечников проводов 	<ul style="list-style-type: none"> • Подтянуть зажимы крепления проводов. • Очистить наконечники проводов от грязи и окислов

Способы устранения основных неисправностей приборов освещения и сигнализации. Окисленные клеммы зачищают, проверяют контакт ламп с массой и крепление проводов. Ослабленные соединения подтягивают. Лампы с перегоревшей нитью заменяют. При смене ламп продувают отражатель сжатым воздухом, не допуская попадания пыли внутрь оптического элемента. Загрязненный рефлектор промывают водой и просушивают, но не протирают. Разбитый или треснувший рассеиватель заменяют. Оборванные провода заменяют или соединяют, пропаивают и изолируют. При нарушении контакта подтягивают контактные винты. Обгоревшие контакты зачищают надфилем или шкуркой. Если регулировка звукового сигнала не дает положительного результата, то открывают крышку и зачищают контакты прерывателя абразивной пластинкой. При необходимости заменяют конденсатор (сопротивление) или изношенную обмотку.

Техническое обслуживание контрольно-измерительных приборов. При *ТО-1* и *ТО-2* проверяют: действие ламп щитка приборов; работоспособность указателей контрольно-измерительных приборов (неисправные лампы заменяют); надежность крепления электрических проводов (при необходимости подтягивают).

Диагностирование контрольно-измерительных приборов. Работоспособность контрольно-измерительных приборов проверяют при пробном включении. Механические по-

вреждения определяют методом визуальной оценки. Нарушения контактов проводов находят с помощью тестера или контрольной лампы. Точность показаний контрольно-измерительных приборов проверяют специальными тестерами (их параллельно подключают к диагностируемому прибору).

Ремонт контрольно-измерительных приборов. Основные признаки, причины и способы устранения неисправностей контрольно-измерительных приборов представлены в таблице 19.

Таблица 19

Основные признаки, причины и способы устранения неисправностей контрольно-измерительных приборов

<i>Признак неисправности</i>	<i>Причина</i>	<i>Способ устранения</i>
Прибор не включается в работу	Обрыв токоподводящего провода. Неисправность деталей приборов	Соединить или заменить провод. Заменить прибор
Стрелка прибора полностью отклоняется вправо и не возвращается в нулевое положение	Замыкание токоподводящего провода на «массу». Заедание стрелки циферблата прибора	Обнаружить и ликвидировать замыкание. Заменить прибор
Стрелка резко колеблется	Неплотный контакт наконечников проводов	Подтянуть винты или гайки крепления проводов
Прибор дает неправильные показания	Неисправность прибора	Заменить прибор

Способы устранения основных неисправностей контрольно-измерительных приборов. Оборванные провода соединяют, по возможности пропаивают и изолируют. Окисленные клеммы зачищают, проверяют крепление проводов, ослабленные соединения подтягивают.

Задания для закрепления

1. При ЕО источников тока выполняют следующие работы: _____

_____.

2. При ТО-1 источников тока выполняют следующие работы: _____

_____.

3. При ТО-2 источников тока выполняют следующие работы: _____

_____.

4. Основными неисправностями аккумуляторной батареи являются: _____

_____.

5. Основными причинами неисправностей АКБ являются: _____

_____.

6. Основными неисправностями генератора являются: _____

_____.

7. Основными причинами неисправностей генератора являются: _____

8. При диагностировании АКБ контролируют следующие параметры: _____

9. Быстрый разряд АКБ происходит по следующим причинам: _____

10. Ускоренный саморазряд АКБ происходит по следующим причинам: _____

11. Генератор не дает тока или дает малый зарядный ток по следующим причинам: _____

12. Шум генератора возникает по следующим причинам: _____

13. При ТО-1 системы зажигания выполняют следующие работы: _____

14. При ТО-2 системы зажигания выполняют следующие работы: _____

15. Основными неисправностями систем зажигания являются: _____

16. Основными внешними признаками неисправности систем зажигания являются: _____

17. При диагностировании системы зажигания контролируют следующие параметры: _____

18. Основными регулировками систем зажигания являются: _____

19. Двигатель не запускается при следующих неисправностях системы зажигания: _____

20. Снижение мощности и экономичности двигателя возникает при следующих неисправностях системы зажигания: _____

21. Затрудненный пуск и перебои в работе цилиндров двигателя возникают при следующих неисправностях системы зажигания: _____

22. При ТО-1 системы пуска двигателя выполняют следующие работы: _____

23. При ТО-2 системы пуска двигателя выполняют следующие работы: _____

24. Стартер не включается при следующих неисправностях: _____

25. Стартер включается, но якорь не вращается или вращается с малой частотой при следующих неисправностях: _____

26. При включении стартера слышны частые удары шестерни привода о венец маховика при следующих неисправностях: _____

27. Признаком пробуксовки муфты свободного хода является _____

28. При ЕО приборов освещения и сигнализации выполняются следующие операции: _____

29. При ТО-1 приборов освещения и сигнализации выполняются следующие операции: _____

30. При ТО-2 приборов освещения и сигнализации выполняются следующие операции: _____

31. Лампы приборов освещения и сигнализации не загораются при следующих неисправностях: _____

32. Уменьшение силы света приборов освещения и световой сигнализации возникает при следующих неисправностях: _____

33. При ТО-1 и ТО-2 контрольно-измерительных и дополнительных приборов выполняют следующие операции: _____

34. Контрольно-измерительный прибор не включается в работу при следующих неисправностях: _____

35. Стрелка прибора полностью отклоняется вправо и не возвращается в нулевое положение при следующих неисправностях: _____

36. Признаком неплотного (ненадежного) контакта наконечников проводов в цепи контрольно-измерительного прибора является _____

Контрольные вопросы

1. Перечислите операции, выполняемые при ЕО источников тока.
2. Перечислите операции, выполняемые при ТО-1 источников тока.
3. Перечислите операции, выполняемые при ТО-2 источников тока.
4. Назовите основные неисправности АКБ и причины их возникновения.
5. Назовите основные неисправности генератора и причины их возникновения.
6. Опишите технологию проверки уровня электролита в АКБ.
7. Опишите технологию проверки плотности электролита АКБ.
8. Опишите диагностирование напряжения на клеммах АКБ.
9. Опишите технологию диагностирования генератора.
10. Опишите технологию диагностирования реле-регуляторов.
11. Перечислите основные признаки неисправностей генератора, их причины и способы устранения.
12. Перечислите основные признаки неисправностей АКБ, их причины и способы устранения.
13. Перечислите операции, выполняемые при ТО-1 системы зажигания.
14. Перечислите операции, выполняемые при ТО-2 системы зажигания.
15. Перечислите основные неисправности системы зажигания.
16. Назовите основные внешние признаки неисправности системы зажигания.
17. Перечислите приборы и приспособления, используемые при диагностировании системы зажигания.
18. Опишите способ диагностирования цепи низкого напряжения.
19. Опишите диагностирование катушки зажигания.
20. Опишите диагностирование распределителя зажигания.
21. Опишите диагностирование свечей зажигания.
22. Опишите диагностирование оптимальности установки угла опережения зажигания.
23. Опишите технологию регулировки зазора между контактами прерывателя.
24. Опишите технологию регулировки зазора между электродами свечи.
25. Опишите технологию регулировки угла опережения зажигания.
26. Перечислите неисправности системы зажигания, при которых двигатель не запускается.
27. Перечислите неисправности системы зажигания, при которых возникает снижение мощности и экономичности двигателя.
28. Перечислите неисправности системы зажигания, при которых затруднен пуск двигателя и возникают перебои в работе цилиндров.
29. Перечислите операции, выполняемые при ТО-1 системы пуска.
30. Перечислите операции, выполняемые при ТО-2 системы пуска.
31. Опишите способ диагностирования замыкания обмотки якоря «на массу».

1.3.9 Техническое обслуживание и текущий ремонт трансмиссии

Техническое обслуживание сцепления. При *ЕО* проверяют: действие сцепления при трогании автомобиля с места и переключении передач в режиме движения; уровень жидкости в бачке гидропривода сцепления.

При *ТО-1* проверяют: действие привода и свободный ход педали сцепления (при необходимости устраняют неисправности в приводе сцепления и регулируют свободный ход педали сцепления); герметичность гидропривода механизма выключения сцепления (при необходимости устраняют негерметичность); крепления пневмоусилителя сцепления.

При *ТО-2* проверяют и при необходимости подтягивают крепления картера сцепления и цилиндров гидравлического привода сцепления.

Диагностирование сцепления. Исправность сцепления проверяют при работающем двигателе. Выжав педаль сцепления, поочередно включают передачи. Если включение передач затруднено и сопровождается скрежетом, то сцепление полностью не выключается («ведет»). Полноту включения сцепления проверяют, затянув ручной тормоз. Затем включают высшую передачу и плавно отпускают педаль сцепления, одновременно нажимая на педаль управления дроссельными заслонками. Если двигатель при этом останавливается, то сцепление исправно. Продолжение работы двигателя указывает на неполное включение (пробуксовку) сцепления. Пробуксовка проявляется и при движении автомобиля (медленный разгон и недостаточная тяга автомобиля с номинальной мощностью двигателя). При проверке сцепления могут быть обнаружены следующие неисправности: резкое включение, чрезмерный нагрев деталей, шумы, вибрации и рывки при включении. Диагностирование сцепления может проводиться на стенде для проверки тягово-экономических показателей с помощью стробоскопического устройства.

Регулировки и ремонт сцепления. Регулировки сцепления. В процессе эксплуатации сцепление регулируют, но перед этим проверяют свободный ход педали сцепления. Для этого используют линейку с делениями и двумя движками. Один конец линейки устанавливают на пол кабины, а верхний движок совмещают с площадкой педали сцепления. Затем нажимают на педаль до момента резкого возрастания сопротивления при ее перемещении. Это положение отмечают на линейке вторым движком, и оно соответствует выборке свободного хода. Расстояние между движками на линейке и будет значением свободного хода педали сцепления.

При *механическом приводе сцепления* свободный ход педали регулируют изменением длины основной тяги, отворачивая или наворачивая регулировочную гайку по тяге (при отворачивании гайки свободный ход педали увеличивается, при наворачивании – уменьшается).

При *гидравлическом приводе* свободный ход педали сцепления складывается из свободных ходов и зазоров в механической и гидравлической частях привода. Перед регулировкой измеряют полный ход толкателя рабочего цилиндра. Если ход толкателя меньше требуемого значения, то это свидетельствует о нарушении регулировки свободного хода педали или о попадании воздуха в систему гидропривода. В этом случае необходимо прокачать гидропривод, а затем отрегулировать свободный ход педали сцепления. Гидропривод сцепления прокачивают в следующей последовательности: снимают колпачок с головки перепускного клапана на рабочем цилиндре, на клапан надевают резиновый шланг, конец которого опускают в прозрачную емкость с небольшим количеством тормозной жидкости. На резьбовой наконечник пробки главного цилиндра наворачивают шланг воздушного насоса и, отвернув на пол-оборота перепускной клапан, создают насосом давление внутри главного цилиндра. Давление в системе можно создавать нажатием на педаль сцепления. В этом случае при нажатии на педаль клапан отворачивают, а при отпускании – заворачивают (это необходимо для избежания попадания воздуха в систему через клапан). Под действием давления жидкость начинает вытекать в емкость, и вместе с ней выходит воздух в виде пузырьков. Как

только выделение пузырьков воздуха прекращается, прокачку заканчивают, заворачивают перепускной клапан и надевают на него колпачок.

Далее проверяют и при необходимости устанавливают требуемый зазор между толкателем и поршнем главного цилиндра. Предварительная грубая установка зазора производится изменением длины тяги, окончательная регулировка – поворотом эксцентрикового болта. Оценку этой регулировки проводят по ходу педали, который должен составлять до упора толкателя в поршень 3,5...10 мм. Зазор между выжимным подшипником и отжимными рычагами устанавливают, изменяя длину толкателя рабочего цилиндра. При снятой оттяжной пружине вилки ход ее наружного конца должен быть в пределах 4...5 мм, если регулировка проведена правильно.

Неисправности сцепления, их причины и способы устранения. При интенсивной эксплуатации автомобиля могут возникнуть различные неисправности сцепления. Различают неисправности собственно сцепления и неисправности привода сцепления. К неисправностям сцепления относятся: износ и повреждения накладок ведомого диска; деформация ведомого диска; замасливание накладок ведомого диска; износ шлицев ведомого диска; износ или поломка демпферных пружин; поломка или ослабление диафрагменной пружины; износ или поломка подшипника выключения сцепления; износ поверхности маховика; износ поверхности нажимного диска; заедание вилки выключения сцепления.

К основным неисправностям механического привода сцепления относятся: заедание, удлинение или повреждение троса; повреждение рычажной системы. К основным неисправностям гидравлического привода сцепления относятся: засорение гидропривода; нарушение герметичности системы (подтекание рабочей жидкости, наличие воздуха в системе); неисправность рабочего цилиндра (повреждение манжеты).

Износ и поломка конструктивных элементов сцепления происходят в основном из-за нарушения правил эксплуатации автомобиля: трогание с места на высоких оборотах, нога на педали сцепления во время движения. Одной из причин поломки или износа может стать предельный срок эксплуатации элементов сцепления. В большей степени это касается ведомого диска сцепления, имеющего ограниченный ресурс. При соблюдении правил эксплуатации данный элемент исправно служит свыше 100 тыс. км пробега.

Причиной поломки сцепления может стать и низкое качество комплектующих. При покупке запасных частей предпочтение следует отдавать оригинальным деталям. Замасливание фрикционных накладок ведомого диска происходит при попадании на них масла вследствие износа или повреждения сальников двигателя или коробки передач.

Неисправности сцепления хорошо диагностируются по внешним признакам. Вместе с тем, один внешний признак может соответствовать нескольким неисправностям сцепления. Поэтому конкретные неисправности сцепления устанавливаются, как правило, при его разборке.

Характерные признаки неисправности сцепления: неполное включение (пробуксовка), неполное выключение (сцепление «ведет»), резкое включение, рывки при работе сцепления; вибрация при включении сцепления; шум при выключении сцепления.

Неполное включение сцепления характеризуется запахом от горения фрикционных накладок ведомого диска, недостаточной динамикой автомобиля, перегревом двигателя, повышенным расходом топлива. Пробуксовка сцепления может быть вызвана отсутствием свободного хода педали сцепления, износом, короблением или замасливанием фрикционных накладок ведомых дисков, поломкой или ослаблением нажимных пружин и оттяжной пружины муфты выключения сцепления.

Неполное выключение сопровождается затрудненным включением передач на работающем двигателе, шумом, треском при переключении передач, увеличением свободного хода педали сцепления. Неполное выключение сцепления возможно при увеличении свободного хода педали сцепления, короблении или перекосе дисков, заедании ведомых дисков, поломке фрикционных накладок, поломке отжимных рычагов. Кроме того, на автомобилях с гидроприводом сцепления неполное выключение сцепления может быть обусловлено попада-

нием воздуха в гидросистему, утечкой рабочей жидкости, разрушением резинового уплотнительного кольца толкателя поршня главного цилиндра.

Резкое включение сцепления происходит при заедании муфты выключения сцепления на ведущем валу коробки передач, потере упругости или поломке нажимных пружин, износе или задирах рабочих поверхностей нажимного диска или маховика, при износе фрикционных накладок ведомого диска или ослаблении заклепок.

Нагрев деталей, шумы, вибрация и рывки происходят из-за износа, разрушения или недостаточной смазки выжимного подшипника, ослабления заклепок накладок ведомого диска, увеличенного зазора в сопряжении ступицы ведомого диска и шлицев ведущего вала коробки передач. Появление шипящего звука высокого тона свидетельствует о неисправностях подшипника.

В таблице 20 представлены основные признаки и соответствующие им неисправности сцепления.

Таблица 20

Основные признаки и соответствующие им неисправности сцепления

<i>Признаки</i>	<i>Неисправности</i>
Сцепление «ведет»	<ul style="list-style-type: none"> • Деформация ведомого диска. • Износ шлицев ведомого диска. • Износ или повреждение накладок ведомого диска. • Поломка или ослабление диафрагменной пружины. • Неисправность рабочего цилиндра. • Засорение гидропривода. • Нарушение герметичности привода. • Заедание, удлинение или повреждение троса. • Повреждение рычажной системы
Сцепление «буксует»	<ul style="list-style-type: none"> • Износ или повреждение накладок ведомого диска. • Замасливание ведомого диска. • Поломка или ослабление диафрагменной пружины. • Износ рабочей поверхности маховика. • Засорение гидропривода. • Неисправность рабочего цилиндра. • Заедание троса. • Заедание вилки выключения сцепления
Рывки при работе сцепления	<ul style="list-style-type: none"> • Износ или повреждение накладок ведомого диска. • Замасливание ведомого диска. • Заедание ступицы ведомого диска на шлицах. • Деформация диафрагменной пружины. • Износ или поломка демпферных пружин. • Коробление нажимного диска. • Ослабление опор крепления двигателя
Вибрация при включении сцепления	<ul style="list-style-type: none"> • Износ шлицев ведомого диска. • Деформация ведомого диска. • Замасливание ведомого диска. • Деформация диафрагменной пружины. • Ослабление опор крепления двигателя
Шум при выключении	<ul style="list-style-type: none"> • Износ или повреждение выжимного подшипника износ

Устранение неисправностей сцепления производится регулировкой, заменой изношенных или поломанных деталей и восстановлением герметичности и уровня рабочей жид-

кости гидропривода. При замасливании фрикционных накладок их промывают бензином. Ослабленные соединения подтягивают.

Техническое обслуживание коробки передач и раздаточной коробки. При *ЕО* визуально проверяют наличие подтеков масла из уплотнений и корпусов коробок, проверяют действие КП и РК при движении автомобиля и переключении передач.

При *ТО-1* очищают корпуса КП и РК от грязи, проверяют (при необходимости восстанавливают) уровень масла в корпусах коробок, состояние и герметичность КП и РК (обнаруженные нарушения герметичности устраняют), крепление картера коробки передач к картеру сцепления, фланца на ведомом валу коробки передач, крепление раздаточной коробки к раме (при необходимости подтягивают соединения).

При *ТО-2* проверяют и при необходимости закрепляют верхние крышки КП и РК, крышки задних подшипников ведущего и промежуточного валов. По графику смазки заменяют масло в картерах КП и РК.

Диагностирование коробки передач и раздаточной коробки. Исправность коробки передач и раздаточной коробки проверяют в режиме движения автомобиля и при внешнем осмотре. Внешний осмотр помогает определить наличие трещин и пробоин корпуса коробки. При осмотре и опробовании на ходу особое внимание обращают на отсутствие течи масла из уплотнений, на легкость и бесшумность переключения передач. В проверяемых агрегатах не должно быть посторонних стуков и шумов во время работы, передачи при включении должны фиксироваться (самопроизвольное выключение передач не допускается). Корпус коробки передач сразу после работы не должен вызывать ощущения ожога при касании рукой (т.е. степень нагрева – оптимальная).

При диагностировании определяют суммарный угловой люфт в коробке передач и раздаточной коробке от ведущего до ведомого вала. Люфт измеряется люфтомером. Люфт увеличивается в результате изнашивания деталей коробки передач (КП) или раздаточной коробки (РК) и увеличения зазора в сопряжениях. У новых обкатанных автомобилей суммарный угловой люфт коробки передач на различных передачах составляет 2,5...6° (наибольший люфт – на прямой передаче). Люфт от 5 до 15° свидетельствует о необходимости ремонта коробки передач. При проверке автомобиля на тяговом стенде работа КП и РК прослушивается стетоскопом. При работе КП и РК не должно быть громких, резких и щелкающих звуков. По шумам в коробках и месту их возникновения определяют неисправности деталей коробки.

Ремонт коробки передач и раздаточной коробки. Замена масла в картере КП или РК производится в следующей последовательности. Отвернув пробку, сливают масло из картера коробки. После этого заливают в картер промывочное масло. Вывесив одно колесо ведущего моста автомобиля, запускают двигатель и включают первую передачу в КП (в РК – пониженную). Трансмиссия начинает работать, благодаря чему внутренняя полость коробки промывается и очищается от отложений. Через несколько минут работы промывочное масло сливают и в корпус коробки заливают свежее трансмиссионное масло. При замене масла очищают магнит пробки сливного отверстия.

Неисправности коробки передач. Механические коробки передач, устанавливаемые на современные автомобили, имеют существенные различия в конструкции и характерные неисправности. Однако можно выделить общие неисправности механической коробки передач. Условно их можно разделить на неисправности собственно коробки передач и неисправности механизма переключения передач.

К общим неисправностям коробки передач относятся следующие: износ муфт синхронизаторов; износ шлицевого соединения муфт синхронизаторов; износ шестерен; пониженный уровень масла в коробке; износ подшипников ведущего, ведомого, промежуточного валов; ослабление резьбовых соединений крепления коробки передач; износ сальников.

К основным неисправностям механизма переключения передач относятся следующие: ослабление крепления, заедание или повреждение троса (тяги) привода; износ или повре-

ждение штока переключения передач; износ или деформация блокирующего устройства; износ вилки переключения передач.

Основными причинами указанных неисправностей являются: нарушение правил эксплуатации (использование некачественного масла, работа автомобиля с неисправным сцеплением); низкое качество комплектующих; предельный срок службы коробки передач; неквалифицированное проведение работ по техническому обслуживанию и ремонту коробки передач.

Неисправности коробки передач можно установить по внешним признакам: повышенный шум при работе и переключении передач; самопроизвольное выключение и затрудненное включение передач; самопроизвольное переключение передач или одновременное включение двух передач; чрезмерный нагрев и вибрация, нарушение герметичности картера и течь масла.

Внешние признаки и соответствующие им неисправности механической коробки передач представлены в таблице 21.

Таблица 21

Внешние признаки и соответствующие им неисправности механической коробки передач

<i>Признаки</i>	<i>Неисправности</i>
Шум в нейтральном положении	<ul style="list-style-type: none"> • Износ подшипника ведущего вала. • Низкий уровень масла в коробке
Шум при включении передач	<ul style="list-style-type: none"> • Износ или деформация блокирующего устройства. • Износ муфт синхронизаторов. • Ослабление резьбовых соединений крепления коробки передач. • Неполное выключение сцепления
Шум при работе коробки	<ul style="list-style-type: none"> • Износ подшипников. • Износ муфт синхронизаторов. • Низкий уровень масла в коробке
Затрудненное включение передач	<ul style="list-style-type: none"> • Износ муфт синхронизаторов. • Износ шестерен. • Низкий уровень масла в коробке. • Износ или повреждение штока переключения. • Ослабление крепления или повреждение троса (тяги) привода. • Неполное выключение сцепления
Самопроизвольное выключение передач	<ul style="list-style-type: none"> • Ослабление резьбовых соединений крепления коробки передач. • Заедание троса (тяги) привода. • Износ муфт синхронизаторов. • Износ шлицевых соединений муфт синхронизаторов. • Износ шестерен. • Износ штока переключения. • Износ вилки переключения. • Износ подшипников ведомого (промежуточного) вала
Подтекание масла	<ul style="list-style-type: none"> • Ослабление резьбовых соединений крепления коробки передач. • Износ сальников

Шум в коробке передач может проявляться в разных условиях – в нейтральном положении, при включении передач, при работе коробки. Каждый из этих шумов свидетельствует об определенных неисправностях механической коробки передач. Повышенный шум возникает при износе шестерен, подшипников и синхронизаторов, увеличении осевого зазора ведомого и ведущего валов, при недостаточном количестве или загрязнении масла.

Самопроизвольное выключение передач вызывается износом зубьев шестерен, потерей упругости пружин фиксаторов, износом блокирующих колец синхронизаторов или поломкой его пружины.

Затрудненное переключение передач может быть при износе подшипников и шлицевых соединений, деформации рычага переключения передач или вилки механизма переключения передач.

Перегрев коробки передач возникает из-за недостаточного уровня масла, износа сальников, ослабления крепления крышек картеров КП и РК или разрушения подшипников.

Самопроизвольное переключение передач или одновременное включение двух передач может происходить при неправильной регулировке механизма блокировки, ослаблении болтов крепления вилок переключения передач, поломке пружины фиксатора механизма переключения передач, износе фиксатора и поломке кулисы.

При диагностировании необходимо помнить, что одному внешнему признаку может соответствовать несколько неисправностей коробки передач. Поэтому конкретная неисправность определяется, как правило, при демонтаже и разборке коробки. Проведение дефектовки и ремонта коробки предполагает высокую квалификацию исполнителя.

Способы устранения неисправностей КП и РК. Поломаные или чрезмерно изношенные детали заменяют новыми. При уменьшении уровня или ухудшении качества масла его доливают или заменяют. Повреждения корпусов коробок (трещины, пробоины) заваривают или заделывают полимерными материалами. Ослабленные крепления подтягивают.

Изношенные шейки валов КП или РК восстанавливают хромированием, осталиванием или наплавкой. Шлицевой конец ведущего вала, имеющий предельный износ, восстанавливают постановкой дополнительной ремонтной детали, на которой шлифуют шлицы. Забоины на шлицах и краях шпоночной канавки устраняют зачисткой. Если вал имеет трещины любого характера и расположения, а также сколы зубьев шестерен и шлицев, то вал бракуют и заменяют новым. Шестерни коробок бракуют, если они имеют предельный износ зубьев по толщине или отколы. Если конструкция детали позволяет, то шестерню с этими дефектами восстанавливают постановкой нового зубчатого венца. Забитость торцевых поверхностей зубьев шестерен устраняют зачисткой абразивным кругом до получения требуемой формы.

Изношенные отверстия под штоки переключения передач и блокирующего механизма восстанавливают гильзовкой с последующей обработкой под номинальный размер.

Техническое обслуживание карданной передачи и механизма ведущего моста. При *ЕО* проверяют работу карданной передачи и механизма ведущего моста в режиме движения автомобиля. В процессе визуального осмотра устанавливают герметичность картера ведущего моста.

При *ТО-1* проверяют: крепление (при необходимости закрепляют опорные пластины подшипников крестовин, фланцы карданных валов, кронштейн опоры промежуточного вала); люфт в шлицевом и шарнирных соединениях карданной передачи (обнаруженные неисправности устраняют); состояние и герметичность картера ведущего моста, крепления крышки картера, фланца ведущей шестерни главной передачи, гаек шпилек полуоси (негерметичность картера устраняют, а ослабленные резьбовые соединения подтягивают).

При *ТО-2* проверяют масло в картере ведущего моста (доливают или заменяют по графику смазки). Проверяют и при необходимости смазывают карданные шарниры (если на автомобиле установлены смазываемые карданные шарниры).

Диагностирование карданной передачи и механизма ведущего моста. *Диагностирование карданной передачи.* Техническое состояние карданной передачи проверяют, поворачивая карданный вал руками в одну и другую стороны до окончания люфта или с помощью люфтомера-динамометра (рис. 49). При наличии увеличенного люфта карданная передача нуждается в ремонте. Надежность затяжки болтов крепления фланцев карданных валов, кронштейна опоры промежуточного карданного вала к раме и крышек игольчатых подшипников карданных шарниров проверяют при помощи гаечных ключей, подтягивая до отказа слабо затянутые болты. Характерным признаком неисправностей карданной передачи

являются стуки, хорошо прослушиваемые при трогании автомобиля с места и при резком изменении режима движения.

Углубленное диагностирование карданной передачи проводят с помощью люфтомера (например, К428А или КИ-4832) и устройств (например, КИ-8902А) для проверки биений карданных валов. Прибор КИ4832 или К428А предназначен для измерения окружных суммарных люфтов в соединениях агрегатов трансмиссии: коробки передач, карданной и главной передач (рис. 82). Сущность этого измерения заключается в приложении через рукоятку и упругий элемент прибора определенного усилия к объекту проверки, в результате чего стрелка прибора отклоняется на угол, характеризующий величину люфта. Определенное усилие (15 и 20 Н) регистрируется подачей предупредительного звукового сигнала. Элементами динамометрического устройства являются плоские стальные пружины и разжимной кулачок, жестко связанный через вилку с рукояткой прибора. Сигнализатор представляет собой комбинацию штифтов, которые приходят в соприкосновение со специальной пружиной. Усилие, требуемое для срабатывания сигнализатора, составляет не более 15...20 Н. Выход штифтов сопровождается щелчками.

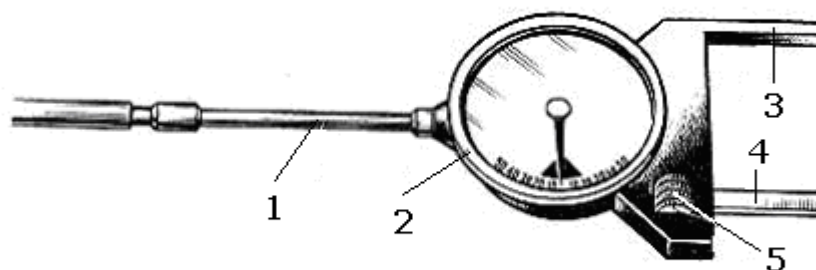


Рис. 82. Люфтометр-динамометр: 1 – рукоятка, 2 – измерительное устройство, 3 – установочная скоба, 4 – захватная губка, 5 – червяк

Для измерения люфта люфтомер устанавливают на вилку карданного вала (ближнюю к ведущему мосту) и затормаживают автомобиль стояночным тормозом. С определенным усилием на динамометрической рукоятке люфтомера выбирают люфт в одном направлении и устанавливают градуированный диск на ноль по уровню жидкости. Затем с таким же усилием выбирают люфт, вращая динамометр в обратном направлении, и определяют по шкале диска угловой люфт в карданной передаче (допустимый люфт – не более 2°). Для проверки биений валов карданной передачи автомобиль устанавливают на тяговый или тормозной стенд, закрепляют измерительное устройство на лонжерон рамы сначала к середине промежуточного, а затем – к середине основного карданного вала и, проворачивая вал, по шкале прибора определяют значение его биения. При необходимости проверяют биение других карданных валов. Значения биений не должны превышать допустимых для данного автомобиля значений.

Диагностирование главной передачи и дифференциала. Исправность главной передачи и дифференциала проверяют на ходу. При движении автомобиля со скоростью 30...60 км/ч с включенной передачей (но не накатом) прослушивают шум шестерен. Наличие шума свидетельствует о неправильной регулировке зацепления шестерен, когда пятно контакта смещено в сторону широкой части зубьев ведомой шестерни. Если шум шестерен проявляется при торможении двигателем, это говорит о смещении пятна контакта зацепления в сторону узкой части зубьев ведомой шестерни. Работа ведущего моста с непрерывным «воем» шестерен главной передачи свидетельствует о большом износе или повреждении зубьев шестерен, ослаблении крепления, износе подшипников, недостаточном уровне масла в

картере главной передачи или малой вязкости масла. Износы могут быть определены с помощью приборов для измерения углового люфта и осевого перемещения ведущей шестерни. Диагностирование главной передачи и дифференциала проводят стетоскопом и люфтомером. На стенде для определения тягово-экономических показателей стетоскопом прослушивают работу главной передачи и дифференциала при вращении агрегатов трансмиссии. Стуки и резкий шум не допускаются. Люфтомером проверяют люфт в главной передаче и дифференциале, затормаживая ведущие колеса автомобиля. Технология проверки аналогична технологии проверки люфта в карданной передаче.

Ремонт и регулировки карданной передачи и механизма ведущего моста. Регулировки. Регулировку конических подшипников ведущей шестерни главной передачи производят в том случае, если осевой зазор в них начинает превышать допустимое значение. Для этого отсоединяют фланец карданного вала, вынимают полуоси, отворачивают болты крепления картера главной передачи и вынимают ведущую шестерню в сборе. Устанавливают стакан ведущей шестерни в тиски, разбирают узел крепления и меняют толщину прокладок под подшипником. Затем собирают узел, затягивая подшипники гайкой и проверяя степень затяжки динамометром.

Зацепление шестерен главной передачи регулируют по пятну контакта. Изменяя число регулировочных прокладок между картером главной передачи и корпусом ведущего моста, смещают пятно контакта поперек зубьев. При расположении пятна контакта у вершины зуба ведущую шестерню приближают к ведомой, уменьшая количество прокладок; при расположении у основания зуба ведущую шестерню удаляют от ведомой, увеличивая количество прокладок. Изменяя число регулировочных прокладок между ведомой шестерней и корпусом дифференциала, смещают пятно контакта вдоль зубьев. При расположении пятна контакта в широкой части зуба ведомую шестерню приближают к ведущей, увеличивая количество прокладок. При расположении пятна контакта в узкой части зуба ведомую шестерню удаляют от ведущей шестерни, уменьшая количество прокладок.

Порядок замены масла в картере ведущего моста аналогичен порядку замены масла в картере коробки передач или раздаточной коробки.

Неисправности карданной передачи, их причины и способы устранения. Основные дефекты деталей карданной передачи: износ шеек, подшипников, сальников крестовины, отверстий в валиках, шлицев на валах и вилках, прогиб или скручивание валов, износ опорного подшипника промежуточного вала. Неисправности карданной передачи проявляются в вибрации и стуках. Вибрацию вызывают ослабление крепления деталей, деформации и дисбаланс карданных валов. Стуки в карданной передаче возникают из-за увеличения зазоров в шлицевых соединениях, между шипами крестовины и игольчатыми подшипниками, между обоймами игольчатых подшипников и отверстиями в вилках.

Основным способом устранения неисправностей карданной передачи является замена изношенных деталей новыми. Изношенные шейки крестовины восстанавливают хромированием. Нельзя эксплуатировать игольчатые подшипники, в которых не хватает хотя бы одного ролика. Если на шейках крестовины имеются вмятины от роликов, то следует заменить крестовину в сборе с подшипниками. Скользящие вилки шарниров должны свободно, без заедания, перемещаться вдоль шлицев карданного вала. При этом не должно быть ощутимого радиального люфта. Вилки с изношенными шлицами заменяют новыми. Валы, имеющие скручивание, износ и смятие шлицев, заменяют новыми. Карданные валы должны подвергаться динамической балансировке на стенде. Дисбаланс не должен превышать указанного в технических условиях значения.

Неисправности механизмов ведущего моста, их причины и способы устранения. Основные дефекты деталей главной передачи, дифференциала и полуосей: износ или поломка зубьев, неправильная регулировка зацепления шестерен, износ подшипников и мест их посадки, износ шеек крестовин и торцовых поверхностей сателлитов и полуосевых шестерен, износ шлицев и шпоночного соединения полуосей, сальников и мест их посадки, течь масла из картера моста, недостаточный уровень масла в картере моста.

Основные способы устранения неисправностей механизмов ведущего моста – регулировочные работы и замена изношенных деталей. Крестовина дифференциала имеет износ и задиры в основном на поверхности шипов, их устраняют шлифованием под ремонтные размеры, наплавкой, хромированием или осталиванием. Трещины картера моста заваривают. Скрученные полуоси заменяют новыми, а погнутые полуоси можно исправить на специальном прессе. Изношенные или поломанные шестерни заменяют новыми. Изношенные подшипники заменяют новыми. Изношенные посадочные места подшипников и шестерен восстанавливают хромированием, осталиванием или наплавкой.

Для демонтажа и монтажа подшипников и шестерен, устанавливаемых с натягом, применяют специальные съемники и оправки.

Задания для закрепления

1. При ЕО сцепления выполняются следующие операции: _____

_____.

2. При ТО-1 сцепления выполняются следующие операции: _____

_____.

3. При ТО-2 сцепления выполняются следующие операции: _____

_____.

4. При механическом приводе сцепления свободный ход педали регулируют изменением _____

_____.

5. При гидравлическом приводе сцепления свободный ход педали складывается из _____

_____.

6. К основным неисправностям сцепления относятся: _____

_____.

7. К основным неисправностям механического привода сцепления относятся: _____

_____.

8. К основным неисправностям гидравлического привода сцепления относятся: _____

_____.

9. Сцепление «ведет» при следующих неисправностях: _____

_____.

10. Рывки при работе сцепления возникают при следующих неисправностях: _____

_____.

_____.

11. При ЕО коробки передач и раздаточной коробки выполняют следующие работы:

12. При ТО-1 коробки передач и раздаточной коробки выполняют следующие работы:

13. При ТО-2 коробки передач и раздаточной коробки выполняют следующие работы:

14. Повышенный шум при работе КП или РК возникает при следующих неисправностях: _____

15. Самопроизвольное выключение передач возникает при следующих неисправностях: _____

16. Затрудненное переключение передач возникает при следующих неисправностях:

17. Перегрев КП или РК возникает по следующим причинам: _____

18. Самопроизвольное переключение передач или одновременное включение двух передач возникает по следующим причинам: _____

19. При ЕО карданной передачи и механизма ведущего моста выполняют следующие работы: _____

20. При ТО-1 карданной передачи и механизма ведущего моста выполняют следующие работы: _____

21. При ТО-2 карданной передачи и механизма ведущего моста выполняют следующие работы: _____

22. Основными регулировками главной передачи ведущего моста являются: _____

1.3.10 Техническое обслуживание и текущий ремонт ходовой части и автомобильных шин

Техническое обслуживание рамы и передней оси автомобиля. При *ЕО* методом визуальной оценки диагностируют раму и переднюю ось автомобиля.

При *ТО-1* проверяют и при необходимости регулируют зазор в подшипниках ступицы управляемых колес.

При *ТО-2* проверяют: правильность положения переднего и заднего мостов; состояние поворотных цапф и втулок поворотных осей, подшипников передних колес и сальников ступиц, крепление клиньев поворотных осей; схождение передних колес (при необходимости регулируют). В случае повышенного износа шин передних колес проверяют и при необходимости регулируют величину их развала, продольного и поперечного наклонов поворотных осей и углов поворота. Моют и проверяют состояние подшипников, заменяют смазки, регулируют подшипники ступиц.

Диагностирование рамы и передней оси автомобиля. *Техническое состояние рамы* проверяют методом визуальной оценки. Ослабевшие заклепки обнаруживают по дребезжащему звуку при слабом простукивании молотком мест соединений. Осмотр рамы позволяет определить: изменения ее геометрической формы и размеров; наличие трещин и деформации лонжеронов и поперечин; состояние креплений к раме кронштейнов рессор; подрессорников и амортизаторов.

Проверка геометрической формы рамы может быть выполнена измерением ширины рамы спереди и сзади по наружным плоскостям лонжеронов. Разница в ширине не должна превышать допустимое для автомобилей данной марки значение (обычно 1...5 мм). Продольное смещение лонжеронов рамы от первоначального положения можно определить, замеряя диагонали между поперечинами на отдельных ее участках. Длина диагоналей на каждом участке должна быть одинаковой. Допускается минимальное отклонение не более 5 мм.

Взаимное расположение мостов определяется замером расстояния между осями переднего и заднего мостов с правой и левой сторон. Разница в измеренных расстояниях не допускается. Если проверка состояния рамы выявит серьезные неисправности в ее конструкции или недопустимые отклонения в базовых размерах, то автомобиль направляют на капитальный ремонт.

Определение углов установки управляемых колес производят с помощью переносных приборов, механических или оптических стандов. Последовательность проверки и регулировки углов установки колес определяется инструкцией по эксплуатации станда.

Проверка схождения колес. Перед проверкой автомобиль устанавливают на горизонтальной площадке. Оптимальному рабочему режиму соответствует нормальное давление в шинах, отсутствие люфтов в шарнирах тяг, маятниковом рычаге и подшипниках колес, положение колес – как при движении автомобиля по прямой. Схождение колес проверяют специальными линейками (рис. 83). Сначала по боковым поверхностям шин измеряют расстояние между колесами спереди на уровне передней балки, а затем в этих же точках, но сзади балки, прокатив автомобиль вперед. Разница между этими измерениями и является числовым значением схождения колес, которое должно соответствовать требуемым значениям. Если не соответствует – необходима регулировка.

Проверку углов развала колес и наклона поворотной оси выполняют с помощью различных приборов и стандов, а также простым отвесом или угольником. Измерения проводят на горизонтальной площадке при нормальном давлении воздуха в шинах и установленных в положение движения по прямой колесах автомобиля. Замеренные углы должны соответствовать требуемым значениям. Технология проверки определяется инструкцией по эксплуатации станда.

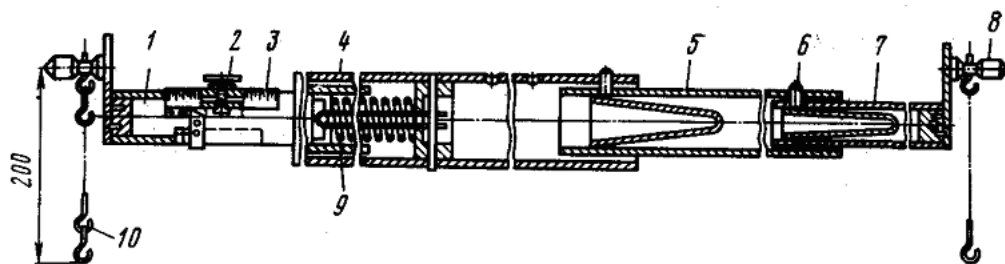


Рис. 83. Телескопическая линейка для замера схождения колес: 1 – подвижная труба; 2 – винт; 3 – шкала; 4 – неподвижная труба; 5 – промежуточная труба; 6 – фиксатор; 7 – удлинитель; 8 – контактный наконечник; 9 – пружина; 10 – цепочка

Регулировку подшипников ступиц управляемых колес проверяют по осевому люфту в подшипнике и легкости вращения колеса. Вывесив колесо, его покачивают в направлении, перпендикулярном плоскости вращения, и определяют наличие люфта. Степень легкости вращения колеса оценивают после толчка рукой. При тугом вращении возможно задевание тормозных колодок за поверхность барабана. Если проверкой тормозного механизма эта неисправность не устранена, то причиной тугого вращения колеса могут быть неправильная регулировка или отказ в работе подшипников ступиц. Признаком этой неисправности является нагрев ступицы при движении автомобиля. При правильной регулировке подшипников колесо от сильного толчка рукой должно сделать не менее 6...8 оборотов.

Ремонт и регулировки рамы и передней оси автомобиля.

Регулировки. Для восстановления заданных значений параметров геометрии ходовой части во все конструкции подвесок встроены узлы, позволяющие в некоторых пределах регулировать углы установки колес. На рис. 84 показаны схемы основных методов конструктивного решения этой задачи. Наиболее простой, быстрый и точный способ регулировки – применение резьбовых муфт. В основном это касается регулировки схождения. Во-первых, нарушение регулировки этого параметра, как правило, вызывает наибольший износ шин по отношению к развалу или продольному наклону, во-вторых, его регулировка возможна в больших пределах и не требует значительных конструктивных ухищрений. Обычно одна (при зависимой подвеске) или две (при независимой) рулевые тяги имеют в своем составе резьбовую муфту, проворачивая которую можно изменить ее длину, т. е. положение шаровых шарниров, а значит, повернуть колесо, связанное с этой тягой, на некоторый угол. В правильном положении резьба стопорится специальным зажимом или контргайкой.

Схема этого процесса показана на левой нижней четверти рисунка. Здесь и далее тонкие стрелки изображают детали при выполнении регулировки, а жирные – направление изменения положения колес. На некоторых моделях автомобилей, особенно спортивных и гоночных, таким способом регулируют все параметры геометрии подвесок. Для этого резьбовые муфты вставляют не только в рулевые тяги, но и в рычаги подвесок, стойки стабилизаторов и т.д.

Еще один способ регулировки – применение эксцентриковых узлов. Проворачивая эксцентрик (см. левый верхний угол рис. 84), добиваются изменения положения поворотного кулака относительно оси амортизаторной стойки подвески, что приводит к перемещению плоскости вращения колеса в направлении, показанном жирной стрелкой, т. е. к изменению развала.

Третий из наиболее распространенных способов регулировки – использование регулировочных шайб. Этот метод применяют для всех параметров, кроме схождения. Как видно из схем, изображенных на правой стороне рис. 84, вставляя или удаляя шайбы, проставленные между деталями подвески и несущей системой автомобиля (балкой, рамой или кузовом), можно перемещать положение осей подвижных элементов подвески (обычно качающихся поперечных рычагов) по направлению, указанному тонкими стрелками. Тогда плоскость

вращения колеса (верхняя схема) или центр шаровой опоры (нижняя схема) будут перемещаться по направлению, изображенному жирными стрелками. В таком случае будет изменяться угол развала (вверху) или продольного наклона оси поворота (внизу). Этот способ хорош тем, что жестко и надежно фиксирует заданный размер, однако имеет недостатки: ступенчатое регулирование и большую трудоемкость.

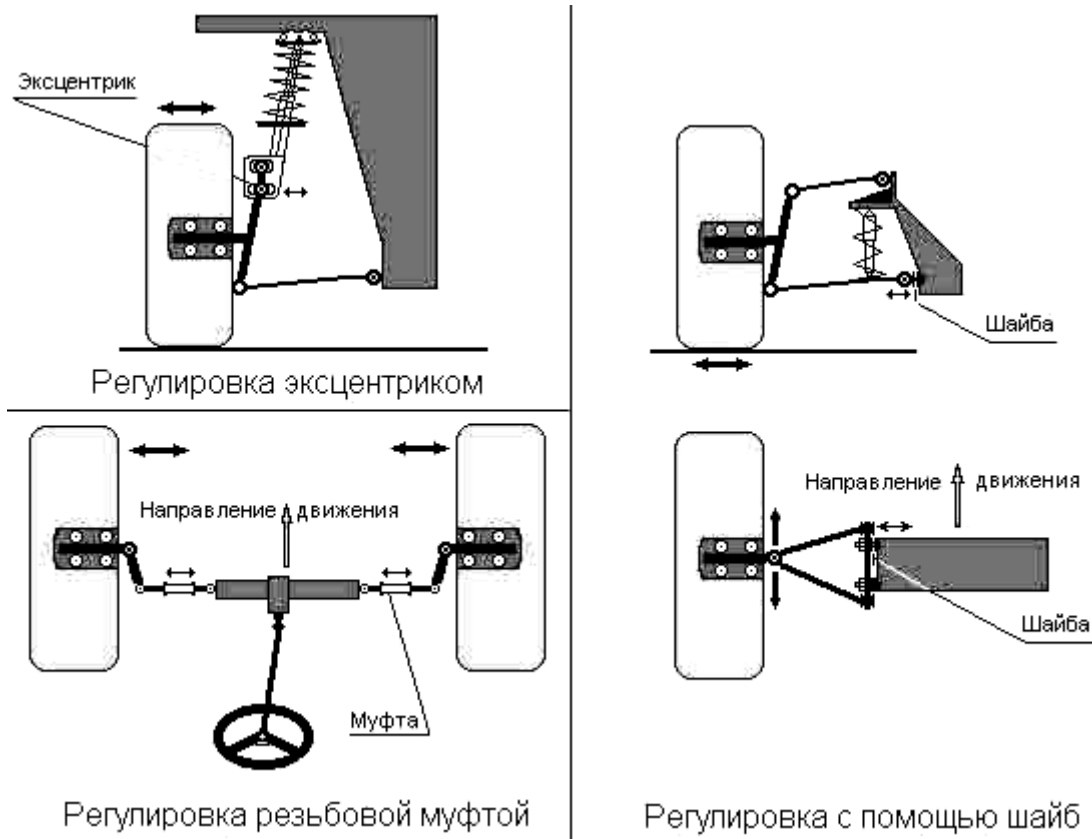


Рис. 84. Основные способы регулировки углов установки колес

Установку углов проводят всегда в строгой последовательности: продольный наклон – развал – схождение. У рычажных подвесок наклон и развал устанавливают с помощью подбора толщины пакета специальных регулировочных шайб между поперечиной подвески и нижним либо верхним рычагом. У подвесок Мак-Ферсон развал, как правило, регулируется «изломом» стойки с помощью эксцентрикового болта или ползунковым механизмом, а продольный наклон – толщиной шайб на растяжке или стабилизаторе подвески. (У некоторых автомобилей – например, Audi – развал регулируется перемещением шаровой опоры вдоль рычага, либо – например, Mitsubishi – вращением эксцентрика в основании рычага). Ряд автомобилей (BMW, некоторые Daewoo, Mercedes) конструктивно вообще не имеют регулировки развала и продольного наклона. Схождение же делают на всех автомобилях, регулируют при этом одинаково – изменением длины рулевых тяг.

Регулировку подшипников ступиц управляемых колес проводят при вывешенных колесах. Сняв крышку подшипника и отвернув контргайку, ослабляют затяжку регулировочной гайки, отвернув ее на 1/4...1/2 оборота. Проверяют легкость вращения колеса. При тугом вращении устанавливают и устраняют причину: заедание тормозных колодок за барабан, заедание сальников или разрушение подшипников. Затем плавно затягивают регулировочную гайку до тугого вращения колеса (начала торможения ступицы подшипниками). Затягивая гайку, одновременно проворачивают колеса, чтобы ролики разместились в подшипниках правильно. Затем отпускают гайку на 1/8...1/4 оборота до совпадения штифта с ближайшим отверстием в замочной шайбе. Затянув контргайку и отогнув стопорную шайбу на ее грань, проверяют легкость вращения колеса. Для регулировки подшипников ступиц задних колес

их вывешивают, отсоединив полуось от ступицы. Регулировка проводится так же, как и для передних колес.

Неисправности рамы и передней оси и способы их устранения. Основными дефектами рам являются деформация балок и поперечин, трещины и нарушение прочности клепочных соединений. При нарушении геометрических размеров рамы автомобиль направляют на капитальный ремонт. Незначительные трещины заваривают. Ослабленные заклепки срубуют и вместо них устанавливают новые.

Балку передней оси при незначительном повреждении или изгибе заваривают или правят. При значительных повреждениях балку заменяют.

Нарушение углов установки управляемых колес устраняют регулировкой или заменой изношенных деталей поворотной оси.

Техническое обслуживание подвески. При **ЕО** определяют герметичность амортизатора, состояние рессор и пружин (внешний осмотр). Общую работоспособность подвески оценивают по ходу движения автомобиля.

При **ТО-1** проверяют крепление стремянок и пальцев рессор. Если необходимо, закрепляют стремянки, крышки и хомуты рессор и амортизаторов. Узлы подвески смазывают в соответствии с картой смазывания конкретной марки автомобиля.

При **ТО-2** закрепляют хомуты, стремянки и пальцы рессор, подушки. Проверяют состояние и крепление пружин и рычагов подвески, а также стабилизатора поперечной устойчивости.

Неисправности подвески. Различают следующие основные неисправности подвески: деформация рычагов подвески; нарушение углов установки передних колес (развал – схождение); снижение жесткости (ослабление) или поломка пружины; нарушение герметичности, износ или механические повреждения амортизатора; повреждение опоры амортизатора; износ втулок или повреждение стабилизатора поперечной устойчивости; износ резинометаллических или шаровых элементов крепления подвески.

Основная причина указанных неисправностей – это качество дорожного покрытия. Вместе с тем, срок службы элементов подвески могут значительно сократить некачественные комплектующие, неквалифицированное проведение работ по обслуживанию и ремонту, а также стиль вождения.

Неисправности подвески могут возникнуть неожиданно (например, при наезде на препятствие) или проявляться постепенно. Одни неисправности, если они не устранены своевременно, могут послужить причиной появления других, более серьезных неисправностей.

О возникновении неисправности подвески свидетельствуют различные косвенные признаки: отклонение автомобиля от прямолинейного движения (увод в сторону); колебания (раскачивание) автомобиля при поворотах и торможении; вибрация при движении; стуки в подвеске во время движения; «пробой» подвески; повышенный или неравномерный износ шин.

При определении неисправностей подвески необходимо учитывать, что указанные внешние признаки сопровождают также и неисправности рулевого управления. Установление конкретной неисправности подвески производится, как правило, при детальном осмотре, тестировании и дефектовке элементов подвески.

Ряд перечисленных внешних признаков проявляется при отклонении рабочих характеристик колес автомобиля (давления в шинах, балансировки, степени износа шины, степени износа ступичного подшипника). Так, по причине низкого давления в шинах автомобиль уводит в сторону, наблюдается вибрация в движении. Нарушение балансировки колес также сопровождается вибрацией, а иногда и стуками в подвеске. Поэтому при диагностике неисправностей подвески вопросы, связанные с отклонением характеристик колес, нужно исключить в первую очередь.

Эксплуатация автомобиля с неисправной подвеской не рекомендуется, так как это может привести к аварии.

В таблице 22 представлены основные внешние признаки и соответствующие им неисправности подвески.

Таблица 22

Основные внешние признаки и соответствующие им неисправности подвески

<i>Признак</i>	<i>Возможные неисправности</i>
Увод в сторону при движении	<ul style="list-style-type: none"> • Нарушение угла установки передних колес. • Деформация рычага подвески. • Снижение жесткости пружины. • Повреждение верхней опоры амортизатора. • Повреждение стабилизатора поперечной устойчивости
Раскачивание при поворотах и торможении	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправности амортизатора. • Износ втулок или повреждение стабилизатора поперечной устойчивости
Вибрация в движении	<ul style="list-style-type: none"> • Нарушение угла установки передних колес. • Износ амортизатора
Стуки в движении	<ul style="list-style-type: none"> • Поломка пружины. • Неисправности амортизатора. • Износ резинометаллических или шаровых элементов крепления подвески
«Пробой» подвески	<ul style="list-style-type: none"> • Деформация рычага подвески. • Снижение жесткости пружины. • Неисправности амортизатора. • Износ резинометаллических или шаровых элементов крепления подвески
Повышенный или неравномерный износ шин	<ul style="list-style-type: none"> • Нарушение угла установки передних колес. • Деформация рычага подвески. • Износ резинометаллических или шаровых элементов крепления подвески

Диагностирование подвески. Состояние подвески оценивают визуально, а крепление ее элементов – с помощью приложения усилия. При осмотре подвесок проверяют состояние рычагов независимой подвески, стабилизатора поперечной устойчивости, амортизаторов, рессор, резиновых втулок. На элементах подвески не должно быть трещин, механических повреждений, люфта в местах сочленений деталей подвески через резиновые втулки.

При осмотре рессор выявляют поломанные или треснутые листы. Рессора не должна иметь видимого продольного смещения, которое может произойти из-за среза центрального болта. Проверая надежность крепления рессор, особое внимание уделяют степени затяжки гаек стремянок и износу втулок шарнирных креплений рессор. Если рессоры имеют крепление концов в резиновых подушках, то обращают внимание на их целостность, а также на правильное расположение в опоре. Гайки крепления стремянок и хомутов рессор проверяют и затягивают равномерно: сначала передние, а потом задние. Упругость рессоры оценивают по стреле ее прогиба в свободном состоянии. Этот показатель можно определить, если натянуть нить между концами рессоры и измерить расстояние от нити до середины вогнутой части коренного листа. Стрелы прогиба в рессорах не должны различаться более чем на 10 мм.

При приложении усилий к элементам подвески недопустимы стуки и скрип, амортизатор должен гасить колебания кузова за 1...2 двойных хода. Амортизатор проверяют на сопротивляемость растягиванию и сжатию. Для этого нижнюю проушину амортизатора зажимают в тисках и несколько раз прокачивают его за верхнюю проушину. Одинаковое

сопротивление амортизатора при перемещении в обоих направлениях и равномерный ход – показатели исправности. В противном случае амортизатор подлежит ремонту. Испытывают амортизатор на специальном стенде: определяют значение сопротивления при перемещении амортизатора в обоих направлениях, а также бесшумность работы. Результаты испытаний должны соответствовать техническим условиям.

Ремонт подвески. У *рессор* могут быть следующие дефекты: поломка листов, потеря упругости, срезание центрального болта, износ пальцев и втулок в проушинах рессор и кронштейнах, износ кронштейнов под торцами проушин рессоры. Для устранения неисправностей снятую рессору разбирают, листы промывают в щелочном растворе и подвергают контролю и сортировке. Разборку и сборку рессор осуществляют на специальных приспособлениях или в тисках. Сломанные листы и листы, имеющие трещины, заменяют новыми. Перед сборкой листы рессоры смазывают графитовой смазкой. После сборки проверяют стрелу прогиба рессоры.

Изношенные втулки в проушинах рессор и кронштейнах выпрессовывают и заменяют. Гладкие рессорные пальцы при небольшом износе шлифуют под ремонтный размер. При износе более 1,5 мм пальцы заменяют новыми. Износ кронштейнов под торцами проушин рессоры устраняется шайбами, которые устанавливают на палец крепления рессоры.

Собранные рессоры испытывают на стенде. Перед испытанием осуществляют осадку рессоры под определенной нагрузкой. Собранную рессору устанавливают на прессе и шпинделем нажимают на середину до полного выпрямления рессоры, чтобы стрела прогиба равнялась нулю. Затем рессору постепенно освобождают, измеряют стрелу прогиба и нажимают на нее до выпрямления. Повторная осадка рессоры той же нагрузкой не должна изменять стрелу прогиба. При уменьшении стрелы прогиба рессора непригодна к эксплуатации.

Основные неисправности *амортизаторов* следующие: износ штока и задиры на его поверхности; усадка или поломка пружин клапанов амортизатора; износ компрессионных колец поршня амортизатора; утечка жидкости через сальники. Амортизатор снимают для ремонта, если течь жидкости не устраняется подтягиванием гайки резервуара и возникает необходимость в замене сальника.

Снятый с автомобиля амортизатор очищают от грязи, промывают в дизельном топливе и разбирают. Детали амортизатора промывают в керосине и протирают ветошью. Ремонт сводится к замене изношенных или поломанных деталей. Некачественная работа амортизатора может быть следствием недостатка амортизационной жидкости, которую необходимо периодически доливать. Детали амортизатора при сборке смазывают веретенным маслом. После сборки и заливки жидкости амортизатор проверяют на стенде.

Заменяют: поломанные или треснувшие пружины и рычаги подвески, изношенные резиновые втулки и подушки подвески.

Ослабленные крепления элементов подвески подтягивают.

Техническое обслуживание колес и шин. При *ЕО* проверяют состояние колес и шин (внешний осмотр). Особое внимание уделяют внешним повреждениям шин: порезам или проколам покрышек острыми предметами, отслоениям протектора, разрушениям бортового кольца, наличию застрявших камней или других предметов в протекторе шин и между сдвоенными шинами грузовых автомобилей. Застраившие в шинах посторонние предметы удаляют. При необходимости замеряют давление воздуха в шинах и доводят его до нормального значения.

При *ТО-1* проверяют и при необходимости подтягивают крепление колес, замеряют давление воздуха в шинах и при необходимости доводят его значение до нормы.

При *ТО-2* проверяют и при необходимости балансируют колеса, переставляют колеса в соответствии со схемой перестановки.

Неисправности колес и шин. Неисправности автомобильных колес являются в основном следствием неправильной эксплуатации. Основные неисправности колес: разработка отверстий под шпильки или болты крепления; трещины в дисках колес; повреждения и погнутость краев ободьев, бортовых и замочных колец; биение колеса вследствие

неправильного монтажа шины на обод; дисбаланс колеса; коррозия и нарушение лакокрасочного покрытия обода колеса; износ протектора шины. Указанные неисправности обнаруживают при осмотре, а биение проверяют при вращении вывешенного колеса.

Причины неисправностей колес: эксплуатация колес при пониженном давлении воздуха в шинах, неправильная регулировка углов установки управляемых колес, неправильная эксплуатация автомобиля в плохих дорожных условиях, слабая затяжка гаек (или болтов) крепления колес, дисбаланс колеса.

Диагностирование колес и шин. Техническое состояние колес и шин диагностируют методом визуальной оценки. Не должно быть: забоин и вмятин на ободе колеса; изношенных отверстий для шпилек в дисках; застрявших предметов между шинами. Давление в шинах должно соответствовать требуемым значениям. Давление воздуха в шинах измеряется рабочими манометрами. Биение колеса проверяют его вращением в вывешенном положении. Неравномерность вращения (дисбаланс) устраняют на специальных балансировочных станках. Технология проверки дисбаланса определена инструкцией по эксплуатации конкретного станка.

Высота рисунка протектора, измеренная по центру беговой дорожки, должна быть не менее 1 мм. Разница глубины рисунка протектора у шин, устанавливаемых на сдвоенные колеса, не должна превышать 3 мм.

Ремонт колес и шин. Способы ремонта шин. Способы ремонта и виды применяемых материалов зависят от типа повреждения. Способ ремонта шин может быть безразборным и с разбортированием шины.

Последовательность ремонта шин. Для ремонта шины ее необходимо снять с автомобиля, очистить от загрязнений и найти место повреждения. В зависимости от места, размера и характера повреждения определить способ и технологию ремонта, подобрать необходимые для ремонта материалы и инструмент.

При безразборном способе ремонта в соответствии с технологией установить в месте повреждения жгут или вставку, проверить герметичность шины и установить колесо на автомобиль.

Если разбортирование колеса необходимо, то после определения места и характера повреждения проводят демонтаж шины с обода, подготавливают место повреждения к ремонту и устраняют повреждение в соответствии с выбранной технологией (ремонт с помощью грибка, заплат и т.п.). После этого шину монтируют на обод колеса, проверяют качество ремонта (герметичность шины), производят балансировку колеса и устанавливают его на автомобиль. При необходимости после установки на автомобиль может проводиться финишная балансировка.

Наиболее распространенные технологии ремонта шин: безразборный ремонт шин установкой жгутов или вставок; ремонт камер методом холодной вулканизации; ремонт камер путем установки ремонтного вентиля (при повреждении камеры в районе вентиля); ремонт сквозных повреждений шин с использованием резиновых грибков; ремонт проколов на покрышке с помощью ножки грибка и заплат. В случае небольших размеров повреждения может проводиться ремонт боковых порезов шин.

Для повышения долговечности автомобильных шин необходимо строго соблюдать правила технической эксплуатации и обслуживания. Шины на колесах одной оси должны иметь одинаковый рисунок протектора и каркас одного строения: диагональный или радиальный. Давление в шинах должно поддерживаться в пределах нормы, так как пониженное давление воздуха в шинах ведет к быстрому износу шин и большей вероятности повреждения диска при наезде колеса на препятствие, а повышенное давление может привести к взрыву колеса и аварии.

Для равномерного износа протектора шин рекомендуется периодически, через 6...8 тыс. км, переставлять колеса согласно схеме перестановки (включая и запасное колесо). При установке и перестановке колес следует учитывать рисунок протектора (если он направленного действия). Направление вращения колеса обозначается стрелкой на боковине

покрышки. При правильной установке колеса стрелка и преимущественное направление вращения при движении вперед должны совпадать.

Монтаж шины осуществляют только на исправном ободе (перед монтажом состояние обода проверяют). Он должен иметь круглую форму, закраины и посадочные полки, быть без повреждений и деформаций, нарушений лакокрасочного покрытия. При сборке камерных шин предварительно проверяют состояние внутренней поверхности покрышки, удаляют из слоя протектора инородные предметы, припудривают полость покрышки тальком и затем закладывают камеру.

Если давление в шинах оказывается ниже нормы, подкачку шин производят с помощью насосов, компрессоров или воздухораздаточных колонок.

Демонтаж и монтаж шин легковых автомобилей выполняют на шиномонтажных стендах. После сборки колеса обязательно балансируют.

Балансировка колес проводится для устранения неуравновешенности (дисбаланса), которая является следствием неравномерного распределения массы колеса относительно оси или вертикальной плоскости симметрии колеса. Дисбаланс при вращении колеса вызывает неравномерный усиленный износ шин. Для уменьшения влияния дисбаланса проводят статическую и динамическую балансировки. В настоящее время преобладающим способом является динамическая балансировка на специальных балансировочных станках.

Статическую балансировку можно выполнить прямо на ступице неведущего колеса автомобиля. Для этого колесо вывешивают, ослабляют затяжку гайки ступицы и крепят на нее балансируемое колесо. Колесо приводят во вращение по часовой стрелке и дают ему самостоятельно остановиться, отмечая мелом на боковине покрышки верхнее положение остановки на вертикали, проходящей через ось вращения. То же самое повторяют при вращении против часовой стрелки, делая мелом после остановки вторую верхнюю метку. Расстояние между двумя метками делят пополам и отмечают новую, среднюю, метку, которая будет указывать на наиболее тяжелое место колеса, расположенное диаметрально напротив полученной метки. Чтобы уравновесить более тяжелую часть колеса, возле средней метки, по обе стороны от нее, на расстоянии примерно половины радиуса обода, навешивают на закраину обода балансировочные грузики равной массы и вновь дают толчок на вращение колеса, следя за тем, где оно остановится. Если колесо останавливается в положении, при котором грузики оказываются ниже оси вращения колеса, значит, их массы достаточно, чтобы уравновесить колесо. В противном случае подбирают грузики большей массы. После подбора грузиков, последовательно передвигая их от средней метки и проверяя методом вращения, находят положение безразличного равновесия, т.е. положение, при котором колесо может останавливаться после прекращения вращения в любом положении.

Для балансировки колес автомобилей применяют специальные балансировочные грузики различной массы. Их навешивают на одной или обеих закраинах обода с помощью пластинчатых пружин, имеющих форму закраины обода. Для балансировки литых и кованных дисков используют самоклеящиеся грузы. Чтобы грузики легче перемещались по закраине обода в процессе балансировки, давление в шине снижают, а после окончания процесса – доводят до нормального значения.

Динамическая балансировка колес автомобилей выполняется на специальных балансировочных станках стационарного или передвижного типов. Они позволяют устранить как статическую, так и динамическую неуравновешенность колес. Станки имеют различное конструктивное исполнение и рассчитаны на проведение балансировочных работ при снятом колесе автомобиля. Более совершенными являются передвижные станки для колес легковых автомобилей, которые позволяют производить балансировку колеса в сборе с тормозным барабаном и ступицей непосредственно на автомобиле.

Задания для закрепления

1. При ЕО рамы и передней оси автомобиля выполняются следующие работы: _____

2. При ТО-1 рамы и передней оси автомобиля выполняются следующие работы: _____

3. При ТО-2 рамы и передней оси автомобиля выполняются следующие работы: _____

4. При диагностировании рамы определяют следующие параметры: _____

5. Регулировками углов установки управляемых колес являются: _____

6. Регулировку подшипников ступиц управляемых колес проверяют по _____

7. Основными дефектами рам автомобилей являются: _____

8. При ЕО подвески выполняют следующие работы: _____

9. При ТО-1 подвески выполняют следующие работы: _____

10. При ТО-2 подвески выполняют следующие работы: _____

11. Основными неисправностями подвески являются: _____

12. О возникновении неисправности подвески свидетельствуют следующие признаки: _____

13. Основные неисправности рессор: _____

14. Основные неисправности амортизаторов: _____

15. Основные способы устранения неисправностей подвески: _____

16. При ЕО колес и шин выполняют следующие работы: _____

17. При ТО-1 колес и шин выполняют следующие работы: _____

18. При ТО-2 колес и шин выполняют следующие работы: _____

19. Основные причины возникновения неисправностей колес и шин следующие:

20. Основные неисправности колес и шин: _____

21. При диагностировании колес и шин выявляют следующие неисправности: _____

22. Существуют следующие способы ремонта шин: _____

23. Балансировка колес необходима для _____

24. Для уравнивания колес проводят следующие виды балансировки: _____

Контрольные вопросы

1. Перечислите операции, выполняемые при техническом обслуживании рамы и передней оси автомобиля.
2. Опишите технологию диагностирования технического состояния рамы.
3. Опишите технологию проверки схождения управляемых колес.
4. Опишите технологию проверки правильности регулировки подшипников ступиц колес.
5. Опишите технологию регулировки схождения управляемых колес.
6. Опишите технологию регулировки угла развала управляемых колес.
7. Опишите технологию регулировки подшипников ступицы колеса.
8. Перечислите основные неисправности рамы и способы их устранения.
9. Перечислите основные неисправности передней оси автомобиля и способы их устранения.

1.3.11 Техническое обслуживание и текущий ремонт механизмов управления

Техническое обслуживание рулевого управления. При *ЕО* качественным методом визуальной оценки проверяют герметичность соединений и шлангов системы гидроусилителя рулевого управления, свободный ход рулевого колеса, состояние рулевого механизма и рулевого привода, в процессе движения автомобиля оценивают действие рулевого управления.

При *ТО-1* проверяют: крепление и шплинтовку гаек рычагов поворотных цапф, гаек и шаровых пальцев продольной и поперечной рулевых тяг; состояние уплотнителей шаровых пальцев (обнаруженные неисправности устраняют); крепление (при необходимости закрепляют сошку рулевого управления на валу); картер рулевого механизма на раме и контргайку регулировочного винта вала рулевой сошки; свободный ход и усилие поворота рулевого колеса, люфт в шарнирах рулевого привода (при необходимости люфты устраняют); затяжку (при необходимости затягивают клинья карданного вала рулевого механизма), натяжение приводных ремней насоса гидроусилителя рулевого управления (при необходимости регулируют).

При *ТО-2* проверяют крепление и при необходимости закрепляют рулевое колесо на валу и колонку рулевого управления на панели кабины, снимают и промывают фильтр насоса гидроусилителя рулевого управления.

Неисправности рулевого управления. Неисправности рулевого управления затрудняют управление автомобилем и создают значительную угрозу безопасности движения. Неисправности рулевого управления вместе с неисправностями тормозной системы с точки зрения безопасности дорожного движения являются самыми серьезными неисправностями автомобиля.

К основным неисправностям рулевого управления относятся: износ передающей пары («шестерня – рейка», «червяк – ролик» и т.п.); нарушение регулировки рулевого механизма; ослабление крепление рулевого механизма; деформация тяг рулевого привода; нарушение герметичности рулевого механизма; износ или разрушение подшипников (рулевого вала, червяка и др.); износ шарнира наконечника рулевой тяги; неисправности усилителя рулевого управления.

Самой распространенной неисправностью рулевого управления является износ шарового шарнира наконечника рулевой тяги.

К основным неисправностям гидроусилителя рулевого управления относятся: износ подшипника вала насоса; пробуксовка ремня привода насоса; низкий уровень рабочей жидкости в бачке; засорение элементов привода (фильтрующего элемента, клапана насоса и др.); ослабление крепления или повреждение шлангов.

Основными причинами неисправностей рулевого управления являются низкое качество дорог, нарушение правил эксплуатации (изменение периодичности обслуживания, применение некачественной рабочей жидкости и комплектующих), неквалифицированное проведение работ по техническому обслуживанию и ремонту, предельный срок службы деталей. Причиной неисправностей рулевого управления могут также стать различные отклонения от рабочих характеристик колес (давление в шинах, балансировка, степень износа шин, износ ступичного подшипника).

О появлении неисправности рулевого управления свидетельствуют различные внешние признаки, основными из которых являются:

- увеличенный свободный ход (люфт) рулевого колеса;
- стуки в рулевом управлении;
- биение на рулевом колесе;
- тугое вращение рулевого колеса;
- недостаточное или неравномерное усиление в рулевом механизме с усилителем, шум в усилителе рулевого управления;

- нарушение герметичности системы гидроусилителя,
- подтекание рабочей жидкости.

Увеличенный свободный ход рулевого колеса появляется при износе шарниров рулевых тяг, нарушении регулировки червяка с роликом, износе подшипников (червяка или вала винта), ослаблении крепления картера рулевого механизма, увеличении зазоров в подшипниках ступиц передних колес и шкворней. Указанные неисправности устраняют выполнением регулировочных работ, заменой или ремонтом изношенных деталей.

Тугое вращение рулевого колеса или заедание в рулевом механизме возникает при неправильной регулировке зацепления в редукторе рулевого механизма, погнутости тяг, недостаточном количестве смазки в картере редуктора. Устраняют эти неисправности регулировкой, ремонтом тяг, пополнением масла в редукторе рулевого управления до необходимого уровня. Нарушение герметичности в рулевом механизме устраняют заменой прокладок и подтяжкой креплений и соединений.

Недостаточное или неравномерное усиление в рулевом механизме с гидроусилителем может возникать из-за слабого натяжения ремня привода насоса, снижения уровня масла в бачке гидроусилителя, попадания воздуха в систему усилителя, заедания золотника или перепускного клапана при загрязнении. После выявления причин неисправностей их устраняют регулировкой натяжения ремня привода, заливкой масла до заданного уровня, промывкой системы и заменой масла, ремонтом насоса, гидроусилителя или клапана управления.

Основные внешние признаки и соответствующие им неисправности рулевого управления представлены в таблице 23.

Таблица 23

Внешние признаки и соответствующие им неисправности рулевого управления

<i>Признаки неисправности</i>	<i>Неисправности</i>
Стуки в рулевом управлении	<ul style="list-style-type: none"> • Износ шарнира наконечника рулевой тяги. • Ослабление крепления шаровой опоры
Биение на рулевом колесе	<ul style="list-style-type: none"> • Износ шарнира наконечника рулевой тяги. • Износ или разрушение подшипника рулевого вала. • Отклонения от рабочих характеристик колеса
Увеличенный люфт рулевого колеса	<ul style="list-style-type: none"> • Износ шарнира наконечника рулевой тяги. • Износ передающей пары. • Износ подшипника рулевого вала
Тугое вращение рулевого колеса	<ul style="list-style-type: none"> • Нарушение угла установки колес. • Пробуксовка ремня привода. • Низкий уровень рабочей жидкости. • Засорение элементов привода
Шум в усилителе рулевого управления	<ul style="list-style-type: none"> • Износ подшипника вала насоса. • Пробуксовка ремня привода. • Низкий уровень рабочей жидкости
Подтекание рабочей жидкости	<ul style="list-style-type: none"> • Нарушение герметичности рулевого механизма (износ пыльника рулевой тяги). • Ослабление крепления или повреждение шлангов

Диагностирование рулевого управления. Диагностирование позволяет без разборки узлов оценить состояние рулевого механизма и рулевого привода. Диагностирование включает работы по определению свободного хода рулевого колеса, общей силы трения, люфта в шарнирах рулевых тяг.

Свободный ход рулевого колеса и усилие на рулевом колесе определяют специальными приборами (люфтомерами) различных моделей (рис. 85). Технология измерения определяется типом прибора и описывается в инструкции по эксплуатации прибора.



Рис. 85. Приборы для измерения свободного хода рулевого колеса: а – НИИАТ К-402; б – люфтомер-динамометр ЛД-101; в – измеритель суммарного люфта рулевого управления транспортных средств ИСЛ-М

Например, прибор модели НИИАТ К-402 (см. рис. 85а). Прибор состоит из шкалы, закрепленной на динамометре, указательной стрелки, которая жестко прикреплена к рулевой колонке с помощью зажимов. Зажимами динамометр крепят к ободу рулевого колеса. Шкалы динамометра расположены на рукоятках и обеспечивают отсчет прикладываемого к рулевому колесу усилия в диапазонах до 20 Н и от 20 до 120 Н. При замере свободного хода рулевого колеса через рукоятку динамометра прикладывают усилие 10 Н, сначала действующее вправо, а затем влево. Перемещение стрелки из нулевого положения в левое и правое крайние положения укажет суммарный свободный ход рулевого колеса. Для автомобилей, имеющих неразрезную поперечную тягу, в момент замера необходимо вывесить левое переднее колесо. У автомобилей с гидроусилителем свободный ход рулевого колеса определяют при работающем двигателе (на малых оборотах).

Общую силу трения в рулевом управлении проверяют при полностью вывешенных передних колесах приложением усилия к рукояткам динамометра. Замеры выполняют при прямолинейном положении колес и в положениях максимального их поворота вправо и

влево. В правильно отрегулированном рулевом механизме рулевое колесо должно свободно поворачиваться от среднего положения (для движения прямо) при усилии 8...16 Н.

Качественным методом визуальной оценки делают заключение о состоянии шарниров рулевых тяг (на ощупь в момент резкого приложения усилия к рулевому колесу или непосредственно к шарнирам). При этом люфт в шарнирах будет проявляться взаимным относительным перемещением соединенных рулевых тяг и ударами в шарнирах.

Проверка усилителя рулевого управления сводится к измерению давления в системе гидроусилителя. Для этого в нагнетательную магистраль устанавливают манометр с краном. Доливают в бачок гидроусилителя масло до требуемого уровня, пускают двигатель на малых оборотах и, полностью открыв кран манометра, поворачивают колеса в крайние положения. При этом давление, развиваемое насосом, должно составлять не менее 6 МПа. Если давление меньше указанного значения, то медленно закрывают кран, наблюдая по манометру за увеличением давления, которое должно подняться до 6,5 МПа. Если давление не увеличивается, то это свидетельствует о неисправности насоса.

Ремонт и регулировки рулевого управления. Регулировки рулевого управления.

Рулевые механизмы имеют две регулировки: осевого зазора в подшипниках вала и в зацеплении. Состояние рулевого механизма считается нормальным, если свободный ход рулевого колеса при движении по прямой не превышает 10°. При отклонении свободного хода в сторону увеличения необходимо прежде всего проверить зазор в подшипниках вала (червяка или винта). Для этого резко покачивают рулевое колесо в осевом направлении в обе стороны и пальцем прощупывают осевое перемещение колеса относительно рулевой колонки. При наличии большого зазора в подшипниках осевой люфт будет легко ощущаться. Для регулировки и устранения осевого люфта в подшипниках вала отворачивают болты и снимают нижнюю крышку картера рулевого механизма. Из-под крышки удаляют одну регулировочную прокладку, после чего собирают механизм и повторно проверяют осевой люфт. Если регулировка окажется недостаточной, то все операции повторяют вновь до получения нужного результата. После регулировки натяга в подшипниках проверяют усилие на ободу рулевого колеса, отсоединив сошку от тяги рулевого привода. Усилие на поворот руля должно составлять 3...6 Н.

Зацепление червяка с роликом регулируют без снятия рулевого механизма с автомобиля. Для регулировки отворачивают гайку и, сняв шайбу с штифта, специальным ключом поворачивают регулировочный винт на несколько вырезов в стопорной шайбе. При этом изменяется боковой зазор в зацеплении гребней ролика и нарезки червяка, что изменяет свободный ход рулевого колеса. После регулировки гайку устанавливают на место.

Люфт в сочленениях рулевого привода определяют, резко покачивая рулевую сошку при поворотах рулевого колеса, охватив руками проверяемое сочленение (повышенный люфт легко ощущается рукой). Чтобы его устранить, подтягивают резьбовую пробку. Выполняется эта операция в следующем порядке: сначала расшплинтовывают пробку, затем специальным ключом заворачивают пробку до отказа и, отпустив на одну прорезь до совпадения с отверстием в головке тяги, шплинтуют.

Во время регулировки осевого люфта добавляют смазку в шарниры. При большом износе, если регулировкой люфт устранить не удастся, заменяют шаровой палец и вкладыши или всю тягу в сборе. Неразборные шарниры рулевого привода на легковых автомобилях регулировке не подлежат, поэтому при износе и возникновении люфта их заменяют.

Устранение неисправностей рулевого управления. Для установления степени износа и характера необходимого ремонта деталей рулевой механизм разбирают. Рулевое колесо и рулевую сошку снимают специальными съемниками.

Основными дефектами деталей рулевого механизма являются: износ червяка и ролика, вала сошки, втулок подшипников и мест их посадки; сколы и трещины на фланце крепления картера; износ отверстия в картере под втулку вала рулевой сошки; ослабление крепления рулевого колеса на валу. В рулевом приводе наиболее быстро изнашиваются шаровые пальцы и вкладыши шарниров, меньше – наконечники. Кроме того, могут прийти в

негодность отверстия на концах тяг, ослабиться или сломаться пружины шарниров, погнуться тяги, сорваться резьба.

Червяк рулевого механизма заменяют при значительном износе рабочей поверхности или отслоении закаленного слоя. Ролик вала сошки бракуют при наличии на его поверхности трещин и вмятин. Червяк и ролик заменяют одновременно. Изношенные опорные шейки вала сошки восстанавливают хромированием с последующим шлифованием под номинальный размер. Вал сошки со следами скрученных шлицев бракуют. На изношенные места посадки подшипников в картере рулевого механизма устанавливают дополнительную деталь. Сколы и трещины на фланце крепления картера заваривают. Изношенные отверстия в картере под втулку вала рулевой сошки развертывают под ремонтный размер.

На большинстве современных автомобилей применяются неразборные шарниры рулевых тяг. При появлении неисправности (люфта) эти шарниры заменяют новыми. Для ремонта разборных шарниров рулевых тяг их разбирают. Для этого расшплинтовывают резьбовую пробку, вывертывают ее из отверстия головки тяги и снимают детали. Изношенные шаровые пальцы, а также пальцы, имеющие сколы и задиры, заменяют новыми. Одновременно устанавливают новые вкладыши шаровых пальцев. Слабые или сломанные пружины заменяют новыми.

Разработанные отверстия на концах рулевых тяг заваривают. Погнутые рулевые тяги выправляют в холодном состоянии. Перед правкой тягу заполняют сухим мелким песком.

Ремонт гидроусилителя заключается в его разборке и замене изношенных деталей. Нарушение герметичности устраняется заменой прокладок и подтяжкой соединений.

После ремонта и контроля деталей рулевой механизм собирают, регулируют и испытывают с гидравлическим усилителем (при его наличии в конструкции рулевого механизма) в сборе.

Техническое обслуживание тормозных систем. При *ЕО* перед выездом на линию проверяют: действие тормозов при движении автомобиля стояночной тормозной системы и герметичность соединений привода тормозов. После окончания работы конденсат из воздушных баллонов сливают и проверяют уровень спирта во влагоотделителе (в холодное время года).

При *ТО-1* проверяют: состояние и герметичность всех соединений и приборов тормозной системы (обнаруженные неисправности устраняют); свободный ход педали тормоза (при необходимости регулируют); исправность привода и действие стояночной тормозной системы (устраняют обнаруженные неисправности и при необходимости регулируют систему). В гидравлическом приводе тормозов регулируют уровень тормозной жидкости в главном тормозном цилиндре, доводя его до нормального. В пневматическом приводе тормозов регулируют: шплинтовку пальцев тормозных камер (обнаруженные неисправности устраняют); ход штоков тормозных камер (при необходимости регулируют). Выполнив все работы, оценивают эффективность действия тормозных механизмов передних и задних колес при движении автомобиля.

При *ТО-2* снимают все колеса с тормозными барабанами и ступицами, барабан стояночной тормозной системы, полуоси ведущего моста. Диагностируют состояние тормозных барабанов, колодок, накладок, оттяжных пружин тормозных колодок, подшипников ступиц (промывают и зачищают тормозные барабаны и накладки тормозных колодок); действие гидровакуумного усилителя тормозов в гидравлическом приводе тормозов (при необходимости усилитель и главный тормозной цилиндр закрепляют); состояние и герметичность колесных (рабочих) тормозных цилиндров (при необходимости их закрепляют); крепление тормозных камер, компрессора и их кронштейнов в пневматическом приводе тормозов (подтягивают, если необходимо).

При *СО* в период подготовки к зимней эксплуатации заливают спирт во влагоотделитель, а при подготовке к летней эксплуатации сливают спирт и выключают влагоотделитель.

Неисправности тормозной системы. Тормозная система требует к себе самого пристального внимания. Эксплуатация автомобиля с неисправной тормозной системой

запрещается. Поэтому каждый автомобилист должен знать основные неисправности тормозной системы и определить их по внешним признакам.

В соответствии с конструкцией тормозной системы неисправности условно можно разделить на неисправности тормозного механизма, неисправности тормозного привода и неисправности усилителя тормозов.

Различают следующие основные неисправности тормозных механизмов: износ, повреждение или загрязнение (*замасливание*) тормозных колодок; износ, деформация, задиры на поверхности тормозных дисков или барабана; ослабление креплений, деформация суппорта и др.

Основные неисправности тормозного привода: заедание поршня рабочего цилиндра; утечка тормозной жидкости в рабочем цилиндре; заедание поршня главного цилиндра; утечка тормозной жидкости в главном цилиндре; повреждение или засорение шлангов, трубопроводов; подсос воздуха в системе вследствие ослабления крепления; разгерметизация пневмопривода, выход из строя приборов пневмопривода и др.

Вакуумный усилитель тормозов может иметь следующие неисправности: недостаточное разрежение во впускном коллекторе; повреждение вакуумного шланга; неисправность следящего клапана усилителя.

Все перечисленные неисправности тормозной системы в большей или меньшей степени снижают эффективность торможения автомобиля, поэтому представляют опасность для всех участников движения.

Причинами неисправностей тормозной системы являются: нарушение правил эксплуатации тормозной системы (нарушение периодичности обслуживания, применение некачественной тормозной жидкости); низкое качество комплектующих; предельный срок службы элементов системы; воздействие различных внешних факторов.

О наступлении неисправности тормозной системы свидетельствуют различные отклонения от нормальной работы (внешние признаки неисправностей). Основные внешние признаки неисправностей тормозной системы: отклонение от прямолинейного движения при торможении; большой ход педали тормоза; скрежетание визг, свист, при торможении; снижение усилия на педали при торможении; повышение усилия на педали; вибрация педали при торможении (не путать с пульсацией педали при работе системы ABS); низкий уровень тормозной жидкости в бачке и др.

Для облегчения контроля состояния тормозной системы в конструкции автомобиля используются различные датчики. Результаты измерений датчиками параметров системы выводятся в виде сигналов соответствующих ламп на приборной панели, показаний бортового компьютера. На современном автомобиле применяются следующие сигнальные лампы тормозной системы: низкого уровня тормозной жидкости; износа тормозных колодок; неисправности системы ABS; неисправности системы ESP (ASR). Для обнаружения и установления конкретных неисправностей систем активной безопасности применяется компьютерная диагностика автомобиля.

В таблицах 24 и 25 представлены основные признаки и соответствующие им неисправности тормозных систем с гидравлическим и пневматическим приводами тормозных механизмов.

Таблица 24

Внешние признаки и соответствующие им неисправности тормозной системы с гидравлическим приводом тормозных механизмов

<i>Признаки</i>	<i>Неисправности</i>
Отклонение от прямолинейного движения при торможении	Повреждение или загрязнение тормозных колодок с одной стороны. Деформация, задиры на поверхности тормозного диска.

	Ослабление крепления, деформация суппорта. Заедание поршня рабочего цилиндра. Утечка тормозной жидкости в рабочем цилиндре. Повреждение или засорение шлангов, трубопроводов. Неисправности подвески
Большой ход педали тормоза	Подсос воздуха в системе. Износ тормозных колодок
Скрежетание при торможении	Предельный износ тормозных колодок. Попадание постороннего предмета между колодкой и диском
Визг, свист при торможении	Износ или загрязнение тормозных колодок. Задиры на поверхности тормозного диска
Снижение усилия на педали при торможении	Подсос воздуха в системе. Повреждение или деформация шлангов, трубопроводов. Утечка тормозной жидкости в главном цилиндре
Повышение усилия на педали при торможении	Неисправности вакуумного усилителя тормозов. Износ или загрязнение тормозных колодок. Заедание поршня рабочего цилиндра
Вибрация педали при торможении	Износ или деформация тормозного диска. Ослабление крепления суппорта. Износ ступичных подшипников колес
Низкий уровень тормозной жидкости в бачке	Утечка тормозной жидкости в главном или рабочих цилиндрах. Повреждение шлангов, трубопроводов. Износ тормозных колодок

Таблица 25

Внешние признаки и соответствующие им неисправности тормозной системы с пневматическим приводом тормозных механизмов

<i>Признак</i>	<i>Неисправность</i>
Ресиверы пневмосистемы не заполняются или заполняются медленно (регулятор давления срабатывает)	Повреждение шлангов и трубопроводов. Ослабление затяжки мест соединений трубопроводов, шлангов, соединительной и переходной арматуры. Ослабление затяжки корпусных деталей аппаратов. Неисправность аппаратов. Нарушение герметичности ресивера

Часто срабатывает регулятор давления при заполненных ресиверах пневмосистемы	Утечка сжатого воздуха в магистрали от компрессора до четырехконтурного защитного клапана
Ресиверы пневмосистемы не заполняются (регулятор давления срабатывает)	Неправильно отрегулирован регулятор давления. Засорены трубопроводы на участке от регулятора давления до блока защитных клапанов
Не заполняются ресиверы контура III	Неисправен двойной защитный клапан. Засорены питающие трубопроводы. Деформация корпуса двойного защитного клапана из-за перетяжки крепления клапана к лонжерону
Не заполняются ресиверы I и II контуров	Неисправен четырехконтурный защитный клапан. Засорены питающие трубопроводы
Не заполняются ресиверы прицепа (полуприцепа)	Неисправность аппаратов управления тормозными механизмами, расположенными на тягаче, и неисправность тормозных механизмов прицепа (полуприцепа). Засорены питающие трубопроводы
Давление в ресиверах I и II контуров выше или ниже нормы при работающем регуляторе давления	Неисправен двухстрелочный манометр. Нарушена регулировка регулятора давления
Неэффективное торможение или невозможность торможения автомобиля рабочей тормозной системой при полностью нажатой тормозной педали	Значительная утечка сжатого воздуха в магистралях I и II контуров на участке за тормозным краном. Нарушена регулировка привода тормозного крана. Неправильная установка привода регулятора тормозных сил. Неисправен клапан ограничения давления. Ход штоков тормозных камер превышает установленную величину (40 мм)
Неэффективное торможение или невозможность торможения автомобиля тормозными системами (стояночной, запасной) при приведенном в действие кране управления стояночной тормозной системой	Неисправны ускорительный клапан, кран управления стояночной тормозной системой, кран аварийного растормаживания. Засорены трубопроводы или шланги III контура. Неисправны пружинные энергоаккумуляторы. Ход штоков тормозных камер превышает установленную величину
При движении автомобиля происходит подтормаживание задней тележки без приведения в действие тормозной педали и крана управления стояночной тормозной системой	Неисправен двухсекционный тормозной кран. Неправильно отрегулирован привод тормозного крана. Нарушено уплотнение между полостью пружинного энергоаккумулятора и рабочей камерой
Неэффективное торможение прицепа (полуприцепа) или невозможность торможения при нажатой тормозной педали или включенном кране управления стояночной тормозной системой	Утечка сжатого воздуха. Неисправны следующие аппараты привода: одинарный защитный клапан, клапан управления тормозными механизмами прицепа по однопроводному приводу, клапан управления тормозными механизмами прицепа по двухпроводному приводу, разобщительные краны, соединительные головки. Нарушена установка привода регулятора тормозных сил полуприцепа (прицепа). Превышение допустимой величины хода штоков тормозных камер прицепа (полуприцепа). Разрыв мембраны тормозной камеры

Не происходит торможения автопоезда при включении вспомогательной тормозной системы	Неисправность пневматического крана включения вспомогательной тормозной системы, пневмоцилиндров привода заслонок вспомогательной тормозной системы, цилиндра включения подачи топлива, механизмов заслонок, датчика включения вспомогательной тормозной системы, электромагнитного клапана. Утечка сжатого воздуха. Засорение трубопроводов
Тормозные механизмы не растормаживаются при нажатом кране аварийного растормаживания тягача или выткнутой кнопке крана растормаживания прицепа	Неисправен четырехконтурный защитный клапан . Неисправен кран растормаживания прицепа (полуприцепа)

Диагностирование тормозной системы. Простейший способ диагностирования работоспособности тормозной системы – проверка по ходу движения. Техническое состояние деталей тормозных механизмов и их привода определяют методом визуальной оценки (утечка жидкости или воздуха из привода, повреждения и износы). Работы по диагностированию тормозной системы включают: проверку свободного хода педали тормоза; определение тормозных сил на колесах, времени срабатывания привода, одновременности действия тормозных механизмов, усилия на тормозную педаль, эффективности действия стояночного тормоза.

Основными показателями состояния тормозной системы, которые определяются при выполнении перечисленных работ, являются: тормозной путь или установившееся замедление при торможении, одновременность затормаживания всех колес и эффективность действия стояночного тормоза по обеспечению неподвижного состояния автомобиля на уклоне. Указанные параметры можно определить в период проведения дорожных и стендовых испытаний. Эти параметры регламентированы правилами дорожного движения.

Стояночная система в снаряженном состоянии должна удерживать легковой автомобиль (автобус) на месте при испытании на уклоне крутизной не менее 25 %; грузовой автомобиль (автопоезд) – на уклоне не менее 31 %. В момент проверки стояночного тормоза двигатель и трансмиссию разъединяют, а рычаг ручного тормоза надежно фиксируют запирающим устройством.

Диагностирование тормозной системы на стенде позволяет измерять те же параметры, что и при дорожных испытаниях, тормозные силы на каждом колесе, время срабатывания тормозов и неравномерность тормозных сил по осям. Тормоза грузовых автомобилей проверяют на стендах КИ-4998, К-207 и других, легковых – на стендах К-208, ТС-1 и других.

Тормозные силы на стенде определяют так. Задними и передними колесами автомобиль устанавливают на ролики или барабаны стенда, доводя окружную скорость вращения колес до 50...70 км/ч, затем резко тормозят, разъединяя барабаны стенда и привод. Замеряя время, угловое замедление или частоту вращения барабанов до момента остановки колес, можно определить тормозной путь и эффективность действия тормозной системы автомобиля. На стенде легко измеряют также тормозной момент на колесах по крутящему реактивному моменту на барабанах. Нагрузочное устройство стенда преобразует крутящий момент на барабанах в электрический сигнал, который выводится на стрелочный прибор пульта управления стендом. По показаниям стрелочного прибора можно судить о неравномерности износа тормозных барабанов автомобиля, а также диагностировать состояние стояночного тормоза. В настоящее время все большее распространение находят стенды с компьютерной обработкой данных (полученная информация обрабатывается компьютером, подключенным к стенду, и на дисплей выводятся уже конечные данные).

Ремонт и регулировки тормозных систем. Регулировки тормозных систем. Работы по регулировке тормозных систем заключаются в устранении подтеканий жидкости из гидропривода тормозов, в прокачке гидропривода (цель – устранить попавший воздух), в регулировке свободного хода педали тормоза и зазора между колодками и барабаном, в регулировке стояночного тормоза.

Подтекание жидкости из системы гидропривода устраняют подтяжкой резьбовых соединений в магистрали привода, а также заменой пришедших в негодность шлангов, трубопроводов, манжет и других деталей.

Воздух из гидропривода тормозной системы автомобиля удаляют в такой последовательности (рис. 86):

- проверяют уровень тормозной жидкости в наполнительном бачке главного тормозного цилиндра и при необходимости доливают жидкость до нормы;
- снимают резиновый колпачок с клапана 1 выпуска воздуха колесного тормозного цилиндра и на него надевают резиновый шланг 2, конец которого опускают в прозрачную емкость с тормозной жидкостью;
- резко нажимают на педаль тормоза несколько раз и, удерживая педаль в нажатом положении, отворачивают на пол-оборота клапан выпуска воздуха;
- после окончания выхода пузырьков воздуха из шланга клапан заворачивают (при нажатой педали тормоза) и далее прокачивают остальные колесные цилиндры.

После прокачки гидропривода педаль тормоза при нажатии должна приобрести «жесткость», а ход педали восстановиться в пределах допустимого. При прокачке следует постоянно добавлять жидкость в наполнительный бачок.

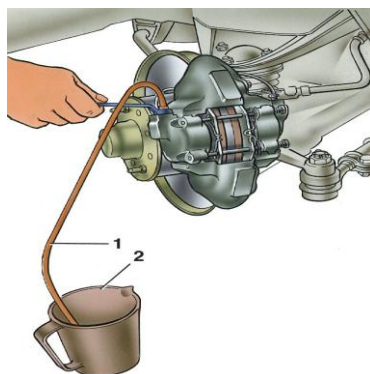


Рис. 86. Удаление воздуха из гидропривода колесных тормозных механизмов: 1 – шланг для прокачки; 2 – сосуд для тормозной жидкости

Регулировка зазора между колодками и тормозными барабанами на большинстве легковых автомобилей осуществляется автоматически (упорные кольца в колесных тормозных цилиндрах перемещаются по мере изнашивания тормозных накладок). Зазор в тормозном механизме на автомобилях без автоматической регулировки устанавливают поворотом эксцентрика 2 (рис. 87), головка которого выведена на опорный диск 1 тормозного механизма.

Регулировку зазоров у тормозных механизмов с пневмоприводом выполняют с помощью регулировочного червяка, установленного в рычаге разжимного кулака. Для этого колесо вывешивают и, поворачивая ключом червяк за квадратную головку, доводят колодки до соприкосновения с барабаном. После этого червяк поворачивают в обратном направлении до свободного вращения колеса. Правильность регулировки проверяют щупом через окно в тормозном барабане. Зазор должен составлять 0,2...0,4 мм у осей колодок, а ход штока тормозной камеры – 20...40 мм.

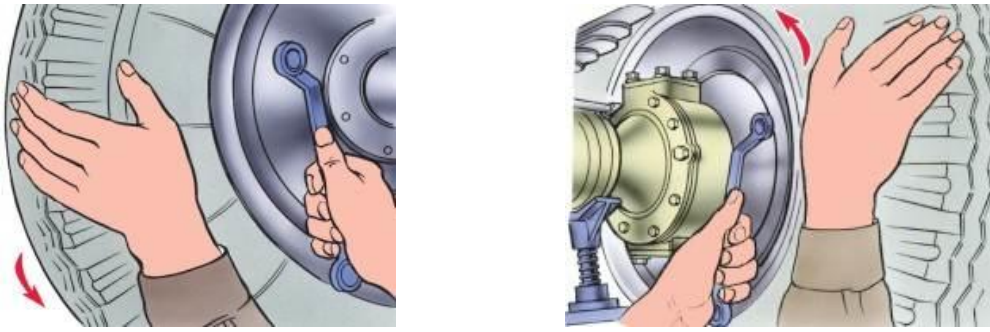


Рис. 87. Регулировка зазора между колодками и тормозным барабаном

Регулировка свободного хода педали тормоза на автомобилях с гидроприводом заключается в установке правильного зазора между толкателем и поршнем главного цилиндра, который регулируют изменением длины толкателя. В результате регулировки длина толкателя должна быть такой, чтобы зазор между толкателем и поршнем составлял 1,5...2,0 мм.

На рисунке 88 представлен пример регулировки свободного хода педали тормоза автомобилей ВАЗ «классического» семейства. Свободный ход педали тормоза должен быть 3...5 мм, а полный – около 140 мм. Свободный ход педали регулируется перемещением выключателя 6 стоп-сигнала с последующим затягиванием гайки 5.

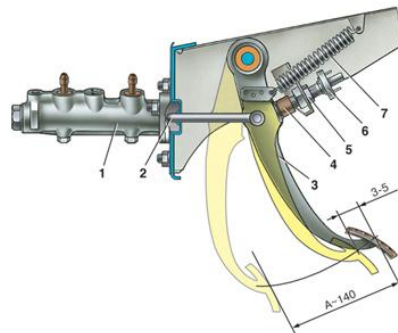


Рис. 88. Регулировка свободного хода педали тормоза: 1 – главный цилиндр; 2 – толкатель; 3 – педаль тормоза; 4 – буфер выключателя стоп-сигнала; 5 – гайка выключателя; 6 – выключатель стоп-сигнала; 7 – оттяжная пружина педали

В тормозных системах с пневматическим приводом свободный ход педали регулируют изменением длины тяги, которая связывает педаль тормоза с промежуточным рычагом привода тормозного крана. Свободный ход педали после регулировки должен составлять 14...22 мм. В отрегулированных и исправных системах пневматического привода падение давления воздуха при свободной педали и остановленном двигателе не превышает 0,05 МПа в течение 30 мин, при нажатой педали – в течение 15 мин. Рабочее давление 0,60...0,75 МПа в тормозных системах при движении автомобиля должно поддерживаться автоматически.

Регулировку привода стояночного тормоза у легковых автомобилей в большинстве случаев производят изменением длины наконечника троса, связанного с рычагом. Регулировка осуществляется с помощью регулировочной гайки на наконечнике троса (рис. 89). При этом ход рычага (рукоятки) должен составлять 3 или 4 щелчка запирающего устройства.

На грузовых автомобилях регулировку стояночного тормоза осуществляют изменением длины тяги, отвертывая или заворачивая регулировочную вилку, чтобы при полностью затянутом тормозе его рычаг перемещался не более чем наполовину зубчатого сектора запирающего устройства.

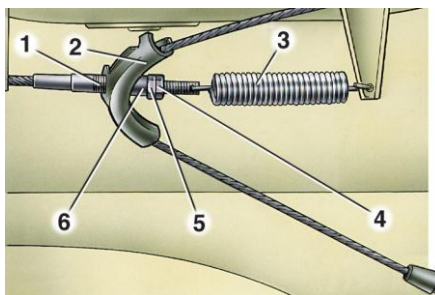


Рис. 89. Регулировочный механизм тросового привода стояночного тормоза: 1 – передний трос; 2 – направляющая заднего троса; 3 – оттяжная пружина переднего троса; 4 – контргайка; 5 – регулировочная гайка; 6 – распорная втулка

Устранение неисправностей тормозных систем. По результатам диагностики определяют неисправности тормозной системы и выбирают способ ремонта. К основным способам устранения неисправностей тормозной системы относятся: регулировка механизмов или приборов; обнаружение и устранения негерметичности гидравлического или пневматического привода тормозных механизмов; очистка и продувка приборов и трубопроводов пневмопривода; удаление воздуха из гидравлического привода тормозных механизмов («прокачать» гидропривод); замена неисправных приборов и деталей тормозной системы.

Способы устранения некоторых неисправностей тормозных систем представлены в таблице 26.

Таблица 26

Способы устранения некоторых неисправностей тормозных систем

<i>Признак</i>	<i>Неисправность</i>	<i>Способ устранения</i>
Неполное торможение колес	Негерметичность гидравлического или пневматического привода. Попадание воздуха в систему гидравлического привода. Нарушение регулировки тормозных механизмов. Замасливание тормозных колодок и барабанов Износ накладок и барабана	Обнаружить утечку жидкости или воздуха и устранить ее. Устранить причину попадания воздуха и прокачать систему. Отрегулировать тормозные механизмы. Заменить неисправный сальник, промыть колодки и барабан бензином и зачистить стальной щеткой накладки колодок. Заменить накладки и барабан
Непрекращающееся торможение колес	Примерзание накладок тормозных колодок к барабану зимой. Засорение отверстий в главном тормозном цилиндре гидропривода. Поломка стяжных пружин колодок или обрыв накладок колодок. Заклинивание поршней в приборах гидропривода. Неправильная регулировка тормозного механизма	Обогреть тормозные барабаны. Прочистить отверстия медной проволокой. Заменить поломанные детали. Заменить цилиндры в сборе. Отрегулировать зазор между колодками и барабаном
Неравномерное и неодновременное действие тормозных механизмов	Нарушение регулировки тормозных механизмов и их привода. Засорение трубопроводов и шлангов	Отрегулировать тормозные механизмы и их привод. Продуть трубопроводы и шланги сжатым воздухом

Произвольное под- тормаживание ко- лес	Нарушение регулировки привода тормозного крана. Попадание механических частиц под впускные клапаны тормозного крана. Нарушение хода штоков тормозно- го крана	Отрегулировать привод тормоз- ного крана. Продуть краны, нажав несколько раз на педаль тормоза. Отрегулировать ход штока
Отсутствие давле- ния воздуха в си- стеме	Утечка воздуха из системы. Неплотное прилегание клапанов компрессора к своим гнездам. Зависание плунжеров разгрузочного устройства компрессора	Обнаружить и устранить утечку. Притереть клапаны. Промыть детали разгрузочного устройства
Давление воздуха в системе выше 0,75 МПа или ниже 0,6 МПа	Залегание плунжеров разгрузочного устройства компрессора. Нарушение регулировки регулятора давления	Промыть детали разгрузочного устройства. Отрегулировать регулятор дав- ления
Давление воздуха в системе выше 1,05 МПа	Неисправность предохранительного клапана	Отрегулировать или заменить предохранительный клапан

Признаки неисправностей тормозной системы: слабое действие тормозов, неполное растормаживание или заклинивание колес, неравномерное действие тормозных механизмов колес одной оси, утечка тормозной жидкости из гидропривода, снижение давления в системе пневматического привода и негерметичность системы.

Причины неисправностей тормозной системы: неправильная регулировка тормозной системы, износ или поломка деталей тормозных приводов и тормозных механизмов, замасливание накладок тормозных колодок, засорение трубопроводов.

Неправильная регулировка и незначительный износ колодок и барабана, а также попадание воздуха в систему гидропривода могут быть устранены регулировкой или прокачкой. При поломке и значительном износе деталей, а также при замаслировании накладок тормозных колодок необходима разборка тормозных механизмов или приборов привода. Изношенные или поломанные детали приборов тормозного привода обычно заменяют новыми. Замасленные колодки и барабан промывают бензином. Нарушение герметичности устраняют заменой прокладок, подтяжкой соединений или заменой поврежденных шлангов и трубопроводов.

Наибольшему износу в тормозных системах подвергаются фрикционные накладки тормозных колодок и внутренняя поверхность барабана или тормозной диск (в дисковых тормозных механизмах). Для устранения неисправностей, связанных с износом накладок и барабана (диска), тормозной механизм разбирают. Рабочую поверхность барабана, имеющую мелкие задиры и царапины, зачищают мелкозернистой наждачной бумагой. При наличии глубоких задири и царапин рабочую поверхность барабана растачивают (не более чем на 1,5 мм) Соответственно меняют накладки тормозных колодок, устанавливая стандартные или большего размера. Накладки заменяют также в том случае, если вследствие износа расстояние от поверхности накладок до головок заклепок составляет менее 0,5 мм или приклепанные накладки износились на 80 % своей толщины. При замене накладок их наклепывают или наклеивают на колодки.

Перед монтажом новых накладок рабочую поверхность колодок очищают от загрязнений и ржавчины, а ее форму проверяют по шаблону. Показатель состояния отверстий – установка в них заклепок, которые должны входить плотно. На подготовленную рабочую поверхность колодки ставят новую накладку и прижимают ее к колодке струбциной. Далее в накладке, со стороны колодки, сверлят отверстия под заклепки и снаружи раззенковывают их

на глубину 3...4 мм. Накладки приклепывают к колодкам медными, алюминиевыми или латунными заклепками.

Перед приклеиванием поверхность накладок и колодок тщательно зачищают мелкозернистой наждачной бумагой или абразивным кругом и обезжиривают бензином или ацетоном. На склеиваемые поверхности наносят тонкий ровный слой клея (ВС-10Т и т.п.) и выдерживают при комнатной температуре 15...20 мин. Эту операцию повторяют дважды. Подготовленные к склеиванию колодки и накладки устанавливают в приспособление, прижимают и помещают в сушильный шкаф или нагревательную печь. Сушка продолжается 45 мин при температуре 180...200 °С. Затем колодки охлаждают на воздухе при комнатной температуре и снимают приспособление. Качество склеивания проверяют на сдвиг под прессом. Колодки подгоняют к барабану, обеспечивая их хорошее прилегание.

Задания для закрепления

1. При ЕО рулевого управления выполняют следующие работы: _____

_____.

2. При ТО-1 рулевого управления выполняют следующие работы: _____

_____.

3. При ТО-2 рулевого управления выполняют следующие работы: _____

_____.

4. К основным неисправностям рулевого управления относятся: _____

_____.

5. К основным неисправностям гидроусилителя рулевого управления относятся:

_____.

6. Основными причинами неисправностей рулевого управления являются: _____

_____.

7. Основными внешними признаками неисправности рулевого управления являются:

_____.

8. Увеличенный свободный ход рулевого колеса является признаком следующих возможных неисправностей рулевого управления: _____

_____.

9. Тугое вращение рулевого колеса является признаком следующих возможных неисправностей рулевого управления: _____

_____.

10. При диагностировании рулевого управления контролируют следующие параметры: _____

_____.

11. В рулевом управлении выполняют следующие регулировки: _____.

12. При ЕО тормозной системы выполняют следующие работы: _____.

13. При ТО-1 тормозной системы выполняют следующие работы: _____.

14. При ТО-2 тормозной системы выполняют следующие работы: _____.

15. Основными неисправностями тормозных механизмов являются: _____.

16. Основными неисправностями тормозного привода являются: _____.

17. Основными неисправностями вакуумного усилителя гидропривода тормозных механизмов являются: _____.

18. Основными причинами неисправностей тормозной системы являются _____.

19. Основными внешними признаками неисправностей тормозной системы являются: _____.

20. При диагностировании тормозных систем контролируют следующие параметры: _____.

21. Основными показателями состояния тормозной системы являются: _____.

22. Основными регулировками тормозных систем являются: _____.

Контрольные вопросы

1. Перечислите операции, выполняемые при ЕО рулевого управления.
 2. Перечислите операции, выполняемые при ТО-1 рулевого управления.
 3. Перечислите операции, выполняемые при ТО-2 рулевого управления.
 4. Перечислите основные неисправности рулевого управления.
 5. Перечислите основные неисправности гидроусилителя рулевого управления.
 6. Назовите основные причины неисправностей рулевого управления.
 7. Назовите основные внешние признаки неисправностей рулевого управления.
 8. О каких возможных неисправностях свидетельствует увеличенный сводный ход рулевого колеса?
 9. О каких возможных неисправностях свидетельствует тугое вращение рулевого колеса?
 10. О каких возможных неисправностях свидетельствует биение на рулевом колесе?
 11. Опишите технологию определения свободного хода рулевого колеса.
 12. Опишите технологию определения общей силы трения в рулевом управлении.
 13. Опишите технологию оценки технического состояния шарниров рулевых тяг.
 14. Опишите технологию проверки работоспособности гидроусилителя рулевого управления.
 15. Опишите технологию регулировки подшипников вала (или червяка) рулевого механизма.
 16. Опишите технологию регулировки зацепления в рулевом механизме.
 17. Опишите технологию устранения люфта в шарнирах рулевого привода.
 18. Перечислите операции, выполняемые при техническом обслуживании тормозных систем.
 19. Перечислите основные неисправности тормозных механизмов.
 20. Перечислите основные неисправности гидравлического привода тормозных механизмов.
 21. Перечислите основные неисправности вакуумного усилителя гидравлического привода тормозных механизмов.
 22. Назовите основные причины неисправностей тормозных систем.
 23. Назовите основные внешние признаки неисправностей тормозных систем.
 24. Назовите возможные неисправности тормозной системы с гидравлическим приводом тормозных механизмов, при которых происходит отклонение автомобиля от прямолинейного движения при торможении.
 25. Назовите возможные неисправности тормозной системы с пневматическим приводом тормозных механизмов, при которых ресиверы пневмосистемы не заполняются или заполняются медленно (регулятор давления срабатывает).
 26. Опишите технологию диагностирования тормозных систем.
 27. Опишите технологию удаления воздуха из гидропривода тормозов.
 28. Опишите технологию регулировки зазора между колодками и барабаном.
 29. Опишите технологию регулировки свободного хода педали тормоза.
 30. Опишите технологию регулировки привода стояночной тормозной системы.
 31. Перечислите возможные причины и способы устранения непрекращающегося торможения колес.
 32. Перечислите возможные причины и способы устранения неравномерного и неодновременного действия тормозных механизмов колес.
 33. Перечислите основные способы устранения неисправностей тормозных систем.
 34. Опишите технологию замены накладок тормозных колодок.
-
-
-
-
-

1.3.12 Техническое обслуживание и текущий ремонт кузовов, кабин и платформ

Техническое обслуживание кабины и кузова. При *ЕО*, *ТО-1* и *ТО-2*, проведя внешний осмотр, делают заключение о состоянии кузова, кабины, платформы, стекол, зеркал заднего вида, оперения, номерных знаков. Затем автомобиль моют (при *ЕО* – по необходимости, при *ТО-1* и *ТО-2* – в обязательном порядке). Проверяют надежность закрывания и исправность механизмов замков дверей, капота, багажника, запоров бортов, исправность буксирного устройства (при его наличии).

Диагностирование кабины и кузова. Неисправности кабины и кузова определяют методом визуальной оценки. Причиной провисания дверей обычно является износ осей или отверстий петель. Стекла не должны иметь трещин, желтизны, радужных пятен, царапин, рисок. Уплотнение дверей проверяют с помощью полоски бумаги, которая при закрытых дверях должна быть плотно прижата уплотнителем. Другой способ проверки уплотнителя – натирание его мелом, с последующим закрыванием и открыванием дверей. Отпечаток мела должен быть по всему периметру проема.

Ремонт кабины и кузова. Кузов и кабина требуют ремонта, если есть царапины, трещины, вмятины, пробоины, коррозия, перекосы в узлах кабины и кузова, провисание дверей, повреждены лакокрасочные покрытия, нарушена герметичность (или есть повреждения) лобового, боковых и заднего стекол, повреждена внутренняя обивка, изношены или отслаиваются уплотнители дверей, вышли из строя дверные замки и стеклоподъемники.

Повреждения кабины устраняют на специализированных участках (жестяницком, сварочном, малярном). При провисании дверей поднимают щит или опускают фиксатор. Если этого недостаточно, изменяют положение дверей на петлях или заменяют петли.

Поврежденные, разрушенные коррозией и негодные части панелей и узловые соединения кабины или кузова вырезают пневматическим рубильным молотком или ацетиленкислородным резаком. На место вырезов варивают заплаты. Трещины, пробоины, разрывы заваривают газовой сваркой. В качестве присадочного материала применяют проволоку, близкую по своему химическому составу к свариваемому материалу. Перед сваркой места трещин, разрывов и пробоин выравнивают, очищают от грязи, масла и ржавчины. Затем «прихватывают» кромки трещины короткими швами, вновь выправляют кромки и заваривают трещину сплошным швом. При значительных пробоинах и разрывах корпусных деталей на них устанавливают заплаты из листового материала такой же толщины и химического состава. При ремонте деталей оперения, выполненных из тонкого листа, с обратной стороны приваривают усилитель, т.е. стальной лист, равный по толщине материалу самой детали. Сварочные швы привариваемых усилителей должны быть направлены перпендикулярно трещине.

Погнутые места панелей кабин и кузовов выправляют. Вмятины, не имеющие перегибов и вытяжки материала, устраняют выколоткой, применяя специальные деревянные или резиновые молотки. Глубокие вмятины без острых загибов и складок начинают править с середины, постепенно перенося удары к краю. Вмятины с острыми загибами правят с острого загиба, а пологие вмятины – с края поврежденного места панели, постепенно перенося удары к середине. Вмятины ударного характера правят с местным подогревом линий перегиба и окружающей ее зоны на 40...60 мм. Окончательную правку проводят с применением поддержек, которые устанавливают с внутренней стороны. Для правки, кроме ручных инструментов, применяют гидравлический цилиндр с насосом, предназначенный для предварительной правки поврежденных мест. К гидравлическому цилиндру прилагаются различные приспособления в виде стальных и резиновых наконечников, выдавливателей упоров и поддержек.

При нарушении герметичности неподвижных стекол кабины их уплотняют, промазывая кромку стекла и уплотнителя резиновым клеем или специальным герметиком.

Основными дефектами стекол являются трещины, пожелтение, радужные пятна, царапины и риски на поверхности. Все стекла с трещинами и дефектами заменяют новыми.

Отремонтированные участки кузовов и кабин покрывают лакокрасочным покрытием. При капитальном ремонте автомобиль красят полностью. Старое лакокрасочное покрытие удаляют полностью или частично. Если лакокрасочная пленка хорошо сохранилась и нет следов подповерхностной коррозии, то краску не снимают.

Подготовка поверхности к окрашиванию включает зачистку, грунтование, шпаклевание и шлифование. Перед нанесением покрытия поверхность тщательно очищают от ржавчины, окалины, масляно-жировых пятен и прочих загрязнений и влаги. Затем проводят грунтование. После нанесения грунтовки поверхность сушат. Если после высыхания грунтовки поверхность получилась глянцевой, то ее рекомендуется зачистить мелкозернистой наждачной шкуркой для создания шероховатости. Шпаклевание проводят с целью устранения неровностей или раковин на поверхности загрунтованных деталей. Шпаклевку наносят механическими или ручными шпателями. Могут также применяться и пистолеты-распылители. Шпаклевку наносят равномерно в несколько слоев. Толщина одного слоя не должна быть более 0,5 мм, а толщина всех слоев – не более 2,0 мм. Каждый последующий слой шпаклевки наносят только после полного высыхания ранее нанесенного слоя. Шлифование позволяет сгладить неровности, оставшиеся на поверхности после шпаклевания. Для шлифования шпаклевки применяют пемзу. Процесс может выполняться вручную, а также с помощью пневматических или электрических шлифовальных машин.

На подготовленную поверхность несколькими тонкими слоями, вручную или механизированным способом, наносят лакокрасочное покрытие, которое сушат и отделывают. При механизированном способе покрытие осуществляют методом распыления или окунания. Распыление – окрашивание различными краскораспылителями или в электрическом поле. Окунание – погружение детали в ванну с лакокрасочным материалом, затем сушка.

Для защиты кабины и кузова от коррозии внутреннюю поверхность крыльев и скрытые полости кузова обрабатывают антикоррозионным покрытием. Для распыления антикоррозионного материала в полостях автомобильного кузова применяют специальные установки и распылительные головки-насадки. В зависимости от оборудования применяются два метода нанесения защитного покрытия – воздушное и безвоздушное распыление.

Метод воздушного распыления является более простым. Струя сжатого воздуха под давлением 0,4...0,6 МПа проходит через пистолет-распылитель, увлекая из бачка разбавленный до требуемой вязкости противокоррозионный материал. При напылении материала на труднодоступные участки к распылителю присоединяют специальные удлинители с разными насадками (форсунками). В условиях индивидуальных гаражей некоторые автолюбители успешно применяют садовые опрыскиватели и распылители собственного изготовления.

Метод безвоздушного распыления основан на использовании сжатого воздуха (давление 0,3...0,7 МПа) только для привода плунжерного насоса, подающего противокоррозионный материал под давлением 7,2...18 МПа. По сравнению с воздушным этот метод имеет следующие преимущества: лучшие условия труда; меньшие потери материала и расход растворителя; сокращение времени обработки кузова. Для обеспечения равномерного распыления антикоррозионного материала в скрытых полостях кузова применяют удлинители с распыливающими форсунками.

Последовательность выполнения работ при антикоррозионной обработке кузова следующая.

1. Подготовить кузов к обработке: промыть кузов (снаружи и снизу) и просушить; установить автомобиль на подъемник (эстакаду); частично демонтировать кузов (снять облицовку передних и задних дверей, колеса и т.д.); снять технологические заглушки с мест ввода антикоррозионного материала; установить специальные пробки в овальные отверстия порогов у основания передних стоек; прочистить дренажные отверстия передних лонжеронов и порогов; промыть пороги и лонжероны водой; удалить влагу из салона и багажника; высушить кузов; нанести на поверхность кузова краскозащитные материалы; осмотреть

днище кузова и очистить дефектные участки от ржавчины; продуть сжатым воздухом днище кузова и арки колес.

2. Обработать кузов антикоррозионным материалом: нанести на днище кузова комбинированное покрытие; обработать скрытые полости кузова ингибированным материалом; высушить кузов после обработки; проверить качество обработки кузова антикоррозионным материалом.

3. Заключительные работы: снять защитную изоляцию с деталей и агрегатов; установить на автомобиль ранее снятые детали и заглушки; выполнить наружную мойку кузова (снять краскозащитный слой).

Задания для закрепления

1. При техническом обслуживании кузова и кабины выполняются следующие работы:

2. Основными неисправностями кузова и кабины являются: _____

3. При выправлении погнутых мест панелей кабин и кузовов применяют следующее оборудование: _____

4. Подготовка поверхности к окрашиванию включает в себя следующие виды работ:

5. Для подготовки и покраски автомобиля применяют следующее оборудование:

6. Нанесение антикоррозионного покрытия может осуществляться следующими методами: _____

7. Подготовка кузова к антикоррозионной обработке включает в себя следующие работы: _____

Контрольные вопросы и задания

1. Перечислите операции, выполняемые при техническом обслуживании кабин и кузовов.

2. Опишите технологию диагностирования кабины и кузова.

3. Перечислите основные неисправности кабин, кузовов и способы их устранения.

4. Опишите технологию устранения трещин, пробоин и разрывов на панелях кабин и кузовов.

5. Опишите технологию правки погнутых панелей кабин и кузовов.

6. Опишите технологию шпаклевки неровностей.

7. Опишите технологию подготовки и окраски автомобиля.

8. Опишите технологию подготовки и нанесения антикоррозионного покрытия.

1.3.13 Основы диагностирования. Диагностирование автомобилей на постах общей и поэлементной диагностики

Д-1 – диагностические работы, при которых проверяются механизмы, обеспечивающие безопасность движения автомобиля (тормозные системы, механизмы управления, углы установки передних колес, приборы освещения). При этом контролируются уровень токсичности отработавших газов и топливная экономичность двигателя. При Д-1 могут выполняться работы только по определению пригодности объекта к дальнейшей эксплуатации (экспресс-диагностирование) либо определяться основные неисправности и проводиться регулировочные работы с последующим контролем качества их выполнения.

Экспресс-диагностика производится на контрольном пункте при возвращении автомобиля в парк, Д-1 – при ТО-1 или перед ним.

Д-2 – диагностические работы, определяющие тягово-экономические показатели автомобиля и неисправности его основных агрегатов, систем и механизмов. Д-2 проводят перед ТО-2, чтобы подготовить производство к ремонтным работам и уменьшить простои автомобиля. Одновременно с Д-2 выполняют некоторые регулировочные работы и контролируют качество их проведения. При этом без замены деталей и механизмов восстанавливаются значения показателей технического состояния автомобиля до установленных технической документацией норм (зазоры, свободный ход и т. д.).

Д-2 выполняют также при необходимости перед ТР в случаях выявления неисправностей для определения объема ремонтных работ.

Диагностические карты Д-1 и Д-2. Основой диагностики технического состояния автомобилей являются технологические карты, в которых излагается очередность выполнения операций для каждого механизма машины. При совмещении диагностики с техническим обслуживанием или ремонтом в технологическую карту включают и операции ТО.

Ниже приведен пример технологической карты выполнения Д-2.

Номер операции	Операция	Код исполнителя*	Рабочее место	Оборудование, приспособления, инструмент	Технические условия
1	Установка автомобиля передними колесами на ролики стенда; останов двигателя	1 2	Пульт управления диагностическим стендом	Стенд КИ-8925 или КИ-4998	Колеса не должны касаться отбойных роликов
2	Проверка состояния шин и давления воздуха в них (при необходимости установить нормальное давление)	1	Рабочая зона поста диагностики	Воздухораздаточная колонка С-401	Не допускаются глубокие порезы, вспучивание, наличие посторонних предметов в протекторе шин. Давление воздуха в шинах должно соответствовать паспортным данным

3	Проверка состояния и натяжения приводных ремней жидкостного насоса, генератора, компрессора, насоса гидроусилителя руля (при необходимости отрегулировать натяжение ремней)	1	У двигателя	Устройство КИ-8920, набор инструмента № 2446	Ремни должны быть сухими и не иметь расслоений. Натяжение ремней проверяют нажатием на их середину – нормально натянутые ремни автомобилей прогибаются на 10...15 мм при усилии 40 Н, 5...8 мм при усилии 30 Н (для компрессора)
4	Проверка величины свободного хода педали сцепления (при необходимости отрегулировать)	1 (два человека)	Кабина, осмотровая канава	Устройство КИ-8929, набор инструмента № 2446	Заедание педали не допускается. Свободный ход педали сцепления 34...43 мм при отсутствии воздуха в пневмосистеме
5	Проверка величины свободного хода педали тормозной системы (при необходимости отрегулировать)	1 2	Осмотровая канава и кабина	Устройство КИ-8929, набор инструмента № 2446	Заедание педали не допускается. Свободный ход тормозной педали 14...2 мм
6	Проверка давления воздуха в пневмосистеме и падения давления при одном нажатии	2	Кабина	Манометр автомобиля	Давление воздуха в пневмосистеме тормозного привода должно быть 0,7...0,8 МПа. Падение давления воздуха при одном нажатии на тормозную педаль не должно превышать 0,07 МПа
7	Проверка тормозных качеств колес переднего моста: силы сопротивления качению колес, правильности формы тормозных барабанов	1 2	Пульт управления диагностическим стендом	Стенд КИ-8925 или КИ-4998	Шины и тормозные накладки колес должны быть сухими. Без нажатия на тормозную педаль отклонение стрелки прибора от начальной отметки не должно превышать одного деления. Плавным нажатием на тормозную педаль при давлении воздуха в тормозной камере до 0,3 МПа зафиксировать максимальное колебание стрелки прибора (стрелка не должна колебаться)

* Коды исполнителей: 1 – мастер-диагност; 2 – слесарь четвертого разряда.

Накопительная карта. Количество параметров, подлежащих занесению в карточку, определяется на СТОА. Важно учитывать изменение диагностических параметров, наиболее полно отражающих техническое состояние тех агрегатов или механизмов, которые определяют необходимость ремонта или пригодность автомобиля к дальнейшей эксплуатации на определенный гарантированный срок.

Ниже представлен пример накопительной карты.

Дата диагностики	Пробег автомобиля, км	Мощность двигателя, кВт	Расход топлива, кг/ч	Прорыв газов в картер, л/мин	Состояние подшипника коленчатого вала	Состояние трансмиссии	Примечания
12.05.03	15 000	68,0	2,56	25,38	Удовлетворительное	Удовлетворительное	Регистрационный номер В-00234
17.12.03	30 200	67,8	2,562	25,5	Удовлетворительное	Удовлетворительное	Замена масла
25.06.04	46159	67,78	2,6	25,8	Удовлетворительное	Требуется замены шарнира	Шарниры заменены. Гарантия 6 мес.

Раздельные и комбинированные диагностические стенды. Диагностику автомобилей выполняют на специальных стендах в плановом порядке. Диагностические стенды могут быть раздельными и комбинированными. Например, оборудование для комплексной диагностики тормозных систем устанавливают на проездных постах перед зоной технического обслуживания. Комбинированные диагностические стенды предназначены для проведения диагностики автомобиля в рабочем режиме.

Предпочтение отдается раздельным стендам, так как они позволяют разделить процесс диагностики с учетом принятой технологии технического обслуживания и ремонта автомобилей на данной СТО. Например, тормозные показатели автомобиля определяются значительно чаще других показателей и стенд для определения данных параметров более загружен. Поэтому на крупных автопредприятиях и СТО устанавливают не один стенд для проверки тормозной системы.

При наличии комбинированного стенда, более дорогого и сложного, не всегда возможно обеспечить его рациональное использование. Комбинированные диагностические стенды могут быть платформенные и барабанные, последние наиболее распространены.

Раздельные стенды также позволяют выполнять диагностику автомобилей по месту: тормозные качества автомобиля проверяют около контрольно-пропускного пункта, а мощностные – в зоне технического обслуживания или ремонта.

Однако комбинированные стенды занимают меньше производственной площади, чем раздельные стенды. На комбинированных стендах легче осуществить автоматизацию процессов и сократить время диагностики одного автомобиля.

Задания для закрепления

1. Диагностические работы Д-1 – это _____

_____.

2. Диагностические работы Д-2 – это _____

_____.

3. Основой диагностики технического состояния автомобилей являются _____

4. При совмещении диагностики с техническим обслуживанием или ремонтом в технологическую карту включают _____

5. Существуют следующие виды диагностических стендов: _____

6. Существуют следующие виды комбинированных диагностических стендов: _____

7. Преимуществами комбинированных диагностических стендов являются: _____

Контрольные вопросы

1. Какие работы могут выполняться при Д-1?
2. Когда проводится экспресс-диагностика и Д-1?
3. Какие работы выполняются при Д-2?
4. Когда проводится Д-2?
5. Какая информация излагается в технологических картах?
6. Какие существуют виды диагностических стендов?
7. Перечислите преимущества отдельных диагностических стендов.
8. Перечислите преимущества комбинированных диагностических стендов.

Подпись обучающегося

Подпись преподавателя

1.4 Организация хранения и учета подвижного состава и производственных запасов

1.4.1 Хранение подвижного состава автомобильного транспорта

Территория АТП должна примыкать к дороге общего пользования, к проезду или соприкасаться с ними автомобильными дорогами. Она должна быть ограждена забором высотой не менее 1,6 м и освещаться в ночное время источниками искусственного света.

Для въезда (выезда) автомобилей должны быть устроены ворота. Если АТП имеет более 10 постов техобслуживания автомобилей или на предприятии предусмотрено хранение более 50 автомобилей, то в этом случае должно быть не менее двух ворот. У ворот должны быть установлены информационные щиты, освещаемые в ночное время: предупредительная надпись «Берегись автомобиля» и схема движения автомобилей по территории. Ворота должны снабжаться фиксаторами открытого положения и запорами. Для прохода людей на территорию в непосредственной близости от ворот необходимо устраивать калитку (дверь).

Минимальная ширина проездов при двустороннем движении транспортных средств должна быть 6 м, при одностороннем – 3,0 м.

Пешеходные дорожки на АТП должны устраиваться с учетом наименьшего числа пересечений их с подъездными путями.

Покрытие должно быть твердое, а ширина не менее 1 м.

Способы хранения автомобилей. Под хранением подвижного состава автомобильного транспорта понимают способы содержания его на территории предприятия.

Распространение получили два способа хранения подвижного состава автомобильного транспорта – на открытых и закрытых стоянках.

В районах с температурой воздуха в зимний период ниже – 15 °С открытые площадки для хранения автомобилей должны оборудоваться средствами, облегчающими пуск двигателя в холодный период года.

Одиночные автомобили и автопоезда должны располагаться группами не более 200 единиц в одной партии.

Хранение в закрытых, отапливаемых помещениях. Здания для хранения автомобилей по способу их расположения относительно уровня земли подразделяют на наземные и подземные, одноэтажные и многоэтажные.

Одноэтажные стоянки более просты в строительстве, экономичны и поэтому имеют наибольшее распространение. В зависимости от эксплуатационных требований, предъявляемых к передвижению и маневрированию автомобилей при их установке на месте и выезде, они подразделяются на стоянки с внутренним проездом (рис. 90а,б,в) и стоянки без внутреннего проезда (рис. 90г, д, е, ж).

Данная классификация охватывает наиболее распространенные расстановки автомобилей на стоянке.

Способы расстановки автомобилей в пределах стоянки могут быть классифицированы по следующим признакам:

по числу рядов –

- однорядные (см. рис. 90а, б, в);
- двухрядные (см. рис. 90г, д, е, ж);
- многорядные;

по углу установки автомобилей по отношению к оси проезда –

- прямоугольные (см. рис. 90г);
- косоугольные (см. рис. 90а, д);

по условиям движения при установке на места хранения и выезда с них –

- тупиковые (см. рис. 90а, б, в, г, д, е, ж).

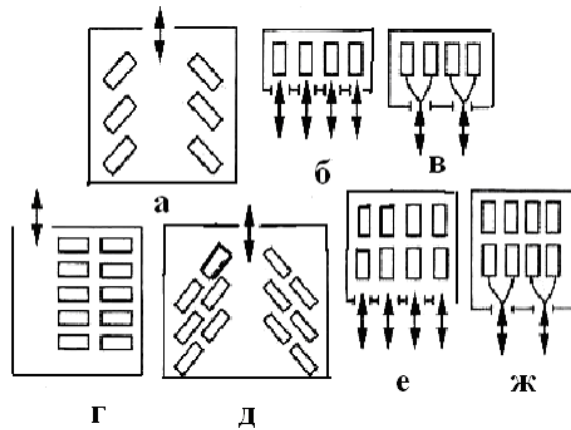


Рис. 90. Схемы способов расстановки автомобилей в пределах стоянки

Хранение автомобилей на открытых площадках в холодное время года. Большая часть территории России расположена в умеренном и холодном климатических районах. Климат изменяется от морского на северо-западе до резко континентального в Сибири и муссонного на Дальнем Востоке. Средние температуры января на территории России колеблются от 0 до $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$, а в июле – от $+1$ до $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Климатические факторы учитываются при установлении технических требований, при выборе режимов хранения.

Для повышения эффективности транспортного процесса и технической эксплуатации автомобилей используют средства и способы, облегчающие пуск двигателя автомобиля, так как пуск двигателя при отрицательных температурах увеличивает износ двигателя от 6 до 20 раз.

Задания для закрепления

1. Под хранением подвижного состава автомобильного транспорта понимают _____

_____.

2. Здания для хранения автомобилей по способу их расположения относительно уровня земли подразделяют на _____

_____.

3. В зависимости от эксплуатационных требований, предъявляемых к передвижению и маневрированию автомобилей при их установке на месте и выезде, стоянки подразделяются на следующие виды: _____

_____.

4. Способы расстановки автомобилей в пределах стоянки могут быть классифицированы по следующим признакам: _____

_____.

Контрольные вопросы

1. Какие требования предъявляются к территории АТП?

2. Что понимают под хранением подвижного состава автомобильного транспорта?

3. На какие виды подразделяются стоянки в зависимости от эксплуатационных требований, предъявляемых к передвижению и маневрированию автомобилей при их установке на месте и выезде?

1.4.2 Хранение, учет производственных запасов и пути снижения затрат материальных и топливно-энергетических ресурсов

Материально-техническое обеспечение (МТО) автомобильного транспорта представляет собой процесс снабжения автопредприятий подвижным составом, агрегатами, запасными частями, автомобильными шинами, аккумуляторами и материалами, необходимыми для нормальной их работы. Правильная организация МТО играет большую роль в улучшении использования автомобилей посредством поддержания их в исправном состоянии.

Подвижной состав. В настоящее время в стране выпускается и эксплуатируется большое количество моделей и модификаций автомобильной техники (грузовые и легковые автомобили, автобусы, специализированные автомобили, прицепы и полуприцепы) различных марок. АТП укомплектованы обычно несколькими моделями автомобилей.

Запасные части. На их долю приходится около 70 % от номенклатуры изделий и материалов, потребляемых автомобильным транспортом. Номенклатура запасных частей для грузовых и легковых автомобилей, используемых на различных предприятиях, насчитывает свыше 15 тыс., а для легковых автомобилей населения – около 10 тыс. наименований. Запасные части делятся на механические детали и узлы, детали и узлы топливной аппаратуры, детали и узлы электрооборудования и приборов, подшипники качения, изделия из стекла, резины, асбеста, войлока и текстиля, пробки, пластмассы, картона и бумаги и т.п.

Номенклатурные тетради, по которым АТП заказывают необходимые запасные части, содержат 0,7...0,8 тыс. наименований запасных частей по каждой модели автомобиля. Следовательно, для обеспечения работоспособности 7...10 моделей автомобилей, что характерно для среднего АТП, необходимо располагать номенклатурой, насчитывающей 5...8 тыс. наименований.

Автомобильные шины и аккумуляторы. Эти виды технических изделий не входят в номенклатуру автомобильных запасных частей, поэтому их распределяют и учитывают отдельно.

В стране выпускается большое количество различных моделей шин легковых и грузовых автомобилей, автобусов и прицепов. Номенклатура используемых на автомобилях аккумуляторных батарей также насчитывает большое количество наименований.

Горюче-смазочные материалы. Имеющийся парк автомобилей использует около 60 наименований ГСМ, в том числе: бензины различных марок; дизельное топливо различных марок; различные виды газообразного топлива; большое количество наименований моторных и трансмиссионных масел, а также пластичных смазок.

Технические жидкости. Общее число – около 20 наименований. В зависимости от назначения их подразделяют так:

- охлаждающие (антифризы, тосолы);
- тормозные;
- жидкости для гидроподъемных систем;
- амортизаторные;
- пусковые жидкости.

Лакокрасочные материалы. Для поддержания надлежащего внешнего вида автомобилей и защиты окрашенных поверхностей от коррозии применяются лакокрасочные материалы (лаки, краски, грунтовки, шпатлевки, растворители и т.д.), насчитывающие более сотни наименований.

Технологическое оборудование. Уборочно-моечное, подъемно-транспортное, смазочно-заправочное, диагностическое, ремонтное и другое оборудование, а также специальный инструмент, применяемый при проведении ТО и ремонта подвижного состава, насчитывают более 200 наименований.

Прочие материалы. Перечень материалов, которые используются для удовлетворения хозяйственных нужд АТП, также достаточно велик. Среди них: металлы (прутки круг-

лые и шестигранные, листовая сталь, проволока, швеллеры, двутавры и уголки различных размеров, свинец, олово, медь, припой, стальные и латунные трубы и т. п.); режущий и измерительный инструмент (сверла, плашки, метчики, напильники, резцы, фрезы, развертки, штангенциркули, микрометры, линейки, индикаторы и др.); электротехнические материалы (провода, электродвигатели, трансформаторы, пускатели, предохранители, щиты распределительные, лампы накаливания и дневного освещения и т.д.); химикаты (растворители и краски общего назначения, серная и соляная кислоты; клеи, олифа, шампуни технические, полировочная паста и т.д.); ремонтно-строительные материалы (доски, фанера, цемент, алебастр, кирпич и т.д.); спецодежда для рабочих.

Таким образом, для обеспечения бесперебойной работы автомобильного транспорта необходимо иметь в наличии несколько тысяч наименований разнообразных изделий и материалов. Работникам отдела материально-технического обеспечения, осуществляющим снабжение АТП, необходимо их заблаговременно и в нужном количестве заказать, вовремя получить, правильно распределить и бережно хранить. Именно к этому и сводятся задачи МТО.

Методы расчета норм расхода запасных частей.

Расчетно-аналитический метод. Основными показателями, используемыми при расчете норм расхода запасных частей расчетно-аналитическими методами, являются: средний ресурс детали до ее замены, средний ресурс (средний срок службы) машины и средняя годовая наработка машины.

Под ресурсом детали до замены понимается:

- для неремонтируемой детали – наработка от начала эксплуатации до замены в соответствии с действующей технической документацией и требованиями на дефектацию;
- для ремонтируемой детали – наработка до замены с учетом всех ремонтных воздействий, предусмотренных конструкторско-технологической документацией.

Средний ресурс R_{cp} определяют по формуле так:

а) для неремонтируемой детали (случай полной выборки)

$$R_{cp} = 1/n^{i-1} R_i;$$

б) для ремонтируемой детали

$$R_{cp} = R_1 + R_{mi}(d_{mi} - a_{mi}),$$

где n – число деталей; m_i – число ремонтов; R_i – ресурс i -й детали; R_1 – средний ресурс детали до 1-го ремонта; R_{mi} – ресурс детали между $(m_i - 1)$ и m_i ремонтом; d_{mi} – доля от первоначального числа деталей, поступивших в m_i ремонт; a_{mi} – коэффициент сменяемости детали при m_i ремонте.

Средний ресурс до списания данных машин R определяется на основе утвержденных нормативных сроков службы T_n :

$$R = T_n \cdot W,$$

где W – средняя годовая наработка машин в физических единицах (определяется по статистическим данным и данным плановых организаций и хозяйств на год внедрения норм).

Если фактический срок службы машины довольно значительно отличается от нормативного, то его рекомендуется рассчитать по следующей формуле:

$$T = R/W.$$

Средний ресурс до списания машин в этом случае

$$R = R_1 + r_{kp} R_{kp},$$

где R_1 – средний ресурс машины до 1-го капитального ремонта; r_{kp} – число капитальных ремонтов, проводимых за срок службы машины; R_{kp} – средний межремонтный ресурс машины.

С вероятных позиций с учетом величины послеремонтного ресурса машины среднее количество капитальных ремонтов может быть равно как целому числу, так и дробному.

Организация складского хозяйства и управление запасами на АТП. В общем стоимостном объеме производственных запасов АТП запасные части и агрегаты составляют 40...60 %, материалы – 10...12 %, шины – 8...15 %, топливо – 4...8 %, инструмент, инвентарь и спецодежда – 15...28 %.

Запасные части и материалы хранят в закрытых складах на многоярусных стеллажах или в шкафах. Агрегаты автомобиля хранят на стеллажах или устанавливают на деревянном настиле пола.

Номенклатура хранимых на АТП технических изделий и материалов достигает 3500 наименований. Обычно их разбивают на 10 основных групп: металлы, инструменты и приспособления, электротехнические материалы, скобяные товары, химикаты, ремонтно-строительные материалы, вспомогательные материалы, спецодежда, станки и принадлежности к ним, разные материалы. Для удобства работы склада каждая из групп также делится на 10 подгрупп по признаку однородности материалов и получает свой второй номенклатурный номер. Каждую подгруппу, в свою очередь, подразделяют на 10 частей, из которых каждая получает свой номенклатурный номер. Таким образом, каждый материал имеет определенный трех- или четырехзначный номер, который полностью его характеризует и дает возможность расположить материалы на складе в определенной последовательности. Такая классификация материальных ценностей носит название лестничной и широко применяется на складах АТП.

Изделия и материалы располагают на специальных стеллажах, позволяющих быстро отыскивать то, что необходимо для производства.

Металлы в прутках хранят на многоярусных стеллажах в горизонтальном положении, а в случае, если их диаметр более 100 мм, на низких роликовых стендах. Листовые металлы – в кипах или в вертикальном положении в клетках стеллажей.

Легковоспламеняющиеся материалы и кислоты (лаки, краски, серная и соляная кислоты) хранят в огнестойком помещении, изолированном от остальных помещений. Бутыли с кислотой располагают отдельно в отгороженном помещении в специальной мягкой таре.

Промежуточные склады устраивают в крупных цехах АТП для ускорения получения необходимых материалов и деталей.

Монтажный, режущий, контрольно-измерительный инструмент и приспособления хранят в инструментально-раздаточной кладовой. Здесь же осуществляют их мелкий ремонт, например, заточку. Инструменты хранят в многоярусных клеточных стеллажах так, чтобы каждый номенклатурный номер имел свою отдельную ячейку.

Кладовая водительского инструмента служит для хранения и выдачи инструмента, закрепленного за автомобилем. Кроме того, здесь проверяют комплектность и техническое состояние инструментов и сдают неисправные в ремонт.

Инструменты хранятся в стандартных ящиках или брезентовых сумках на клеточных стеллажах с числом ячеек, соответствующим числу автомобилей. На каждый автомобиль заводят инструментальную книжку, в которую записывают все инструменты, выданные на автомобиль.

В такелажной кладовой хранят и выдают погрузочный инвентарь (брезенты, веревки, цепи, ломы, лопаты), а также выполняют его просушку и ремонт, учет и пополнение необходимого комплекта. Для хранения такелажа применяют полочные многоярусные стеллажи, а для его сушки устраивают сушильные отделения с вешалками.

Склад утиля принимает от производства негодное имущество и материалы и сдает их соответствующим организациям для вторичного использования.

Шины и другие резинотехнические изделия и материалы хранят на специальных складах, желательнее в подвальных или полуподвальных помещениях, температура в которых должна поддерживаться в пределах $-10 \dots +20$ °С, а относительная влажность 50...60 %. Помещения для хранения шин должны быть защищены от дневного света, для чего в окна вставляют специальные стекла. На складах для хранения резиновых материалов не допускается хранения материалов, отрицательно действующих на резину: керосина, бензина, скипидара, масла.

Покрышки хранятся на деревянных или металлических стеллажах в вертикальном положении и располагаются от отопительных приборов на расстоянии не менее 1 м. При

долгосрочном хранении покрышки необходимо периодически (раз в квартал) поворачивать, меняя точку опоры. Складывать покрышки в штабеля не допускается.

Сырую резину, применяющуюся при ремонте, хранят в рулонах, подвешенных за деревянный сердечник, на полках стеллажей, а толстую пластичную резину – в раскатанном виде. Клей для ремонта хранят в закрытой стеклянной посуде.

Таким образом, на любом АТП должны функционировать как минимум три склада: основной материальный склад (запасные части, материалы, имущество), специализированный склад для приема, хранения и выдачи ГСМ; склад утиля. Основной склад должен иметь в своем составе секции для шин, лакокрасочных материалов и других химикатов, хранение которых должно быть организовано в соответствии со специальными правилами.

Номенклатура хранимых агрегатов, узлов и деталей, а также уровни их запасов на складах АТП зависят от типа подвижного состава, условий работы автопредприятия, системы управления запасами и в общем случае определяются в соответствии с рекомендациями «Положения о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта».

Оборотный фонд создается и поддерживается за счет поступления новых и отремонтированных агрегатов и узлов, в том числе оприходованных со списанных автомобилей, и корректируется на основе информации, получаемой в процессе функционирования системы управления запасами в масштабах объединения, в которое входит данное АТП. При этом необходимо обязательно учитывать следующее ограничение – стоимость всех запасных частей и материалов, хранимых на АТП, по верхнему уровню запаса не должна превышать норматива оборотных средств по этой статье.

Задания для закрепления

1. Материально-техническое обеспечение (МТО) автомобильного транспорта представляет собой _____

_____.

2. Запасные части делятся на следующие основные типы: _____

_____.

3. В зависимости от назначения технические жидкости подразделяются на следующие виды: _____

_____.

4. Лакокрасочные материалы применяются для _____

_____.

5. Основными показателями, используемыми при расчете норм расхода запасных частей расчетно-аналитическими методами, являются: _____

_____.

6. Под ресурсом неремонтируемой детали до замены понимается _____

_____.

1.5 Организация и управление производством технического обслуживания и текущего ремонта

1.5.1 Классификация автотранспортных предприятий

Классификация организаций автомобильного транспорта. Автотранспортная организация (АТО) создается для обеспечения функционирования той или иной группы автомобильного транспорта (по его функциональному назначению).

По форме организации производственной деятельности эксплуатационные организации подразделяются на следующие группы: комплексные АТО, специализированные АТО, автообслуживающие организации, авторемонтные организации, автозаправочные станции, гаражи-стоянки, станции технического обслуживания (СТО) и автосервисы.

Комплексные АТО обеспечивают выполнение транспортной работы, хранение и неполный (частичный) объем работ по ТО и ТР подвижного состава. Остальной объем работ выполняется по кооперации другими автотранспортными или автообслуживающими организациями.

Специализированные АТО выполняют только транспортный процесс. Все виды ТО и ремонта производятся в других организациях на контрактной основе.

Автообслуживающие организации представляют собой организации, выполняющие определенные производственные функции (например, по ТО и ремонту подвижного состава, перевозке пассажиров) подвижного состава, принадлежащего эксплуатационным организациям, или легковых автомобилей, принадлежащих гражданам.

Авторемонтные организации предназначены для проведения капитального ремонта автомобилей в целом и их агрегатов. Наибольшее распространение получили специализированные ремонтные организации под конкретный агрегат (например, двигатель, автоматическую коробку передач, кузов и т.д.).

Автозаправочные станции (АЗС) предназначены для снабжения подвижного состава автоэксплуатационными материалами. На станциях производится заправка автомобилей топливом, дозаправка маслом и доливка охлаждающей жидкости (воды), подкачка шин сжатым воздухом. Кроме того, на станциях обычно продают различные смазочные материалы, тормозную и амортизаторную жидкости, автомобильные детали и принадлежности. Автозаправочные станции по размерам и видам топлива подразделяются на городские и придорожные.

Гаражи-стоянки представляют собой здания и сооружения, предназначенные для закрытого и открытого специально оборудованного хранения подвижного состава, и в зависимости от назначения могут являться элементом АТО или самостоятельным сооружением.

Станции технического обслуживания и автосервисы ориентированы в основном на обслуживание автомобилей индивидуальных владельцев, но могут предоставлять услуги для транспорта юридических лиц.

В зависимости от мощности (расчетного числа комплексно обслуживаемых автомобилей), размера (числа рабочих постов или автомобилемест в здании СТО), месторасположения, назначения и специализации СТО виды выполняемых ими работ и их сочетания могут быть различными.

По характеру основной производственной деятельности и видам выполняемых работ ТО и ТР СТО подразделяют на гарантийные (заводов-изготовителей), комплексные (универсальные), специализированные; по принципу размещения различают СТО городские и дорожные; по производственной мощности и размеру – малые, средние, большие и крупные.

Станции технического обслуживания и автосервисы допускается объединять с автозаправочными станциями и пунктами оказания технической помощи автомобильному транспорту. В составе городских СТО могут предусматриваться салоны для продажи автомобилей и магазины для продажи запасных частей и автопринадлежностей. Городские СТО можно объединять с пунктами коммерческой мойки легковых автомобилей.

Классификация автотранспортных предприятий. Автомобильный транспорт играет существенную роль в развивающемся комплексе становящейся рыночной экономики страны, регулярно обслуживая огромное количество предприятий и организаций всех форм собственности, крестьянских и фермерских хозяйств и предпринимателей, а также население страны.

Поскольку основным производственным процессом АТП является транспортный процесс, то размеры предприятия, а также типы, марки и модели подвижного состава определяются потребностью в перевозках.

С 1998 по 2009 гг. автомобильный парк России увеличился в 2,8 раза, в том числе: легковой – на 50 %, грузовой – на 20 %, автобусный – на 14 %.

В этот же отрезок времени коренным образом изменилась форма собственности на автомобильном транспорте.

В соответствии с Гражданским кодексом Российской Федерации (часть первая), введенным в действие с 1 января 1995 года, юридические лица, являющиеся коммерческими организациями, могут создаваться в форме хозяйственных товариществ и обществ, производственных кооперативов, государственных и муниципальных унитарных предприятий.

Хозяйственные товарищества и общества, производственные кооперативы различаются в зависимости от ответственности (полная или ограниченная за деятельность предприятия) и от способа включения единоличных капиталов в общий капитал предприятия.

Кроме классификации фирм по организационно-правовым формам, формам собственности и по отраслевой принадлежности, большое практическое значение имеет распределение предприятий (фирм) по размерам.

Признак, по которому возможно деление совокупности предприятий по размерам, зависит от характера их деятельности.

Чаще всего в качестве признака, характеризующего размеры фирмы, используют численность персонала фирмы (численность занятых). Независимо от используемого при распределении предприятий по размерам признака выделяют мелкие, средние и крупные предприятия. Такая градация довольно условна и в значительной степени зависит от отраслевых особенностей.

Кроме общих классификационных признаков (по форме деятельности, размерам, организационно-правовым формам), предприятия автомобильного транспорта различаются по видам оказываемых услуг:

- пассажирские АТП (автобусные парки по обслуживанию городских перевозок, междугородных, экскурсионно-туристических поездок и др.), обычно располагаются в крупных городах и районных центрах – местах наибольшего количества маршрутов. Пассажирские АТП располагают таким образом, чтобы максимально исключить нулевые (холостые) пробеги и, как правило, строят в виде зданий с инфраструктурой для хранения и ремонта подвижного состава;

- грузовые (общего назначения, специализированные по определенным видам перевозок – контейнеров, промышленных изделий, металла, кирпича, сыпучих грузов, железобетонных изделий, нефтепродуктов и ГСМ, товаров народного потребления, хлебобулочных изделий и т.п.). Грузовые АТП располагают вблизи грузообразующих промышленных предприятий и железных дорог, грузовых станций, обычно на окраинах города с целью разгрузки центра города от транспортных пробок. Грузовые АТП строят в виде огороженной территории с комплексом зданий промышленного типа, где располагают административные, ремонтные, вспомогательные участки и цеха, расположенные в одном или нескольких зданиях;

- автотранспорта общего пользования;

- коммерческого и некоммерческого автотранспорта.

Прочие предприятия автотранспортного комплекса:

- транспортно-экспедиционные предприятия;

- автовокзалы и автостанции;

- специализированные предприятия по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей;
- авторемонтные предприятия для восстановления подвижного состава и его агрегатов, для проведения капитальных ремонтов автомобилей и их переоборудования, для перевозки специфических грузов;
- отраслевые учебно-курсовые комбинаты, производящие подготовку и переподготовку специалистов автомобильного транспорта.

Появление на автомобильном транспорте десятков тысяч малых предприятий и предпринимателей обострило проблему обеспечения необходимого технического состояния принадлежащих им автомобилей. Такие предприятия не имели, а по экономическим соображениям и не могли иметь, собственной полноценной производственной базы, квалифицированного персонала, традиций и опыта обеспечения работоспособности автомобилей на основе планово-предупредительной системы. В то же время существенно повысились государственные требования к техническому состоянию, дорожной и экологической безопасности автотранспортных средств при производстве и эксплуатации, которые приближаются к международным требованиям. Обеспечение этих требований в течение всего периода эксплуатации возможно при качественном обслуживании автомобилей на основе современных методов и технологий, на оборудовании, адекватном уровню конструкции автомобилей.

Задания для закрепления

1. По форме организации производственной деятельности эксплуатационные организации подразделяются на следующие группы: _____

2. Комплексные АТО предназначены для _____

3. Авторемонтные организации предназначены для _____

4. Станции технического обслуживания (СТО) и автосервисы предназначены для _____

5. По характеру основной производственной деятельности и видам выполняемых работ ТО и ТР СТО подразделяют на следующие виды: _____

6. Предприятия автомобильного транспорта разделяют по видам оказываемых услуг на следующие типы: _____

Контрольные вопросы

1. Каково назначение автотранспортных организаций?
2. На какие группы подразделяются эксплуатационные предприятия в зависимости от формы организации производственной деятельности? Кратко охарактеризуйте каждую группу.
3. Каково назначение комплексных и специализированных АТО?
4. Каково назначение авторемонтных организаций и АЗС?
5. Каково назначение гаражей-стоянок, СТО и автосервисов?

1.5.2 Общая характеристика технологического процесса технического обслуживания и текущего ремонта подвижного состава

Основой рациональной организации и управления на автомобильном транспорте при проведении ТО и ремонта автомобилей является производственный процесс.

Рационально организованные производственные процессы создают условия для применения наиболее прогрессивных и эффективных принципов, методов, форм и оптимальных организационных структур управления, которые обеспечивают сочетание децентрализованных и централизованных процессов управления и максимальную эффективность управления.

Любой процесс труда включает три основных элемента: средства труда, предметы труда и рабочую силу. Таким образом, **производственный процесс** – это совокупность процессов труда, рабочей силы, использующей средства труда, направленных на преобразование предмета труда в продукт труда.

Оптимальный производственный процесс должен обеспечивать:

- рациональное, наиболее эффективное сочетание отдельных частей процесса (например, профилактики и восстановления);
- наиболее рациональное использование орудий труда (конвейеры, подъемники и другое технологическое оборудование) как по мощности, так и по производительности;
- наиболее целесообразное взаимное расположение отдельных подразделений, работников и оборудования с учетом рациональной последовательности выполнения работ по ремонту АТС;
- внедрение научной организации труда в каждом подразделении и на каждом рабочем месте;
- внедрение передовых методов и приемов труда с целью создания возможности осуществления прогрессивных методов управления производством.

Обобщающим показателем рациональной организации производственного процесса должен являться показатель его качественного выполнения в возможно короткий срок с минимальными затратами материальных и трудовых ресурсов.

Превращение предмета труда в готовую продукцию в соответствии со специализацией предприятия называется основным процессом производства. Для технической службы комплексной АТО основным процессом производства являются ТО и ремонт транспортных средств.

Производственный процесс, осуществляемый для удовлетворения нужд основного производства, называется вспомогательным процессом (например, ремонт технологического оборудования).

Производственные процессы, осуществляемые в АТО, в основном очень сложные, и для удобства анализа их можно расчленить на организационно и технически обособленные частичные процессы. Частичные процессы, в свою очередь, состоят из комплекса производственных операций.

Комплексом операций называется группа операций по изготовлению (восстановлению, обслуживанию) одной продукции (детали, узла или агрегата) на одном производственном участке.

Операция – законченная часть производственного процесса, выполняемая одним или группой рабочих на одном рабочем месте и охватывающая все их действия по выполнению заданной работы.

Технологическая операция представляет собой комплекс последовательных действий по обслуживанию агрегата или группы агрегатов автомобиля (регулировка свободного хода педали тормоза, смена масла в картере двигателя и т.д.).

Производственная программа ТО и ремонта – количество и объем различных видов технических воздействий – ежедневное обслуживание (ЕО), техническое обслуживание (ТО-1 и ТО-2), общая (Д-1) и углубленная (Д-2) диагностика.

Метод технического обслуживания (ремонта) – совокупность технологических и организационных правил выполнения операций технического обслуживания (ремонта).

Поточный метод технического обслуживания – метод выполнения технического обслуживания на специализированных рабочих местах с определенными технологическими последовательностью и ритмом.

Ритм производства – время, приходящееся на выпуск одного автомобиля из технического обслуживания или интервал времени между выпуском двух последовательно обслуженных автомобилей из данной зоны.

Такт линии – интервал времени между двумя последовательно сходящими с линии автомобилями, прошедшими данный вид обслуживания (такт линии при использовании конвейера равен времени передвижения автомобиля с поста на пост).

Такт поста – время пребывания автомобиля на посту.

Средства технического обслуживания (ремонта) – средства технологического оснащения и сооружения, предназначенные для выполнения технического обслуживания (ремонта).

Классификация производственных процессов ремонта автотранспорта.

Производственные процессы ремонта АТС в зависимости от степени участия в них человека могут быть:

- *ручными*, осуществляемыми исполнителем вручную или с помощью ручных орудий труда (например, снятие агрегата без применения электрических, пневматических и им подобных инструментов);
- *машинно-ручными*, осуществляемыми машинами или механизмами при участии исполнителя или группы исполнителей (например, наворачивание гаек гайковертом);
- *машинными*, при которых основная работа полностью производится механизмом (работа на токарном станке с механической подачей);
- *автоматизированными*, при которых все основные и вспомогательные работы осуществляются автоматически, без физического участия человека;
- *аппаратурными*, при которых основной производственный процесс осуществляется в специальной аппаратуре, а функции рабочего (оператора) сводятся к наблюдению и контролю за ним (например, снятие некоторых диагностических параметров с помощью специальной аппаратуры).

По характеру и содержанию производственные процессы разделяются на механические и физико-химические.

Механические – это такие процессы, при которых под воздействием механических усилий изменяются форма, размеры, состояние и положение предмета труда (например, правка детали, изменение размеров путем регулировки и т.п.).

Физико-химическим процессам свойственно изменение физических и химических свойств материалов и их внутренней структуры (например, термообработка деталей, покраска синтетическими материалами и т.п.).

По длительности части производственного процесса подразделяют на непрерывные и прерывные.

Непрерывными называют такие производственные процессы, которые протекают без остановок и заканчиваются лишь тогда, когда иссякает запас или прекращается подача сырья, материалов, заготовок и т.п.

Прерывными называют такие производственные процессы, которые прерываются в связи с окончанием обработки каждой единицы продукции или каждой партии изделий.

Классификация операций ТО проводится по следующим признакам:

- по видам работ ТО;
- по структуре операций ТО;
- по агрегатам и системам автомобиля;
- по месту выполнения операций на автомобиле;
- по способу выполнения операций.

По видам работ ТО операции можно ранжировать по числу операций и их трудоемкости.

По числу операций основную группу составляют:

- при ТО-1 – смазочно-очистительные, крепежные, контрольно-диагностические операции (72,8 %);
- при ТО-2 – крепежные, смазочно-очистительные, контрольно-диагностические операции (75,3 %);
- при СО – смазочно-очистительные, крепежные, контрольно-диагностические операции (76,8 %).

По трудоемкости основную группу составляют:

- при ТО-1 – крепежные, смазочно-очистительные, электротехнические операции (71,6 %);
- при ТО-2 – крепежные, регулировочные операции, а также операции по обслуживанию системы питания (72,1 %);
- при СО – смазочно-очистительные, крепежные, контрольно-диагностические операции (68,7 %).

Анализ по трудоемкости и числу операций различных видов работ ТО позволяет выявить виды работ, требующие наибольших трудовых затрат.

По структуре операций ТО можно разделить на две группы: регулярного и нерегулярного ТО.

К первой группе относятся одноэлементные (исполнительские), а ко второй группе – двухэлементные (контрольно-исполнительские) операции ТО. Анализ типовой технологии показывает, что 40 % операций ТО-1, ТО-2, СО – одноэлементные, 60 % – двухэлементные. Анализ операций позволяет выявить пути снижения числа и трудоемкости операций.

По агрегатам и системам автомобиля операции ТО анализируют по числу и трудоемкости операций.

По числу операций наиболее значимы следующие агрегаты и системы автомобиля:

- при ТО-1 – механизмы управления, ходовая часть, двигатель и его системы (50 %);
- при ТО-2 – механизмы управления, двигатель и его системы, ходовая часть (59,3 %);
- при СО – механизмы управления, двигатель и его системы, ходовая часть (54 %).

По трудоемкости наиболее значимы следующие агрегаты и системы:

- при ТО-1 – механизмы управления, ходовая часть, двигатель и его системы (58,7 %);
- при ТО-2 – двигатель и его системы, механизмы управления, трансмиссия (71,4 %);
- при СО – двигатель и его системы, механизмы управления, трансмиссия (56,4 %).

Анализ операций позволяет выявить агрегаты и системы, требующие наибольших трудовых затрат.

По месту выполнения операций 60 % операций ТО-1 выполняется снаружи автомобиля над осмотровой канавой, трудоемкость этих операций составляет 66 %. Такое же соотношение характерно для ТО-2 и СО. Снизу автомобиля в основном выполняются два вида профилактических работ: крепежные и смазочно-очистительные.

Анализ типовой технологии ТО позволяет выявить возможности одновременного выполнения различных операций.

По способу выполнения различают операции с разборкой соединений, с разборкой и очисткой, с разборкой и заменой.

Задания для закрепления

1. Любой процесс труда включает три следующих основных элемента: _____

2. Производственный процесс – это _____

_____.

3. Обобщающим показателем рациональной организации производственного процесса должен являться _____

_____.

4. Технологическая операция представляет собой _____

_____.

5. Метод технического обслуживания (ремонта) – это _____

_____.

6. Средства технического обслуживания (ремонта) – это _____

_____.

7. По характеру и содержанию производственные процессы разделяются на следующие виды: _____

_____.

8. Классификация операций ТО проводится по следующим признакам: _____

_____.

_____.

_____.

Контрольные вопросы

1. Что такое производственный процесс?

2. Что должен обеспечивать оптимальный производственный процесс?

3. Что называют основным процессом производства?

4. Перечислите и кратко охарактеризуйте производственные процессы ремонта АТС в зависимости от степени участия в них человека.

5. Перечислите и кратко охарактеризуйте типы производственных процессов в зависимости от их характера и содержания.

6. Перечислите и кратко охарактеризуйте типы производственных процессов в зависимости от длительности части производственного процесса.

7. Опишите классификацию операций ТО по различным признакам.

1.5.3 Организация труда ремонтных рабочих

Методы организации труда ремонтных рабочих в АТП. В АТП организуются ремонтные бригады, которые могут быть комплексными и специализированными.

Комплексные бригады организуются на небольших АТП, имеющих менее 100 ед. подвижного состава, а также в тех случаях, когда на предприятии не хватает производственных помещений и оборудованных рабочих постов.

Для повышения ответственности за техническое состояние автомобилей на некоторых АТП создаются крупные комплексные бригады из 25...30 чел., выполняющие все виды технического обслуживания и текущие ремонты автомобилей, входящие в состав закрепленной за этими бригадами автоколонны.

На крупных и средних АТП организуются *специализированные бригады*, выполняющие определенные виды технического обслуживания или ремонта подвижного состава. Наиболее часто специализированные бригады организуются для выполнения ЕО и ТО. При техническом обслуживании ТО-2 в большинстве случаев выполняется определенный объем текущих ремонтов.

В состав комплексных бригад по ТО-2 входят слесари, регулировщики, смазчики и электрики. За ними могут также закрепляться рабочие производственно-вспомогательных цехов. В этом случае некоторые контрольно-регулирующие и ремонтные работы могут выполняться со снятием агрегатов, узлов или приборов с автомобиля и направлением их для соответствующих работ в цехи.

В специализированных бригадах осуществляется максимальное разделение труда, при котором каждый рабочий выполняет определенные работы. На рабочих постах применяются специализированное основное технологическое оборудование, необходимые средства для подъема и транспортировки агрегатов, приборы для осмотра и диагностики агрегатов автомобилей. Вследствие этого сокращается объем вспомогательных работ, повышается производительность труда рабочих, улучшается качество выполняемых работ.

Большое значение для обеспечения своевременного выпуска автомобилей на линию имеет организация труда специализированных бригад по текущему ремонту автомобилей. Они состоят в основном из слесарей. Иногда к ним прикрепляют рабочих производственно-вспомогательных цехов. Основная задача таких бригад – быстрое устранение неисправностей и поломок автомобилей. Бригады по текущему ремонту должны работать круглосуточно (несколько бригад работает посменно) с наибольшей производительностью труда в ночные часы.

Автомобили могут закрепляться и не закрепляться за бригадами по текущему ремонту. В первом случае ремонтные бригады делятся на звенья, которые работают в различные смены и ремонтируют автомобили, пришедшие с линии с техническими неисправностями.

Закрепление автомобилей за ремонтными бригадами способствует повышению ответственности за качество ремонта.

В последнее время на автомобильном транспорте широкое распространение получили три метода организации труда ремонтных рабочих.

Метод специализированных бригад, предусматривающий формирование по признакам специализации и технического воздействия на автомобиль, состоит в том, что создаются бригады, на каждую из которых в зависимости от объемов работ планируется определенное количество рабочих необходимых специальностей (рис. 91).

Специализация бригад по видам воздействий – ЕО, ТО-1, ТО-2, диагностирование, ТР, ремонт агрегатов – способствует повышению производительности труда рабочих за счет применения прогрессивных технологических процессов и механизации, повышения навыков и специализации исполнителей на выполнение закрепленной за ними ограниченной номенклатуры технологических операций.



Рис. 91. Схема обслуживания подвижного состава методом специализированных бригад

Преимущества: при такой организации работ обеспечивается технологическая однородность каждого участка (зоны), создаются предпосылки к эффективному оперативному управлению производством за счет маневра людьми, запасными частями, технологическим оборудованием и инструментом, упрощаются учет и контроль выполнения тех или иных видов технических воздействий.

Существенным *недостатком* данного метода организации производства является слабая персональная ответственность исполнителей за выполненные работы. В случае преждевременного отказа сложно проанализировать все причины, установить конкретного виновника снижения надежности, так как агрегат обслуживают и ремонтируют рабочие различных подразделений.

Метод комплексных бригад предусматривает формирование производственных подразделений по признакам специализации и технического воздействия на автомобиль. Сущность метода: создаются бригады, за каждой из которых закрепляются подразделения по признаку их предметной специализации. Это значит, что бригада отвечает за определенную группу автомобилей (например, за автомобили одной колонны, автомобили одной модели, прицепы и полуприцепы), по которым бригада проводит ТО-1, ТО-2 и ТР (рис.92).

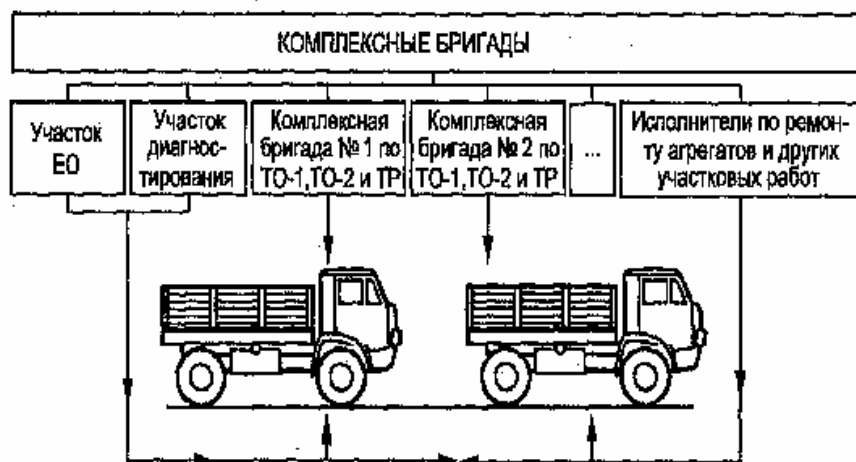


Рис. 92. Схема обслуживания подвижного состава методом комплексных бригад

При этом централизованно, как правило, выполняются ежедневное обслуживание, диагностика и ремонт агрегатов.

Метод комплексных бригад характеризуется тем, что каждое из подразделений (например, автоколонна) крупного автотранспортного предприятия имеет свою комплексную бригаду, выполняющую ТО-1, ТО-2 и ТР закрепленных за ней автомобилей. Централизованно выполняются только ежедневное обслуживание и ремонт агрегатов. Комплексные бригады укомплектовываются исполнителями различных специальностей, необходимыми для выполнения закрепленных за бригадой работ.

При такой организации недостаточная ответственность за качество технического обслуживания, а следовательно, и увеличение объема работ по текущему ремонту остаются, как и при специализированных бригадах, но ограничиваются размерами комплексной бригады.

Кроме того, данный метод затрудняет организацию поточного технического обслуживания автомобилей.

Материально-технические средства (оборудование, оборотные агрегаты, запасные части, материалы и т. п.) распределяются по бригадам и, следовательно, используются неэффективно. Однако существенным *преимуществом* этого метода является бригадная ответственность за качество проводимых работ.

Комплексные бригады укомплектовываются исполнителями различных специальностей (автослесарями, слесарями-регулировщиками, электриками, смазчиками) для выполнения закрепленных за бригадой работ.

Каждая бригада, как правило, имеет закрепленные за ней рабочие места, посты для технического обслуживания и ремонта, свое, в основном универсальное, технологическое оборудование и инструменты, запас оборотных агрегатов и запасных частей, благодаря чему сокращаются программы и не происходит распыления материальных средств АТП.

Управление при этом методе усложнено трудностями маневрирования производственными мощностями и материальными ресурсами, регулирования загрузки отдельных исполнителей по различным комплексным бригадам.

Недостаток этого метода – возникают ситуации, когда рабочие одной комплексной бригады перегружены, а другие недогружены, но бригады не заинтересованы во взаимопомощи.

Агрегатно-участковый метод – метод, при котором все работы по ТО и ремонту подвижного состава автотранспортных предприятий распределяются между производственными участками, ответственными за выполнение всех работ и текущего ремонта одного или нескольких агрегатов (узлов, механизмов и систем) по всем автомобилям автотранспортного предприятия (рис. 93).

Ответственность за техническое обслуживание и ремонт закрепленных за участком агрегатов, узлов и систем при данной форме организации производства становится персональной.

Результаты работы производственного участка оцениваются по средней наработке на случай ТР соответствующих агрегатов и по простоям автомобилей из-за технических неисправностей агрегатов, закрепленных за участком.

Работы распределяются между производственными участками с учетом производственной программы, зависящей от размера автотранспортного предприятия и интенсивности использования подвижного состава.

На крупных и средних автотранспортных предприятиях с интенсивным использованием автомобилей число участков, между которыми распределяются работы текущего ремонта, принимается от четырех до восьми (см. рис. 93).

Работы, закрепленные за основными производственными участками, выполняются входящими в состав их бригад исполнителями как на постах технического обслуживания и текущего ремонта, так и в соответствующих цехах и участках.

Однако и агрегатно-участковый метод не лишен *недостатков*, главный из которых – децентрализация производства, затрудняющая оперативное управление работоспособностью автомобиля как субъекта транспортного процесса.

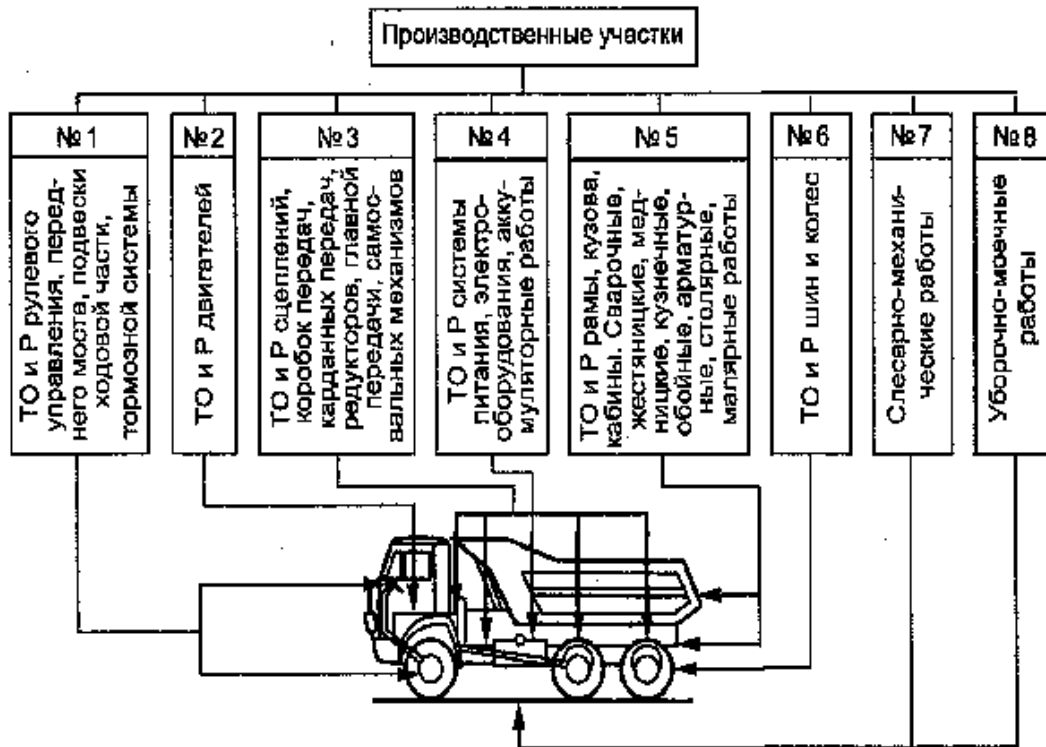


Рис. 93. Схема обслуживания подвижного состава агрегатно-участковым методом

Задания для закрепления

1. В АТП организуются ремонтные бригады следующих видов: _____
2. В состав комплексных бригад по ТО-2 входят следующие специалисты: _____
3. Основной задачей специализированных бригад по текущему ремонту автомобилей является _____
4. Сущность метода специализированных бригад: _____
5. Существенным недостатком метода специализированных бригад является _____
6. Сущность метода комплексных бригад состоит в следующем: _____
7. Существенным преимуществом метода комплексных бригад является _____

1.5.4 Организация технического обслуживания автомобилей

Методы и формы организации технического обслуживания автомобилей на автотранспортных предприятиях. Изменение условий хозяйствования обуславливает необходимость применения новых, более совершенных организационных методов управления процессами ТО и ремонта подвижного состава АТП с учетом ситуации на региональных сервисных рынках.

Тем не менее, технологические принципы организации и управления производством ТО и ремонта существенно не изменяются, что объясняется необходимостью поддерживать технически исправное состояние подвижного состава в условиях действия любых экономических механизмов.

Организация ежедневного технического обслуживания. Под технологическим процессом технического обслуживания автомобиля понимается определенная последовательность работ, направленных на поддержание его в технически исправном состоянии. Независимо от вида технического обслуживания первоочередными являются уборочно-моечные работы, одна из задач которых – подготовить автомобиль к последующим операциям, в том числе и по техническому обслуживанию, и придать автомобилю надлежащий внешний вид.

Уборочно-моечные работы являются основной частью работ ежедневного обслуживания автомобилей. Уборочно-моечные работы выполняют для сохранения окраски и обеспечения качественного технического обслуживания и ремонта кузова автомобиля. Уборочно-моечные работы включают: уборку, мойку, сушку (протирку) промытых частей кузова и периодическую полировку. Во время уборки удаляют мусор, пыль и грязь из салона легковых автомобилей и автобусов, кабин и платформ грузовых автомобилей, протирают панель приборов, стекла, рулевое колесо, очищают сиденья и спинки.

Кузова автомобилей специального назначения (санитарных, для перевозки продуктов и др.) и автобусов, кроме того, дезинфицируют, моют полы и стены, панели внутри салона.

В качестве оборудования и инструмента для уборочных работ применяют стационарные и переносные пылесосы, различные щетки и скребки, метлы. Уборочные работы выполняются на специализированных постах, так как являются самостоятельными видами работ.

Организация и оборудование контрольно-технического пункта (КТП).

Прием и контроль технического состояния. После возвращения с линии водитель совместно с контролером-механиком КТП и механиком колонны выполняют контрольно-осмотровые работы автомобиля, целью которых является выявление наружных повреждений и проверка комплектности подвижного состава, особое внимание уделяется системам, обеспечивающим безопасность дорожного движения.

С этой целью осуществляют контроль состояния следующих частей и деталей автомобиля:

- дверей кабины, платформы, стекол, зеркал заднего вида, противосолнечных козырьков, оперения;
- номерных знаков, механизмов дверей, запорного механизма опрокидывающейся кабины, запоров бортов платформы, капота, крышки багажника;
- заднего борта автомобиля-самосвала и механизма его запора, рамы;
- рессор, колес, шин, опорно-сцепного (буксирного) устройства;
- опорных катков полуприцепа.

Проверяют правильность и целостность опломбирования спидометра и таксометра, действие приборов освещения и световой сигнализации, звукового сигнала, стеклоочистителей, омывателей ветрового стекла и фар, системы отопления и обогрева стекол (в холодное время года), системы вентиляции и т.п.

Внешним осмотром на контрольно-техническом пункте проверяют:

- состояние гидроусилителя рулевого управления, люфт рулевого колеса и состояние ограничителей максимальных углов поворота управляемых колес;

- герметичность гидроусилителя рулевого управления, приводы тормозов и механизма выключения сцепления, систем питания, смазки и охлаждения;
- состояние гидросистемы механизма подъема платформы автомобиля-самосвала;
- состояние и натяжение приводных ремней;
- работу агрегатов, узлов, систем, спидометра, таксометра и других контрольно-измерительных приборов автомобиля на ходу.

Организация первого и второго технического обслуживания автомобилей. На производственно-технической базе ТО и ремонта, обслуживающей большой парк подвижного состава, появляется необходимость выполнения работ на специализированных постах. *Специализированный пост* – это пост, на котором реализуется типовой технологический процесс определенного вида. Примерами специализированных постов являются пост смазки, пост ТО-2, пост текущего ремонта по замене агрегатов, пост диагностики и т. д.

Специальные посты организуются для особых технологических процессов, специфических работ или подвижного состава (санитарная обработка, измерение объема цистерн, применение кран-балок для ТО и ТР автомобилей особо большой грузоподъемности и др.).

За счет специализации производства достигают более высоких показателей качества выполняемых работ и производительности труда. На каждом из специализированных постов устанавливается однородное оборудование и подбирается соответствующая работам квалификация исполнителей. Специальные и специализированные посты имеют наибольшие уровень механизации работ и уровень пропускной способности, но на них можно выполнять технологические операции ограниченной номенклатуры. Поэтому специальные и специализированные посты организуют на АТП с большой численностью подвижного состава, на специализированных производствах и головных предприятиях автотранспортных объединений.

Преимуществом технического обслуживания на *универсальных постах* является возможность выполнения на каждом посту различного объема работ, обслуживания автомобилей различных моделей, выполнения ТО и ТР различной продолжительности.

Недостатки данной формы организации работ:

- необходимо многократно дублировать технологическое оборудование, что ограничивает возможность оснащения предприятия высокопроизводительными средствами труда;
- повышаются затраты на ТО и ТР автомобилей и технологическое оборудование; требуются ремонтные рабочие более высокой квалификации и с совмещением профессий;
- ограничивается возможность специализации рабочих и специализации труда.

Уровень специализации поста зависит от количества и номенклатуры выполняемых на нем операций (табл. 27).

Таблица 27

Уровень специализации постов по ТО и ремонту автомобилей

Характеристика	Число операций
Широкоуниверсальный	200 и более
Универсальный	100...200
Специализированный	20...50
Специальный	Менее 20

Универсальный пост – это пост, на котором возможно выполнение нескольких видов типовых работ технического обслуживания и ремонта. Как правило, универсальные посты

ТО и ремонта организуются на сравнительно небольших эксплуатационных или ремонтных предприятиях.

Для текущего ремонта используются универсальные и специализированные посты, которые в зависимости от выполняемых работ оснащаются осмотровыми канавами или подъемниками, а также другим подъемно-транспортным оборудованием, приспособлениями и инструментом.

Наличием и сочетанием универсальных и специализированных постов ТО и ремонта определяют уровень специализации постовых технологических процессов в зависимости от возможностей производственно-технической базы.

В производственных зонах рабочие посты располагаются параллельно друг другу с учетом нормативных значений проходов и проездов, величина которых зависит от моделей подвижного состава и видов выполняемых работ. Совокупность последовательно расположенных специализированных постов образует поточную линию.

Поточный метод организации ТО позволяет обеспечить высокий уровень механизации работ, применить средства механизации для перемещения автомобилей, использовать прогрессивные методы разделения труда, сократить нерациональные перемещения обслуживаемого подвижного состава и исполнителей. На постах поточной линии автомобили могут устанавливаться продольно оси поточной линии и поперечно. При поперечном расположении постов на поточной линии выезд автомобиля можно осуществлять с любого поста, однако при этом усложняется его перемещение вдоль линии.

При программе обслуживания не менее 12...15 однотипных автомобилей на ТО-1 и 5...6 на ТО-2 в смену целесообразно организовать поточную линию. Одновременно с техническим обслуживанием можно выполнять технологически связанные с ним часто повторяющиеся операции сопутствующего текущего ремонта, однако при этом суммарная трудоемкость ТР не должна превышать 15...20 % трудоемкости проводимого ТО.

На продольной поточной линии трудно совместить выполнение работ разной трудоемкости по ТО и сопутствующему текущему ремонту для автомобилей с различным возрастом и пробегом. Поэтому при составлении сменного задания на ТО необходимо учитывать техническое состояние автомобилей, а также проводить предварительное диагностирование, по результатам которого выполнение сопутствующего текущего ремонта будет осуществлено на линии ТО или отдельных постах ТР.

Особенностью поточного метода обслуживания является то, что трудоемкость технического обслуживания на каждом посту должна быть одинаковой. Автомобиль с поста на пост может перемещаться своим ходом или конвейером.

Поточный метод позволяет специализировать посты и рабочих, а также механизировать процессы, улучшить условия труда, повысить производительность труда и снизить себестоимость технического обслуживания.

Рабочие посты могут быть тупиковыми и проездными, располагаться в производственном корпусе параллельно и последовательно. Проездные посты применяют в основном для выполнения операций при ТО-1.

Обслуживание и текущий ремонт автомобилей нередко выполняют на постах тупикового типа. Недостаток тупикового расположения постов – значительная потеря времени на установку и съезд автомобилей с постов, необходимость производить расцепку автопоездов, многократно дублировать технологическое оборудование. Кроме того, в закрытых помещениях при маневрировании автомобиля происходит излишнее загрязнение воздуха.

Форма организации труда при использовании специализированных постов может быть поточной и операционно-постовой.

При поточном методе рабочие посты бригады обслуживания располагают последовательно вдоль направления движения конвейера. Для определения численного состава бригады и распределения его по постам поточной линии необходимо обеспечить одинаковую продолжительность нахождения автомобиля на каждом посту. В этом случае сокращается

время обслуживания. При применении конвейерных линий экономится площадь производственных помещений.

Основным недостатком применения поточных линий является невозможность изменения объема постовых работ и необходимость иметь в составе бригад резервных исполнителей для обеспечения заданного ритма производства и скорости движения автомобилей в потоке.

При операционно-постовом обслуживании и ремонте подвижного состава бригада исполнителей распределяется между несколькими специализированными, параллельно расположенными постами, за каждым из которых закрепляется определенная группа работ или операций комплекса технического обслуживания и ремонта автомобилей по сходным агрегатам и системам. При относительной независимости постов друг от друга время пребывания на них автомобилей согласовывается. Организация работы бригады по такому методу способствует специализации оборудования постов, механизации процессов обслуживания автомобилей, повышению качества и производительности труда.

Для крупногабаритных автомобилей, например автопоездов, предпочтителен поточный метод организации работ по техническому обслуживанию, при котором экономятся производственные площади помещений, необходимые для маневрирования при заезде на тупиковые посты. Число постов для организации поточного обслуживания должно быть не менее трех.

Для небольшого состава парка машин при многообразии их конструктивного исполнения и состоящих из узлов и агрегатов различной сложности более целесообразен метод обслуживания на универсальных постах с тупиковым расположением в отдельных боксах и с автономным заездом.

Исследования показали, что поточные линии себя оправдывают при следующейточной программе: по ТО-1 – более десяти обслуживаний; по ТО-2 – более трех обслуживаний однородных машин.

Целесообразность выбора оборудования, оснастки и других средств механизации технологических процессов технического обслуживания и ремонта, выполняемых производственным персоналом ремонтных участков, определяется производственной необходимостью и экономическим анализом эффективности возможных альтернативных решений, исходя из принципа минимизации затрат на единицу обслуживания.

Применение ремонтной диагностики позволяет значительно снизить объемы вспомогательных работ благодаря точному выявлению неисправных узлов и деталей. При ТО и ремонте значительное число операций можно выполнять на автомобиле, одновременно замещая для этого на рабочем посту несколько рабочих мест. Время простоя автомобиля на посту при этом существенно снижается благодаря тому, что время работы отдельных исполнителей является перекрываемым. Вследствие этого число постов при требуемом объеме работ может быть уменьшено, а потребность в производственных площадях снижена.

Организация ТО-1 и ТО-2 автомобилей с использованием диагностики.

С помощью диагностирования решают несколько задач:

- проверка исправности;
- проверка работоспособности;
- поиск неисправности.

Диагностирование по назначению, объему работ и месту в техническом процессе технического обслуживания подразделяется на Д-1 и Д-2. Эти виды диагностирования выполняются с периодичностью ТО-1. Диагностирование Д-1 предназначено главным образом для определения технического состояния агрегатов, узлов и систем автомобиля, обеспечивающих безопасность движения. Проводится перед каждым ТО-1 в день постановки на обслуживание или в процессе ТО-1.

При ТО-1 диагностированию подлежат не все агрегаты и механизмы, т. е. проводят частичное диагностирование.

Частичному диагностированию подвергаются органы управления, системы, обеспечивающие безопасность движения (что часто называют экспресс-диагностикой), агрегаты и механизмы, в работе которых замечены отклонения от нормальных режимов или произошел отказ во время эксплуатации

Основной задачей диагностирования перед ТО-1 является обеспечение постоянной технической готовности и безопасности движения автомобиля. Диагностирование автомобилей при ТО-1 включает в себя мероприятия по поддержанию рабочих характеристик агрегатов, выявление необходимых регулировочных работ не только механизмов и сборочных единиц автомобиля, обеспечивающих безопасность движения, но и ряда других агрегатов автомобиля.

При техническом диагностировании перед ТО-1 проверяют:

- величину свободного хода педалей тормоза и сцепления;
- тормозные качества ножного тормоза, состояние ручного тормоза;
- состояние и действие фар, подфарников, сигнальных фонарей, переключателя света;
- работу жалюзей, стеклоочистителя;
- работу звукового сигнала, воздушной и дроссельной заслонок;
- люфт рулевого колеса и состояние рулевого привода;
- состояние и натяжение ремней вентилятора, генератора и компрессора;
- герметичность систем смазки, питания, охлаждения и вентиляции картера двигателя;
- состояние и герметичность коробки перемены передач (КПП), главного тормозного цилиндра, колесных цилиндров и амортизаторов;
- состояние карданного вала, промежуточной опоры, рессор, рамы, глушителя, передней балки;
- состояние кузова, запоров бортов, кабины, оперения, подножек, дверей кабины, стекол, номерных знаков, буксирного устройства;
- окраску автомобиля.

Кроме диагностических операций, перед ТО-1 регулируют: свободный ход педалей тормоза и сцепления; давление воздуха в шинах; ручной тормоз; установку фар; натяжение ремней вентилятора; водяного насоса, генератора и компрессора; привод дроссельной и воздушной заслонок карбюратора.

Хозяйства, которые сами выполняют ТО-1 и текущий ремонт автомобилей и не имеют диагностического оборудования, могут по договоренности проводить диагностирование своих автомобилей на СТОА. При этом целесообразно периодически диагностировать эти автомобили в полном объеме.

Диагностированием Д-2 перед ТО-2 достигается: поддержание оптимальных рабочих характеристик всех агрегатов и механизмов автомобиля в течение эксплуатационного периода; проверка всех агрегатов и систем автомобиля; обеспечение минимальных расходов эксплуатационных материалов и безотказной работы автомобиля до очередного обслуживания.

В объем диагностирования перед ТО-2 входят все операции, проводимые перед ТО-1, и операции по проверке технического состояния остальных сборочных единиц и агрегатов автомобиля. Операции диагностирования перед ТО-2 выполняют обычно на постах, оснащенных стационарными стендами, передвижным диагностическим оборудованием и приборами.

При диагностировании перед ТО-2 выполняют контрольно-диагностические проверки:

- углов установки управляемых колес (при необходимости регулируют сходимость колес);
- силы трения в рулевом механизме;
- соотношения углов поворота управляемых колес;
- зазоров в шкворневых соединениях и подшипниках ступиц колес;

- суммарных угловых зазоров в карданной передаче;
- коробки передач на каждой передаче и в главной передаче;
- контрольно-измерительных приборов;
- давления масла в системе смазки;
- производительности топливного насоса;
- работы сцепления, карданного вала, коробки передач и главной передачи;
- состояние системы зажигания и электрооборудования.

Кроме этих проверок, определяют: потери мощности на прокручивание трансмиссии; мощность на ведущих колесах; оптимальный угол опережения зажигания по максимальной мощности; величину часового расхода топлива; состояние цилиндропоршневой группы по количеству газов, прорывающихся в картер двигателя.

Операции следует выполнять в оптимальной последовательности. Например, на двигателе замеры десяти параметров, после чего определили количество газов, прорывающихся в картер, или зазор в подшипниках кривошипно-шатунного механизма. Если количество газов или зазоры в подшипниках оказались предельными, двигатель необходимо отправить в капитальный ремонт с полной разборкой и дефектовкой деталей. Если ранее проводимые замеры десяти параметров оказались неоправданными и увеличили трудоемкость диагностических работ, то в первую очередь надо проверить поршневую группу и кривошипно-шатунный механизм, от состояния которых зависит решение по отправке двигателя в капитальный ремонт, а затем перейти к проверке других узлов и механизмов двигателя.

Давление воздуха в шинах надо проверить перед определением тормозных и тяговых качеств автомобиля, так как при ненормальном давлении воздуха результаты диагностирования будут неточными. В большинстве случаев бывает достаточно определить состояние проверяемого механизма только по обобщенному показателю. Когда значение этого показателя больше допустимого, следует осуществлять углубленную диагностику, применяя другие диагностические средства.

Например, для проведения ТО-2 поступил автомобиль с небольшим пробегом и по заявлению водителя работает нормально. В процессе диагностирования установлено, что мощность двигателя и расход топлива находятся в норме, прорыв газов в картер значительно меньше допустимого, стуков и шумов в агрегатах нет, тормозные качества хорошие. Естественно, что проверять состояние всей топливной системы, системы зажигания и смазки нет необходимости. При данных показателях необязательно проверять состояние масляного насоса, делать регулировку клапанов газораспределительного механизма, проверять угол опережения зажигания, проверять пробивное напряжение на свечах зажигания, оценивать состояние проводки, конденсатора и т. п., так как ресурс работы этих и других деталей и механизмов значительно больший, чем срок работы автомобиля до очередного обслуживания и диагностирования.

Но если при диагностировании этого же автомобиля обнаружен увеличенный суммарный угловой люфт трансмиссии, то следует найти действительную причину неисправности: требуется полностью проверить состояние всех механизмов силовой передачи, всех подшипников, всех шестерен.

Если установлен повышенный прорыв газов в картер двигателя и наблюдается повышенный угар масла, то следует проверить величину компрессии в цилиндрах, чтобы установить действительную причину повышенного прорыва газов в картер, который может произойти в результате общего износа цилиндропоршневой группы либо в результате повреждения поршневых колец только в одном цилиндре. В последнем случае ремонт может быть выполнен в хозяйстве без отправки двигателя на ремонтное предприятие.

Таким образом, все диагностические операции, при которых определяется пригодность механизма к дальнейшей эксплуатации, можно разделить на две группы: первая группа – работы, связанные с измерением обобщенного показателя (эти работы выполняются в обязательном порядке), вторая группа – работы, связанные с углубленной, детальной проверкой механизма, выполняемые по потребности, т. е. когда значение обобщенного показателя

вызывает сомнения (оно больше допускаемого) или когда его невозможно определить без предварительного устранения неисправности.

Работы, выполняемые в обязательном порядке, должны обеспечить решение следующих основных задач: определение необходимости ремонта основных механизмов (агрегатов) автомобиля, определяющих ремонт машины в целом или остаточный ресурс ее; определение технического состояния механизма на момент диагностирования; определение характера и объема работ при техническом обслуживании автомобиля.

Соблюдая последовательность измерения параметров, можно в 1,5–2 раза снизить трудоемкость обслуживания автомобиля. СТОА, имеющая участки диагностирования, должна быть оснащена диагностическим оборудованием в максимально возможном объеме: хозяйства с малым количеством автомобилей – набором простейшего оборудования, а хозяйства с крупным автопарком (150...200 автомобилей) – переносным диагностическим оборудованием для ходового диагностирования, а в отдельных случаях и тормозными стендами.

Задания для закрепления

1. Под технологическим процессом технического обслуживания автомобиля понимается _____

_____.
2. Уборочно-моечные работы при ТО выполняют для _____

_____.
3. Специализированный пост на производственно-технической базе ТО и ремонта – это _____

_____.
4. Универсальный пост на производственно-технической базе ТО и ремонта – это _____

_____.
5. Основным недостатком поточной линии обслуживания является _____

_____.
6. Диагностирование предназначается для решения следующих задач: _____

_____.
7. Диагностирование по назначению, объему работ и месту в техническом процессе технического обслуживания подразделяется на следующие виды: _____
_____.
8. Диагностирование Д-1 предназначается главным образом для _____

_____.
9. Диагностированием Д-2 перед ТО-2 достигается _____

_____.

Контрольные вопросы

1. Опишите особенности организации ежедневного технического обслуживания автомобилей.
2. Контроль состояния каких элементов автомобилей осуществляется на КТП при приеме автомобилей после возвращения с линии?

1.5.5 Организация текущего ремонта автомобилей

Методы ремонта автомобилей. Ремонт автомобилей производится одним из двух известных методов: агрегатным или индивидуальным.

При *агрегатном методе* ремонта автомобилей производят замену неисправного агрегата (узла) исправным или ранее отремонтированным (обезличенным или необезличенным способом ремонта) либо новым из оборотного фонда. Неисправные агрегаты (узлы) после их ремонта поступают в оборотный склад.

В том случае, когда неисправность агрегата, узла, механизма или детали целесообразно устранить непосредственно на автомобиле в межсменное время, т. е. когда достаточно межсменного времени для ремонта, замену агрегатов (узлов и механизмов) обычно не производят.

Агрегатный метод ремонта позволяет сократить время простоя автомобилей в ремонте, поскольку замена неисправных агрегатов и узлов на исправные, как правило, требует меньше времени, чем ремонтные работы, производимые без обезличивания агрегатов и узлов. При агрегатном методе ремонта возможно, а часто экономически целесообразно ремонт агрегатов, механизмов, узлов и систем производить на специализированном ремонтном предприятии вне АТП.

В целях сокращения времени простоя в ТР, как правило, применяют агрегатный метод, что позволяет повысить коэффициент технической готовности парка, следовательно, увеличить его производительность и снизить себестоимость единицы транспортной работы.

Однако для выполнения ремонта агрегатным методом необходимо иметь неснижаемый фонд оборотных агрегатов, удовлетворяющий суточную потребность АТП (определяется статистическими методами).

Ремонт агрегатов производится с использованием новых готовых запасных деталей, а также деталей, изготавливаемых или восстанавливаемых централизованно или силами АТП.

Агрегатно-участковый метод организации производства состоит в том, что все работы по ТО и ремонту подвижного состава АТП распределяются между производственными участками, полностью ответственными за качество и результаты своей работы.

Эти участки являются основными звеньями производства. Каждый из основных производственных участков выполняет все работы по ТО и ТР одного или нескольких агрегатов (узлов, систем, механизмов, приборов) по всем автомобилям АТП. Моральная и материальная ответственности при данной форме организации производства становятся совершенно конкретными. Работы распределяются между производственными участками с учетом величины производственной программы, зависящей от количества подвижного состава на АТП и интенсивности его работы.

На крупных и средних АТП с интенсивным использованием подвижного состава число участков, между которыми распределяются работы ТО и ТР, принимается от четырех до восьми. В таблице 28 показано распределение работ ТО по участкам.

Работы, закрепленные за основными производственными участками, выполняются на тупиковых постах ТО и ТР автомобилей либо на соответствующих постах поточной линии, а работы вспомогательных производственных участков – в цехах и частично на постах и линиях ТО.

Агрегатно-участковый метод организации ТО и ТР предусматривает тщательный учет всех элементов производственного процесса, а также расхода запасных частей и материалов.

При *индивидуальном методе* ремонта агрегаты не обезличиваются. Снятые с автомобиля неисправные агрегаты (узлы) после ремонта ставят на тот же автомобиль. И в то же время простой автомобиля при текущем ремонте больше, чем при агрегатном методе ремонта, в связи с чем индивидуальный метод ремонта применяют тогда, когда отсутствует оборотный фонд агрегатов или нужный исправный агрегат.

Распределение работ ТО по участкам

Виды работ	№ производственного участка
ТО и ремонт двигателей	I
ТО и ремонт сцеплений, коробок передач, ручного тормоза, карданной передачи, редуктора, самосвального механизма	II
ТО и ремонт переднего моста, рулевого управления, заднего моста, тормозной системы, подвески автомобиля	III
ТО и ремонт систем электрооборудования и питания	IV
ТО и ремонт рамы, кузова, кабины, оперения и облицовки. Медницкие, жестяницкие, сварочные, кузнечные, термические и кузовные работы	V
ТО и ремонт шин	VI
Слесарно-механические работы	VII
Моечно-уборочные работы	VIII

Методы организации ремонта автомобилей. Весь объем ТР подразделяется на разборочно-сборочные, постовые работы и производственно-цеховые в независимости от методов ремонта. При организации технологического процесса производства разборочно-сборочных работ на постах ТР возможно применение в основном двух методов: универсальных и специализированных постов.

Метод универсальных постов предусматривает выполнение ремонта на одном посту одной бригадой рабочих.

Метод специализированных постов заключается в выполнении ремонта на нескольких специализированных постах, каждый из которых предназначен для выполнения определенного вида работ, только систем или агрегатов. В этом случае посты располагаются в зоне цехов, тяготеющих по роду производства к работам ТР, выполняемым на посту. Специализация постов ТР позволяет максимально механизировать трудоемкие работы, снизить потребности в однотипном оборудовании, улучшить условия труда, использовать менее квалифицированных рабочих, повысить производительность труда на 20...35 %.

Организация производства текущего ремонта на АТП включает следующие виды деятельности: разработку и внедрение технических, технологических и учетных документов, технологических карт на ремонтные, разборочно-сборочные и иные работы; организацию рабочих мест и работы на них (выбор подъемно-осмотровых устройств, управление процессом производства ТР, техническое снабжение и т. п.).

Оснащение универсальных и специализированных постов текущего ремонта. Трудозатраты на ТР многократно превышают затраты на ТО. Вследствие сложности внедрения механизации ремонтных работ производительность труда при ТР еще низка, а условия работы трудные. В результате укомплектованность многих АТП ремонтно-обслуживающим персоналом не превышает 50...70 % от нормативов. Одновременно потери рабочего времени составляют до 30...45 %. Следует обратить внимание на наличие обратной связи: снижение качества ремонта ведет к уменьшению межремонтных пробегов и, следовательно, к увеличению объема ремонта.

Важнейшей задачей организации ремонта является снижение времени простоя автомобилей в ТР и его ожидании, так как это время является наибольшим из всех потерь

линейного времени подвижного состава по техническим причинам. По технологии работ, как известно, все работы ТР подразделяются на постовые, проводимые на автомобилях, размещаемых на рабочих постах, и цеховые, включающие в основном ремонт агрегатов и узлов, предварительно снятых с автомобилей. Исключение составляют малярные и сварочно-жестяницкие отделения, в которых приходится размещать рабочие посты в связи с необходимостью проводить работы непосредственно на автомобилях.

Длительность простоя автомобилей при ТР в общем случае суммируется из следующих временных промежутков:

- пребывания автомобиля в неисправном состоянии до начала ремонта;
- осмотра неисправного автомобиля и оформления заявки на ремонт;
- установки автомобиля на рабочий пост;
- ожидания начала ремонта на посту;
- демонтажа неисправного агрегата (узла, детали);
- доставки снятого агрегата на ремонт;
- ремонта агрегата;
- доставки исправного агрегата к автомобилю;
- установки отремонтированного агрегата на автомобиль;
- контроля качества ремонта;
- перегона автомобиля на место стоянки.

Наибольший удельный вес в простоях автомобилей в ТР составляет время на собственно ремонт агрегата (узла), восстановление его деталей.

В «Положении о ТО и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта» рекомендован перечень агрегатов, узлов, приборов и комплектов деталей, которые целесообразно включать в оборотный фонд.

Поскольку суточная программа ТР и объем ремонта при каждой постановке автомобиля в зону ТР имеют существенные отклонения от среднего значения, то в некоторые дни очередь автомобилей в зону ТР может возрасти. Установлено, что для снижения времени ожидания ТР необходимо увеличить количество постов ТР на 10...50 %.

Задания для закрепления

1. Ремонт автомобилей может производиться следующими методами: _____

_____.

2. Сущность агрегатного метода ремонта автомобилей заключается в том, что _____

_____.

3. Агрегатно-участковый метод организации производства состоит в том, что _____

_____.

4. Сущность индивидуального метода ремонта автомобилей заключается в том, что _____

_____.

5. Весь объем ТР подразделяется на следующие виды работ: _____

_____.

6. Метод универсальных постов заключается в _____

_____.

_____.

1.5.6 Организация контроля качества технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей

Автомобильный транспорт играет существенную роль в транспортном комплексе нашей страны, регулярно обслуживается более 3 миллионов предприятий и организаций всех форм собственности. Автомобильный парк России превышает 40 миллионов единиц, причем более 90% автомобилей принадлежит частным владельцам. В парке страны сегодня присутствуют практически все известные марки автомобилей – более 120 наименований. Автомобили имеют широкий спектр применения в различных средах и различных климатических условиях, в связи с этим подвергаются нагрузкам. Поэтому техническое состояние автомобиля, как и всякой другой машины, вследствие изнашивания деталей и механизмов нуждается в поддержке. Знание всех закономерностей изменения технического состояния автомобиля позволяет правильно организовать работы по повышению его мощности и долговечности путем своевременного и высококачественного ремонта.

Важную роль в поддержании требуемого уровня качества автомобилей на стадии эксплуатации играет сеть предприятий технического сервиса, оказывающих услуги по техническому обслуживанию и текущему ремонту (ТО и ТР) автомобилей.

В этой сфере занято около 650 тыс. работающих, что обусловлено, с одной стороны, высокой трудоемкостью и широкой номенклатурой операций при ТО и ТР автомобилей, с другой стороны – высоким спросом на эти услуги.

От рациональной и научной организации ТО и ТР зависит эксплуатационная надежность, безопасность, экологичность, эксплуатационные затраты, управляемость предприятий по ТО и ТР, уровень качества услуг ТО и ТР автомобилей.

Организация контроля качества ТО и ТР автомобилей. Качество ТО и ремонта складывается в процессе производства работ и оценивается путем непосредственного контроля и при работе автомобилей на линии. Основным объективным показателем качества ТО и ремонта является продолжительность безотказной работы автомобилей на линии после ТО и ремонта. Качество ТО и ремонта оказывает решающее влияние на уровень затрат и простоев автомобилей и на безопасность движения подвижного состава. Организация эффективного контроля качества ТО и ТР автомобилей является сложной задачей, обусловленной спецификой работ данного производства. Контроль их выполнения в полном объеме требует много времени. Так, например, полный контроль качества и объема работ по ТО автомобилей занимает до 50 % времени исполнителей, так как при таком контроле нужно в значительной мере повторить работу исполнителей. Кроме того, качество выполнения многих работ объективно оценивается лишь путем наблюдений в процессе их производства, а не после выполнения. Такие наблюдения трудоемки, провести их в достаточном количестве невозможно.

Контроль качества работ, выполняемых на автомобиле, осуществляется непосредственно на постах обслуживания и ремонта автомобилей, на постах и линиях диагностики и на КТП. Качество ремонта узлов и агрегатов, снятых с автомобилей, обычно контролируется непосредственно на соответствующих производственных участках.

Организация контроля качества проведения ТО и ТР. Контроль качества проведения ТО и ТР является частью производственного процесса. Конечной целью контроля является предупреждение брака и повышение качества выполняемых работ.

Основные функции контроля качества ТО и ТР подвижного состава возлагаются на отдел технического контроля (ОТК). Специалисты ОТК на большинстве предприятий основное внимание уделяют проверке технического состояния автомобиля при выпуске на линию и возврате на предприятие, а также контролю качества работ, выполняемых непосредственно на автомобиле.

После выполнения ТО-1 и ТО-2 контролируется не только качество работы, но и выполнение принятого перечня операций. Контроль осуществляется визуально, с применением переносных приборов, а также с помощью имеющегося оборудования для диагностики.

Применение средств диагностики позволяет при минимальных затратах времени объективно оценить качество выполняемых работ и готовность автомобиля к выпуску на линию.

Задания для закрепления

- 1. Основным объективным показателем качества ТО и ремонта является _____

_____.
- 2. Контроль качества работ по ТО и ремонту, выполняемых на автомобиле, осуществляется непосредственно на _____

_____.
- 3. Качество ремонта узлов и агрегатов, снятых с автомобилей, контролируется непосредственно на _____
_____.
- 4. Конечная цель контроля качества проведения ТО и ТР – _____

_____.
- 5. Основные функции контроля качества ТО и ТР подвижного состава возлагаются на отдел _____
_____.

Контрольные вопросы

- 1. Опишите особенности организации контроля качества ТО и ТР автомобилей.
- 2. Опишите особенности организации контроля качества проведения ТО и ТР.

Подпись обучающегося

Подпись преподавателя

1.6 Автоматизированные системы управления в организации технического обслуживания и текущего ремонта автотранспорта

1.6.1 Формы и методы организации и управления производством

Типы, формы и методы организации производства. Организация любого процесса производства осуществляется с учетом заданных характеристик:

- формой, характерной тому или иному производству;
- типом производства, отражающим специфические его особенности;
- методом организации производства, определяющим «массовость» или масштабность выпуска изделий в единицу времени.

К наиболее известным и широко распространенным в современных условиях хозяйствования формам организации производства относятся специализация, концентрация, комбинирование и диверсификация (рис. 94).

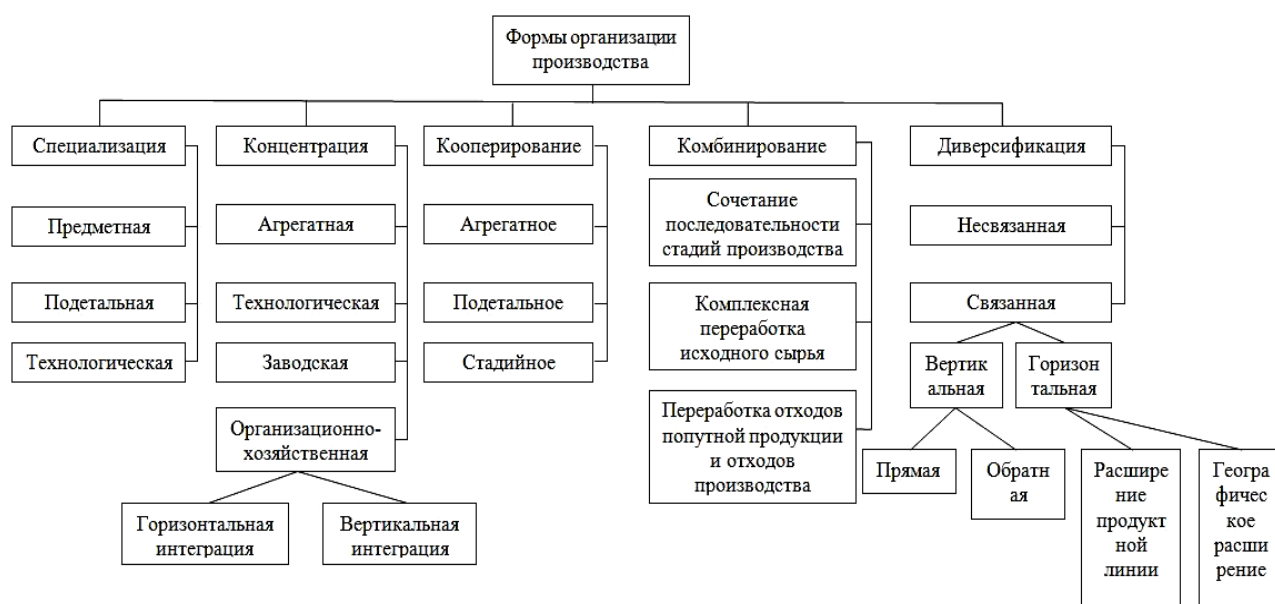


Рис. 94. Формы организации производства и их виды

Специализация. Данная форма организации производства предполагает сосредоточение на одном предприятии (в его структурных подразделениях) выпуска однотипной продукции. Специализация базируется на принципе разделения труда и концентрации однородного производства в масштабах всего предприятия (цеха, участка). В масштабах одного предприятия различают предметную, подетальную и технологическую специализацию.

Предметная специализация – это сосредоточение выпуска на одном предприятии однотипной готовой продукции.

Подетальная специализация предполагает организацию производства на предприятии в целом и в отдельном его производственном подразделении отдельных деталей, узлов или частей готовой продукции.

Технологическая специализация основана на выполнении в масштабах предприятия (цеха, участка) определенных операций или стадий производственного процесса.

Наиболее полное и широкое развитие перечисленные виды специализации производства получили в машиностроении, что обусловлено следующими обстоятельствами:

- конструктивные особенности продукции машиностроения (сочетание в одном готовом изделии множества деталей и узлов, производство которых требует обособления);

- широта номенклатуры продукции машиностроения, охватывающая сотни тысяч наименований, выпускаемых как в единичных, мелко- и крупносерийных, так и в поточно-массовых производствах;

- применение в различных видах машиностроительной продукции технологически однородных элементов, что обеспечивает возможность их производства на специализированных предприятиях (узлах, участках), повышая серийность их выпуска.

Наиболее характерными производственными процессами в машиностроении, организуемыми в соответствии с тем или иным видом специализации, являются:

- производство готовых видов продукции – автомобилей, мотоциклов, судов, станков, холодильников, телевизоров и др. – это предметная специализация;

- изготовление отдельных деталей или узлов, используемых для производства готовых изделий (двигателей, шин, подшипников, электроузлов и др.) – поддетальная специализация;

- выполнение отдельных операций или стадий производственного процесса в машиностроении (литье и штамповка заготовок, кузнечные, гальванические и сборочные процессы и др.) – технологическая специализация.

В практике производственной деятельности крупных машиностроительных предприятий сочетаются все виды специализации: заготовительные цехи построены по технологическому признаку специализации, обрабатывающие – по детальному, а сборочные – по предметному.

Важнейшей предпосылкой развития специализации производственных процессов выступают следующие факторы:

- возможность повышения уровня механизации и автоматизации производственных процессов;

- повышение качества изготавливаемой на специализированных производствах продукции;

- достижение более высоких показателей экономической эффективности производства одних и тех же изделий на специализированных предприятиях (цехах, участках) в первую очередь за счет сокращения текущих издержек производства и в результате увеличения суммы прибыли.

Концентрация. Эта форма организации производства предусматривает процесс сосредоточения выпуска одноименной продукции на крупных предприятиях. Масштабностью производства продукции определяется в первую очередь уровень концентрации производства, который зависит от размеров единичной мощности основного технологического оборудования (машин, агрегатов, аппаратов), числа функционирующих однотипных технологических «цепочек» и режима работы предприятия.

Процесс укрупнения и объединения осуществляется на основе таких видов концентрации, как агрегатная, технологическая, заводская и организационно-хозяйственная.

Агрегатная концентрация предполагает увеличение единичной мощности технологического оборудования. Такая концентрация характерна практически для всех отраслей промышленности. Она достигается преимущественно интенсивным путем, т.е. применением более совершенных, с повышенной единичной мощностью машин, аппаратов, агрегатов.

Технологическая концентрация проявляется в увеличении объемов производства продукции, достигаемой путем расширения масштабов ее выпуска на основе увеличения качества однотипного оборудования (монтаж и ввод в эксплуатацию параллельных технологических «цепочек»), а также за счет качественного совершенствования используемой техники (в том числе и агрегатной концентрации). Уровень технологической концентрации определяется как интенсивными, так и экстенсивными факторами.

Заводская концентрация – это укрупнение предприятий, осуществляемое как за счет технологической концентрации, обеспечивающей увеличение числа однотипных производств (расширение предприятий), так и вследствие объединения нескольких родственных

по профилю производства предприятий в одно, без существенных изменений в технологии и организации производства.

В отдельных случаях заводская концентрация принимает форму *организационно-хозяйственной концентрации*, выражающуюся в создании производственных объединений и холдингов на основе интеграции предприятий. При этом объединение предприятий осуществляется как путем горизонтальной, так и за счет вертикальной интеграции.

Горизонтальная интеграция – это слияние двух и более предприятий, выпускающих однородную продукцию, являющихся по сути конкурентами на рынке. Основная цель такой концентрации – расширение собственной ниши рынка и вытеснение из него предприятий-конкурентов.

Такая интеграция (горизонтальная) может осуществляться или путем слияния предприятий, производящих идентичную продукцию, но расположенных на разных географических территориях, что обеспечивает расширение географии рынка этой продукции, или на основе слияния предприятий, осуществляющих выпуск сходных видов продукции, что приводит к расширению ее ассортимента на объединенном предприятии. Благодаря этому предприятие имеет большую финансово-экономическую стабильность на рынке.

Вертикальная интеграция, обеспечивающая повышение концентрации производства, предполагает объединение нескольких разноотраслевых предприятий и по сути своей является самостоятельной формой организации производства, т.е. комбинированием.

Любой вид концентрации производства обеспечивает увеличение размера (масштаба) предприятия, критериями оценки которого чаще всего выступают:

- объем производства продукции за год;
- среднегодовая численность рабочих, занятых на предприятии;
- среднегодовая стоимость основных производственных фондов.

Процесс развития концентрации производства в любой отрасли промышленности должен осуществляться с обязательным учетом объективных требований рыночной экономики. Поскольку чрезмерная концентрация производства приводит к формированию предприятий-монополистов, то это вызывает необходимость, во-первых, количественной оценки уровня концентрации производства в отраслях промышленности, а во-вторых, развития процесса формирования так называемого малого бизнеса, способствующего стабилизации потребительского рынка, преодолению монополизма, созданию конкуренции и других положительных результатов деятельности малых предприятий.

Положительными факторами укрупнения предприятий являются:

- сокращение издержек производства за счет сокращения удельных постоянных затрат;
- возможность осуществлять научно-исследовательскую, проектно-конструкторскую и другую инновационную деятельность по развитию и повышению экономической эффективности производства;
- более широкие возможности экологизации производства, в том числе и в результате расширения процессов использования образующих отходов производства.

Вместе с тем, укрупнение предприятий может повлечь за собой и определенные недостатки, основные из которых следующие:

- усложнение процесса управления предприятием;
- увеличение затрат на транспортировку материально-сырьевых ресурсов и готовой продукции в случае горизонтальной интеграции предприятий;
- возникновение реальных возможностей монополизации производства.

Кооперирование. Представляет собой такую форму организации производства, которая предусматривает формирование производственных связей между предприятиями, цехами или участками, занимающимися изготовлением одного и того же вида продукции (кооперированные процессы внутри одного предприятия выражаются в передаче полуфабрикатов или комплектующих изделий для дальнейшей их переработки из одного основного цеха в

другой, в выполнении определенных услуг или работ вспомогательных производств для нужд основных цехов).

Во внутриотраслевой кооперации (по аналогии с видами специализации) применяют следующие формы кооперирования производств: агрегатную, поддетальную, стадийную.

Агрегатная (предметная) кооперация проявляется в процессе производства сложной продукции, выпуск которой осуществляется на головном предприятии на основе приобретения от других предприятий-поставщиков различных деталей и комплектующих изделий, необходимых для комплектования профильной продукции данного завода. Наиболее ярким представителем агрегатной кооперации является машиностроение вообще и автомобилестроение в частности. Все предприятия по выпуску автомобилей имеют сотни предприятий-смежников, с которыми установлены многочисленные кооперативные связи по поставке комплектующих изделий, разрыв даже одной из которых может привести к остановке производства готовой продукции. Отсюда вытекает значимость и важность постоянного развития и укрепления кооперативных отношений, ибо их нарушение вызывает самые негативные последствия во всей цепочке производственного процесса. Предметная кооперация – это поставка головному предприятию, выпускающему готовую продукцию, необходимых для комплектации конечной продукции отдельных агрегатов: моторов, электродвигателей, электрогенераторов, компрессоров, насосов и др.

Если головному предприятию предприятия-смежники поставляют отдельные детали или узлы (подшипники, радиаторы, электрооборудование, в том числе и аккумуляторы, крепежные детали и др.), то это называется *поддетальным кооперированием*.

Стадийное кооперирование – это такой вид производственных связей, который характеризуется поставками одних предприятий другим определенных полуфабрикатов (поковок, штамповок, отливок) или осуществлением отдельных технологических операций, выполнением определенных работ или оказанием тех или иных услуг.

Внутризаводское кооперирование проявляется в установлении связей между отдельными цехами предприятия по передаче незавершенного производства, полуфабрикатов и комплектующих изделий для дальнейшей их переработки из одного основного цеха в другой, в выполнении определенных работ и оказании услуг вспомогательными производствами, определенных технологий производства.

Кооперирование представляет собой одну из самых сложных и значимых форм организации производства. Важнейшие способы установления кооперационных связей между предприятиями следующие: разработка и реализация совместных программ, заключение договоров по специализации производства, создание совместных предприятий по производству необходимых изделий. Реализация совместных программ может осуществляться по двум направлениям – подрядное кооперирование и производственное кооперирование.

Комбинирование. Это такая форма организации, которая предполагает соединение в масштабах одного предприятия производств различных видов продукции, относящихся нередко к различным отраслям промышленности, но достаточно тесно технологически связанных. Характерными отраслями промышленности, где ведущей формой организации производства служит комбинирование, являются черная и цветная металлургия, химическая, нефтехимическая, деревообрабатывающая и другие отрасли.

К основным направлениям реализации данной формы организации и формирования так называемых производственных комбинатов относятся:

- комбинирование на основе сочетания последовательных стадий переработки исходного сырья, т.е. путем удлинения технологической цепочки;
- комбинирование на основе организации производства по более полной и глубокой переработке комплексного сырья, т.е. путем организации комплексного использования исходных материально-сырьевых ресурсов;
- комбинирование на основе утилизации отходов производства, т.е. путем организации производства различных видов продукции с использованием образующихся в процессе выпуска целевой продукции отходов.

Диверсификация. В самом общем смысле диверсификация означает расширение сфер деятельности предприятия, расширение номенклатуры производимой специализированными (монопольными) предприятиями продукции. В мировой практике хозяйственной деятельности диверсификация получила свое развитие с середины 50-х годов прошлого века и связана с процессом концентрации на межотраслевом уровне, вследствие чего монополистические объединения превращаются в многоотраслевые комплексы, внутренние подразделения которой, как правило, не связаны между собой технологически. Таким образом, диверсификация всегда связана с проникновением отдельных предприятий в отрасли, не имеющие прямой производственной связи или функциональной зависимости от основной деятельности.

Различают два вида диверсификации: связанная и несвязанная (конгломеративная). Несвязанная диверсификация представляет собой процесс охвата таких направлений деятельности предприятия, которые не имеют непосредственной связи с основным профилем его деятельности. Такой вид диверсификации реализуется в том случае, когда объективные причины интеграции или ограничены, или вообще отсутствуют, либо такая интеграция продиктована условиями конкурентной борьбы на рынке, либо рынок целевой (базовой) продукции данного предприятия находится в стадии спада. Поэтому такую диверсификацию еще называют «латеральной», означающей в переводе с латинского «боковой», т.е. в данном случае происходит интеграция с предприятиями, «расположенными сбоку» или удаленными от основной деятельности главного предприятия.

Формы и методы управления в организациях. Управление – непрерывный процесс воздействия на объект управления для достижения оптимальных результатов при наименьших затратах времени и ресурсов. В условиях рыночной экономики каждое предприятие должно сформировать у себя систему управления, которая обеспечивает ему высокую эффективность работы, конкурентоспособность и устойчивость положения на рынке.

Современные формы и методы управления организацией.

Методы управления. В процессе управления используется множество разнообразных способов, подходов и приемов, позволяющих упорядочить, эффективно организовать выполнение функций, этапов, процедур и операций, необходимых для принятия решений. В совокупности все способы осуществления управленческой деятельности применяются для постановки и достижения ее целей.

Системный подход к анализу проблемной ситуации позволяет выявить факторы и причины, приведшие к появлению проблемы в целом и ее составных частей. Он особенно важен при возникновении новых проблемных ситуаций, с которыми организация прежде не сталкивалась. В дело может пойти изучение отчетов, беседы с сотрудниками, консультирование с руководителями и специалистами из других подразделений и т. д. Всю собранную информацию необходимо оценить с точки зрения ее надежности и источников поступления, чтобы исключить влияние недостоверных сведений. Наряду с данными, отражающими состояние организации, необходимо проанализировать динамику и тенденции в изменении внешних факторов, которые особенно важны с точки зрения решаемой проблемы.

Комплексный подход является специфической формой конкретизации системности, так как его основу составляет рассмотрение проблем управления в их связи и взаимозависимости с использованием методов исследований многих наук, изучающих эти же проблемы. По мнению многих специалистов в области управления, комплексный подход является важнейшим условием эффективного разрешения проблем управления в многоцелевой открытой системе, активно взаимодействующей с внешней средой. И если системный подход представляет собой, в первую очередь, способ видения объекта или проблемы, то комплексность – это форма междисциплинарной интеграции и кооперации управленческой деятельности.

Моделирование имеет обширную сферу применения в процессах управления, где решаются сложные проблемы, требующие системного и комплексного подходов. Разрешение таких проблем немислимо без применения моделей, под которыми понимается их

представление в форме, отражающей свойства, взаимосвязи, структурные и функциональные параметры системы, существенные для целей решения.

При решении задач управления наибольшее распространение получили модели теории игр, теории очередей, управления запасами, линейного программирования, имитационные, экономического анализа. Они позволяют решать большой класс задач управления с применением экономико-математических методов – еще одного важного методического инструментария управления, сформировавшегося на стыке экономики с математикой и кибернетикой.

Экспериментирование как метод, с помощью которого можно сравнительно быстро решать многие управленческие проблемы, получает все большее признание среди руководителей и менеджеров. Многие управленческие нововведения, связанные с проводимой в стране реформой экономики и управления, требуют экспериментальной проверки. С помощью экспериментов ведется и сам поиск научно обоснованных нововведений, использование которых окажется полезным для достижения целей и решения задач организации.

Классификация методов управления. Классификация конкретных методов осуществляется по трем основным направлениям, позволяющим выделить следующие методы:

- управление функциональными подсистемами;
- выполнение функций управления;
- принятие управленческих решений.

Первое направление связано со структурой организации, в которой имеется функциональное разделение управленческого труда по таким видам работ, как маркетинг, инновации, производство, финансы, персонал и т. п. Методы управления, применяемые в этих функциональных подсистемах, отражают их специфику в постановке целей и определении состава работ, необходимых для их выполнения.

Методы управления, применяемые в различных функциональных подсистемах организации, связаны с выполнением функций, которые составляют содержание процесса управления. Поэтому, несмотря на специфику каждой подсистемы организации, в ней обязательно осуществляются такие действия, как планирование, организовывание, координация, контроль и мотивация. Этот подход заложен в основу второго направления классификации методов управления. Он позволяет сгруппировать и создать фонды методов, используемых организацией для выполнения любой из функций менеджмента, вне зависимости от того, в какой подсистеме она реализуется.

Выполнение функции организовывания базируется на методах, учитывающих потребности и мотивацию людей, работающих в организации. В соответствии с подходом методы организации совместной деятельности людей можно подразделить на три группы: организационно-распорядительные, экономические и социально-психологические. Они оказывают прямое и косвенное воздействие на мотивы поведения, интересы и потребности людей, которые также сгруппированы по трем направлениям. Более детальная группировка потребностей может служить основанием для разработки и использования методов их удовлетворения в процессе организовывания совместной деятельности. В основу иерархии потребностей положено стремление человека удовлетворить в первую очередь самые важные потребности. Как только это достигнуто, она на время перестает быть движущим мотивом его поведения.

Методы, применяемые при выполнении функции контроля, зависят от характера учетных, аналитических и контрольных операций. Статистический учет базируется на методах сбора, обработки и интеграции (и ее подразделений) за определенный период времени; бухгалтерский учет – на методах, обеспечивающих ежедневные данные о движении финансовых средств, материалов, продукции, труда и т.д.; оперативно-производственный учет – на информации о состоянии производственной деятельности участков, цехов и других подразделений.

Методы мотивации включают все виды и формы побуждения людей к труду: оплату труда, премиальные системы, участие в прибылях, моральные стимулы, повышение в должности, обучение и т. д.

Методы принятия управленческих решений – третье направление классификации, которое базируется на представлении процесса управления как совокупности этапов и процедур, необходимых для разрешения проблем. В соответствии с этим выделяют следующие группы методов:

- постановки проблем;
- решения проблем;
- выбора решений;
- организации выполнения принятых решений.

На этапе выбора решения необходимо, прежде всего, определить методы формирования критериев выбора. Наиболее полно они разработаны для хорошо структурированных (запрограммированных) решений, где возможно использование методов количественного анализа и электронной обработки данных. Применение экономико-математических методов к решению управленческих задач позволяет использовать в качестве критерия выбора целевую функцию, которую обычно надо максимизировать или минимизировать. Такой выбор называют оптимизационным. Примерами оптимизационных критериев являются: максимизация прибыли, доходов, производительности, эффективности; минимизация затрат, потерь от брака или простоев и т. д. Выбор оптимального решения осуществляется путем сравнения количественного значения целевой функции по всем возможным вариантам; самым лучшим решением считается то, которое обеспечивает максимум или минимум целевого критерия. Для оценки вариантов слабо структурированных решений применяют систему взвешенных критериев, которая при определенных условиях обеспечивает неплохой результат.

Этап организации выполнения решения начинается после его принятия и утверждения. Методом доведения принятого решения до исполнителей чаще всего является составление плана реализации, которым предусматривается система мер, обеспечивающих успешное достижение поставленных целей. Одним из механизмов планирования на этом этапе может быть так называемое дерево решений, позволяющее путем декомпозиции выбранного варианта представить всю совокупность целей и задач, необходимых для его реализации.

Большое значение имеет разработка и использование методов контроля выполнения работ, связанных с реализацией решения, так как с их помощью можно не только выявить отклонения от намеченного плана действий, но и обнаружить недостатки самого решения, требующие своевременной корректировки.

Основные формы участия работников в управлении организацией. Основными формами участия работников в управлении организацией являются:

- учет мнения представительного органа работников в случаях, предусмотренных коллективным договором;
- проведение представительными органами работников консультаций с работодателем по вопросам принятия локальных нормативных актов, содержащих нормы трудового права;
- получение от работодателя информации по вопросам, непосредственно затрагивающим интересы работников;
- обсуждение с работодателем вопросов о работе организации, внесение предложений по ее совершенствованию;
- участие в разработке и принятии коллективных договоров;
- иные формы, определенные учредительными документами организации, коллективным договором или локальным нормативным актом организации.

Задания для закрепления

1. К наиболее известным и широко распространенным в современных условиях хозяйствования формам организации производства относятся: _____

2. Специализация как форма организации производства представляет собой _____

3. Предметная специализация – это _____

4. Поддетальная специализация – это _____

5. Технологическая специализация основана на _____

6. Концентрация как форма организации производства представляет собой _____

7. Агрегатная концентрация представляет собой _____

8. Технологическая концентрация представляет собой _____

9. Заводская концентрация – это _____

10. Кооперирование как форма организации производства представляет собой _____

11. Во внутриотраслевой кооперации применяют следующие формы кооперирования производств: _____

12. Комбинирование как форма организации производства представляет собой _____

13. Диверсификация как форма организации производства представляет собой _____

14. Различают следующие виды диверсификации: _____

15. Управление – это _____

16. Под методами правления понимаются _____

1.6.2 Автоматизированные системы управления в организации технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей

Инженерно-техническая служба автотранспортного предприятия в своей повседневной деятельности решает ряд задач, которые условно можно свести к следующим четырем взаимосвязанным комплексам:

- 1) определение программы работ, т. е. количества автомобилей, планируемых к постановке на диагностирование и ТО, и номенклатуры и объемов ремонтных работ;
- 2) распределение автомобилей по производственным постам в зависимости от специализации, оснащенности и занятости;
- 3) распределение наличных запасных частей и материалов по автомобилям, агрегатам, постам и пополнение их запасов;
- 4) распределение заданий между ремонтными рабочими, постами и участками.

Как показали исследования и опыт работы передовых АТП, наибольшая эффективность в решении вопросов организации производства может быть достигнута благодаря системе централизованного управления производством (ЦУП). Внедрение этой системы является первым этапом создания автоматизированной системы управления инженерно-технической службы АТП.

Централизованное управление производством технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей. Управление производством строится на следующих принципах:

1. Четкое распределение административных и оперативных функций между руководящим персоналом и сосредоточение функций оперативного управления в едином центре или отделе управления производством (ЦУП или ОУП).

Основными задачами ЦУП являются сбор и автоматизированная обработка информации о состоянии производственных ресурсов и объемах работ, подлежащих выполнению, а также планирование и контроль деятельности производственных подразделений на основе анализа информации.

Центр управления производством состоит, как правило, из двух подразделений: отдела (группы) оперативного управления (ООУ) и отдела обработки и анализа информации (ООАИ).

2. Выполнение каждого вида технического воздействия специализированной бригадой или участком (бригады ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР и пр.) – технологический принцип формирования производственных подразделений, в наибольшей степени отвечающий требованиям централизованной системы управления.

3. Объединение производственных подразделений (бригад, участков), выполняющих технологически однородные работы, в производственные комплексы в целях удобства управления ими.

4. Централизованная подготовка производства – комплектование оборотного фонда запасных частей и материалов, хранение и регулирование запасов, доставка агрегатов, узлов и деталей на рабочие посты, мойка и комплектование ремонтного фонда, обеспечение рабочих инструментом, а также перегон автомобилей в зонах ТО, ремонта и ожидания. Централизация подготовки производства значительно сокращает непосредственные затраты времени ремонтных рабочих, управленческого персонала и в конечном счете простои автомобилей в процессе технического обслуживания и ремонта.

5. Использование средств связи, автоматики, телемеханики и вычислительной техники (активно система может работать лишь при наличии средств диспетчерской связи и оргтехники).

На рис. 95 приведена схема структуры управления технической службой крупного автотранспортного предприятия. В зависимости от мощности предприятия и условий внешней кооперации структура технической службы может изменяться при сохранении принципиальных положений.

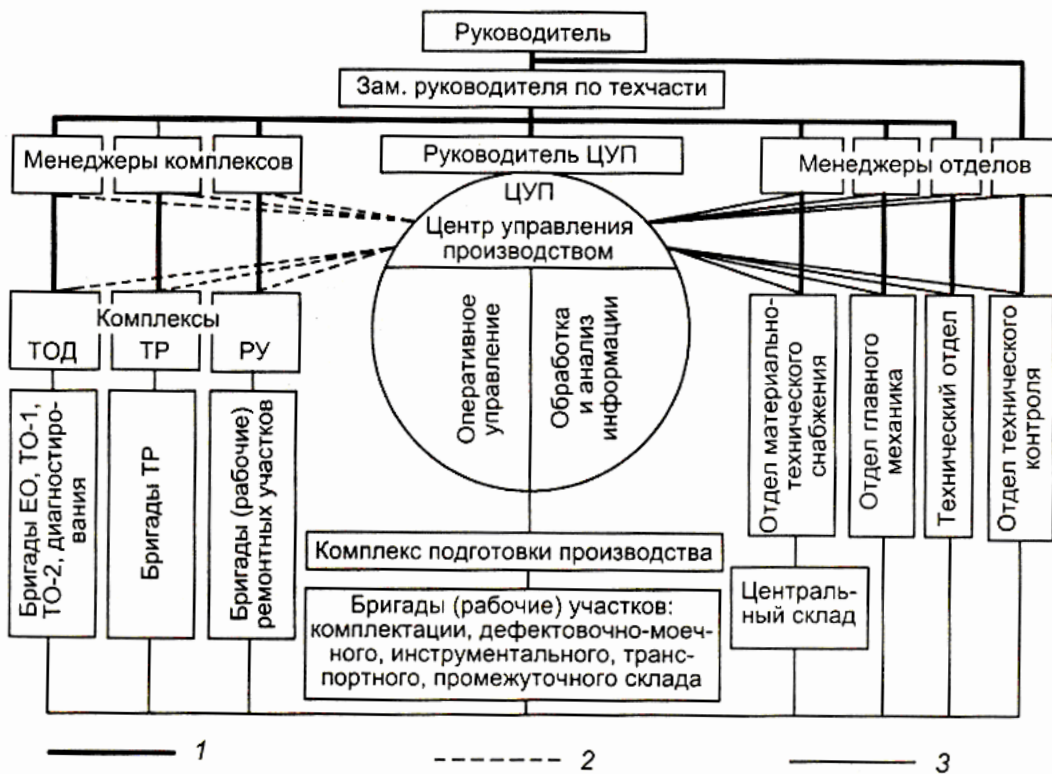


Рис. 95. Структура централизованного управления технической службой АТП: 1 – административное; 2 – оперативное подчинение; 3 – деловая связь

6. ЦУП возглавляет начальник, а основную оперативную работу по управлению выполняет диспетчер производства и его помощник – техник-оператор. Численность персонала ЦУП определяется общим объемом выполняемых работ (количеством автомобилей на АТП, количеством смен работы, наличием технических средств управления и др.).

Оперативное руководство всеми работами по ТО и ремонту автомобилей осуществляет ООУ ЦУП. Персонал ООУ выполняет следующие основные работы:

- принимает смену, т. е. фиксирует состояние производства, выполненную программу, размеры незавершенного производства, количество автомобилей в очереди на ремонт, имеющиеся помехи, отклонения;
- осуществляет оперативный контроль проведения диагностирования, ТО-1, ТО-2;
- осуществляет оперативное планирование, регулирование, учет и контроль выполнения ремонта подвижного состава, т. е. принимает требования на ремонт;
- устанавливает очередность выполнения работ, определяет плановое время, необходимое для выполнения намеченных работ;
- обеспечивает своевременную постановку автомобилей на посты ремонта;
- выдает задания непосредственным исполнителям, персоналу комплекса подготовки производства по доставке на рабочие места необходимых запчастей и материалов;
- периодически контролирует ход выполнения работ;
- передает смену.

1.6.3 Анализ и моделирование производственного процесса технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей

Управление процессом начинается со сбора информации о состоянии управляемого

объекта (АТП, цех, участок и т. п.), затем полученная информация анализируется и используется для принятия решений и, наконец, эти решения доводят до исполнителей. Таким образом, основой управления является информация о состоянии управляемого объекта. Эта информация может быть получена:

- из действующей на предприятии системы учета;
- из нормативно-справочной документации;
- в результате специально организованных выборочных наблюдений и опросов персонала;
- при обобщении и анализе имеющегося опыта.

Производственный учет отражает деятельность предприятия путем фиксации технических, экономических и других показателей (например, конкретные значения расхода топлива, плановых и фактических периодичностей ТО, наработок на отказ и пр.).

Сведения о выполненных производственно-хозяйственных операциях фиксируются на первичных бумажных или электронных носителях информации в виде натуральных, стоимостных или иных показателей.

Для упрощения и возможности компьютерной обработки данных объекты воздействия и технологические операции могут кодироваться.

Все подразделения АТП (и работающий в них персонал) можно разделить на две части – выполняющие свои функции на территории и за пределами территории предприятия. Деятельность подразделений и персонала фиксируется в различных документах (табели работы служащих, наряды выходов на линию, путевые и ремонтные листы, требования на получение запасных частей и пр.). Результаты деятельности предприятия оформляются в виде различных отчетов и сводок. Таким образом, источниками информации являются подразделения АТП, в которых персонал выполняет определенные виды работ (рис. 96).

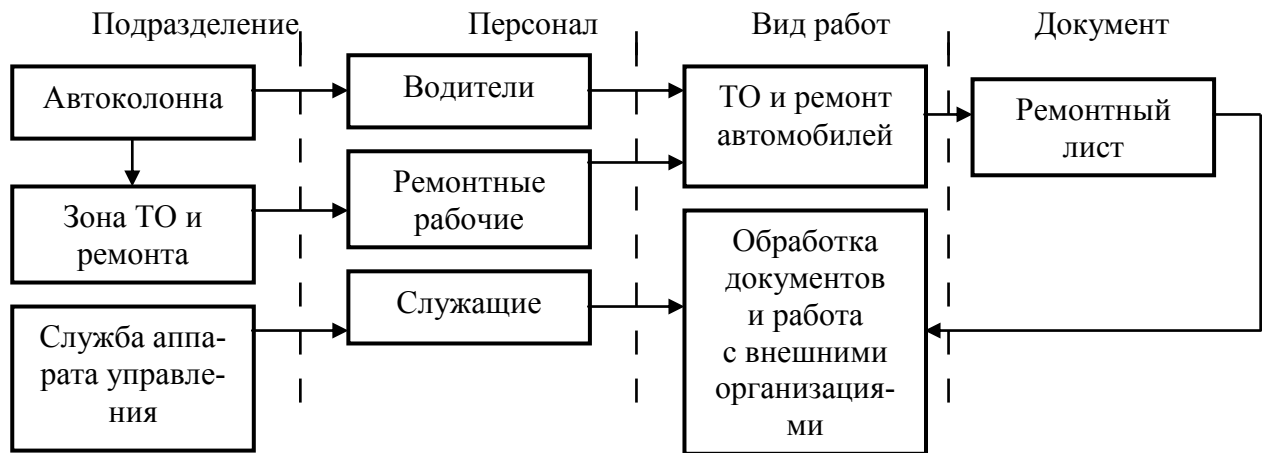


Рис. 96. Источники и носители информации о проведении ТО

На отдел обработки и анализа информации (ООАИ) возлагается выполнение всех работ, связанных с организацией информационного обеспечения системы управления, с использованием технических и программных средств персональных компьютеров (ПК). Основной задачей ООАИ является систематизация, обработка, анализ и хранение информации о деятельности всех подразделений технической службы, а также ведение учета пробегов автомобилей, движения основных агрегатов и планирование технических воздействий.

ООАИ выполняет следующие основные работы:

- принимает первичные документы для обработки, осуществляет контроль правильности и полноты их заполнения и подготавливает информацию к дальнейшей обработке на электронных носителях;
- обрабатывает информацию, в том числе и с помощью ПК, т. е. выполняет работы по формированию, сортировке и систематизации информации, накоплению ее по

соответствующим группам – в зависимости от используемого на предприятии программного обеспечения ПК (выходные формы);

- производит анализ по результатам обработки информации и передает материалы руководству для принятия конкретных мер и разработки мероприятий по совершенствованию работы АТП;

- в лицевых карточках автомобиля ведет учет цепочки пробега, отмечает случаи замен основных агрегатов (двигателя, коробки передач, мостов и др.) при ремонте и отдельно учитывает их пробеги, на основании фактических пробегов планирует постановку автомобилей на ТО и диагностирование.

Техническая документация системы обслуживания.

Документация, используемая в системе обслуживания подвижного состава АТП, классифицируется по способу получения, стабильности, характеру содержания и назначению информации.

По способу получения документация может быть исходной и производной. В качестве исходной информации служат такие документы, как путевой, технический и ремонтный листы, накладные, требования на материально-технические средства, наряды на работы, выписки из планов и др.

Производная документация является результатом переработки и систематизации документов первой группы и может содержать данные о выполнении плана технического обслуживания, качества обслуживания по показателям надежности работы автомобилей, эффективности работы системы обслуживания по трудовым и экономическим показателям, данные о расходе запасных частей и материалов и др.

По стабильности документация может быть постоянной и переменной.

К числу постоянной документации относятся: нормативы, государственные стандарты расценки, справочные данные и другие; к переменной – учетно-отчетная документация, характеризующая работу и состояние системы обслуживания, планы-графики, лицевые карточки на автомобили, материалы, запасные части, ведомости и т. д.

По назначению и содержанию документация группируется по функциональным подразделениям и подсистемам АТП: техническая – по работе системы обслуживания, эксплуатационная – по транспортной работе и пр.

Лицевая карточка предназначается для планирования технических обслуживаний, учета и анализа выполнения ТО и ремонта подвижного состава, корректирования плана ТО последнего в течение месяца с учетом фактического пробега и простоев в ремонте. Исходными данными для составления лицевой карточки являются периодичность проведения ТО, уточненный пробег автомобиля и режим работы АТП. Лицевая карточка составляется и ведется группой (отделом) обработки и анализа информации отдела управления производством.

План-отчет ТО подвижного состава составляется на основании лицевой карточки. Он содержит информацию о назначении и выполнении ТО-1 и ТО-2 подвижного состава непосредственно в зоне их проведения. Бланки плана-отчета выписываются группой обработки и анализа информации и ежедневно выдаются бригадирам специализированных бригад, которые после заполнения по результатам выполнения ТО (в конце смен) передают их обратно в группу.

Листок учета ТО и ремонта подвижного состава служит для регистрации сведений, относящихся к проведению ТО-2, регламентных работ и ТР. Информация, содержащаяся в листке учета, отражает все технические воздействия, выполненные на автомобиле за период от момента его поступления в ТО и ремонта до окончания работ с указанием причины неисправности. В листке учета указываются также трудовые затраты, расход запасных частей и материалов.

После соответствующего заполнения листок учета передается в группу обработки и анализа информации.

Организация подготовки производства. Обеспечение комплексов ТО,

диагностирования и ТР запасными частями и материалами выполняется по указанию центра управления производством (ЦУП) комплексом подготовки производства (ПП). Оперативное руководство комплексом подготовки производства осуществляется диспетчером ЦУП через техника-оператора комплекса подготовки производства (на небольших АТП – непосредственно) с помощью средств связи (телефон, селектор).

Процесс доставки и выдачи деталей, узлов и агрегатов осуществляется участком комплектации в следующей последовательности:

1) на основании информации, содержащейся в ремонтном листке, ЦУП определяет потребности в деталях, узлах, агрегатах, необходимых для выполнения ремонтных работ;

2) диспетчер ЦУП отдает распоряжение технику-оператору комплекса ПП обеспечить доставку на пост нужной запчасти;

3) техник-оператор комплекса ПП проверяет наличие необходимой запасной части на промежуточном и основном складах и дает указание одному из слесарей-комплектовщиков доставить необходимую запасную часть на пост производственного комплекса.

Техник-оператор комплекса ПП связывается с диспетчером ЦУП только в том случае, если не может своевременно выполнить полученное задание.

На основании информации о наличии запасов на промежуточном и основном складах об ожидаемом пополнении запасов и об имеющемся ремонтном фонде начальник ЦУП совместно с начальниками комплексов ПП и ремонтных участков планирует задание на ремонт (изготовление) агрегатов, узлов и деталей различным участникам комплекса.

1.6.4 Автоматизированное рабочее место работников технической службы автотранспортного предприятия, станции технического обслуживания

При создании управления производственными процессами предприятий необходимо руководствоваться общими правилами построения современных рабочих мест с использованием компьютерных технологий. Основой любой технологии, в том числе и информационной системы, является база данных (БД). Персонал имеет доступ к базе данных через пакет прикладных программ или автоматизированные рабочие места.

Автоматизированное рабочее место – программно-технический комплекс, вынесенный на рабочее место конечного пользователя и автоматизирующий в режиме диалога некоторый набор управленческих процедур.

Автоматизированные рабочие места условно можно разделить на два вида:

- обеспечивающие внесение информации в БД;
- позволяющие извлекать данные из БД и представлять их пользователям.

В базу данных системы информация может быть внесена:

- 1) из первичной документации (технический паспорт, путевой лист и т. п.);
- 2) от персонала АТП (заявка на ремонт, требование на получение запасных частей и т. п.);
- 3) через средства автоматической идентификации объектов (магнитной, штриховой, радиочастотной и пр.).

Если первичный документ появляется от сторонней организации (например, счет-фактура), то данные в компьютер вносятся с готового документа. Если документ является внутренним (например, ремонтный лист), то нет необходимости его ручного формирования. Сведения о характере неисправности могут быть внесены в компьютер со слов персонала (в частности, водителя), а документ (в случае необходимости) сформирован системой автоматически и выведен на печать. Если требуется абсолютная достоверность информации и существует техническая возможность, то данные могут попадать в компьютер, минуя персонал – через средства автоматической идентификации объектов. В этом случае вообще отпадает необходимость в формировании первичных документов, система может сразу выдать соответствующую сводку (например, сведения о работе водителей на линии без путевых листов).

Извлечение информации из базы данных осуществляется двумя способами:

- 1) формирование и выдача на экран монитора или на бумажные носители в виде выходных форм отчетных сведений о деятельности подразделений предприятия;
- 2) получение управленческих решений с помощью экспертной системы.

Формирование выходных форм – это наиболее легко реализуемый, традиционный путь, однако персонал должен обладать достаточным опытом и знаниями, чтобы принять правильное решение на основе анализа данных вторичных документов.

Использование экспертных систем – путь более сложный с точки зрения программной реализации, однако более эффективный с точки зрения обоснованности и оптимальности принятых решений. Благодаря таким системам можно осуществить следующие операции:

- провести ревизию всей структуры и схемы документооборота предприятия, т. е. сокращение до минимума первичной документации и (по возможности) формирование ее на электронных носителях, исключение из оборота всех вторичных и промежуточных носителей информации;
- отделить нормативно-справочную информацию от текущих данных и сохранить ее на носителях;
- использовать единую нормативно-справочную информацию всеми подразделениями предприятия;
- однократно вводить первичную информацию в компьютер, используя все возможности контроля ошибок ввода;
- перераспределить задачи между подразделениями АТП с целью сокращения обменных информационных потоков;
- построить работу всех информационных подсистем в режиме реального времени;
- соблюдать определенные этапы разработки и реализации системы.

На АТП преимущественно используется децентрализованная технология обработки данных, при которой персонал предприятия сам обрабатывает все первичные документы и формирует необходимые выходные формы без каких-либо посредников.

Общая структурная схема рабочих мест АСУ на АТП включает комплекс взаимосвязанных автоматизированных рабочих мест (рис. 97). Функции отдельных рабочих мест для различных типов АТП (пассажирские, грузовые, таксомоторные и пр.) различные. Однако вне зависимости от этого все рабочие места должны работать в рамках единой (локальной) сети и использовать общую базу данных.

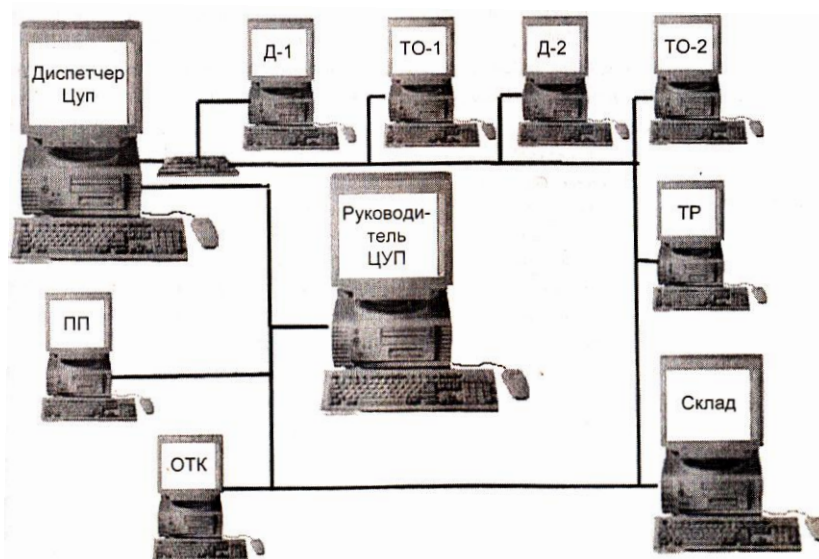


Рис. 97. Общая структурная схема рабочих мест системы АСУ на АТП

Внедрение информационных систем на АТП необходимо выполнять в определенной последовательности. Все рабочие места связаны на информационном уровне и «подпитывают» друг друга определенными данными. На первой стадии запускаются рабочие места, обеспечивающие систему нормативно-справочной информацией, на второй – текущей первичной информацией, на третьей – формирующие выходные формы.

При реализации комплексной системы предприятия в первую очередь рекомендуют реализовать автоматизированное рабочее место «Техотдел» и «Кадры», поскольку без сведений о подвижном составе и персонале другие подсистемы эффективно работать не будут.

На втором этапе необходимо реализовать подсистемы работы диспетчера, обработки путевой документации и учета расхода топлива. В результате комплексной обработки путевых листов будут формироваться сведения о расходах топлива, отработке водителей и о пробегах автомобилей.

На третьем этапе возможна реализация рабочих мест бухгалтерии (начисление заработной платы) и планового отдела (формирование форм анализа работы предприятия).

На четвертом этапе, после того как в системе налажен учет пробегов, можно реализовать автоматизированное рабочее место техника по учету долговечности шин, автоматизированное рабочее место ремонтной зоны (планирование ТО-1 и ТО-2, диспетчерское управление постановкой на ТО и в ремонт, учет работ исполнителей при ТО и ремонте автомобилей), автоматизированное рабочее место склада.

Задачи, решаемые персоналом АТП, условно можно разделить на две группы: учетно-статистические и управленческие. Внедрение информационных систем на АТП необходимо начинать с решения учетно-статистических задач (учет работы персонала, расхода топлива, запасных частей, ремонтов и пр.). После того как будут отлажены процессы сбора, хранения информации и формирования форм отчетности, можно переходить к реализации задач второго уровня – управления работоспособностью парка, затратами на топливо, шины, запасные части и т. п.

Анализ применения компьютерных схем на АТП показал, что при переходе к машинной обработке данных объемы обрабатываемой информации сокращаются по первичным документам в 2 раза, по вторичным – в 10–15 раз. В целом при использовании персональных компьютеров затраты на обработку информации могут быть снижены на 60 %. При этом после внедрения информационной системы трудоемкость работ распределяется следующим образом: ввод данных в компьютерную сеть – 95...96 %, обработка информации и получение выходных форм – 4...5 %.

Таким образом, при внедрении компьютерной схемы учета и управления наиболее слабым звеном в технологической цепочке обработки данных остается ручной ввод информации в базу данных. Эту процедуру можно автоматизировать благодаря автоматической идентификации объектов.

Задания для закрепления

1. Внедрение системы _____

_____ является первым этапом создания АСУ инженерно-технической службы АТП.

2. Основными задачами ЦУП являются: _____

3. Центр управления производством состоит, как правило, из двух подразделений: _____

4. Оперативное руководство всеми работами по ТО и ремонту автомобилей в ЦУП осуществляет отдел _____.

5. Информация о состоянии управляемого объекта может быть получена следующими способами: _____

6. Сведения о выполненных предприятием производственно-хозяйственных операциях фиксируются на _____

7. В ЦУП выполнение всех работ, связанных с организацией информационного обеспечения системы управления с использованием технических и программных средств персональных компьютеров, возлагается на отдел _____

8. Документация, используемая в системе обслуживания подвижного состава АТП, классифицируется по следующим признакам: _____

9. При использовании АСУ процесс доставки и выдачи деталей, узлов и агрегатов осуществляется участком комплектации в следующей последовательности: _____

10. Автоматизированное рабочее место – это _____

Контрольные вопросы

1. Перечислите комплексы взаимосвязанных задач, которые могут быть решены с помощью АСУ.

2. Опишите принципы, на которых строится централизованное управление производством ТО и ТР автомобилей.

3. Перечислите основные работы, которые выполняет персонал отдела оперативного управления ЦУП.

4. Перечислите способы, которыми может быть получена информация о состоянии управляемого объекта.

5. Перечислите основные работы, которые выполняет отдел обработки и анализа информации.

6. Опишите классификацию и назначение технической документации системы обслуживания.

7. Опишите особенности организации подготовки производства.

8. Что такое автоматизированное рабочее место?

9. Перечислите и охарактеризуйте способы извлечения информации из базы данных.

Раздел 2. Ремонт автотранспорта

2.1 Основы авторемонтного производства

2.1.1 Общие положения по ремонту автомобилей, виды ремонтов

Старение автомобилей и их составных частей. *Старением* автомобиля называется процесс необратимого изменения его свойств и (или) состояния, обусловленного структурными превращениями, химическими изменениями в материалах, из которых изготовлены детали, а также постепенным накоплением в элементах конструкции автомобиля микро- и макроповреждений при эксплуатации. Процессы старения всегда связаны со временем.

При эксплуатации автомобиля детали изнашиваются, теряется усталостная прочность их материала, происходят изменения, связанные с коррозией, потерей жесткости, структурные изменения и химические превращения в металлах, потеря некоторых свойств (например, упругости, пластичности и др.). В связи с этим необходимо знать законы старения, устанавливающие зависимость повреждений от времени. Например, толщины изношенного слоя, остаточного прогиба при деформации детали, площади или глубины поврежденного коррозией слоя в зависимости от наработки. Использование этих закономерностей позволяет прогнозировать потерю работоспособного состояния автомобилем и его составных частей. Старение детали происходит в результате воздействия нескольких разрушительных процессов и является результатом воздействия большого числа факторов.

Изнашиванием называется процесс отделения материала с поверхности твердого тела и (или) увеличения его остаточной деформации при трении, проявляющийся в постепенном изменении размеров и (или) формы тела. Износ является результатом изнашивания и определяется в установленных единицах (толщины слоя, объема, массы).

Процесс изнашивания обычно происходит в три стадии. На стадии I идет приработка сопряженных поверхностей деталей, занимающая небольшой отрезок времени $t_{\text{п}}$ (рис. 98).

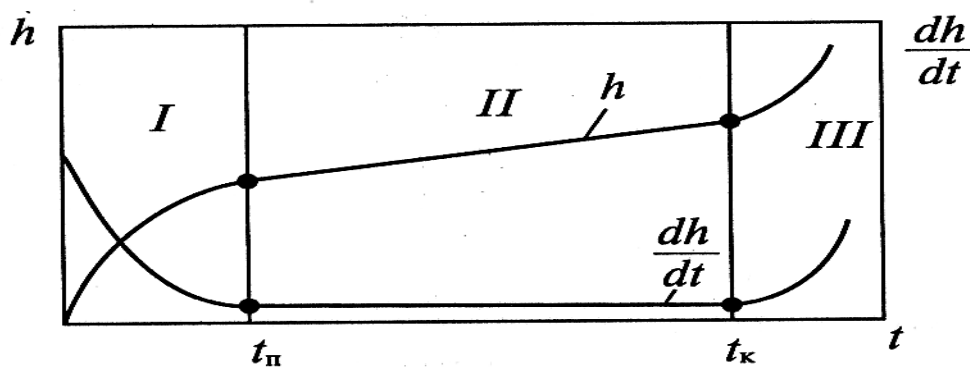


Рис. 98. Зависимость износа h и скорости dh/dt изнашивания от времени работы

При этом износ h изменяется нелинейно, скорость изнашивания высокая, но постепенно убывает. Стадия II является наиболее продолжительной и характеризуется стабильностью процесса. Скорость изнашивания в этом случае небольшая и постоянная. Стадия III — ускоренное изнашивание, характеризующееся резко возрастающей скоростью изнашивания. Причиной этого является изменение условий трения из-за изменения размеров и формы трущихся поверхностей.

Деформация детали может быть обратимой (упругой) и необратимой, т. е. остаточной. Если возникающие напряжения в материале детали меньше предела его упругости, то деформация будет упругой. Однако упругая деформация может сопровождаться и остаточной деформацией, например, при повышенных температурах. Остаточная деформация

изменяет размеры и конфигурацию детали, что приводит к снижению долговечности двигателя в целом.

Разрушение приводит к полному расчленению детали. Разрушения бывают вязкими, хрупкими и усталостными.

Вязкое разрушение происходит от касательных напряжений вследствие значительной пластической деформации. Плоскость разрушений расположена под углом к направлению приложения нагрузки и совпадает с направлением действия касательных напряжений.

Хрупкое разрушение происходит под действием нормальных напряжений. Ему предшествует незначительная пластическая деформация, и плоскость разрушения оказывается перпендикулярной направлению приложения нагрузки.

Усталостное разрушение деталей является результатом многократного приложения нагрузок и происходит при напряжениях, значительно меньших, чем в случае однократного нагружения.

Коррозия представляет собой разрушение металлов вследствие химического или электрохимического взаимодействия их с коррозионной средой.

Эрозия и кавитация возникают при действии на металл потока жидкости, движущейся с большой скоростью. На поверхностях деталей образуются пятна, полосы, вымоины. Таким повреждениям подвергаются детали системы охлаждения двигателя, крылья кузова, воспринимающие со стороны колес поток воды, песка и мелких камней. Кавитационное повреждение металла происходит тогда, когда нарушается непрерывность потока жидкости и образуются кавитационные пузыри. Такому разрушению часто подвергаются детали системы охлаждения двигателя, гильзы цилиндров, посадочные пояски блоков цилиндров под гильзу, патрубки и др.

Предельным состоянием автомобиля и его составных частей называется состояние, при котором их дальнейшее применение по назначению недопустимо или нецелесообразно либо восстановление их невозможно или нецелесообразно. Например: необходимость смены масла в картерах агрегатов связана с достижением маслами предельного состояния при изменении их смазывающих свойств; выполнение регулировочных работ обуславливается достижением предельных зазоров в сопряжениях; замена или ремонт детали диктуется износом хотя бы одной ее рабочей поверхности до предельного размера.

Составные части автомобилей подразделяются на ремонтируемые и неремонтируемые. Для первых в нормативно-технической и (или) конструкторской документации предусмотрено проведение ремонтов, а для вторых не предусмотрено.

Надежность изделий обуславливается их безотказностью, долговечностью, ремонтнопригодностью и сохраняемостью.

Сохраняемость – свойство объекта сохранять значения показателей безотказности, долговечности и ремонтнопригодности в течение хранения и (или) транспортирования.

Система ремонта автомобилей. Техническая политика в области поддержания работоспособности автомобилей основана на *планово-предупредительной системе* технического обслуживания и ремонта.

Плановый характер системы предусматривает плановое проведение ТО, что обеспечивает предупреждение непредвиденного (аварийного) отказа автомобиля, регулярное получение информации о его техническом состоянии и предполагает планируемые наработки агрегатов и автомобилей до вывода их в ремонт, а также объемы работ при ремонте. Предупредительный характер системы предполагает проведение ремонта составных частей и автомобиля в целом до наступления периода ускоренного изнашивания базовых и основных деталей.

Система ремонта автомобилей представляет собой совокупность взаимодействующих средств ремонта, исполнителей, стратегии, технологии и нормативно-технической документации, обеспечивающих работоспособное состояние подвижного состава.

Средства ремонта включают производственно-техническую базу (здания, сооружения, оборудование).

Исполнителей подразделяют на основных производственных и вспомогательных рабочих, инженерно-технических работников, младший обслуживающий персонал и пожарно-сторожевую охрану.

Стратегия ремонта – это система правил, однозначно определяющих выбор решения о содержании, месте и времени выполнения ремонтных работ либо о списании автомобиля или его составной части.

Технология ремонта – это совокупность методов изменения технического состояния автомобилей и их составных частей в процессе ремонта.

Нормативно-техническая документация содержит принципы, определения, методы и нормы, позволяющие наиболее эффективно решать задачи поддержания работоспособности подвижного состава автомобильного транспорта.

Виды и методы ремонтов. В зависимости от назначения, характера и объема выполняемых работ различают текущий, средний и капитальный ремонты.

Текущий ремонт (ТР) предназначен для обеспечения работоспособного состояния подвижного состава с ремонтом или заменой отдельных его агрегатов, узлов и деталей (кроме базовых), достигших предельного состояния. Текущий ремонт обеспечивает безотказную работу отремонтированных агрегатов, узлов и деталей на пробеге, не меньшем, чем до ближайшего ТО-2.

Средний ремонт (СР) автомобилей предусматривается для случаев их эксплуатации в тяжелых дорожных условиях; проводится с периодичностью более одного года. При нем могут выполняться следующие ремонтные работы: замена двигателя, достигшего предельного состояния и требующего капитального ремонта; устранение неисправностей других агрегатов с заменой или ремонтом деталей; окраска кузова и другие работы, которые бы обеспечили восстановление исправного состояния автомобиля.

Капитальный ремонт (КР) автомобилей, агрегатов и узлов предназначен для обеспечения ресурса автомобиля и его составных частей путем восстановления их исправности и близкого к полному (не менее 80 % до ремонтного) восстановлению ресурса. При КР заменяют или восстанавливают любые узлы и детали, включая базовые. Автомобили и агрегаты подвергают, как правило, не более чем одному капитальному ремонту. Базовой частью легкового автомобиля и автобуса является кузов, грузового автомобиля – рама. К базовым деталям агрегатов относятся: в двигателе – блок цилиндров; в коробке передач, заднем мосту, рулевом механизме – картер; в переднем мосту – балка переднего моста или поперечина независимой подвески; в кузове или кабине – корпус; в раме – продольные балки.

По характеру постановки на ремонт различают плановый и неплановый ремонты.

Плановый ремонт – ремонт, постановка на который осуществляется в соответствии с требованиями нормативно-технической документации.

Неплановый ремонт – ремонт, постановка на который осуществляется без предварительного назначения, с целью устранения последствий отказов.

По регламентации выполнения предусматриваются ремонты: регламентированный и по техническому состоянию.

Регламентированный ремонт – плановый ремонт, выполняемый с периодичностью и в объеме, установленными в эксплуатационной документации, независимо от технического состояния изделия в момент начала ремонта.

Ремонт по техническому состоянию – плановый ремонт, при котором контроль технического состояния выполняется с периодичностью и в объеме, установленными в нормативно-технической документации, а объем и момент начала работы определяются техническим состоянием изделия.

По признаку сохранения принадлежности составных частей к ремонтируемому изделию различают необезличенный и обезличенный методы.

Необезличенный метод – метод ремонта, при котором сохраняется принадлежность восстановленных составных частей к определенному экземпляру.

Обезличенный метод – метод ремонта, при котором не сохраняется принадлежность восстановленных составных частей к определенному экземпляру. Снятые с автомобилей агрегаты и узлы при этом методе заменяются заранее отремонтированными или новыми, взятыми из оборотного фонда, а неисправные агрегаты и узлы подвергаются ремонту и идут на комплектование оборотного фонда. Агрегатный метод – обезличенный метод текущего ремонта, при котором неисправные агрегаты заменяются новыми или заранее отремонтированными. Замена агрегатов может выполняться после отказа изделия или по плану.

Производственный, технологический процессы и их элементы. *Производственным процессом* называется совокупность всех действий людей и орудий производства, необходимых на данном предприятии для изготовления или ремонта изделий.

Технологическим процессом называется часть производственного процесса, содержащая действия по изменению и последующему определению состояния предмета производства: разборка, мойка, обработка давлением, механическая обработка резанием, термическая обработка, сборка, окраска и др. Технологический процесс состоит из операций.

Технологическая операция – законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте.

Установ – это часть технологической операции, выполняемая при неизменном закреплении обрабатываемой детали (заготовки) или собираемой сборочной единицы.

Позицией называется фиксированное положение, занимаемое обрабатываемой деталью или собираемым изделием вместе с подвижной частью приспособления относительно инструмента или станка при выполнении операции.

Технологическая операция состоит из переходов.

Технологический переход – это законченная часть технологической операции, характеризующая постоянством применяемого инструмента и поверхностей, образуемых обработкой или соединяемых при сборке.

Рабочий ход – это законченная часть перехода, представляющая собой однократное перемещение инструмента относительно обрабатываемой детали, сопровождаемое изменением формы, размеров, шероховатости поверхности или свойств материала детали.

Вспомогательный переход – к вспомогательным переходам относятся установка и снятие детали со станка, замена инструмента и т. п.

Вспомогательный ход – это законченная часть технологического перехода, состоящая из однократного перемещения инструмента относительно заготовки (детали), которая не сопровождается изменением формы, размеров, шероховатости поверхности или свойств детали, но необходима для выполнения рабочего хода.

Задания для закрепления

1. Старением автомобиля называется _____

_____.

2. Изнашиванием называется _____

_____.

3. Существуют следующие виды деформации деталей: _____

_____.

4. Существуют следующие виды разрушений деталей: _____

_____.

_____.

5. Коррозия – это _____

6. Эрозия и кавитация возникают при воздействии на детали следующих факторов: _____

7. Предельным состоянием автомобиля и его составных частей называется _____

8. Сохраняемость – это _____

9. Стратегия ремонта – это _____

10. Технология ремонта – это _____

11. В зависимости от назначения, характера и объема выполняемых работ различают следующие виды ремонтов: _____

12. По характеру постановки на ремонт различают следующие виды ремонтов: _____

13. По регламентации выполнения предусматриваются следующие виды ремонтов: _____

14. По признаку сохранения принадлежности составных частей к ремонтируемому изделию различают следующие виды ремонтов: _____

15. Производственным процессом называется _____

16. Технологическим процессом называется _____

17. Технологическая операция – это _____

Контрольные вопросы

1. Что такое старение автомобиля и каковы его причины?
2. Что такое изнашивание? Опишите стадии процесса изнашивания.
3. Охарактеризуйте виды деформации деталей.
4. Охарактеризуйте виды разрушения деталей.
5. Что такое коррозия, эрозия и кавитация?
6. Какое состояние автомобиля и его составных частей называется предельным?
7. Опишите сущность плано-предупредительной системы ТО и ремонта автомобилей.
8. Перечислите и охарактеризуйте виды ремонтов в зависимости от назначения, характера и объема выполняемых работ.

2.1.2 Классификация авторемонтных предприятий

Авторемонтные предприятия относятся к сервисным предприятиям и выполняют функции, связанные с поддержанием машин в исправном техническом состоянии. Авторемонтные (сервисные) предприятия уже по определению предприятия специализированные. Они выполняют весьма ограниченный объем функций, например техническое обслуживание и ремонт автомобилей, а все остальные функции, связанные с эксплуатацией транспорта (хранение автомобилей, организацию перевозок, обеспечение транспорта всем необходимым), выполняют владельцы транспортных средств или фирмы-посредники.

Типы авторемонтных предприятий. По масштабу производства АРП делятся на две группы: ремонтные заводы и ремонтные мастерские. По основному назначению с учетом специализации АРП могут быть разделены на виды, каждый из которых определяется номенклатурой товарной продукции.

Предусмотрены предприятия, осуществляющие ремонт:

- силовых агрегатов грузовых автомобилей и автобусов (двигателей со сцеплением и коробкой передач или гидромеханической передачей);
- прочих основных агрегатов грузовых автомобилей и автобусов (мостов, рулевого управления, раздаточной коробки);
- силовых и прочих агрегатов легковых автомобилей, в том числе передней и задней подвесок в сборе;
- автобусов на базе получаемых агрегатов.

К авторемонтным предприятиям относятся базы централизованного технического обслуживания и ремонта (БЦТОР), производственно-технические комбинаты (ПТК), специализированные сервисные производства (ССП), производственные филиалы комплексных предприятий, станции технического обслуживания (СТО).

Базы централизованного технического обслуживания – это самостоятельные предприятия или предприятия, входящие в состав объединений автомобильного транспорта. Эти предприятия выполняют наиболее трудоемкие виды ТО и текущего ремонта (ТР) для автомобильного (технологического) транспорта нескольких АТП и организаций или филиалов объединений, расположенных в районе деятельности предприятия.

Состав и объем работ, выполняемых централизованно, определяется в зависимости от условий эксплуатации, расположения и оснащенности АТП, состава парка и других факторов. В объем работ, выполняемых БЦТОР, в основном входят наиболее сложные виды профилактических работ (ТО-2, диагностирование) и ТР. Размер БЦТОР определяется числом закрепленных за ней автомобилей, которое составляет от 800 до 5000. Специализируются БЦТОР в основном на обслуживании грузовых автомобилей и автобусов, а также на обслуживании и ремонте навесного оборудования.

Производственно-технические комбинаты выполняют те же функции, что и БЦТОР; создавались они в основном для дизельных грузовых автомобилей КамАЗ в 1980-е годы.

Специализированные сервисные производства – это предприятия, цехи, мастерские, профилактории, участки, специализированные (предметно, подетально или технологически) по определенным видам работ ТО и ремонта машин. По своему назначению ССП аналогичны БЦТОР и ПТК, но отличаются более узкой специализацией производства и большими объемами выполняемых работ данного вида.

Преимущественное развитие получают специализированные сервисные производства по текущему ремонту двигателей и агрегатов, по ремонту приборов систем питания и электрооборудования, аккумуляторных батарей, по обслуживанию и ремонту технологического навесного оборудования. Мощность ССП обычно составляет 2...10 тыс. ремонтов в год.

На рисунке 99 изображена классификация предприятий по поддержанию машин в исправном техническом состоянии.



Рис. 99. Классификация предприятий по поддержанию машин в исправном техническом состоянии

Задания для закрепления

1. По масштабу производства авторемонтные предприятия делятся на следующие группы: _____.

2. К авторемонтным предприятиям относятся следующие типы предприятий: _____

3. Базы централизованного технического обслуживания – это _____.

4. Базы централизованного технического обслуживания предназначены для _____.

5. Специализированные сервисные производства – это _____.

2.2 Технология текущего ремонта

2.2.1 Порядок приемки автомобилей и агрегатов в ремонт

Порядок направления и приемки автомобилей и их составных частей в ремонт. Капитальный ремонт (КР) автомобилей и их составных частей производится на специализированных ремонтных предприятиях, как правило, обезличенным методом, предусматривающим полную разборку объекта ремонта, дефектацию, восстановление или замену составных частей, сборку, регулировку, испытание.

Автобусы и легковые автомобили направляются в КР при необходимости капитального ремонта кузова. *Грузовые автомобили* направляются в КР при необходимости капитального ремонта рамы, кабины, а также не менее трех других агрегатов в любом их сочетании.

Агрегат направляется в капитальный ремонт в следующих случаях:

- если базовая и основные детали (табл. 2.1) требуют ремонта с полной разборкой агрегата;
- если работоспособность агрегата не может быть восстановлена или ее восстановление путем проведения текущего ремонта экономически нецелесообразно.

Поступающие в ремонт автомобили и их составные части называют ремонтным фондом. Приемка ремонтного фонда осуществляется представителем ремонтного предприятия, который проверяет его комплектность и соответствие техническим требованиям.

Типы производства. Существуют следующие типы производства: единичное, серийное и массовое. *Единичное производство* характеризуется малым объемом выпуска одинаковых изделий, что характерно для ремонтных мастерских, где автомобили и агрегаты ремонтируются, как правило, необезличенным методом.

Серийное производство характеризуется изготовлением или ремонтом изделий периодически повторяющимися партиями. В зависимости от количества изделий в партии или серии и значения коэффициента закрепления операций различают мелко-, средне- и крупносерийное производство. Для серийного производства характерно применение универсального оборудования со специальными приспособлениями и инструментом.

Массовое производство характеризуется большим объемом выпуска изделий, непрерывно изготавливаемых или ремонтируемых продолжительное время, в течение которого на большинстве рабочих мест выполняется одна рабочая операция. Соответствие каждому рабочему месту определенной технологической операции позволяет применять конвейеры, широко использовать специальное оборудование, механизировать и автоматизировать трудоемкие процессы. На принципах единичного производства осуществляются ремонт большегрузных автомобилей и разномарочных автобусов в авторемонтных мастерских, а также ремонт и изготовление прицепного состава на заводах и в мастерских.

Приемка автомобилей и агрегатов в ремонт и их хранение. Заказчик сдает в ремонт автомобили и агрегаты, выработавшие установленный ресурс, достигшие предельного состояния и имеющие аварийные повреждения, которые могут устраняться только на предприятиях по капитальному ремонту при наличии соответствующего акта; достигшие предельного состояния, но не выработавшие установленного ресурса – с приложением соответствующего акта.

Для грузовых автомобилей и их агрегатов установлены первая и вторая комплектность; для автобусов и легковых автомобилей – только первая; для силовых агрегатов (двигатель с коробкой передач и сцеплением) – первая; для дизелей – первая; для карбюраторных двигателей – первая и вторая. Все остальные агрегаты автомобиля имеют только одну комплектность.

Автомобиль первой комплектности – это автомобиль со всеми составными частями, включая запасное колесо. Автомобили второй комплектности сдают в ремонт без платформы, металлических кузовов и специального оборудования.

Двигатель первой комплектности – это двигатель в сборе со всеми составными частями, установленными на нем, включая сцепление, компрессор, вентилятор, насос гидроусилителя рулевого управления, топливную аппаратуру, приборы системы охлаждения и смазочной системы, воздухоочиститель, электрооборудование и т. п. Двигатель второй комплектности – это двигатель в сборе со сцеплением, но без других составных частей, устанавливаемых на нем.

Автомобили и агрегаты, выработавшие свой ресурс, но не достигшие предельного состояния, не подлежат капитальному ремонту.

Диагностирование технического состояния агрегатов осуществляется на контрольно-испытательных стендах. Результатом диагностирования является заключение о техническом состоянии автомобилей и агрегатов с указанием места, вида и причины дефекта.

При приемке автомобиля в ремонт составляется приемо-сдаточный акт по установленной форме в трех экземплярах. Сборочные единицы, сдаваемые в ремонт отдельно, должны иметь справку, подтверждающую необходимость капитального ремонта, составленную заказчиком.

Двигатели и их сборочные единицы сдаются в капитальный ремонт согласно с требованиями государственных стандартов и техническими условиями на ремонт. Двигатели и их сборочные единицы должны быть очищены и вымыты снаружи, а смазка и вода – слиты. Все отверстия, через которые могут проникнуть атмосферные осадки и пыль во внутренние полости двигателей и их сборочных единиц, должны быть закрыты крышками или пробками-заглушками.

Процесс приемки состоит из следующих стадий: предварительный технический осмотр и выявление комплектности; наружная мойка; окончательный технический осмотр. Принятые в ремонт автомобили и агрегаты отправляются на склад ремонтного фонда.

Задания для закрепления

1. Агрегат направляется в капитальный ремонт в следующих случаях: _____

_____.

2. Поступающие в ремонт автомобили и их составные части называют _____

_____.

3. Существуют следующие типы производства: _____

_____.

4. Единичное производство характеризуется _____

_____.

5. Серийное производство характеризуется _____

_____.

6. Массовое производство характеризуется _____

_____.

7. Заказчик сдает в капитальный ремонт автомобили и агрегаты в следующих случаях:

_____.

2.2.2 Мойка и очистка автомобилей и агрегатов

Наружная мойка автомобиля и агрегатов. Для наружной мойки автомобиля и агрегатов широкое распространение получил метод струйной очистки под высоким давлением (гидродинамическая очистка).

Особенность струйной очистки заключается в использовании насадок, преобразующих потенциальную энергию напора жидкости в кинетическую энергию струи. Насадками различного профиля и размера формируют струи жидкости. По сравнению с обычными насадками насадки высокого давления имеют более четко очерченную концентрированную струю, благодаря чему тесно связанные капельки воды увеличивают силу удара струи на 40 %.

К простейшим установкам относят насосы, снабженные шлангами и пистолетами-распылителями. Высокопроизводительная и качественная очистка поверхностей обеспечивается путем повышения ударного действия струи в сочетании с высокой температурой воды и большой скоростью струи (170...250 м/с), обусловленной высоким напором перед насадкой (до 200...220 кгс/см²).

Моечные машины условно можно разделить:

- по виду исполнения – передвижные и стационарные;
- по типу привода насоса – от электродвигателя, от двигателя внутреннего сгорания, с пневматическим и гидравлическим приводами;
- по исполнению насоса – аксиально-поршневые, радиально-поршневые и рядные;
- по конструкции насосного агрегата – моноблочные, редукторные и фланцевые;
- по температуре подаваемой воды – с подогревом, без подогрева, парогенераторы.

Принцип действия гидравлической мониторинной моечной машины заключается в следующем (рис. 100): вода через водяной фильтр 9, обеспечивающий защиту насоса от попадания песка и других механических частиц, поступает в головку цилиндров. Насос создает давление и нагнетает воду через перепускной клапан 15 в напорный шланг высокого давления 1 и далее направляет ее в пистолет 2 и через насадку 5 (турболазер) наружу, на очищаемую поверхность. Давление на выходе изменяется рукояткой 3 регулятора давления и контролируется по манометру 4. При повышении давления выше нормы открывается встроенный в систему предохранительный клапан 10, вода вновь подается на вход насоса, тем самым предотвращая его повреждение.

При угле распыла 0° струя сосредоточенная, с большим ударным импульсом, но площадь очистки небольшая. Увеличение угла распыла приводит к расширению струи – струя становится плоской, веерной и широкозахватной, но ударный импульс резко снижается.

Существуют турбонасадки, в которых струя жидкости, вращаясь с высокой скоростью, описывает конусную поверхность. Хорошая очищающая способность достигается высоким ударным импульсом, а большая площадь очистки – вращением струи;

Турболазер – насадка, которая изменяет структуру жидкости, поступающей на очищаемую поверхность. Каждая капля воды турболазера в 10 раз крупнее и весит в 1000 раз больше, чем в машинах с обычными насадками. Отсюда возникает мощный ударный импульс, величина которого на расстоянии 20 см от насадки составляет 90 %.

Моющие средства – дополнительные высокоэффективные составы для обеспечения качественного удаления загрязнений. Моющие средства должны иметь не только высокую активность к различным загрязнениям, но и обладать низкой токсичностью, водорастворимостью, пожаробезопасностью, биоразлагаемостью.

На повышение силы удара решающее влияние оказывают четыре составляющие – форма струи, расход воды, давление, развиваемое насосом, расстояние от насадки до очищаемой поверхности.

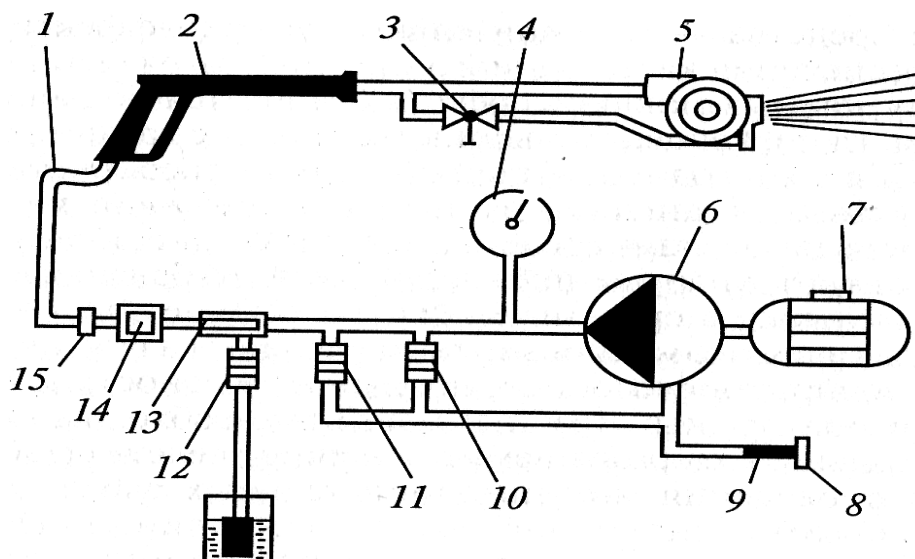


Рис. 100. Гидравлическая схема мониторингной моечной машины: 1 – шланг высокого давления; 2 – пистолет-распылитель; 3 – рукоятка регулятора давления; 4 – манометр; 5 – турболазер; 6 – насос; 7 – электродвигатель; 8 – разъем для подсоединения шланга подачи воды; 9 – водяной фильтр; 10 – предохранительный клапан; 11 – перепускной клапан; 12 – шаровой клапан подачи моющего средства; 13 – инжектор; 14 – смеситель; 15 – перепускной клапан

С увеличением расстояния насадки от очищаемой поверхности величина ударного импульса снижается по гиперболической зависимости. Радиус действия пистолета-распылителя и турбонасадки ограничивается расстоянием 40...50 см.

С ростом давления перед насадкой производительность насоса увеличивается. Наибольший расход воды наблюдается при использовании пистолета-распылителя.

Повышение температуры воды приводит к снижению межмолекулярных сил, действующих внутри загрязнения, и снижению сил адгезии с очищаемой поверхностью. Температура воды выбирается в зависимости от вида и состава загрязнений, материала очищаемой поверхности, требований к качеству очистки и др.

Высокая адгезия загрязнений, сложная конфигурация поверхностей обуславливают необходимость использования моющих средств, которые, повышая качество очистки и производительность труда, одновременно резко ухудшают состав сточных вод.

Применение нетоксичных биоразлагаемых моющих средств значительно расширило сферу использования моечных машин.

Для работы моечных машин необходимо использовать обратную, техническую и свежую воду. Участок наружной мойки и очистки может располагаться на открытой площадке с твердым покрытием или в изолированном помещении.

Рабочее помещение участка должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией, грязесборником или установкой для очистки сточных вод. Уклон полов в сторону трапа для стока грязной воды или к приемному колодцу должен быть в пределах 2...3 %.

Запрещается: использовать моечную машину в других целях; направлять струю воды на людей, животных, электрические установки, провода и т. п.

При использовании моющих средств рекомендуется надеть перчатки или нанести на кожу рук защитную пасту, кремы и т.п.

Очистка машин, сборочных единиц и деталей.

Сущность процесса очистки и ее цель. В результате работы и контактирования с окружающей средой детали машин покрываются загрязнениями, ухудшающими эксплуатационные характеристики машин: снижается мощность двигателей, эффективность фильтрующих элементов, работы радиаторов, увеличивается расход топлива и масел, в узлах трения возрастает абразивное изнашивание и в результате изменяются посадки в сопряжениях дета-

лей. Все эти явления приводят к снижению надежности машин. Поэтому очистные работы при ремонте машин имеют первостепенное значение.

Процессом очистки называется процесс удаления загрязнений с поверхностей объектов очистки с помощью химического, физико-химического, теплового и механического воздействия.

Цели очистки машин в процессе ремонта:

- обеспечение качества ремонта, высокой производительности труда ремонтников, культуры производства и выполнение санитарно-гигиенических требований;
- обеспечение возможности измерения геометрических и физико-механических параметров деталей; подготовка деталей для нанесения на них защитных покрытий;
- исключение или значительное сокращение коррозии деталей в период нахождения машин в ремонте;
- обеспечение требуемой чистоты поверхностей деталей при сборке агрегатов, узлов и систем.

На рисунке 101 показана классификация загрязнений, встречающихся на объектах ремонта.



Рис. 101. Классификация загрязнений, встречающихся на объектах ремонта

Из загрязнений основными являются масляно-грязевые отложения, асфальтосмолистые, старая краска, нагар, накипь, продукты коррозии. Для удаления всех видов загрязнений необходимо применять многостадийные процессы очистки.

Мойка и обезжиривание объектов ремонта. Сущность процесса мойки и обезжиривания состоит в удалении жидких и твердых загрязнений с поверхностей детали и переводе их в моющий раствор в виде растворов или дисперсий.

Раствором синтетических моющих средств (СМС) можно очистить детали из черных и цветных металлов и сплавов. СМС выпускаются в виде сыпучего, гигроскопичного белого или светло-желтого порошка.

Моющие растворы, содержащие щелочи, кислоты или их соли, могут вызывать корродирующее действие на металлы. Для предотвращения коррозии в моющие растворы вводят специальные добавки – *ингибиторы коррозии*. Защитное действие ингибиторов коррозии состоит в образовании на поверхности металла защитной пленки в виде продукта реакции между металлом, ингибитором и коррозионно-активной средой.

В ремонтной практике получило распространение удаление загрязнений при помощи растворителей. Основную массу растворителей, применяемых в настоящее время на ремонтных предприятиях, составляют бензин, керосин, дизельное топливо и уайт-спирит. Их применяют для очистки деталей от асфальтосмолистых загрязнений (элементов масляных фильтров, блоков, каналов коленчатых валов, топливной аппаратуры, обезжиривания деталей и др.).

В последнее время при очистке стали шире использовать растворяюще-эмульгирующие средства (РЭС). При погружении деталей в РЭС в чистом виде или в смеси с другими растворителями очистка происходит путем растворения загрязнений. При последующем погружении деталей в водный раствор СМС или в воду происходит эмульгирование растворителя и оставшихся загрязнений и переход их в раствор, что обеспечивает необходимое качество очистки. РЭС обычно применяют при очистке поверхностей деталей от асфальтосмолистых отложений.

Обезжиривание поверхностей деталей от растительных и животных жиров обязательно проводят перед нанесением лакокрасочных покрытий, в процессе электролитического осаждения металлов, оксидирования, фосфатирования и др.

Для удаления неомыляемых жиров применяют органические растворители: бензин, уайт-спирит, керосин, четыреххлористый углерод и др.

Обезжиривание поверхностей деталей в обезжиривающем растворе под действием электрического тока более производительно. В этом случае помимо химического воздействия раствора на жировые пленки происходит механическое разрушение пленок газами, выделяющимися на поверхностях деталей.

Очистка деталей от нагара, накипи, коррозии и старой краски. Очистка деталей от нагара, накипи и продуктов коррозии может производиться химическим, механическим, термохимическим и комбинированным способами.

Химический способ основан на использовании щелочных растворов повышенной концентрации.

Наибольшее распространение получила *очистка от нагара* косточковой крошкой (дробленая скорлупа фруктовых косточек). Косточковая крошка подается потоком сжатого воздуха, движущегося с высокой скоростью, на поверхность с нагаром под давлением 0,3...0,6 МПа. Частицы, с силой ударяясь о поверхность детали, разрушают и удаляют нагар и другие загрязнения, при этом не нарушают величину шероховатости поверхности детали.

При очистке поверхностей деталей с нагаром применяется очистка металлическим песком и гидropескоструйная очистка, однако на поверхностях деталей могут появляться риски и царапины, которые являются очагами повторного образования нагара.

Очистка поверхностей деталей от нагара может проводиться термохимическим способом в расплаве солей.

Очистку от накипи внутренних полостей двигателя, деталей системы охлаждения, как правило, проводят щелочными растворами. Карбонаты кальция, магния, содержащиеся в накипи, растворяются в соляной кислоте, а силикаты и сульфаты кальция и магния хорошо разрыхляются в щелочных растворах. Разрыхленный слой накипи легко смывается струей воды. Для удаления накипи с поверхностей деталей из алюминиевых сплавов применяют растворы фосфорной и молочной кислот.

Очистку поверхностей деталей от коррозии можно осуществить механической, химической или абразивно-жидкостной обработкой.

Механическую обработку осуществляют металлическими щетками или металлическим песком. Металлическим песком, подаваемым на очищаемую поверхность деталей сжатым воздухом, можно очищать массивные детали достаточной толщины.

Химический способ очистки от коррозии заключается в травлении пораженных коррозией поверхностей растворами серной, соляной, фосфорной и других кислот, а также пастами.

Удаление лакокрасочных покрытий осуществляется применением для этой цели растворителей, смывок, растворов щелочей и специального инструмента.

Наибольшее распространение нашел способ обработки деталей из черных металлов и их сплавов в ванне с водным раствором каустической соды концентрацией 50...100 г/л при температуре раствора 85 °С. Для ускорения процесса снятия лакокрасочного покрытия в 2–3 раза в раствор вводят ускорители – трипропиленгликоль или смесь триэтаноламина с монофениловым эфиром этиленгликоля (1...10 % массы каустической соды). По окончании обработки деталей в щелочной ванне их промывают в воде при температуре 50...60 °С и нейтрализуют 10%-ным водным раствором ортофосфорной кислоты. После такой обработки на поверхности деталей образуется пленка фосфатов, временно защищающая от коррозии и являющаяся грунтом для последующего лакокрасочного покрытия.

Когда удаление лакокрасочного покрытия в щелочных растворах невозможно или нецелесообразно по технологическим или конструктивным соображениям, то его удаляют при помощи растворителей, специальных смывок и специального инструмента. После выдержки смывки на лакокрасочной поверхности детали лакокрасочное покрытие снимают скребками, затем очищенную поверхность протирают ветошью, смоченной уайт-спиритом или раствором СМС.

В некоторых случаях старое лакокрасочное покрытие снимают механическим способом, используя для этой цели металлические проволочные щетки: дисковые, кольцевые, торцевые (чашечные) и др.

Очистку поверхностей деталей от консервационных смазок производят в растворах СМС.

Оборудование, применяемое при очистке деталей. При выполнении очистных операций используют моечные машины шести типов: мониторные, струйные, погружные, комбинированные, специальные, автоматизированные линии, а также специальные установки для механического и термохимического способов очистки поверхностей деталей.

Меры безопасности при проведении очистных операций. В процессе выполнения очистных операций выделяются пары щелочных растворов, кислот, растворителей, дизельного топлива и керосина, которые вызывают раздражение дыхательных путей. Попадание ряда растворов на кожные покровы работающих могут вызывать ожоги и сухость кожи. Вредное действие оказывает пыль, образующаяся при очистке деталей от нагара и ржавчины, поэтому на участках очистки необходимо применять специальные меры защиты работающих.

Применение ультразвуковых технологий при техническом обслуживании и ремонте.

Ультразвуковая очистка. Особую сложность представляет очистка деталей топливной аппаратуры дизельных и карбюраторных двигателей, что обусловлено наличием на деталях трудноудаляемых загрязнений типа нагаров и лаковых отложений, конструктивной сложностью очищаемых деталей и высокими требованиями к качеству очистки.

Одним из наиболее эффективных способов очистки деталей является ультразвуковой способ.

Основные преимущества:

- высокое качество очистки при минимальных затратах времени на процесс;
- замена ручного труда;

▪ возможность исключения из технологического процесса пожароопасных и токсичных растворителей.

Наибольшую трудность при очистке деталей от загрязнений представляют углеродистые отложения – нагары, лаки и осадки. Эксплуатационные загрязнения деталей топливной аппаратуры карбюраторных двигателей – лаковые пленки, являющиеся продуктами тонкослойного окисления топлива, а дизельных – еще и нагар. Во время работы дизеля нагар откладывается на носке корпуса распылителя и гайке корпуса форсунки. Из деталей топливной аппаратуры наиболее высокого качества очистки требуют прецизионные детали (плунжерные пары, нагнетательные клапаны и распылители форсунок).

В настоящее время авторемонтное производство располагает большим количеством методов и способов очистки и мойки (рис. 102).



Рис. 102. Классификация способов очистки деталей машин

Большие перспективы имеет применение ультразвуковых колебаний для интенсификации процесса очистки деталей.

Оборудование, применяемое при ультразвуковой очистке. Эффективность ультразвуковой очистки прежде всего зависит от применяемого ультразвукового оборудования, которое независимо от его назначения состоит из двух основных частей: электрической и собственно ультразвуковой.

К электрической части относится оборудование, предназначенное для создания электрических колебаний и управления ими.

Ультразвуковая часть содержит следующие узлы:

- преобразователь электрических колебаний в упругие;
- систему, служащую для передачи и трансформации упругих колебаний (волновод);
- излучатель или рабочую часть.

По назначению, характеру использования и конструктивным особенностям ультразвуковые установки для очистки могут быть подразделены на четыре основные группы:

- 1 универсальные малогабаритные установки;
- 2 однопозиционные ванны;
- 3 многопозиционные установки;
- 4 автоматизированные агрегаты.

Наибольшее распространение ультразвуковая очистка нашла при удалении эксплуатационных загрязнений с деталей двигателей, в особенности топливоподающих систем, деталей гидроагрегатов и гидроаппаратуры.

Ультразвуковая очистка является незаменимым высокоэффективным методом при удалении остатков притирочных (доводочных) паст с поверхности прецизионных деталей при выполнении технологических операций, связанных с восстановлением прилегания трущихся поверхностей методом притирки (доводки).

Задания для закрепления

1. Гидродинамическая очистка, используемая при наружной мойке автомобиля и агрегатов, – это _____

_____.
2. По виду исполнения моечные машины подразделяются на следующие типы: _____

_____.
3. По типу привода насоса моечные машины подразделяются на следующие виды: _____

_____.
4. По исполнению насоса моечные машины подразделяются на следующие виды: _____

_____.
5. По конструкции насосного агрегата моечные машины подразделяются на следующие виды: _____

_____.
6. По температуре подаваемой воды моечные машины подразделяются на следующие виды: _____

_____.
7. Процессом очистки называется _____

_____.
8. Детали от нагара, накипи, коррозии и старой краски можно очистить следующими способами: _____

_____.
9. При выполнении операций по очистке деталей используют моечные машины следующих типов: _____

_____.
10. Основными преимуществами ультразвуковой очистки деталей являются: _____

_____.

2.2.3 Дефектация деталей

Дефектация деталей и сборочных единиц машин.

Роль дефектации в обеспечении качества ремонта и классификация объектов.

Дефектация определяет техническое состояние деталей и возможность их дальнейшего использования при ремонте. В процессе дефектации производится сортировка деталей на три группы: годные, негодные и требующие ремонта. Годные к дальнейшей эксплуатации детали направляют в комплектовочные кладовые или склады, а оттуда на сборку. Негодные детали сдаются в металлолом.

Детали, требующие ремонта, после определения последовательности восстановления передаются в соответствующие участки или цеха.

Детали при дефектации помечают краской (на проверяемых поверхностях). Негодные изделия помечают красной краской, годные – зеленой, требующие ремонта – желтой.

Результаты дефектации фиксируются в дефектовочных ведомостях, где указывается количество годных, требующих ремонта и негодных деталей и узлов.

Дефектация производится в соответствии с требованиями технических условий на капитальный или текущий и средний ремонт. Эти требования излагаются в картах дефектации.

Методы дефектации зависят от конструкции, назначения, технического состояния и характерных повреждений детали, узла или агрегата.

Дефекты в деталях изделий разделены на три группы по причинам, их вызывающим:

- дефекты, связанные с аварийными повреждениями;
- дефекты, связанные с длительной эксплуатацией;
- дефекты, связанные с хранением.

Явные повреждения, а также полочки обнаруживаются легко. Сравнительно просто оценить степень износа рабочих поверхностей путем обмера деталей измерительным инструментом (микрометром, штангенциркулем, индикатором и т. д.). Значительно сложнее определить степень взаимного смещения поверхностей, возникающего как при длительной эксплуатации, так и при других повреждениях машины. Особую сложность при ремонте представляет обнаружение микротрещин.

Последовательность дефектации:

1. Деталь подвергается внешнему осмотру с целью обнаружения явных дефектов (коррозия, трещины, вмятины и т. д.), а также дефектов с признаками явного брака (поломки, сколы, пробоины и т. п.).

2. Деталь проверяют на специальных приспособлениях и приборах для выявления микротрещин, определения степени смещения поверхностей относительно друг друга, измерения твердости, упругости и т. д.

3. Проводится обмер рабочих поверхностей деталей.

Такая последовательность дефектации позволяет избежать лишних работ в тех случаях, когда деталь имеет признаки явных дефектов или брака.

Методы обнаружения трещин в деталях и узлах. В практике ремонта для обнаружения трещин и других пороков применяют следующие методы:

- гидравлических испытаний;
- керосиновой пробы;
- метод красок;
- люминесцентный;
- намагничивания;
- ультразвуковой и др.

Первые четыре метода применяют только для обнаружения трещин. Остальные являются универсальными и позволяют обнаружить на деталях не только трещины, но и внутренние пороки металла (поры, раковины и т. п.).

Метод гидравлических испытаний применяют при обнаружении трещин в полых деталях (баки, головки блоков, радиаторы, трубопроводы и т. д.).

При испытании полости деталей заполняют водой или дизельным топливом, создают заданное техническими условиями давление и затем, после выдержки, осматривают деталь или узел. О наличии трещин судят по подтеканию жидкости. Трещины можно обнаружить, используя сжатый воздух. Внутренние полости заполняют сжатым воздухом, а баки погружают в ванну с водой. Выходящий из трещины воздух обнаруживается по пузырькам над поверхностью воды. Как правило, давление при опрессовке в 1,5–2 раза превышает рабочее давление детали. Понятно, что этим методом можно обнаружить сквозные, сравнительно большие трещины.

Метод керосиновой пробы заключается в следующем. Поверхность проверяемой детали смачивают керосином, после выдержки в течение 1...2 мин эту поверхность насухо протирают и покрывают мелом. Керосин, проникший в трещины, выступает на поверхность мелового покрытия, четко определяя границы трещины. Этот метод очень прост, не требует специального оборудования и поэтому широко используется, особенно при проверках рам. Однако с помощью такого метода невозможно выявить трещины шириной менее 0,03...0,05 мм.

Метод красок основан на способности красок к взаимной диффузии. Для обнаружения трещин поверхность детали обезжиривают бензином и покрывают красной краской, которую через 5...6 мин смывают растворителем. После этого поверхность покрывают белой краской. Красная краска выступает из трещины и окрашивает белое покрытие, обрисовывая границы трещины. Метод красок позволяет обнаруживать трещины шириной не менее 0,01...0,03 мм и глубиной до 0,01...0,04 мм.

Люминесцентный метод дефектоскопии основан на способности некоторых веществ светиться под воздействием ультрафиолетовых лучей (люминофоры).

Для выявления трещин на поверхность детали наносят люминофор. После выдержки 5...6 мин люминофор с поверхности удаляют, затем наносят слой талька с целью извлечения люминофора из трещины. Впитанное тальком флюоресцирующее вещество ярко светится в ультрафиолетовых лучах. Контроль деталей на отсутствие трещин этим методом производят на специальных люминесцентных дефектоскопах. В качестве источника ультрафиолетовых лучей применяют ртутно-кварцевые лампы.

В качестве люминофоров используют твердые или жидкие вещества. Из твердых чаще всего применяются проявляющие порошки окиси магния, углекислого магния или их смесь. Порошки втираются в полость возможного дефекта, где и остаются. Предпочтительным является применение жидких люминофоров, так как они легко проникают в полость трещины.

Люминесцентный метод позволяет выявить только поверхностные дефекты. Этот метод применяется для обнаружения трещин в деталях из любых материалов, включая немагнитные, для которых невозможно использовать более эффективные методы магнитной дефектоскопии. Люминесцентный метод дает возможность выявить трещины шириной до 0,01 мм и глубиной 0,03...0,04 мм.

Метод намагничивания. Этот метод требует предварительного намагничивания деталей. Магнитные силовые линии, проходя через деталь и встречая на своем пути дефект, огибают его как препятствие с малой магнитной проводимостью. При этом над местом трещины или раковины образуется поле рассеяния. Такую неоднородность магнитного поля обнаруживают частицами магнитного порошка, содержащегося во взвешенном состоянии в жидкости. Магнитный порошок из жидкости, которой поливают намагниченную деталь, втягивается к месту рассеяния магнитного поля и осаждается, обозначая место расположения трещины. Дефект выявляется наиболее отчетливо в том случае, когда трещины на рабочей поверхности ориентированы перпендикулярно направлению магнитных силовых линий.

Метод магнитной дефектоскопии достаточно чувствителен. Он позволяет выявить трещины шириной до 0,001 мм и другие дефекты (раковины, пустоты), расположенные под поверхностью детали на глубине до 15 мм.

Ультразвуковой метод обнаружения трещин основан на способности ультразвука при прохождении через металл деталей отражаться от границы раздела двух сред, в том числе и от дефекта. В зависимости от способа приема сигнала, поступающего от дефекта, различают два основных метода ультразвуковой дефектоскопии: метод подсвечивания и импульсный.

Метод подсвечивания основан на улавливании звуковой тени за дефектом. В этом случае излучатель ультразвуковых колебаний находится по одну сторону дефекта, а приемник – по другую, что не всегда удобно. Поэтому наибольшее применение получил метод импульсный (ультразвуковая локация). Реализация такого метода не требует излучателя и приемника. Излучатель работает импульсами: вслед за посылкой сигнала он автоматически переключается в режим приема отраженных сигналов.

Проверка взаимного расположения поверхностей деталей. Взаимное расположение поверхностей деталей при эксплуатации машин изменяется вследствие неравномерного износа, остаточных деформаций или аварийных повреждений. Это приводит к ухудшению условий работы деталей и узлов, появлению ударных нагрузок, нарушению условий смазки и т. п. Поэтому при дефектации деталей обязательно проверяют точность взаимного расположения поверхностей деталей.

В технических условиях на ремонт техники взаимное положение деталей определяется следующими параметрами:

- точностью расстояния между осями цилиндрических поверхностей или между плоскостями;
- точностью углового расположения поверхностей или их осей;
- допустимой непараллельностью или перпендикулярностью осей (плоскостей) между собой, которая задается на определенной длине;
- допустимой несоосностью (неконцентричностью) цилиндрических поверхностей, задаваемой в виде биения одной поверхности относительно другой;
- допустимым несовпадением оси отверстий под подшипники с плоскостью разреза картеров и др.

Проверка взаимного расположения рабочих поверхностей осуществляется, как правило, с помощью специальной оснастки. Такую оснастку инструментальная промышленность массово не выпускает из-за конструктивного многообразия проверяемых деталей.

Детали топливной и гидравлической аппаратуры подбираются в сопряжениях с высокой степенью плотности. Поэтому при дефектации часто не измеряются размеры каждой поверхности, а контролируется плотность сопряжения. Для замера плотности используется как гидравлический, так и пневматический принципы замера. Наиболее перспективен последний.

Пневматические длиномеры используются не только для измерения плотности, но также для контроля линейных размеров и рабочих поверхностей, изготавливаемых с высокой точностью.

Задания для закрепления

1. Дефектация определяет _____

_____.

2. В процессе дефектации детали сортируют на следующие группы:

_____.

3. Дефекты в деталях изделий, в зависимости от причин вызывающих дефекты, разделяют на следующие группы: _____

_____.

4. В практике ремонта для обнаружения трещин и других дефектов применяют следующие методы: _____

_____.

5. Метод гидравлических испытаний применяют для обнаружения _____

_____.

6. Метод керосиновой пробы заключается в следующем: _____

_____.

7. Люминесцентный метод дефектоскопии основан на _____

_____.

8. Ультразвуковой метод обнаружения трещин основан на _____

_____.

9. В технических условиях на ремонт техники взаимное положение деталей определяется следующими параметрами: _____

_____.

_____.

Контрольные вопросы

1. Каково назначение дефектации деталей и сборочных единиц автомобилей?

2. На какие группы в процессе дефектации сортируют детали? Как помечают детали каждой группы?

3. Опишите последовательность процесса дефектации деталей и сборочных единиц автомобилей.

4. Перечислите методы обнаружения трещин и других дефектов, применяемые в практике ремонта автомобилей.

5. Опишите сущность метода гидравлических испытаний.

6. Опишите сущность метода керосиновой пробы.

7. Опишите сущность метода красок.

8. Опишите сущность люминесцентного метода дефектоскопии.

9. Опишите сущность метода намагничивания.

10. Опишите сущность ультразвукового метода обнаружения дефектов.

11. К каким последствиям приводит изменение взаимного расположения поверхностей деталей в процессе эксплуатации автомобилей?

12. Перечислите параметры, которыми в технических условиях на ремонт техники определяется взаимное положение деталей.

A series of horizontal lines for writing, filling most of the page.

Подпись обучающегося

Подпись преподавателя

2.3 Способы восстановления деталей

Ремонт детали – это восстановление всех ее геометрических размеров, формы, включая расположение поверхностей и обеспечение физико-механических свойств в соответствии с техническими условиями на изготовление новой детали. Кроме того, при ремонте очень часто решается и задача повышения долговечности и работоспособности детали за счет применения новых материалов, новых технологий и более прогрессивных способов выполнения работ с минимальными трудозатратами.

При ремонте автомобилей широкое применение находят следующие способы восстановления изношенных деталей: сварка и наплавка, пластическое деформирование, слесарно-механическая обработка, нанесение синтетических материалов, гальванические покрытия, пайка, газотермическое напыление.

Способы восстановления деталей сваркой и наплавкой:

а) дуговая: –

- ручное покрытие электродами;
- под флюсом;
- в среде углекислого газа;
- неплавящимся электродом (вольфрамовым) в среде аргона;
- вибродуговая;
- широкослойная;
- электроконтактная приварка ленты (проволоки)

б) газовая;

в) плазменная;

г) лазерная.

Способы восстановления деталей пластическим деформированием:

- раздача;
- обжатие;
- накатка;
- правка;
- осадка;
- вытяжка;
- раскатка;
- чеканка.

Способы восстановления деталей слесарно-механической обработкой:

- слесарная обработка;
- механическая обработка;
- обработка под ремонтный размер;
- постановка дополнительной ремонтной детали.

Способ восстановления деталей нанесением синтетических материалов.

Способы восстановления деталей гальваническими покрытиями:

- железнение;
- никелирование;
- меднение;
- хромирование;
- цинкование;
- кадмирование.

Способ восстановления деталей пайкой.

Способы восстановления деталей газотермическим напылением:

- газоэлектрическим (электродуговым, плазменным, высокочастотным);
- газопламенным (газокислородным, газовоздушным);
- детонационным.

Восстановление деталей слесарно-механической обработкой. Обработка деталей под ремонтный размер. Обработка поверхностей детали под ремонтный размер эффективна в случае, если механическая обработка при изменении размера не приведет к ликвидации термически обработанного поверхностного слоя детали. Тогда у дорогостоящей детали соединения дефекты поверхности устраняются механической обработкой до заранее заданного ремонтного размера (например, шейки коленчатого вала), а другую (более простую и менее дорогостоящую деталь) заменяют новой соответствующего размера (вкладыши). В этом случае соединению будет возвращена первоначальная посадка (зазор или натяг), но поверхности детали, образующие посадку, будут иметь размеры, отличные от первоначальных. Восстановление деталей под ремонтные размеры характеризуется простотой и доступностью, низкой трудоемкостью (в 1,5–2,0 раза меньше, чем при сварке и наплавке) и высокой экономической эффективностью, сохранением взаимозаменяемости деталей в пределах ремонтного размера. Недостатки способа – увеличение номенклатуры запасных частей и усложнение организации процессов хранения деталей на складе, комплектования и сборки.

Постановка дополнительной ремонтной детали. Способ дополнительных ремонтных деталей (ДРД) применяют для восстановления резьбовых и гладких отверстий в корпусных деталях, шеек валов и осей, зубчатых зацеплений, изношенных плоскостей. При восстановлении детали изношенная поверхность обрабатывается под больший (отверстие) или меньший (вал) размер и на нее устанавливается специально изготовленная ДРД: свертыш, втулка, насадка, компенсирующая шайба или планка. Крепление ДРД на основной детали производится напрессовкой с гарантированным натягом, приваркой, стопорными винтами, клеевыми композициями, на резьбе. При выборе материала для дополнительных деталей следует учитывать условия их работы и обеспечивать срок службы до очередного ремонта. После установки рабочие поверхности дополнительных деталей обрабатываются под номинальный размер с соблюдением требуемой точности и шероховатости.

Заделка трещин в корпусных деталях фигурными вставками. Трещины в корпусных деталях (головках и блоках цилиндров двигателей, картерах коробок передач, задних мостах и других деталях) можно устранить двумя видами фигурных вставок.

Уплотняющие вставки применяют для заделки трещин длиной более 50 мм с обеспечением герметичности как толстостенных, так и тонкостенных деталей. Для тонкостенных деталей используют вставки диаметром 4,8 мм, а для деталей с толщиной стенок 12...18 мм – 6,8 мм. Для установки уплотняющей фигурной вставки сверлят отверстия диаметром 4,8 или 6,8 мм за пределами конца трещины на расстоянии 4...5 или 6...8 мм соответственно. Затем, используя специальный кондуктор, последовательно вдоль трещины сверлят такие же отверстия. Через каждые пять отверстий сверлят отверстия поперек трещины – по два с каждой стороны. Отверстия продувают сжатым воздухом, обезжиривают ацетоном, смазывают эпоксидным составом, устанавливают и расклепывают фигурные вставки.

Стягивающие вставки используют для стягивания боковых кромок трещины на толстостенных деталях. В деталях сверлят по кондуктору перпендикулярно трещине четыре или шесть отверстий диаметром, соответствующим диаметру вставки, с шагом, большим на 0,1...0,3 мм, и глубиной 15 мм. Перемычку между отверстиями удаляют специальным пробойником в виде пластины шириной 1,8 или 3,0 мм в зависимости от размеров вставки. В паз запрессовывают фигурную вставку, ее расклепывают и зачищают этот участок заподлицо. Качество заделки трещин на герметичность проверяют на стенде в течение 3 мин при давлении 0,4 МПа.

Восстановление резьбовых поверхностей спиральными вставками. Один из способов восстановления изношенной или поврежденной резьбы – это установка резьбовой спиральной вставки. Эти вставки увеличивают надежность резьбовых соединений деталей. Спиральные вставки изготавливают из коррозионно-стойкой проволоки.

Технологический процесс восстановления резьбовой поверхности включает следующие операции:

- рассверливание отверстия с применением накладного кондуктора и снятие фаски ($1 \times 45^\circ$);
- нарезание резьбы в рассверленном отверстии детали;
- установку резьбовой вставки в деталь: резьбовую вставку устанавливают в монтажный инструмент; стержень инструмента вводят в резьбовую вставку так, чтобы технологический поводок вставки вошел в паз нижнего конца стержня; вставку завертывают в отверстие наконечника инструмента, а затем с помощью инструмента в резьбовое отверстие детали; инструмент вынимают и удаляют (посредством удара борodka) технологический поводок резьбовой вставки;
- контроль качества восстановления резьбы с помощью «проходного» и «непроходного» калибра или контрольного болта. При контроле резьбовая вставка не должна вывертываться вместе с калибром (контрольным болтом). Проходной калибр, завернутый на всю длину вставки, не должен отклоняться более чем на 0,5 мм в любую сторону. Непроходной резьбовой калибр соответствующего размера не должен ввертываться в вставку, установленную в деталь. Резьбовая вставка должна утопаться в резьбовом отверстии не менее чем на один виток резьбы. Выступление ее не допускается.

Восстановление посадочных отверстий свертными втулками. Восстанавливают свертными втулками посадочные отверстия под подшипники качения. Технологический процесс включает в себя следующие операции:

- изготовление заготовки свертной втулки. Заготовки свертных втулок получают резкой стальной ленты на полосы. Толщина ленты зависит от износа детали;
- свертывание втулки из заготовки путем ее сгиба на специальных приспособлениях. После свертывания втулки с одного из ее торцов снимают фаску;
- подготовка ремонтируемого отверстия под свертную втулку: растачивание отверстия; нарезка на обработанной поверхности винтообразной канавки треугольного профиля;
- установка втулки в ремонтируемое отверстие с помощью специальной оправки, которая крепится в пиноли задней бабки токарного станка;
- раскатка втулки специальным раскатником;
- обработка фаски в соответствии с чертежом на новую деталь.

Восстановление деталей способом пластического деформирования. Способ пластического деформирования основан на способности деталей изменять форму и размеры без разрушения путем перераспределения металла под давлением, т.е. основан на использовании пластических свойств металла. Пластическому деформированию могут подвергаться детали в холодном или в нагретом состоянии в специальных приспособлениях на прессах.

Стальные детали твердостью до HRC 30 (это низкоуглеродистые стали, а также детали из цветных металлов и сплавов) обычно деформируют в холодном состоянии без предварительной обработки. При холодном деформировании наблюдается упрочнение металла детали, т.е. происходит наклеп, который повышает предел прочности и твердости металла при одновременном понижении его пластических свойств. Этот процесс требует приложения больших усилий. Поэтому при восстановлении детали часто нагревают.

В нагретом состоянии восстанавливают детали из средне- и высокоуглеродистых сталей. При восстановлении деталей необходимо учитывать верхний предел нагрева и температуру конца пластического деформирования металла. Относительно низкая температура конца деформирования металла может привести к наклепу и появлению трещин в металле.

Процесс восстановления размеров деталей состоит из следующих операций:

- *подготовка* – отжиг или отпуск обрабатываемой поверхности перед холодным или нагрев перед горячим деформированием;
- *деформирование* – осадка, раздача, обжатие, вытяжка, правка и др.;
- *обработка после деформирования* – механическая обработка восстановленных поверхностей до требуемых размеров и при необходимости термическая обработка;
- *контроль качества* – после восстановления детали должны также проверяться на отсутствие трещин.

Осадка. Используется для увеличения наружного диаметра сплошных и полых деталей, а также для уменьшения внутреннего диаметра полых деталей за счет сокращения их высоты. Допускается уменьшение высоты втулок на 8...10 %.

Вдавливание. Отличается от осадки тем, что высота детали не изменяется, а увеличение её диаметра происходит за счет выдавливания металла из нерабочей части. Вдавливанием восстанавливают тарелки клапанов двигателей, зубчатые колеса и т.д.

Раздача. Применяют для увеличения наружного диаметра пустотелых деталей (втулки, поршневые пальцы и др.) при практически не изменяемой их высоте. Изменение наружного диаметра происходит за счет увеличения внутреннего диаметра детали. При раздаче через отверстие детали продавливают калиброванный шарик или специальную оправку.

Обжатие. Восстанавливают детали с изношенными внутренними поверхностями за счет уменьшения наружных размеров, которые не имеют для деталей значения (проушины рычагов, вилок и др.). Обжатие осуществляется в холодном состоянии под прессом в специальном приспособлении. Втулку проталкивают через матрицу, которая имеет сужающееся входное отверстие под углом 7...8°, калибрующую часть и выходное отверстие, расширяющееся под углом 18...20°. Калибрующая часть матрицы позволяет уменьшить внутренний диаметр детали на величину износа с учетом припуска на развертывание до требуемого размера.

Накатка. Основана на вытеснении рабочим инструментом материала с отдельных участков изношенных поверхностей деталей. Способ позволяет увеличить диаметр накатываемой поверхности детали на 0,3...0,4 мм и применяется для восстановления изношенных посадочных мест под подшипники качения. Накатке подвергаются детали без термической обработки, но с обильной подачей индустриального масла. В качестве инструмента для накатки используют рифленый цилиндрический ролик или обойму (с шариками), которые устанавливают на суппорте токарного станка.

Восстановление деталей сваркой и наплавкой. На сварку и наплавку приходится от 40 до 80 % всех восстановленных деталей. Такое широкое распространение этих способов характеризуется следующими достоинствами:

- простотой технологического процесса и применяемого оборудования;
- возможностью восстановления деталей из любых металлов и сплавов;
- высокой производительностью и низкой себестоимостью;
- получением на рабочих поверхностях деталей наращиваемых слоев любой толщины и любого химического состава (жаропрочных, кислотно-стойких и т.д.).

Нагрев до температуры плавления материалов приводит к возникновению вредных процессов, которые оказывают негативное влияние на качество восстанавливаемых деталей. К ним относятся металлургические процессы, структурные изменения, образование внутренних напряжений и деформаций в основном металле деталей.

В процессе сварки и наплавки из-за соединения металла с кислородом происходит его окисление, выгорание легирующих элементов (углерода, марганца, кремния и др.), насыщение наплавленного металла азотом (что является источником снижения пластичности и предела прочности), водородом, а также разбрызгивание металла. Для защиты от этих отрицательных явлений при сварке и наплавке используют электродные обмазки, флюсы, которые при наплавлении образуют шлак, предохраняющий контакт металла с окружающей средой. С этой же целью применяют и защитные газы.

При сварке и наплавке выделяются углекислый и угарный газы, которые бурно расширяются и являются источником разбрызгивания жидкого металла.

Неравномерный нагрев детали в околошовной зоне (зоне термического влияния) приводит к структурным изменениям в основном металле детали. Механические свойства металла в этой зоне снижаются. Увеличение сварочного тока и мощности сварочной горелки приводит к расширению зоны термического влияния, а скорость сварки (при выборе рационального режима) – к ее уменьшению.

Из-за неравномерного нагрева возникают внутренние напряжения деформации в деталях. Если внутренние напряжения превышают предел текучести материала детали, то возникают деформации. Они могут быть значительно снижены путем нагрева деталей перед сваркой и медленного охлаждения после сварки, а также благодаря применению специальных приемов сварки и наплавки.

Способы сварки и наплавки. Ручная сварка и наплавка плавящимися электродами. Параметры режима – это сила тока, напряжение и скорость наплавки. Для получения минимальной глубины проплавления основного металла электрод наклоняют в сторону, обратную направлению наплавки (рис. 103).

Общие потери при наплавке покрытыми электродами с учетом потерь на угар, разбрызгивание и огарки составляют около 30 %.

Длина дуги не должна превышать диаметра электрода.

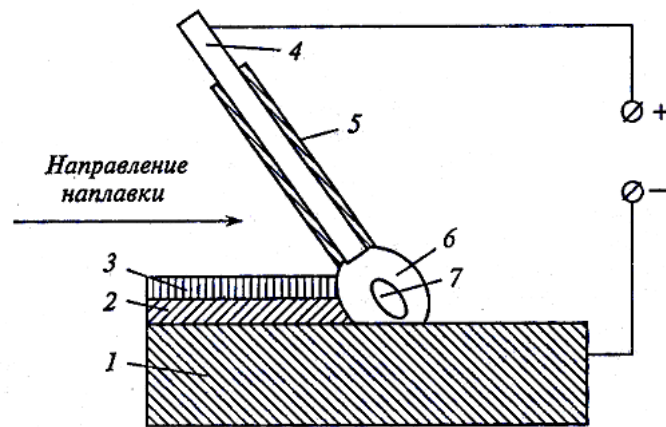


Рис. 103. Схема ручной наплавки: 1 – основной металл; 2 – наплавленный валик; 3 – шлаковая корка; 4 – электродный стержень; 5 – покрытие электродного стержня; 6 – газшлаковая защита; 7 – сварочная ванна

Ручная сварка и наплавка используются для устранения трещин, вмятин, пробоин, изломов и т.д.

Газовая сварка и наплавка. Сущность процесса – это расплавление свариваемого и присадочного металла пламенем, которое образуется при сгорании горючего газа в смеси с кислородом. В качестве горючего газа используют ацетилен, что позволяет обеспечить температуру пламени 3100...3300 °С.

Сварку и наплавку осуществляют сварочными горелками. Мощность пламени характеризуется расходом ацетилена, зависящим от номера наконечника горелки.

Угол наклона мундштука горелки к поверхности свариваемого металла зависит от толщины соединяемых кромок изделия и от теплопроводности металла (чем толще металл и чем больше его теплопроводность, тем угол мундштука горелки должен быть больше).

Конец присадочной проволоки держат в восстановительной зоне или в свариваемой ванне.

Существуют два основных способа газовой сварки – правый и левый.

Правый – это когда процесс сварки ведется слева направо, горелка перемещается впереди присадочного прутка, а пламя направлено на формирующийся шов (рис. 104 а). В результате происходит хорошая защита сварочной ванны от воздействия атмосферного воздуха и замедленное охлаждение сварного шва. Такой способ позволяет получить швы высокого качества. Применяется при сварке металла толщиной более 5 мм.

Левый – представляет собой процесс сварки, который выполняют справа налево, горелка перемещается за присадочным прутком, а пламя направляется на несваренные кромки и подогревает их, подготавливая к сварке (рис.104б). Пламя свободно растекается по

поверхности металла, что снижает опасность его пережога. Этот способ позволяет получить внешний вид шва лучше, так как сварщик отчетливо видит шов и может сделать его равномерным по высоте и ширине, что особенно важно при сварке тонких листов.

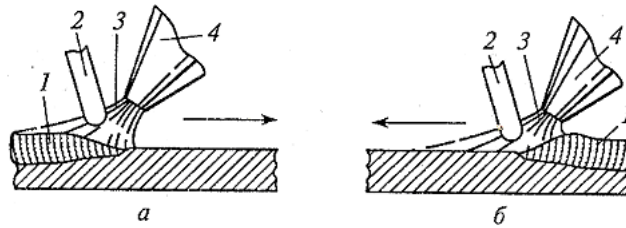


Рис. 104. Основные способы газовой сварки: а – правый способ газовой сварки; б – левый способ газовой сварки; 1 – формирующий шов; 2 – присадочный пруток; 3 – пламя горелки; 4 – горелка

Дуговая наплавка под флюсом. Способ широко применяется для восстановления цилиндрических и плоских поверхностей деталей. Это механизированный способ наплавки, при котором совмещены два основных движения электрода, т.е. его подача по мере оплавления к детали и перемещение вдоль сварочного шва.

Сущность способа наплавки под флюсом заключается в том, что в зону горения дуги автоматически подаются сыпучий флюс и электродная проволока. Под действием высокой температуры образуется газовый пузырь, в котором существует дуга, расплавляющая металл. Часть флюса плавится, образуя вокруг дуги эластичную оболочку из жидкого флюса, который защищает расплавленный металл от окисления, уменьшает разбрызгивание и угар. При кристаллизации расплавленного металла образуется сварочный шов. (рис.105).

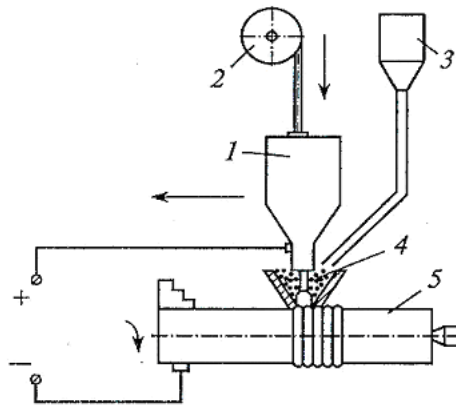


Рис. 105. Схема автоматической дуговой наплавки цилиндрических деталей под флюсом: 1 – патрон; 2 – кассета; 3 – бункер; 4 – флюс; 5 – деталь

Преимущества способа:

- возможность получения покрытия заданного состава;
- экономичность в отношении расхода электроэнергии и электродного материала;
- независимость качества наплавленного металла от квалификации исполнителя;
- лучшие условия труда сварщиков ввиду отсутствия ультрафиолетового излучения;
- возможность автоматизации технологического процесса.

Недостатки способа:

- значительный нагрев детали;

- невозможность наплавки деталей диаметром менее 40 мм (из-за стекания наплавленного металла и трудности удержания флюса на поверхности детали);
- сложность применения для деталей сложной конструкции.

Наплавка в среде углекислого газа. Этот способ восстановления деталей отличается от наплавки под флюсом тем, что в качестве защитной среды используется углекислый газ.

Сущность способа наплавки в среде углекислого газа заключается в том, что электродная проволока из кассеты непрерывно подается в зону сварки. Ток к электродной проволоке подводится через мундштук и наконечник, расположенные внутри газозащитной горелки. При наплавке металл электрода и детали перемешиваются. В зону горения дуги под давлением 0,05...0,2 МПа по трубке подается углекислый газ, который, вытесняя воздух, защищает расплавленный металл от вредного воздействия кислорода и азота (рис. 106).

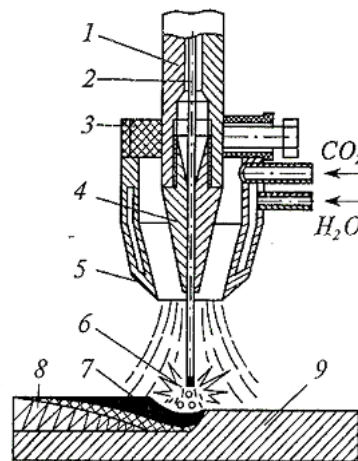


Рис. 106. **Схема наплавки в среде углекислого газа:** 1 – мундштук; 2 – электродная проволока; 3 – горелка; 4 – наконечник; 5 – сопло горелки; 6 – электрическая дуга; 7 – сварочная ванна; 8 – наплавленный металл; 9 – наплавляемая деталь

Достоинства способа:

- меньший нагрев деталей;
- возможность наплавки при любом пространственном положении детали;
- более высокая производительность по площади покрытия (на 20...30 %);
- возможность наплавки деталей диаметром менее 40 мм;
- отсутствие трудоемкой операции по отделению шлаковой корки.

Недостатки способа:

- повышенное разбрызгивание металла (5...10 %);
- необходимость применения легированной проволоки для получения наплавленного металла с требуемыми свойствами;
- открытое световое излучение дуги.

Электродуговая наплавка неплавящимся (вольфрамовым) электродом в среде аргона (аргоновая сварка). Этот способ наплавки широко используется для восстановления алюминиевых сплавов и титана. Сущность способа – электрическая дуга горит между неплавящимся электродом и деталью. В зону сварки подается защитный газ – аргон, а присадочный материал – проволока (из того же материала, что и деталь). Аргон надежно защищает расплавленный металл от окисления кислородом. Наплавленный металл получается плотным, без пор и раковин.

Преимущества способа:

- высокая производительность процесса (в 3–4 раза выше, чем при газовой сварке);
- высокая механическая прочность сварного шва;

- небольшая зона термического влияния;
- снижение потерь энергии дуги на световое излучение, так как аргон задерживает ультрафиолетовые лучи.

Недостатки способа:

- высокая стоимость процесса (в 3 раза выше, чем при газовой сварке).

Вибродуговая наплавка. Этот способ наплавки является разновидностью дуговой наплавки металлическим электродом. Процесс наплавки осуществляется при вибрации электрода с подачей охлаждающей жидкости на наплавленную поверхность.

Вибратор создает колебания конца электрода, обеспечивая размыкание и замыкание сварочной цепи. При периодическом замыкании электродной проволоки и детали происходит перенос металла с электрода на деталь. Вибрация электрода во время наплавки обеспечивает стабильность процесса за счет частых возбуждений дуговых разрядов и способствует подаче электродной проволоки небольшими порциями, благодаря чему улучшается формирование наплавленных валиков.

Плазменно-дуговая сварка и наплавка (плазмотрон). Плазменная струя представляет собой частично или полностью ионизированный газ. Струя обладает свойствами электропроводности и имеет высокую температуру. Она создается дуговым разрядом, размещенным в узком канале специального устройства, при обдуве электрической дуги потоком плазмообразующего газа. Температура струи достигает 10 000...30 000 °С, а скорость в 2–3 раза превышает скорость звука.

В качестве плазмообразующих газов используют аргон и азот. Аргонная плазма имеет более высокую температуру – 15 000...30 000°С. Применение нейтральных газов способствует предотвращению окисления металлов.

В поток нагретого газа вводится материал для сварки и наплавки. Образующиеся расплавленные частицы материала выносятся потоком горячего газа из сопла и наносятся на поверхность изделия.

Лазерная наплавка. Этот способ наплавки представляет собой технологический метод получения покрытий с заданными физико-механическими свойствами путем нанесения наплавочного материала (порошок, фольга, проволока и др.) с последующим оплавлением его лазерным лучом. Наименьших затрат энергии требуют порошковые материалы.

Порошки на поверхность детали могут подаваться непосредственно в зону лазерного луча с помощью дозатора, после предварительной обмазки составом в виде коллоидного раствора (это смесь порошка и раствора целлюлозы).

Электроконтактная приварка ленты или проволоки. Сущность процесса – точечная приварка стальной ленты или проволоки к поверхности детали в результате воздействия мощного импульса тока. В точке сварки происходит расплавление металла ленты (проволоки) и детали.

Преимущества способа:

- высокая производительность процесса (в 2,5 раза превосходит вибродуговую наплавку);
- малое тепловое воздействие на деталь (не более 0,3 мм);
- небольшая глубина плавления;
- незначительный расход материала (в 4–5 раз превосходит вибродуговую наплавку);
- возможность получения неплавленного металла с любыми свойствами;
- благоприятные условия работы сварщика.

Недостатки способа:

- ограниченность толщины наплавленного слоя;
- сложность установки.

Особенности сварки чугуновых деталей. Многие корпусные детали изготавливают из серого, высококачественного и ковкого чугуна, который является трудносвариваемым

материалом. У деталей из чугуна сваркой заделывают трещины и отверстия, присоединяют отколотые части детали, наплавляют износостойкие покрытия.

Наличие в чугуне значительного содержания углерода и низкая его вязкость вызывают определенные сложности при восстановлении деталей из этого материала. Быстрое охлаждение чугуна приводит к образованию в околошовной зоне твердых закалочных структур. В этих зонах металл тверд и хрупок. Выгорание углерода и кремния в процессе сварки приводит к тому, что сварочный шов получается пористым и загрязненным шлаковыми включениями, которые появляются в результате неполного выделения газов и шлаков из-за быстрого перехода чугуна из жидкого состояния в твердое.

При восстановлении чугунных деталей применяют горячий и холодный способы сварки.

Горячая сварка чугуна – это процесс, который предусматривает нагрев детали (в печи или другими способами) до температуры 650...680 °С. Температура детали во время сварки должна быть не ниже 500 °С. Такие температуры позволяют:

- освободить свариваемую деталь от внутренних напряжений;
- задержать охлаждение сварочной ванны, что способствует выравниванию состава металла;
- предупредить появление сварочных напряжений и трещин.

Для деталей с большой жесткостью (блок цилиндров и другие корпусные детали) при сварке обязателен общий нагрев.

Лучшие результаты при горячей сварке чугуна даёт ацетилено-кислородное пламя с присадочным материалом из чугуна. При сварке необходимо применять флюс.

Газовая сварка чугуна цветными сплавами без подогрева детали. Выполняют в сочетании с дуговой сваркой и широко применяют в ремонтном производстве для сварки трещин на обрабатываемых поверхностях корпусных деталей. Присадочный материал – латунь. Температура плавления латуни (880...950 °С) ниже температуры плавления чугуна, поэтому ее можно применять для сварки, не доводя чугун до плавления и не вызывая в нем особых структурных изменений и внутренних напряжений. Использование этого процесса позволяет получить сварочные швы плотные, легко поддающиеся обработке.

Холодная сварка чугуна. При этом процессе деталь не нагревают (возможен подогрев не выше 400 °С для снятия напряжения и предупреждения возникновения сварочных напряжений). Сварочная ванна имеет небольшой объем металла и быстро твердеет. Способ получил более широкое применение по сравнению с горячей сваркой из-за простоты выполнения. В зоне сварного шва происходит отбеливание и закалка с одновременным ростом внутренних напряжений, которые могут привести к образованию трещин.

Холодная сварка применяется для устранения трещин и заварки пробоев в тонкостенных корпусных и крупногабаритных чугунных деталях, которые требуют последующей механической обработки и эксплуатируются под нагрузкой при тепловом воздействии.

Особенности сварки деталей из алюминия и его сплавов. Особенность сварки состоит в следующем:

- очень плохая сплавляемость алюминия (температура плавления алюминия 658 °С) из-за образования на его поверхности тугоплавкой окисной плёнки, температура плавления которой 2050 °С. Окислы снижают механическую прочность деталей. Для их удаления применяют флюсы;
- при нагреве до 400...450 °С алюминий сильно теряет свою прочность, и деталь может разрушиться даже от легкого удара;
- алюминий, как и чугун, не имеет пластического состояния и при нагреве сразу переходит из твердого состояния в жидкое.

Для уменьшения внутренних напряжений целесообразно подогревать детали перед сваркой до температуры 250...300 °С и медленно охлаждать после сварки.

Для деталей из алюминия и его сплавов рекомендуются следующие способы сварки:

- неплавящимися вольфрамовыми электродами в среде аргона (аргонодуговая сварка). В качестве присадочного материала используют сплавы алюминия;
- электродами из сплава алюминия или из сплава технического алюминия на постоянном токе обратной полярности, короткой дугой (электродуговая сварка). Стержень электрода изготавливают из алюминиевой проволоки. Электрод имеет специальное покрытие (флюс);
- ацетилено-кислородным нейтральным пламенем (газовая сварка) с использованием флюса. Присадочный материал должен быть того же состава, что и основной металл. В момент расплавления основного и присадочного материалов пленку окислов разрывают с помощью стального крючка.

Электрохимические способы восстановления деталей.

Технологический процесс осаждения металлов. Электролитическое осаждение металлов происходит в электролите и на электродах при прохождении через электролит постоянного тока. Восстановление поверхностей этим способом наращивания не вызывает структурных изменений в деталях, позволяет устранять незначительные износы. Процесс восстановления легче поддается механизации и автоматизации.

Покрытия, восстановленные электролитическим осаждением металлов при ремонте автомобиля, применяются:

- для повышения износостойкости;
- для восстановления изношенных поверхностей деталей (хромирование, железнение и др.);
- для защиты деталей от коррозии (цинкование, бронзирование, оксидирование, фосфатирование и др.);
- для защитно-декоративных целей (никелирование, хромирование, цинкование, оксидирование и др.);
- для специальных целей: пример – улучшение прирабатываемости трущихся поверхностей деталей (меднение, лужение, свинцевание и др.).

Чаще всего цель покрытия является комплексной. Подготовка деталей к покрытию включает следующие действия:

- механическую обработку поверхности;
- обезжиривание обработанной поверхности;
- декапирование.

Механическая обработка включает в себя пескоструйную обработку; шлифование и полирование. Выбор способа механической обработки зависит от назначения покрытия. Когда покрытие наносят с целью восстановления изношенной поверхности, то проводят шлифование для получения правильной геометрической формы и полирование для получения необходимой шероховатости поверхности. Шлифование выполняют на шлифовальных станках с использованием шлифовальных или войлочных кругов, накатанных абразивным порошком. Полирование производят бязевыми кругами, на которые наносят полировальную пасту.

Обезжиривание проводят в растворах щелочей (путем погружения деталей в горячий щелочной раствор ($t = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$) и выдержки в нем в течение 5...60 мин).

Декапирование (анодная обработка деталей) – это удаление тончайших окисных пленок с обрабатываемой поверхности детали, которые образуются во время обезжиривания, промывки, обнажения структуры металла детали.

Хромирование. Хромирование получило широкое распространение как для восстановления деталей и повышения их износостойкости, так и для декоративных и противокоррозионных целей.

Преимущества электролитического хрома:

- металл серебристо-белого цвета с высокой микротвердостью;
- металл обладает высокой износостойкостью, особенно в абразивной среде (в 2–3 раза по сравнению с закаленной сталью);

- металл обладает устойчивостью в отношении химических и температурных воздействий, причем высокая коррозионная стойкость сочетается с красивым внешним видом;
- металл имеет низкий коэффициент трения (на 50 % ниже, чем у стали и чугуна);
- металл имеет высокую прочность сцепления покрытия с поверхностью детали.

Недостатки хромирования и хромового покрытия:

- низкий выход металла по току (8...42 %);
- небольшая скорость отложения осадков;
- высокая агрессивность электролита;
- большое количество ядовитых выделений, образующихся при электролизе;
- толщина отложения покрытия практически не превышает 0,3 мм;
- гладкий хром плохо удерживает смазочное масло.

Специальные процессы хромирования. Пористое хромирование применяют для повышения износостойкости деталей, работающих при больших давлениях и температурах и недостаточной смазке. Пористый хром представляет собой покрытие, на поверхности которого специально создается большое количество пор или сетка трещин, достаточно широких для проникновения в них масла. Его можно получить механическим, химическим, электрохимическим способами. Широко применяют электрохимический способ, который заключается в том, что хром осаждается при режиме блестящего хромирования, обуславливающим появление в покрытии сетки микротрещин.

Железнение. Процесс железнения представляет собой осаждение металла на ремонтируемую поверхность детали в водных растворах солей железа. Он нашел широкое применение при восстановлении деталей с износом от нескольких микрометров до 1,5 мм на сторону. Производительность процесса железнения примерно в 10 раз выше, чем при хромировании, а выход металла по току равен 80...95 %.

Железнение проводят в стальных ваннах, внутренние стенки которых облицовывают кислотостойкими материалами (кислотостойкая резина, керамика, фарфор и др.).

Один из существенных недостатков процесса железнения – это большое количество водорода в осадке, который отрицательно влияет на механические свойства восстановленных деталей.

Защитно-декоративные покрытия.

Цинкование. Этот процесс применяют главным образом для защиты деталей из черного металла от коррозии. В ремонтном производстве его чаще всего используют для защиты от коррозии крепежных материалов. Толщина цинковых покрытий 15...30 мкм.

Никелирование. Применяют для покрытия металлов – стали, меди, латуни, цинка, алюминия. Непосредственно никелем покрывают только медь и латунь, а остальные металлы только после предварительного меднения. Никель применяют в качестве защитного покрытия перед декоративным хромированием. С помощью никелирования повышают износостойкость трущихся поверхностей и восстанавливают их размеры. Толщина никелевых покрытий 15...25 мкм.

Восстановление деталей с применением синтетических материалов. Применение полимерных материалов при ремонте автомобилей по сравнению с другими способами позволяет снизить трудоемкость восстановления на 20..30 %, себестоимость ремонта – на 15...20 %, расход материалов – на 40...50 %. Это обусловлено следующими особенностями их использования:

- не требуется сложного оборудования и высокой квалификации рабочих;
- возможно восстановление деталей без разборки агрегатов;
- отсутствует нагрев деталей;
- не происходит снижения усталостной прочности восстановленных деталей;
- во многих случаях можно не только заменить сварку или наплавку, но и восстанавливать детали, которые другими способами восстановить невозможно или опасно с точки зрения безопасности труда;

- нет необходимости проводить сложные технологические операции нанесения материала и его обработку.

Полимеры – это высокомолекулярные органические соединения искусственного или естественного происхождения.

Пластмассы – композиционные материалы, изготовленные на основе полимеров, способные при заданных температуре и давлении принимать определенную форму, которая сохраняется в условиях эксплуатации. Кроме полимера, являющегося связующим веществом, в состав пластмассы входят:

- наполнители;
- пластификаторы;
- отвердители;
- ускорители;
- красители и другие добавки.

Содержание наполнителей (металлический порошок, цемент, графит, ткань и др.) может достигать 70 %.

Полимеры делятся на две группы:

- термопластические (термопласты) – полиэтилен, полиамиды и другие материалы, которые при нагревании способны размягчаться и подвергаться многократной переработке;
- термореактивные (реактопласты) – эпоксидные композиции (текстолит и другие материалы), которые при нагревании вначале размягчаются, а затем в результате химических реакций затвердевают и необратимо переходят в неплавкое и нерастворимое состояние.

Пластмассы применяют для восстановления размеров деталей, заделки трещин и пробоин, герметизации и стабилизации неподвижных соединений, изготовления различных деталей и пр.

Пластмассы наносят намазыванием, газоплазменным напылением, литьем под давлением, прессованием и другими способами.

Для обеспечения надежной адгезии полимера с деталью ее поверхность должна быть тщательно подготовлена, для чего производится:

- очистка от грязи;
- механическая обработка или зачистка поверхности шлифовальной шкуркой;
- тщательное обезжиривание (ацетоном, бензином и др.);
- сушка.

Для увеличения сцепляемости полимера с поверхностью детали на ней сверлят отверстия, нарезают канавки, резьбу, проводят струйную обработку и т.д.

Характеристика синтетических материалов. В ремонтном производстве используют составы на основе эпоксидных смол. Она отвердевает под действием отвердителей.

Для повышения эластичности и ударной прочности в ее состав вводят пластификатор.

Введение в состав композиции наполнителей (железный и алюминиевый порошки, асбест и др.) позволяет улучшить физико-механические свойства и снизить стоимость.

Технология приготовления эпоксидной композиции состоит из следующих операций:

- эпоксидную смолу разогревают в термошкафу или емкости с горячей водой до жидкого состояния (60...80 °С);
- отбирают необходимое количество жидкой эпоксидной смолы;
- добавляют небольшими порциями пластификатор;
- перемешивают смесь в течение 8...10 мин.

Полученный состав сохраняется длительное время. Непосредственно перед применением добавляют отвердитель и тщательно перемешивают в течение 5...7 мин. Время использования полученного состава находится в пределах 20...30 мин.

Для герметизации и восстановления посадок неподвижных соединений находят широкое применение эластомеры и герметики.

Эластомеры представляют собой вальцованные листы типа твердой резины, толщиной 2...5 мм. Раствор эластомера приготавливают растворением резины.

Технология использования синтетических материалов. Применение полимерных материалов дает хорошие результаты при заделке трещин, приклеивании и восстановлении различных отверстий.

Для восстановления деталей, работающих в условиях вибрации, в указанный состав вводят до 30 % тонкоизмельченной слюды и резины.

При заделке трещин чугунных корпусных деталей осуществляют следующие операции:

- удаляют следы краски и коррозии;
- по концам трещины сверлят отверстия диаметром 2,5...3,0 мм;
- снимают фаску вдоль трещины под углом 60...70° на глубину 1...3 мм;
- зачищают поверхность на расстоянии 40...50 мм от трещины шлифовальным кругом;
- дважды обезжиривают ацетоном с последующей просушкой в течение 8...10 мин;
- на подготовленную поверхность наносят шпателем эпоксидный состав.

Трещины длиной 20...150 мм заделывают постановкой накладок из стеклоткани. При этом первая накладка должна перекрывать трещину на 20...25 мм, а вторая – на 30...40 мм. Каждую накладку прокатывают роликом.

Трещину длиной более 150 мм заделывают наложением металлических накладок толщиной 1,5...2 мм с перекрытием трещины 40...50 мм на эпоксидную композицию с последующим закреплением их винтами.

Эффективный и несложный способ восстановления посадочных отверстий под подшипники в корпусных деталях – это калибрование поверхности эпоксидными композициями.. Его сущность состоит в том, что на изношенную поверхность детали наносят слой эпоксидных композиций, который после предварительного частичного отверждения калибруют, исключая таким образом расточку восстановленных отверстий.

Задания для закрепления

1. Целью ремонта деталей является _____

2. При ремонте автомобилей широко применяются следующие способы восстановления изношенных деталей: _____

3. Восстановление деталей сваркой и наплавкой возможно следующими способами:

4. Основные достоинства способа восстановления деталей сваркой и наплавкой:

5. Восстановление деталей пластическим деформированием возможно следующими способами: _____

6. Способ пластического деформирования основан на _____

7. Процесс восстановления размеров деталей пластическим деформированием состоит из следующих операций: _____

8. Восстановление деталей слесарно-механической обработкой возможно следующими способами: _____

9. Обработка поверхностей детали под ремонтный размер эффективна в случае, если _____

10. Способ дополнительных ремонтных деталей (ДРД) применяют для _____

11. Восстановление деталей гальваническими покрытиями возможно следующими способами: _____

12. Покрытия, восстановленные электролитическим осаждением металлов при ремонте автомобиля, применяются для _____

13. При применении для восстановления деталей способа электролитического осаждения подготовка деталей к покрытию состоит из следующих операций: _____

14. Восстановление деталей газотермическим напылением возможно следующими способами: _____

15. В состав пластмассы, используемой при восстановлении деталей с применением синтетических материалов, входят следующие элементы: _____

Контрольные вопросы

1. Опишите классификацию способов восстановления деталей.
2. Охарактеризуйте способ обработки деталей под ремонтный размер.
3. Охарактеризуйте способ дополнительных ремонтных деталей.
4. Опишите особенности способа заделки трещин в корпусных деталях фигурными вставками.
5. Опишите особенности способа восстановления резьбовых поверхностей спиральными вставками.
6. Охарактеризуйте способ восстановления деталей пластическим деформированием.
7. Охарактеризуйте способ восстановления деталей сваркой и наплавкой.

2.4 Технология ремонта агрегатов, узлов и приборов

Порядок разработки технологических процессов ремонта

Порядок разработки технологического процесса существует на каждом предприятии. При таком положении завод-изготовитель не может обеспечить всей потребности в снабжении парка автомобилей запасными частями. Эта задача решается путем организации специализированных заводов по производству запасных частей и восстановлению сложных и металлоемких деталей на авторемонтных предприятиях или на специализированных заводах по восстановлению деталей.

Качество детали задается техническими требованиями, которые определены рабочим чертежом. Рабочий чертеж является основным исходным документом при разработке технологического процесса изготовления детали. Он должен содержать все данные, необходимые для ее изготовления.

При порядке разработки технологического процесса изготовления необходимо знать условия работы детали в собранном узле, проанализировать нагрузки, воздействию которых подвергают деталь, выявить предъявляемые к ней требования и знать, как ориентируется деталь в собранном узле относительно других деталей.

Минимальную стоимость изготовления детали при обеспечении заданного количества и качества деталей выявляют путем разработки нескольких вариантов технологического процесса, экономического сравнения вариантов и выбора наиболее экономичного варианта.

Технологические и производственные процессы ремонта. В процессе эксплуатации автомобиля изменяется его техническое состояние. Эти изменения происходят в результате воздействия различных факторов, к которым относятся: окружающая среда; условия эксплуатации; а также различные внутренние процессы, которые приводят к изменению физико-механических свойств материалов. Из-за нарушения нормального режима работы автомобиля или его отдельных узлов и агрегатов происходит поломка автомобиля, для устранения которой необходимо произвести ремонт.

Производственный процесс представляет собой совокупность технологических действий и орудий труда, которые применяются на предприятии для изготовления или ремонта продукции. Часть технологических операций связана с выполнением основных работ, которые предполагают изменение формы, размера, свойств, а также состояния продукции. Другая часть технологических операций связана с выполнением вспомогательных работ, к которым относятся транспортные и складские работы, содержание и ремонт зданий и оборудования, материально-техническое снабжение и т. д.

Технологический процесс ремонта представляет собой часть производственного процесса, которая связана с выполнением основных работ по ремонту автомобиля. К технологическим процессам ремонта относятся: разборка автомобиля, его агрегатов, узлов и деталей; ремонт деталей; сборка, окраска и испытание автомобиля, а также сдача автомобиля заказчику. Все эти технологические операции выполняются в определенной последовательности в соответствии с технологией и организацией работ.

Любой технологический процесс состоит из следующих элементов: операция, установка, переход, проход, рабочий прием, рабочее движение.

Операция представляет собой часть технологического процесса ремонта, которая выполняется непрерывно на одном рабочем месте, рабочим одной профессии, определенным видом оборудования. Название операции, как правило, совпадает с названием оборудования, на котором она выполняется. Например, сборочная операция выполняется в сборочном цехе слесарем-сборщиком с применением специального сборочного оборудования.

Установка представляет собой часть технологической операции, которая связана с изменением положения изделия относительно оборудования или инструмента. Например, при создании автомобиля сборочными операциями является установка двигателя, коробки передач и т. д.

Переход представляет собой часть технологической операции или установки, которая выполняется над одним участком изделия при помощи одного инструмента в одном и том же режиме. Например, установка двигателя автомобиля включает в себя несколько переходов: строповка двигателя; подъем, перенос, установка двигателя на раму; закрепление двигателя на раме.

Проход представляет собой один из нескольких переходов, следующих друг за другом. Например, строповка двигателя автомобиля включает в себя два перехода: увязка одного стропа на двигателе с одной стороны и закрепление другого конца на крюке крана; увязка другого стропа на двигателе с другой стороны и закрепление другого конца на крюке крана.

Рабочий прием является частью перехода или прохода и представляет собой законченный цикл рабочих движений. Например, при строповке двигателя: закрепление одного конца стропа – один рабочий прием, закрепление другого конца стропа – другой рабочий прием.

Рабочее движение является наименьшей составной частью технологической операции. Например, рабочее движение может делать рабочий, когда берет в руки ту или иную деталь.

Разработка технологического процесса и правильная его организация заключаются в следующем: для каждого элемента дается описание содержания работ, перечень необходимого оборудования, инструмента и приспособлений, устанавливаются нормы затрат, рассчитывается сложность выполняемых работ. Вся эта информация заносится в технологические карты. Глубина проработки различных элементов технологического процесса зависит от объема выполняемых работ. Для небольших предприятий с малым объемом работ технологический процесс разрабатывается на уровне установок и технологических операций с применением универсального оборудования и инструмента. Для таких предприятий в технологической карте устанавливается только порядок выполнения операций. Такая технологическая карта называется маршрутной технологической картой. Все работы должны производиться рабочими высокой квалификации.

Для станций технического обслуживания автомобилей (СТОА) с достаточно большим объемом работ технологические карты разрабатываются на уровне переходов или проходов. Кроме этого, в таких случаях в картах указывают содержание работ по каждой технологической операции. Все работы выполняются по операционным технологическим картам на специальном оборудовании с применением специального инструмента и приспособлений. Разработка технического процесса осуществляется отдельно для проведения первого и второго технического обслуживания, а также для ремонтных работ по текущему и капитальному ремонту.

Наибольший объем работ, как правило, имеет место при капитальном ремонте автомобилей, если он проводится на специализированных авторемонтных заводах. Автомобили, принимаемые на капитальный ремонт, обязательно проходят предварительную мойку и затем поступают на операцию разборки. В процессе разборки с рамы автомобиля снимают все агрегаты, очищают их от грязи, масла и затем разбирают на узлы и детали. Снятые детали автомобиля сортируют на годные, требующие ремонта, и на негодные. Годные детали идут на повторную сборку. Детали, требующие ремонта, восстанавливают и также направляют на сборку. Негодные детали отправляют на металлолом. Затем узлы снова собирают в агрегаты и устанавливают на рамы автомобиля. Собранный и отремонтированный автомобиль испытывают и отдают заказчику.

По такой схеме также производится разработка технологического процесса проведения текущего ремонта, с тем отличием, что в этом случае выполняется меньший объем работ и присутствует намного меньше технологических операций.

Схема технологических процессов капитального ремонта автомобилей и их составных частей. Агрегаты, снятые с автомобиля или поступающие в КР как товарная продукция, проходят наружную мойку и поступают на разборку. После разборки агрегатов

наружные и внутренние поверхности деталей моют и очищают от нагара, накипи, старой краски, продуктов коррозии, коксовых и смолистых отложений.

При дефектации детали разделяют на три группы: утильные (восстановление которых технически невозможно или экономически нецелесообразно), годные без ремонта (износ которых не превысил допустимого значения, регламентированного техническими условиями) и требующие восстановления. Детали последней группы восстанавливают различными способами и после контроля передают на комплектование, где их подбирают в комплекты и передают на сборку агрегатов.

Двигатели обычно собирают на поточных линиях, другие агрегаты – на специализированных рабочих местах. Собранные агрегаты испытывают и после устранения обнаруженных дефектов окрашивают. Агрегаты, принятые отделом технического контроля (ОТК), поступают на конвейер для сборки автомобилей или на склад готовой продукции, откуда выдаются заказчику.

Автомобиль после общей сборки заправляют топливом и испытывают пробегом или на стенде с беговыми барабанами. Во время испытаний регулируют механизмы и устраняют обнаруженные неисправности. При необходимости автомобиль моют, подкрашивают, после чего сдают заказчику.

На рисунке 107 изображена общая схема технологического процесса капитального ремонта автомобилей.

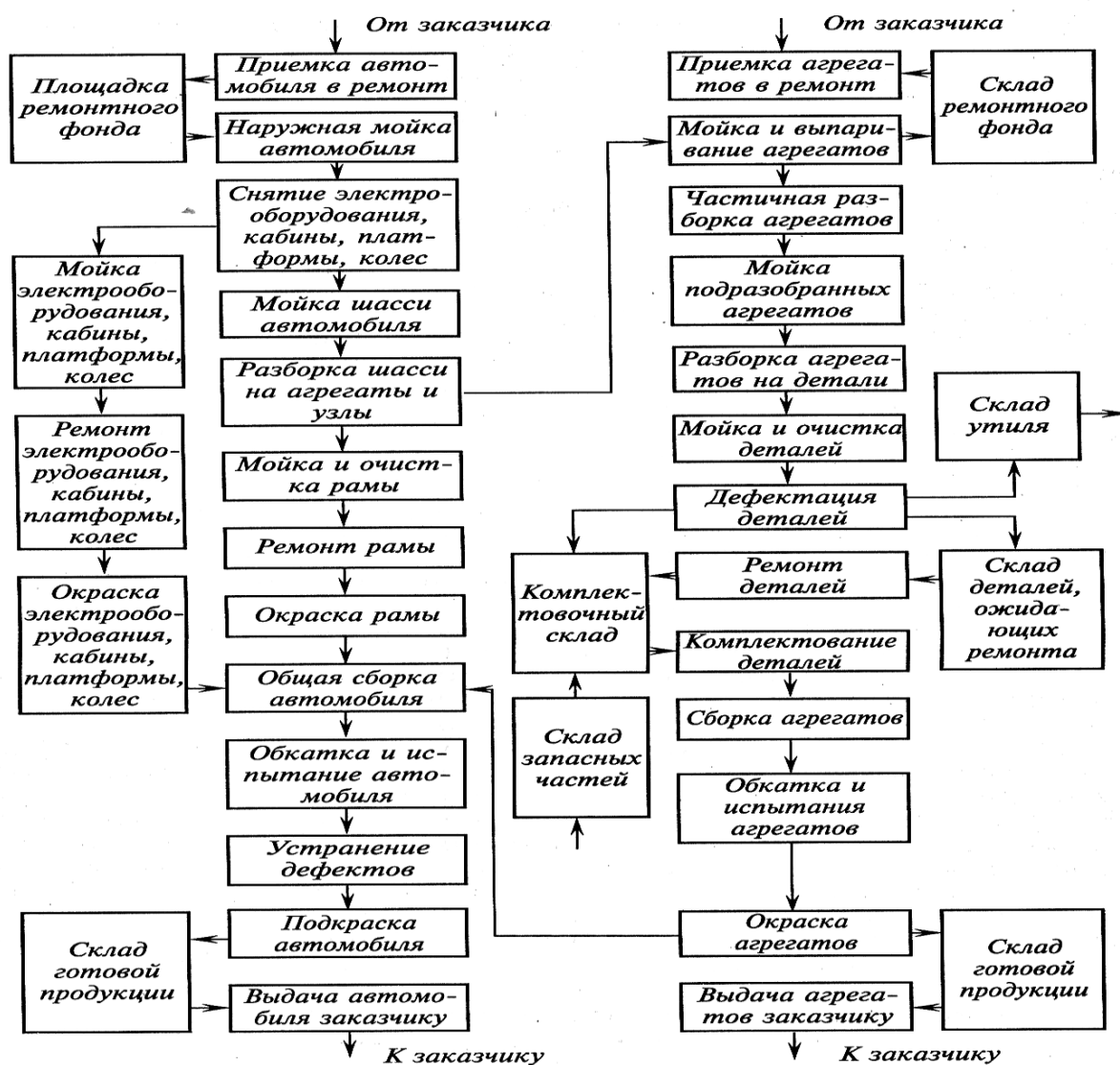


Рис. 107. Общая схема технологического процесса капитального ремонта автомобилей

Схема технологического процесса централизованного ремонта по техническому состоянию. Централизованный ремонт по техническому состоянию (ЦРТС) основывается на принципах серийного производства и характеризуется широким использованием типовых технологических процессов. Его суть состоит в том, что каждому агрегату по результатам предремонтного диагностирования назначается один из заранее разработанных технологических маршрутов типового технологического процесса ремонта.

Определение технического состояния частично разобранного агрегата позволяет исключить искажающие влияния на определяемый диагностический параметр некоторых структурных параметров.

Агрегаты в соответствии с назначенными им технологическими маршрутами распределяются по специализированным рабочим местам, причем на одном рабочем месте может выполняться один или несколько технологических маршрутов. В ходе разборки агрегатов выполняется операционный контроль, результаты которого могут подтвердить или опровергнуть правильность назначенного технологического маршрута. В первом случае выполняется весь комплекс разборочно-сборочных работ, предусмотренных технологическим маршрутом, после чего агрегат поступает на обкатку и испытания (приемочный контроль). Детали, снятые в соответствии с выполняемым технологическим маршрутом, направляются на дефектацию, а на рабочие места подаются ремонтные комплекты. Восстановление деталей производится на специализированных участках АРП.

Задания для закрепления

1. Технологический процесс ремонта представляет собой _____

2. К технологическим процессам ремонта относятся: _____

3. Любой технологический процесс состоит из следующих элементов: _____

4. Операция представляет собой _____

5. Установка представляет собой _____

6. Проход представляет собой _____

7. Разработка технологического процесса и правильная его организация заключаются в том, что _____

8. При дефектации детали разделяют на следующие группы: _____

9. Суть централизованного ремонта по техническому состоянию состоит в том, что _____

2.5 Основы проектирования производственных участков авторемонтных предприятий

2.5.1 Организация рабочих мест по ремонту агрегатов автомобиля

В условиях АРП возможно применение следующих организационных форм выполнения ремонтных работ:

- ремонт на универсальных рабочих местах;
- ремонт на специализированных рабочих местах;
- поточный ремонт автомобилей и агрегатов.

Оснащение рабочего места включает организационную и технологическую оснастку.

К *организационной оснастке* относятся устройства для хранения и размещения при работе инструмента, приспособлений, технической документации и предметов ухода за рабочим местом (верстаки, инструментальные шкафы); устройства для временного размещения на рабочем месте заготовок, деталей, узлов и агрегатов (стеллажи, подставки, специальная тара), устройства для обеспечения наиболее удобной рабочей позы и безопасных условий труда (подъемно-поворотные стулья, решетки под ноги, упоры для ног и подлокотники, щитки, защитные экраны и очки, крючки для снятия стружки и т.д.); средства для поддержания чистоты, порядка и обеспечения благоприятных условий труда (щетки, совки, урны для отходов, коробка для стружки); светильники для местного освещения, местные вентиляционные и пылеотсасывающие устройства и пр.

Технологическая оснастка включает оборудование и оснастку, измерительный, режущий, монтажный и вспомогательный инструмент, а также техническую документацию.

Организация рабочих мест. *Рабочее место* – это часть производственной площади цеха или участка, закрепленной за данным рабочим (или бригадой рабочих), со всем необходимым оборудованием, инструментами, приспособлениями, материалами и принадлежностями, которые он (или она) применяет для выполнения производственного задания. Под организацией рабочего места понимается правильная расстановка оборудования, наивыгоднейшее расположение инструмента на рабочем месте, равномерное снабжение его объектами разборки, механизация и оснащение специальными приспособлениями.

Основным элементом организации рабочего места является его планировка, т.е. расположение его относительно других рабочих мест, относительно оборудования, приспособлений, инструментов, местоположения рабочего. При организации рабочего места необходимо использовать основные достижения научной организации труда (НОТ). Расстояния от тары и от оборудования до рабочего должны быть такими, чтобы рабочий мог использовать преимущественно движение рук, т.е. при этом не наклоняться сильно, не приседать, не тянуться высоко. При планировке рабочего места учитывают зоны досягаемости рук в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Эти зоны определяют, на каком расстоянии от корпуса рабочего должны быть размещены предметы, которыми он пользуется в процессе работы. Оптимальная зона (наиболее удобная) определяется полудугой радиусом примерно 400 мм для каждой руки. Максимальная зона досягаемости составляет 500 мм без наклона корпуса и 650 мм с наклоном корпуса не более 30° для рабочего среднего роста. Расположение предметов дальше указанных пределов повлечет дополнительные, а следовательно, лишние движения, т. е. вызовет ненужную затрату рабочего времени, ускорит утомляемость работающего и снизит производительность труда. Оптимальной зоной досягаемости рук в вертикальной плоскости является зона от уровня плеча до пояса.

При организации рабочих мест руководствуются следующими требованиями:

- на посты разборки должен поступать тщательно вымытый и очищенный ремонтный фонд;
- рабочее место должно предусматривать максимальную экономию движений рабочего, что должно быть заложено в конструкцию оборудования (высота конвейера, стенда), взаимное расположение рабочих мест и т.д.;

- рабочее место должно быть оснащено средствами механизации основных и вспомогательных работ, необходимой документацией, местом для инструмента, специализированной тарой;
- на рабочем месте должно находиться только то, что требуется для выполнения данного задания;
- приспособления и инструменты должны быть расположены на расстоянии вытянутой руки, причем их следует разложить в строгой последовательности их применения, а не разбрасывать и не накладывать друг на друга;
- все, что берется левой рукой, должно быть расположено слева, а все, что берется правой, – справа. Все, что берется обеими руками, должно находиться впереди;
- режущие инструменты следует укладывать на деревянные подставки так, чтобы они были предохранены от повреждений;
- чертежи, инструкции и другую документацию нужно помещать для удобства пользования на видном месте.

Во время работы рабочий обязан в течение всего рабочего дня полностью использовать все рабочее время, не отвлекаясь от работы, и не отлучаться с рабочего места; использовать приспособления и инструмент только по его назначению и предохранять его от повреждений и загрязнения; строго соблюдать правила техники безопасности.

По окончании работы рабочий обязан привести в порядок свое рабочее место, а также прилегающую к нему площадь, инструменты и приспособления, применявшиеся при работе.

Особенности организации рабочих мест на автотранспортных предприятиях. На автотранспортных предприятиях технологическим содержанием работ предусматривается выполнение операций на рабочих участках, оснащенных стендами, подъемно-транспортными средствами, соответствующими инструментами и приспособлениями.

Перемещение деталей, узлов, материалов, инструментов и приспособлений на рабочих местах допускается на расстояние до 30 м и входит в обязанность рабочих, занятых ремонтом автомобилей.

Правильная организация рабочего места определяется наличием и размещением технологического оборудования, приспособлений и специализированного инструмента, а также расположением участков с учетом их взаимосвязи с другими производственными подразделениями и размерами ремонтируемых агрегатов и узлов.

Для этого на автотранспортных предприятиях используют различные стенды, применение которых позволяет устанавливать разбираемый (собираемый) агрегат или узел на удобную для выполнения работ высоту, закреплять и изменять его положение в процессе работы.

К рабочему месту подводится сжатый воздух для продувки (очистки) деталей перед сборкой и работы пневмоинструмента.

Для безопасности работы при снятии узлов и деталей расстояние между ремонтируемыми агрегатами должно быть не менее 1,5 м, чтобы не было затруднений в использовании приспособлений и технологической оснастки (съемников; специальных тележек; гидравлических, пневматических, электрических устройств; кранов и т.п.).

Рабочие места на автотранспортных предприятиях подлежат систематическому контролю и аттестации, цель которой – выявление лишних и неэффективных рабочих мест, а также рабочих мест, на которых необходимо провести рационализацию и модификацию.

В производственном процессе ремонта автомобилей особое место занимает диагностика, которая должна быть проведена как перед направлением автомобиля в зону ремонта, так и после выполнения операций ремонта, который осуществляется по схеме технологического процесса (рис. 108).

При ремонте автомобилей предусматривается замена неисправных узлов, механизмов, агрегатов и деталей, требующих ремонта, а также выполнение разборочно-сборочных и регулировочных работ.

Ремонтные операции, проводимые непосредственно на автомобиле, осуществляются, как правило, на постах, оборудованных смотровыми канавами. В зависимости от оснащённости автотранспортного предприятия оборудованием и от наличия производственных площадей ремонт автомобилей может производиться на постах, оборудованных подъемниками.



Рис. 108. Схема технологического процесса ремонта автомобилей в процессе их эксплуатации (постовые работы)

Посты ремонта, на которых предусматривается запуск двигателя, должны быть оборудованы отсосами для отвода выхлопных газов.

Ремонт узлов и агрегатов, изготовление отдельных деталей производится на участках: по ремонту агрегатов и двигателей, аккумуляторном, электротехническом, топливной аппаратуры, медницком, жестяницком, кузнечно-рессорном, столярно-кузовном, обойном, шиномонтажном и малярном (по схеме технологического процесса, указанной на рис. 109).

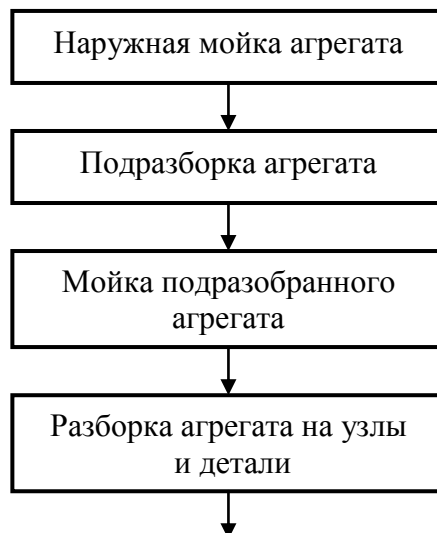




Рис. 109. Схема технологического процесса ремонта агрегатов (цеховые работы)

Задания для закрепления

1. В условиях АРП возможно применение следующих организационных форм выполнения ремонтных работ: _____

2. Оснащение рабочего места включает в себя _____

3. К организационной оснастке относятся: _____

4. Технологическая оснастка включает в себя: _____

5. Рабочее место – это _____

6. Под организацией рабочего места понимается _____

7. Основным элементом организации рабочего места является _____

8. Ремонт узлов и агрегатов, изготовление отдельных деталей производится на следующих участках: _____

Контрольные вопросы

1. Какие элементы относятся к организационной оснастке рабочего места?
2. Какие элементы относятся к технологической оснастке рабочего места?
3. Дайте определение рабочему месту.
4. Что понимается под организацией рабочего места?
5. Опишите особенности организации рабочего места.
6. Перечислите требования, которыми необходимо руководствоваться при организации рабочих мест.
7. Опишите особенности организации рабочих мест на автотранспортных предприятиях.

2.5.2 Организация охраны труда на рабочих местах

Производство ремонтных работ, как и любое другое, предусматривает продуманный подход к организации рабочего места, что впоследствии экономит время и обеспечивает безопасность труда. Первое, что необходимо обеспечить, – это безопасность работ и чистоту на рабочем месте. Безопасность обеспечивается знанием правил проведения сборочно-разборочных операций и работ, связанных с обрабатываемым материалом, а также применением защитных приспособлений и одежды. Если планируются работы с применением открытого огня, например запрессовка поршневых пальцев или венца маховика с помощью паяльной лампы, необходимо, чтобы в помещении находился исправный огнетушитель. Место установки огнетушителя не должно быть загромождено, и необходимо, чтобы к нему обеспечивался свободный доступ на любых этапах производимой работы. Если планируется проведение сварочных работ, необходимо наличие соответствующей одежды и обуви. Материал куртки, брюк и перчаток должен быть сделан из специальной брезентовой ткани, слабо поддающейся возгоранию, а в качестве обуви лучше всего подходят кирзовые сапоги или специальные ботинки. Необходимо использовать защитную сварочную маску, лучшим вариантом которой является маска с креплением на голове. Маска со специальной ручкой снизу менее удобна, так как занимает одну из рук. Для сборочных работ часть пола лучше всего застелить куском толстой полиэтиленовой пленки, покрыв ее затем листами гофрированного картона. Это предотвратит его загрязнение и сделает более удачным поиск потерявшихся мелких деталей. Для разборочно-сборочных работ двигатель лучше всего закрепить, идеальным вариантом будет применение специального поворотного стенда. Если мойка загрязненных узлов и деталей планируется непосредственно в помещении, необходимо наличие хорошей вентиляции, так как пары даже относительно безопасного керосина способны довольно быстро вызвать сильную головную боль. Немаловажную роль при любом ремонте играет освещение, поэтому необходимо устроить его, не забывая о малогабаритной низковольтной переносной лампе (на 12, 24 или 36 В) с защитной сеткой от повреждений колбы и соответствующим трансформатором напряжения. Переносная лампа необходима для того, чтобы заглядывать в труднодоступные места. Ее малое напряжение обезопасит эту операцию даже при случайном повреждении колбы. В качестве основного освещения удобнее всего установить люминесцентные лампы дневного света мощностью 18...20 Вт каждая. Такие лампы в сети 220 В работают только парами, так как рабочее напряжение каждой из них составляет 127 В. Количество ламп зависит от площади помещения, оно должно соответствовать санитарным нормам.

В больших помещениях желательно применять более мощные светильники. Для мойки деталей используют специальные ванны, состоящие из металлического сварного поддона с установленной в него стальной решеткой, что не только облегчает операцию мойки, но и значительно экономит моющую жидкость. Поддон должен иметь размер на 100...150 мм больше размеров двигателя, который укладывается сверху решетки на два крепких деревянных бруска. В качестве моющего средства желательно применять специальную жидкость, можно использовать осветительный керосин (10...15 л), это связано с его низкой токсичностью, прекрасными моющими свойствами, и, что немаловажно, детали после мойки хорошо высыхают и не имеют масляной пленки на своей поверхности. Вода заливается немного ниже уровня решетки и служит для удаления загрязнений из керосина, тем самым экономится внушительная часть моющей жидкости. Для чистки каналов необходимо иметь разного рода ершики с крепко закрепленным ворсом. Для промывки каналов под давлением можно применить малогабаритный краскопульт с компрессором или специальный гидравлический насос с безвоздушным распылителем. Применять вместо компрессора баллон со сжатым кислородом категорически запрещается, поскольку в контакте с маслом (которого в ремонтируемом двигателе предостаточно) кислород имеет свойство возгораться. Для сушки очищенных от грязи механизмов и деталей необходимо наличие чистой листовой бумагой. Детали во время сушки закрывают от пыли заранее приготовленной тонкой тканью типа бязи. Это

необходимо сделать обязательно, если сушка производится на открытом воздухе, в составе которого всегда присутствует некоторое количество жестких абразивных частиц.

Если шатунные пальцы монтируются в головку шатуна «на горячую», желательно применять специальную электропечь или лабораторный термостат с температурой разогрева до 300 °С. В крайнем случае подойдет бензиновая паяльная лампа средних размеров или газовая плита (но не горелка газовой сварки). В качестве зажима для шатуна (при горячем монтаже пальца) удобнее всего использовать небольшие станочные тиски, к тому же они пригодятся для запрессовки сальников и деталей при ремонте масляного насоса, помпы и др. Кроме всего перечисленного, необходимо иметь хлопчатобумажные перчатки, достаточное количество чистой ветоши, емкость для отходов, нужные приспособления, монтажный и измерительный инструмент.

Техника безопасности и охрана труда. Слесарь по ремонту двигателей должен уметь оказать первую помощь при несчастных случаях, поражении током до прибытия скорой медицинской помощи или доставки пострадавшего в медицинское учреждение. Слесарно-монтажные инструменты должны быть исправными. Не допускается использование гаечных ключей с изношенными гранями и несоответствующих размеров. Их нельзя применять и для увеличения усилий затягивания резьбовых соединений. Зубила и молотки использовать в этих целях также не рекомендуется.

Рукоятка отверток, напильников, ножовок должны быть изготовлены из пластмассы или дерева, на их поверхностях не должно быть сколов.

Подъем и транспортирование узлов и агрегатов массой более 20 кг осуществлять только с использованием подъемно-транспортных механизмов.

Выпрессовывание втулок, подшипников и снятие других деталей, требующих приложения значительных усилий, следует производить при помощи прессов или специальных съемников. Съемники должны надежно захватывать детали в месте приложения усилия.

Прежде чем приступить к выполнению различных работ по ремонту и техническому обслуживанию двигателя, необходимо правильно и надежно установить его на рабочем месте (стенд для разборки и сборки двигателей).

Если гайки заржавели и их нельзя отвернуть ключом с нормальной длиной рукоятки, необходимо вначале постучать по граням гайки легкими ударами молотка, смочить ее керосином, завернуть на 1/4 оборота, а затем начать отворачивать. Неисправные болты следует срезать или срубить зубилом и заменить. При рубке зубилом необходимо надевать защитные очки.

Надо помнить, что у двигателей имеется множество острых выступов, кромок, граней, шплинтов, затруднен доступ к различным сочленениям и резьбовым соединениям, поэтому следует всегда быть внимательным и осторожным. Необходимо постоянно следить, чтобы инструмент был чистым и незамазанным. В противном случае работа даже исправным, но грязным инструментом может привести к травмам.

Большое значение при выполнении тяжелых и трудоемких операций имеют различные приспособления, облегчающие труд рабочего. К таким операциям можно отнести засухаривание пружин клапанов ГРМ. В процессе рассухаривания и засухаривания пружин следует применять специальное приспособление для рассухаривания и засухаривания.

На многих автотранспортных предприятиях механизированы раздача смазочных материалов по постам технического обслуживания автомобилей, заполнение и доливка маслом картеров агрегатов, смазка узлов трения консистентными смазками, а также слив, хранение и транспортировка отработавшего масла. Широкое применение находят маслораздаточные колонки, баки и установки. Большое значение по предупреждению производственного травматизма имеет правильное оборудование поста смазки (выбор оборудования и инвентаря, его размещение и содержание). Смазочные работы необходимо выполнять на специально оборудованных постах, оснащенных различными приспособлениями. Такие посты можно располагать на поточной линии и на тупиковой канаве. На посту смазки должен быть устроен

местный отсос для удаления отработавших газов, так как при смене масла необходимо пускать двигатель.

Для опробования смазочных пистолетов и слива масла рядом с рабочим местом должны быть закреплены приемники. Они служат и в качестве подставки для пистолета в перерывах между работами. Около рабочего места должно находиться оборудование для слива отработанного масла из двигателя, чтобы исключить разлив масла. Все смазочное оборудование должно размещаться в нишах.

На специализированных постах технического обслуживания и ремонта двигателей для улучшения условий работы смазчика, а также для повышения производительности его труда следует применять разработанную стол-тележку смазчика. Стол-тележка состоит из двух отделений. В первом отделении установлен бак с сеткой для сбора пришедших в негодность элементов фильтра тонкой очистки и для отстоя масла, сливаемого из фильтров грубой и тонкой очистки. В другом отделении устроены полки, на которых хранятся инструменты, различные детали, материалы (новые фильтрующие элементы, чистые обтирочные материалы и т. д.). Верх стола-тележки используют как стол, на котором могут быть расположены различные инструменты, необходимые для работы смазчика.

Все проходы, проезды, лестницы и рекреации АРП должны быть свободны для прохода и проезда. Чердаки нельзя использовать под производственные и складские помещения.

Курение на территории АРП разрешено только в отведенных местах, оборудованных противопожарными средствами и надписью «место для курения».

Основные требования техники безопасности:

- участок разборки должен иметь прочные несгораемые стены;
- поверхность пола на участке должна быть ровной (без порогов), гладкой, но не скользкой, удароустойчивой, не впитывающей нефтепродукты. Полы необходимо систематически очищать от смазки и грязи;
- потолки и стены следует окрашивать краской светлых тонов, оборудование должно быть расставлено с соблюдением необходимых разрывов;
- не допускается скопления на участке большого количества агрегатов и деталей;
- запрещается загромождать проходы, проезды и подходы к щитам с пожарным инструментом и огнетушителями;
- для обеспечения электробезопасности производственное помещение окольцовывают шиной заземления, расположенной на 0,5 м от пола и снабженной надежными контактами;
- все корпуса электродвигателей, а также металлические части оборудования, которые могут оказаться под напряжением, должны быть занулены или заземлены;
- переносной электроинструмент можно применять при условии его исправности при напряжении не более 36 В. Если переносной электроинструмент работает от напряжения большего, чем 36 В, то он должен выдаваться вместе с защитными приспособлениями (диэлектрические перчатки, обувь, коврики и др.). При перерыве в подаче электроэнергии немедленно отключить инструмент и приспособления; при работе пневматическим инструментом его во время работы держат двумя руками – за рукоятку и корпус; при неисправности пневмоинструмент отключают от воздухопровода; вставляют и вынимают рабочий инструмент только после выключения пневмоинструмента;
- шланг не должен иметь изломов, разрывов, потертостей, порезов. Следует избегать натяжения, петления и перекручивания шланга. Попадание на шланг масла и других нефтепродуктов тоже нежелательно. Отсоединять шланг от воздухопровода или инструмента следует только после закрытия крана, подающего сжатый воздух в шланг, так как сжатый воздух может вырвать шланг из рук и травмировать;
- разбирать агрегаты, имеющие пружины, разрешается только на специальных стендах или при помощи приспособлений, обеспечивающих безопасную работу;
- при выпрессовке деталей, имеющих плотную посадку, на прессах последние следует снабжать защитными решетками;

Учебно-практическое пособие

Шишлов Александр Николаевич

Лебедев Сергей Владимирович

Быховский Михаил Львович

Прокофьев Вадим Вячеславович

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ
И РЕМОНТ АВТОТРАНСПОРТА**

Государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение города Москвы
«КОЛЛЕДЖ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА №9»