

И.С. Туревский

Техническое обслуживание автомобилей



Часть 1. Техническое обслуживание
и текущий ремонт автомобилей

профессиональное образование



И. С. Туревский

Техническое обслуживание автомобилей

Книга 1. **Техническое обслуживание
и текущий ремонт автомобилей**

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

Москва
ИД «ФОРУМ» — ИНФРА-М
2007

УДК 629.3.082(075.32)

ББК 30.82я723

Т86

Рецензенты:

преподаватель НОУ «Отраслевой
автомобильный колледж» *И. А. Ильин*;
Директор УПК МОСАВТОТРАНС Заслуженный
работник транспорта РФ *А. С. Несов*

Туревский И. С.

Т86 Техническое обслуживание автомобилей. Книга 1. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей: учебное пособие. — М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2007. — 432 с.: ил. — (Профессиональное образование).

ISBN 978-5-8199-0219-6 (ИД «ФОРУМ»)

ISBN 978-5-16-002474-5 (ИНФРА-М)

В данном учебном пособии, выпущенном в двух книгах, рассматриваются вопросы технического обслуживания автомобилей.

В первой книге освещаются вопросы технического обслуживания и ремонта грузовых автомобилей марок «ГАЗ», «ЗИЛ», «КамАЗ», базовых моделей автомобилей ВАЗ-2109, «Москвич» 2141-01, с классической и переднеприводной компоновочной схемой, а также выпускаемых в настоящее время различных модификаций базовых моделей автомобилей, оборудованных системами впрыска топлива. Даны основы организации технического обслуживания и ремонта автомобилей, рассматриваются возможные неисправности агрегатов, механизмов и систем автомобилей, причины их возникновения и способы устранения.

Вторая книга посвящена вопросам организации технического обслуживания, ремонта и хранения автомобильного транспорта.

Учебное пособие предназначено для студентов колледжей и техникумов по специальности «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта» и может быть полезно при подготовке водителей и технического персонала для ремонтных сервисных предприятий.

УДК 629.3.082(075.32)

ББК 30.82я723

ISBN 978-5-8199-0219-6 (ИД «ФОРУМ»)

ISBN 978-5-16-002474-5 (ИНФРА-М)

© И. С. Туревский, 2005

© ИД «ФОРУМ», 2005

Введение

В начале XXI века автомобильный парк России приблизился к 30 млн автотранспортных средств причем большая часть является личной собственностью.

Согласно данным Министерства транспорта Российской Федерации, численность субъектов, осуществляющих автотранспортную деятельность, превысила 370 тыс., из них 61 % — предприятия и 39 % — физические лица.

Работоспособность автомобиля обеспечивается своевременным техническим обслуживанием, качественным ремонтом и правильной эксплуатацией.

Главная задача при подготовке специалистов по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей заключается в изучении закономерностей изменения технического состояния автомобилей в процессе их эксплуатации, методов и средств, поддержания автотранспортных средств в исправном состоянии для обеспечения дорожной и экологической безопасности при экономном расходовании всех ресурсов.

Ликвидация вертикали хозяйственного управления автотранспортными предприятиями и их контроля, связанная с переходом на другие экономические отношения, отрицательно сказалась на работе многочисленных субъектов, осуществляющих транспортную деятельность, особенно в вопросах обеспечения экологической и дорожной безопасности.

Появление десятков тысяч малых предприятий обострило проблему обеспечения необходимого технического состояния принадлежащих им автомобилей, так как они не имеют и не могут иметь из-за недостаточного материального обеспечения собственной полноценной производственной базы и квалифицированного обслуживающего персонала.

Автомобильный транспорт продолжает оставаться из всех видов транспорта наиболее опасным для населения и окружающей среды. Им расходуется более 60 % нефтяного топлива, используется 70 % трудового ресурса, он становится причиной более 96 %

дорожно-транспортных происшествий. На автомобильный транспорт приходится 40—50 % всех вредных выбросов загрязняющих окружающую среду, в крупных городах они составляют 60—70 %, а в мегаполисах — более 85 %. При этом не менее 25 % вредных выбросов связано с состоянием автомобилей.

В последнее время существенно повысились требования к техническому состоянию автотранспортных средств, которые регламентируются государственными и международными нормами. Обеспечение выполнения этих требований в течение всего периода эксплуатации автомобиля, обуславливается качественной работой высококвалифицированного обслуживающего персонала, соответствующего уровню современной автомобильной техники.

В настоящее время практически прекратились разработки и обеспечение предприятий нормативно-технологической документацией, что не могло не сказаться на уровне технического состояния автомобилей. Поэтому сегодняшним выпускникам автотранспортных колледжей предстоит, используя полученные знания и возможности рыночных отношений, сформулировать и реализовывать современную техническую политику по обеспечению работоспособности стремительно растущего автомобильного парка страны. Это повышает требования к обслуживающему персоналу автотранспортной техники, которые должны иметь глубокие профессиональные знания, и в связи с большим многообразием автомобилей быть специалистами широкого профиля.

**ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ
И РЕМОНТА ПОДВИЖНОГО СОСТАВА
АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА**

Глава 1**НАДЕЖНОСТЬ АВТОМОБИЛЯ**

1.1. Понятие «надежность» в технике

Теория надежности автомобилей является составной частью общей теории надежности техники и основывается на следующем положении: для любого технического объекта надежность — свойство данного объекта выполнять заданные ему функции, сохраняя при этом свои эксплуатационные показатели в заданных пределах в течение требуемого промежутка времени или требуемой наработки.

Надежность автомобиля — свойство сохранять в течение требуемого времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих его способность выполнять необходимые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, ремонта, хранения и транспортирования. Надежность позволяет количественно оценивать теку-

щее техническое состояние автомобиля и его составных частей, и определять скорость изменения их технического состояния при работе в определенных условиях эксплуатации.

Надежность является комплексным свойством и включает в себя безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость.

Безотказность — свойство автомобиля и его составных частей сохранять работоспособность в течение определенного времени или пробега без вынужденных перерывов в заданных условиях эксплуатации.

К основным показателям безотказности относится *вероятность безотказной работы* — вероятность того, что в пределах заданной наработки не возникнет отказ.

Наработка — объем выполненной автомобилем работы, выражаемый в километрах (пробега) или продолжительность его работы, измеряемая в часах.

Средняя наработка до отказа — математическое ожидание наработки автомобиля до первого отказа.

Гамма — *процентная наработка до отказа* — наработка, в течение которой отказ автомобиля или его составной части не возникнет с заданной вероятностью, выраженной в процентах.

Средняя наработка на отказ — отношение наработки к математическому ожиданию числа его отказов в течение этой наработки.

Определение показателей безотказности позволяет прогнозировать появление неисправности автомобиля и его составных частей и планировать расход запасных частей, а также оптимизировать периодичность и номенклатуру работ по его техническому обслуживанию и ремонту.

Долговечность — свойство автомобиля сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта.

Определение показателей долговечности позволяет нормировать ресурс и срок службы автомобиля.

Исправность — состояние автомобиля, при котором его параметры соответствуют всем техническим требованиям и автомобиль не имеет отказов.

Работоспособность — состояние автомобиля, при котором его параметры характеризующие его способность выполнять заданные функции, находятся в заданных пределах, т. е. автомобиль работоспособен, если он может перевозить пассажиров и грузы

без угрозы безопасности движения. Работоспособный автомобиль может быть неисправным, например, иметь пониженное давление масла в смазочной системе двигателя, ухудшенный внешний вид и т. п. При несоответствии хотя бы одного параметра заданным требованиям, автомобиль считается неработоспособным.

Переход автомобиля в неисправное, но работоспособное состояние называется **повреждением** (нарушение исправного состояния), а в неработоспособное состояние — **отказом** (нарушение работоспособного состояния).

Ремонтопригодность (эксплуатационная технологичность) — свойство автомобиля в его приспособленности к предупреждению, обнаружению и устранению причин и последствий отказов, путем проведения технического обслуживания и ремонтов.

К основным показателям ремонтпригодности относятся средняя продолжительность и средняя трудоемкость выполнения технического обслуживания или ремонта автомобиля. Они используются при нормировании работ и для сравнения эксплуатационной технологичности различных автомобилей. По данным показателям определяют возможность выполнения операций технического обслуживания или ремонта определенного вида в заданное время. Кроме того, для этого используется ряд показателей, определяющих влияние конструктивных особенностей данного автомобиля на трудоемкость и продолжительность его технического обслуживания и ремонта. К ним относятся, например, число мест (точек) технического обслуживания на автомобиле, их доступность, число применяемых эксплуатационных материалов, номенклатура необходимого оборудования и инструмента.

Предельным состоянием называют такое состояние автомобиля, при котором дальнейшее его использование по назначению недопустимо, или экономически нецелесообразно либо восстановление его исправности невозможно или нецелесообразно, т. е. появляются неустранимые нарушения или недопустимо увеличиваются затраты на его эксплуатацию.

Приспособленность — свойство автомобиля противостоять вредным воздействиям окружающей среды и способность к восстановлению своих технических параметров.

Сохраняемость — свойство автомобиля сохранять значения показателей безотказности, долговечности и ремонтпригодности в течение заданного времени после хранения и (или) транс-

портировки. К основным показателям сохраняемости относится средний срок сохраняемости — математическое ожидание срока сохраняемости автомобиля. Срок сохраняемости — время хранения и (или) транспортирования автомобиля, в течение которого сохраняются значения таких показателей как безотказность, долговечность и ремонтпригодность.

Комплексными показателями надежности автомобиля являются коэффициенты технической готовности и использования.

Коэффициент технической готовности — вероятность нахождения автомобиля в работоспособном состоянии в любой момент времени, кроме планируемого, когда его использование по назначению не предусмотрено.

Коэффициент технической готовности рассчитывается по формуле

$$\alpha_T = \left(1 + \frac{l_{cc} D_{op} K'_4}{1000} + \frac{D_{кр}}{L_{кр ср}} \right)^{-1},$$

где l_{cc} — среднесуточный пробег автомобиля; D_{op} — продолжительность простоя автомобиля при ТО-2 и ТР¹⁾ на 1000 км пробега; K'_4 — коэффициент корректирования продолжительности простоя при техническом обслуживании (ТО) и ремонте в зависимости от пробега автомобиля с начала эксплуатации; $D_{кр}$ — продолжительность простоя автомобиля на капитальном ремонте; $L_{кр ср}$ — принятая к расчету средневзвешенная величина межремонтного пробега капитального ремонта.

В настоящее время автомобили практически не ставятся на капитальный ремонт и $D_{op} = 0$, тогда

$$\alpha_T = \left(1 + \frac{l_{cc} D_{op} K'_4}{1000} \right)^{-1}.$$

Коэффициент технического использования — отношение времени пребывания автомобиля в работоспособном состоянии за определенный период эксплуатации к сумме математических ожиданий интервалов времени его пребывания в работоспособ-

¹⁾ ТО-2 — второе запланированное техническое обслуживание, ТР — текущий ремонт.

ном состоянии, простоев, обусловленных техническим обслуживанием и ремонтами за тот же период эксплуатации.

Коэффициент технического использования рассчитывается по формуле

$$\alpha_{и} = \frac{\alpha_{т} D_{рr}}{D_{кр}},$$

где $D_{рr}$ — число дней работы автомобилей на линии в году; $D_{кр}$ — число календарных дней в году.

1.2. Отказы и неисправности автомобиля и их классификация

Отказ автомобиля — его техническое состояние, при котором невозможно начать или продолжить уже начатый транспортный процесс.

Отказ автомобиля, связанный с его техническим состоянием, фиксируется в следующих случаях:

- опоздание при выходе на линию;
- прекращение уже начатого транспортного процесса (линейный отказ);
- досрочный возврат с линии (неполное выполнение задания);
- принудительное обоснованное недопущение автомобиля к работе или ее прекращение на линии контрольными органами ГИБДД, транспортной инспекцией или экологической милицией.

Все остальные отклонения технического состояния автомобиля от нормы классифицируются как неисправности.

1.3. Требования к техническому состоянию автотранспортных средств, влияние его технического состояния на безопасность движения

Перечень неисправностей и условий, при которых запрещается эксплуатация транспортных средств, устанавливается на федеральном уровне.

ГОСТ 25478—91 «Автотранспортные средства. Требования к техническому состоянию по условиям безопасности движения. Методы проверки» определяет следующие неисправности автотранспортных средств, их систем, агрегатов, узлов и элементов и условия, при которых запрещается их эксплуатация:

Тормозная система

1. При дорожных испытаниях не обеспечиваются нормы эффективной рабочей тормозной системы, определяемые значениями таких параметров, как тормозной путь и установившееся замедление (табл. 1.1).

2. Нарушена герметичность гидравлического тормозного привода.

3. Нарушена герметичность пневматического и пневмогидравлического тормозных приводов, что вызывает падение давления воздуха при неработающем двигателе более чем на 0,05 МПа за 15 мин после полного приведения их в действие.

4. Не работает манометр пневматического или пневмогидравлического тормозного привода.

5. Стояночная тормозная система не обеспечивает неподвижное состояние:

- транспортных средств с полной нагрузкой на уклоне до 16 % включительно;
- легковых автомобилей и автобусов в снаряженном состоянии на уклоне до 23 % включительно;
- автопоездов в снаряженном состоянии на уклоне до 31 % включительно.

Рулевое управление

1. Суммарный люфт в рулевом управлении превышает 10° — для легковых автомобилей и созданных на их базе автобусов, 20° — для прочих автобусов и 25° — для грузовых автомобилей.

2. Имеются не предусмотренные конструкцией перемещения деталей и узлов, резьбовые соединения не затянуты или не зафиксированы установленным способом.

3. Неисправен или отсутствует предусмотренный конструкцией усилитель рулевого управления.

Внешние световые приборы

1. Число, тип, цвет, расположение и режим работы внешних световых приборов не соответствуют требованиям конструкции транспортного средства.

Таблица 1.1: Регламентируемые значения тормозного пути и установившегося замедления

Транспортные средства	Тормозной путь, м, не более	Установившееся замедление, м/с ² , не менее
Одиночные транспортные средства		
Легковые автомобили	12,2 (14,5)	6,8 (6,1)
Автобусы с разрешенной максимальной массой:		
до 5 т (включительно)	13,6 (18,7)	6,8 (5,5)
свыше 5 т	16,8 (19,9)	5,7 (5,0)
Грузовые автомобили с разрешенной максимальной массой:		
до 3,5 т (включительно)	15,1 (19)	5,7 (5,4)
от 3,5 до 12 т (включительно)	17,3 (18,4)	5,7 (5,7)
свыше 12 т	16,1 (7,7)	6,2 (6,1)
Двухколесные мотоциклы и мопеды	7,5 (7,5)	5,5 (5,5)
Мотоциклы с боковым прицепом	8,2 (8,2)	5 (5)
Тягачи автопоездов		
Легковые автомобили	13,6 (14,5)	5,9 (6,1)
Автобусы с разрешенной максимальной массой:		
до 5 т (включительно)	15,2 (18,7)	5,7 (5,5)
свыше 5 т	18,4 (19,9)	5,5 (5,0)
Грузовые автомобили с разрешенной максимальной массой:		
до 3,5 т (включительно)	17,7 (22,7)	4,6 (4,7)
от 3,5 до 12 т (включительно)	18,8 (22,1)	5,5 (4,9)
свыше 12 т	18,4 (21,9)	5,5 (5)

Примечания:

1. Значения тормозного пути и установившегося замедления, приведенные в скобках, распространяются на транспортные средства, производство которых было начато до 1 января 1981 г.

2. Испытания проводятся на горизонтальном участке дороги с ровным, сухим, чистым цементно- или асфальтобетонным покрытием при скорости в начале торможения 40 км/ч — для автомобилей, автобусов и автопоездов, 30 км/ч — для мотоциклов и мопедов. Транспортные средства испытывают в снаряженном состоянии с водителем путем однократного воздействия на орган управления рабочей тормозной системой.

3. Эффективность рабочей тормозной системы транспортных средств может быть оценена и по другим показателям в соответствии с ГОСТ 25478—91.

2. Регулировка фар не соответствует требованиям ГОСТ 25478—91.

3. Не работают в установленном режиме или загрязнены внешние световые приборы и световозвращатели.

4. На световых приборах отсутствуют рассеиватели либо используются рассеиватели и лампы, не соответствующие типу данного светового прибора.

5. Установка проблесковых маячков не соответствует требованиям ГОСТа.

Стеклоочистители и стеклоомыватели ветрового стекла

1. Не работают в установленном режиме стеклоочистители.

2. Не работают стеклоомыватели.

Колеса и шины

1. Шины легковых автомобилей имеют остаточную высоту рисунка протектора менее 1,6 мм, грузовых автомобилей — 1 мм, автобусов — 2 мм, мотоциклов и мопедов — 0,8 мм.

Примечание. Для прицепов устанавливаются нормы остаточной высоты рисунка протектора шин, аналогичные нормам для шин транспортных средств — тягачей.

2. Шины имеют местные повреждения (пробои, прорезы, разрывы), обнажающие корд, а также расслоение каркаса, отслоение протектора и боковины.

3. Отсутствует болт (гайка) крепления или имеются трещины диска и ободьев колес.

4. Шины по размеру или допустимой нагрузке не соответствуют данной модели транспортного средства.

5. На одну ось автобуса или прицепа к нему установлены диагональные шины совместно с радиальными шинами или шины с различным типом рисунка протектора.

Двигатель

1. Содержание вредных веществ в отработавших газах и их дымность превышают величины, установленные ГОСТ 17.2.2.03—87 и ГОСТ 21393—75.

2. Нарушена герметичность системы питания.

3. Неисправна система выпуска отработавших газов.

Прочие элементы конструкции

1. Отсутствуют предусмотренные конструкцией транспортного средства зеркала заднего обзора, стекла.

2. Не работает звуковой сигнализатор.

3. Установлены дополнительные предметы или нанесены покрытия, ограничивающие обзорность с места водителя, ухудшающие прозрачность стекол, создающие возможность травмирования участников дорожного движения.

Примечание. На верхней части ветрового стекла автомобилей и автобусов могут прикрепляться прозрачные цветные пленки. Разрешается применять тонированные стекла промышленного изготовления (кроме зеркальных), светопропускаемость которых соответствует требованиям ГОСТ 5727—88. Допускается применять шторки на окнах автобусов, а также жалюзи и шторки на задних стеклах легковых автомобилей при наличии с обеих сторон наружных зеркал заднего обзора.

4. Не работают предусмотренные конструкцией замки дверей кузова или кабины, запоры бортов грузовой платформы, горловин цистерн и пробки топливных баков, механизм регулировки положения сиденья водителя, аварийные выходы и устройства, приводящие их в действие, привод управления дверьми, спидометр, тахограф, противоугонные устройства, устройства обогрева и обдува стекол.

5. Отсутствуют предусмотренные конструкцией заднее защитное устройство, грязезащитные фартуки и брызговики.

6. Неисправны тягово-сцепное и опорно-сцепное устройства тягача и прицепа, а также отсутствуют или неисправны предусмотренные страховочные тросы (цепи). Имеются зазоры в соединении рамы мотоцикла с рамой бокового прицепа.

7. Отсутствуют:

- на автобусе, легковом и грузовом автомобилях, колесных тракторах аптечка, огнетушитель, знак аварийной остановки (мигающий красный фонарь);
- на грузовых автомобилях с разрешенной максимальной массой свыше 3,5 т и автобусах с разрешенной максимальной массой свыше 5 т противооткатные упоры (не менее двух);
- на мотоцикле с боковым прицепом аптечка, знак аварийной остановки (мигающий красный фонарь).

8. На транспортных средствах, не принадлежащих оперативным и специальным службам, используются проблесковые маячки, звуковые сигналы с чередованием тонов и цветографические схемы, предусмотренные ГОСТ Р 50574—93.

9. Отсутствуют ремни безопасности, если их установка предусмотрена конструкцией транспортного средства.

10. Ремни безопасности неработоспособны или имеют видимые надрывы на ляжке.

11. Регистрационный знак транспортного средства не отвечает требованиям стандарта.

12. Отсутствуют предусмотренные конструкцией или установлены без согласования с предприятием-изготовителем транспортного средства или иной уполномоченной на то организацией дополнительные элементы тормозных систем, рулевого управления и иных узлов и агрегатов.

1.4. Причины изменения технического состояния автомобиля

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

Изменения технического состояния автомобиля обусловлены работой его узлов и механизмов, воздействием внешней среды, факторов, связанных с условиями работы и хранения автомобиля, а также случайных факторов, к которым относятся скрытые дефекты деталей автомобиля, перегрузки и т. п.

Основными постоянными причинами изменения технического состояния автомобиля при его эксплуатации являются изнашивание, пластические деформации, усталостные разрушения, коррозия деталей, а так же физико-химические изменения материала деталей (их старение).

Изнашивание — процесс разрушения и отделения материала с поверхностей деталей и (или) накопление в них остаточных деформаций, проявляющихся в постепенном изменении размеров и (или) формы деталей.

Износ — результат процесса изнашивания деталей, выражающийся в изменении их размера, формы, объема и массы. Причиной изнашивания деталей является трение. Различают два основных вида трения: трение без смазочного материала и жидкостное трение. В первом случае трущиеся поверхности деталей взаимодействуют непосредственно друг с другом (например, трение тормозных колодок о тормозные барабаны или диски, трение ведомого диска сцепления о маховик). Данный вид трения сопровождается повышенным изнашиванием трущихся поверхностей деталей. При жидкостном (или гидродинамическом) трении между трущимися поверхностями деталей создается масляный слой, толщина которого превышает микронеровности поверхностей и не допускает их непосредственного контакта (например, подшипники коленчатого вала в период установившегося режима работы), что значительно снижает изнашивание деталей. При работе большинства механизмов автомобиля эти виды трения постоянно чередуются.

Классификация видов изнашивания и их характеристика

Изнашивание может быть абразивное, окислительное, усталостное, эрозионное, а также изнашивание при заедании.

Абразивное изнашивание является следствием режущего или царапающего воздействия попавших между трущимися поверхностями сопряженных деталей твердых абразивных частиц (пыль, песок). Попадая между трущимися деталями открытых узлов (например, между тормозными колодками и дисками или барабанами, между листами рессор и т. п.), твердые абразивные частицы резко увеличивают их изнашивание. В закрытых механизмах (например, в кривошипно-шатунном механизме двигателя) данный вид трения наблюдается значительно реже и является следствием попадания в смазочные материалы абразивных частиц и накопления в них продуктов изнашивания (например, при несвоевременной замене масляного фильтра и масла в двигателе, поврежденных защитных чехлов и смазочного материала в шарнирных соединениях).

Окислительное изнашивание происходит в результате воздействия на трущиеся поверхности сопряженных деталей агрессив-

ной среды, под действием которой на них образуются непрочные пленки окислов, которые снимаются с поверхности в результате трения, обнажающиеся поверхности также окисляются и т. д. Данный вид изнашивания наблюдается на деталях цилиндропоршневой группы деталей двигателя, цилиндров гидропривода тормозных механизмов и сцепления.

Усталостное изнашивание заключается в том, что твердый поверхностный слой материала детали в результате трения и циклических нагрузок становится хрупким и разрушается (выкрашивается), обнажая лежащий под ним менее твердый слой. Данный вид изнашивания возникает на беговых дорожках колец подшипников качения, зубьях зубчатых колес.

Эрозионное изнашивание возникает в результате воздействия на поверхности деталей движущихся с большой скоростью потоков жидкости и (или) газа, с содержащимися в них абразивными частицами, а также электрических разрядов. В зависимости от характера процесса эрозии и преобладающего воздействия на детали тех или иных частиц (газа, жидкости, абразива и т. д.) различают газовую, кавитационную, абразивную, электрическую эрозию и т. д.

Газовая эрозия представляет собой разрушение материала детали под действием механических и тепловых воздействий молекул газа и наблюдается на клапанах, поршневых кольцах и зеркале цилиндров двигателя, а также на деталях системы выпуска отработавших газов.

Кавитационная эрозия деталей происходит при нарушении сплошности потока жидкости, когда образуются воздушные пузырьки, которые, разрываясь вблизи поверхности детали, приводят к многочисленным гидравлическим ударам жидкости о поверхность металла. Такому изнашиванию подвержены детали двигателя, контактирующие с охлаждающей жидкостью: внутренние полости рубашки охлаждения блока цилиндров, наружные поверхности гильз цилиндров, патрубки системы охлаждения.

Электроэрозионное изнашивание заключается в эрозионном изнашивании поверхностей деталей в результате воздействия электрических разрядов, возникающих, например, между электродами свечей зажигания или контактами прерывателя.

Абразивная эрозия возникает при механическом воздействии на поверхности деталей абразивных частиц, содержащихся в жидкостях (гидроабразивная эрозия) и (или) газе (газо-абразив-

ная эрозия). Наиболее часто она наблюдается на наружных деталях кузова автомобиля (арки колес, днище и т. п.).

Изнашивание при заедании происходит в результате схватывания, глубинного вырывания материала деталей и переноса его с одной поверхности на другую, что приводит к появлению на рабочих поверхностях деталей задиров, и становится причиной заклинивания и разрушения деталей. Такое изнашивание происходит при возникновении местных контактов между трущимися поверхностями, на которых вследствие чрезмерных нагрузок и скорости движения, а также недостатка смазочного материала происходит разрыв масляной пленки, сильный нагрев и «сваривание» частиц металла. В результате этого, например, происходит заклинивание коленчатого вала и проворот вкладышей при нарушении работы смазочной системы двигателя.

Изнашивание при фреттинге — механическое изнашивание соприкасающихся поверхностей деталей при малых колебательных движениях. Если при этом под воздействием агрессивной среды на поверхностях сопряженных деталей возникают окислительные процессы, то происходит коррозия. Данный вид изнашивания может происходить, например, в местах контакта вкладышей шеек коленчатого вала и их постелей в блоке цилиндров и крышках подшипников.

Пластическая деформация — остаточная деформация без макроскопических нарушений сплошности материала, образующаяся в результате воздействия силовых факторов. Пластическая деформация — остаточная деформация после снятия нагрузок.

Усталостное разрушение возникает при циклических нагрузках, превышающих предел выносливости материала: возникают макроскопические нарушения сплошности материала, образуются трещины, приводящие к разрушению детали. Усталостное разрушение наблюдается у рессор и полуосей при длительной эксплуатации автомобиля в экстремальных условиях (продолжительные перегрузки, экстремальные температуры окружающей среды).

Коррозия является результатом химического или электрохимического воздействия агрессивной средой на поверхность детали, приводящего к окислению металла. Причиной коррозии деталей автомобилей являются соли, используемые на дорогах в зимнее время года, отработавшие газы, содержащие большое количество вредных веществ, влага, скапливающаяся в скрытых полостях и нишах.

Старение — изменение физико-химических свойств материалов под действием кислорода, света, теплоты, радиации и других факторов. Так, в результате старения резинотехнические изделия теряют эластичность и растрескиваются. Топлива, смазочные и другие эксплуатационные материалы окисляются, в результате чего изменяется их химический состав и ухудшаются эксплуатационные свойства.

На техническое состояние автомобиля существенное влияние оказывают следующие факторы:

- дорожные условия (категория дороги, величина уклонов, число и радиусы поворотов);
- условия движения (интенсивность движения, скорость);
- климатические условия (температура окружающей среды, влажность, ветра, солнечная радиация);
- окружающая среда (морской воздух, антигололедные покрытия дорог);
- условия эксплуатации (загруженность).

Мероприятиями, уменьшающими изнашивание деталей автомобиля, являются:

- своевременная смена защитных чехлов и фильтров;
- проверка крепежных соединений и своевременное выполнение регулировочных работ (регулировка клапанов и натяжения цепей, установки колес, подшипников ступиц колес и т. п.);
- смазочные работы (замена и доливка масла);
- восстановление защитного покрытия днища кузова.

Для уменьшения коррозии кузова автомобиля необходимо поддерживать чистоту и следить за состоянием лакокрасочного покрытия, своевременно восстанавливать его и выполнять противокоррозионную обработку скрытых полостей.

Для предотвращения усталостных разрушений и пластических деформаций следует строго соблюдать правила эксплуатации автомобиля, не допускать его работы на предельных режимах и перегрузок.

В процессе эксплуатации автомобиль может быть:

- исправным;
- неисправным;
- работоспособным;
- неработоспособным.

1.5. Зависимость изнашивания сопряженных деталей от пробега автомобиля

Изнашивание сопряженных деталей автомобиля зависит от продолжительности его работы, т. е. от пробега.

На рис. 1.1 показана зависимость изменения зазора сопряженных деталей, в данном случае между шатунной шейкой коленчатого вала и вкладышей подшипника, от пробега автомобиля. На кривой зависимости имеются точки резкого изменения процесса изнашивания, это связано с тем, что в начальный период эксплуатации автомобиля происходит приработка деталей. В это время большое число микронеровностей поверхностей деталей как бы сошлифовываются. При этом продукты изнашивания попадают в смазочный материал. Именно поэтому в период приработки предусмотрена замена масла через 3000—4000 км пробега автомобиля.

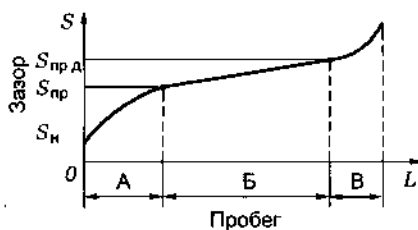


Рис. 1.1. Зависимость изменения зазора между шатунной шейкой коленчатого вала и вкладышей подшипника от пробега автомобиля: А — зона приработки; Б — зона нормальной работы; В — зона прогрессирующего износа и аварийных поломок; S_n — нормальный (заводской) зазор, необходим для образования масляного клина; $S_{пр}$ — зазор в конце приработки; $S_{пр д}$ — предельно допустимый зазор

Затем наблюдается период нормальной работы. В это время величина зазора находится в пределах допустимого. Износ увеличивается, но очень медленно. Причем износ сопряженных деталей может быть неодинаков из-за использования различных материалов и других конструктивных особенностей. Так например, вкладыши коренных и шатунных подшипников изготавливаются из более мягкого пористого материала и изнашиваются гораздо быстрее, чем шейки коленчатых валов. Поэтому вкладыши рекомендуется заменять через 70—80 тыс. км пробега автомоби-

ля, что позволяет значительно продлить срок службы дорогостоящих коленчатых валов.

Далее наблюдается резкое увеличение изнашивания сопряженных деталей. В результате значительного увеличения зазоров между сопряженными деталями ухудшается смазывание, имеет место так называемый устойчивый масляный клин, увеличиваются ударные нагрузки. Резкое увеличение изнашивания деталей может привести к аварийным поломкам.

1.6. Пути снижения интенсивности изменения технического состояния автомобиля

Долговечность автомобиля, его систем и агрегатов существенно зависит от качества используемого материала, технологии производства и сборки, совершенства конструкции в целом, кроме того, большое влияние на интенсивность изменения технического состояния автомобиля оказывает качество топлива и смазочных материалов, условия эксплуатации, которые включают в себя квалификацию водителя, качество технического обслуживания и ремонта.

Усовершенствования конструкций современных автомобилей позволяют значительно повысить как надежность их систем и агрегатов, так и ресурс автомобилей. Применение блоков цилиндров со сменными гильзами, короткоходных двигателей со сниженными динамическими нагрузками, использование гасителей крутильных колебаний, закрытой системы вентиляции картера двигателя позволяют уменьшить разжижение масла и снизить вредные вещества в отработавших газах.

Своевременное и качественное техническое обслуживание автомобиля позволяет восстановить работоспособность и поддерживать его техническое состояние на необходимом уровне.

Как показывает практика увеличение зазора между накладками тормозных колодок и барабаном с 0,5 до 1 мм приводят к увеличению тормозного пути на 20 %.

Отклонение от нормы углов развала и схождения управляемых колес автомобиля и снижение давления воздуха в шинах влечет за собой резкое сокращение их срока службы, а также приводят к повышенному расходу топлива, ухудшению устойчивости автомобиля на дороге при больших скоростях движения.

Несвоевременная замена масла или использование сортов масел, не предусмотренных техническими условиями, приводит к резкому повышению интенсивности изнашивания систем и агрегатов автомобиля и даже к аварийным ситуациям, связанных с заклиниванием валов, поломкой зубчатых колес.

Правильно выбранные режимы работы автомобиля на линии, а это во многом зависит от квалификации водителя, значительно повышают его ресурс эксплуатации.

Вопросы для самопроверки

1. Перечислите факторы, влияющие на надежность автомобиля.
2. Назовите причины изменения технического состояния автомобиля.
3. Как повысить надежность автомобиля?
4. Что влияет на интенсивность изнашивания деталей?

Глава 2

СИСТЕМА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА АВТОМОБИЛЕЙ

2.1. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта

В нашей стране принята планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта автомобилей, регламентированная Положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта (далее Положение), которая представляет собой совокупность средств, нормативно-технической документации и исполнителей, необходимых для обеспечения работоспособного состояния подвижного состава.

Данное Положение определяет виды и режимы (периодичность, перечень выполняемых работ и их трудоемкость) технического обслуживания и ремонта с учетом условий эксплуатации автомобилей.

Техническое обслуживание автомобиля направлено:

- на поддержание работоспособного состояния подвижного состава;
- на обеспечение надежности и экономичности выполняемых работ;
- на обеспечение безопасности движения;
- на обеспечение безопасности окружающей среды;
- на снижение интенсивности ухудшения технического состояния автотранспортного средства, числа отказов и неисправностей.

Положение определяет следующие виды **технического обслуживания (ТО)** автомобиля:

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

Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта определяет периодичность выполнения технического обслуживания автомобилей на предприятиях автомобильного транспорта в зависимости от условий эксплуатации (имеются ввиду климатические условия).

Так например, для условий эксплуатации I категории, к которой относятся районы умеренного климата, необходимо соблюдать следующие нормы (пробег автомобиля, км) по периодичности выполнения технического обслуживания.

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

2.2. Виды технического обслуживания автомобилей

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

Ежедневное техническое обслуживание (ЕО)

ЕО включает в себя следующие операции:

- уборку и мойку автомобиля;
- контроль технического состояния систем и механизмов, от которых зависит безопасность движения (рулевое управление, тормозная система, приборы освещения и сигнализации);
- заправку топливом;

- контроль уровня масла и охлаждающей жидкости в двигателе, тормозной жидкости в бачках рабочей тормозной системы и гидропривода сцепления.

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

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

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

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

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

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

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

Осмотр автобуса заключается в проверке состояния пола, подножек, поручней, сидений, стекол окон и дверей салона ав-

тобуса, работы механизма открывания крышек потолочных вентиляционных люков, герметичности пневматической подвески, механизмов открывания дверей. У автобусов с гидромеханической коробкой передач проверяют частоту вращения коленчатого вала двигателя на холостом ходу (необходимо, чтобы незаторможенный автобус оставался неподвижным на ровном месте при включенной передаче и отпущенной педали акселератора).

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

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

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

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

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

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

Первое техническое обслуживание (ТО-1)

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

На ТО-1 подвижной состав поступает после мойки и уборки, проверяются крепление двигателя и узлов систем питания и выпуска отработавших газов, действие оттяжной пружины и свободный ход педали и герметичность системы гидропривода выключения сцепления, крепление кронштейна и составных частей силового цилиндра пневмоусилителя, крепление и работа коробки передач, раздаточной коробки и делителя (на неподвижном автомобиле), крепление гидромеханической коробки передач к основанию автобуса, масляного поддона и состояние масляных трубопроводов двигателя, наконечников электрических проводов, правильность регулировки механизма управления периферийными золотниками.

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

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

Затем проверяется работа тормозной системы на стенде, шплинтовка пальцев штоков камер пневматического привода

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

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

При ТО-1 удаляются посторонние предметы, застрявшие в протекторе и между сдвоенными колесами, проверяется работа запорного механизма, действия упора ограничителя и страхового устройства опрокидывающейся кабины, замков, петель и ручек дверей кабины, крепление платформы к раме автомобиля, запасного колеса, крыльев, подножек, брызговиков.

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

У дизельных автомобилей проверяют действие привода управления подачей топлива.

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

ТО-1 для автомобилей, работающих на сжиженном и сжатом газах. Кроме перечисленных выше работ у данных автомобилей проверяют герметичность трубопроводов и арматуры газовых баллонов (не реже одного раза в три месяца проверяют предохранительный клапан газового редуктора), для этого необходимо выполнить следующие операции. Закрывают расходные вентили баллонов и выработать газ из системы (до остановки двигателя). Закрывают магистральный вентиль и перейти на работу двигателя на бензине. При необходимости удалить газ из баллонов. Проверить герметичность (визуально) электромагнитных запорных клапанов-фильтров газовой и бензиновой систем, состояние и крепление газовых баллонов, расходных и магистрального вентилей, газопроводов, газовых редукторов высокого и низкого давления, карбюратора-смесителя, подогревателя и подводящих

газопроводов. Смазать резьбы штоков магистрального, наполнительного и расходных вентилях, снять, очистить и установить на место фильтры редукторов высокого и низкого давления и фильтрующий элемент магистрального фильтра. Слить отстой из газового редуктора низкого давления.

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

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

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

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

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

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

ТО-1 автомобилей-самосвалов и тягачей. Кроме перечисленных работ для автомобилей при ТО-1 необходимо проверить (визуально) состояние надрамника, брусьев надрамника и шарнирных устройств подъема платформы, опорно-сцепного и буксирного устройств, состояния и герметичности соединений маслопроводов, шлангов, действия подъема платформы, предохранительного упора платформы, состояния заднего борта и действия его запорного устройства, состояния и крепления коробки отбора мощности, крышек осей опрокидывающейся платформы, соединений штока и цилиндра устройства подъема платформы. Проверяется уровень масла в бачке механизма подъема платформы, при необходимости масло доливается или заменяется (согласно графику).

Дополнительные работы при проведении ТО-1 автобусов и легковых автомобилей: проверяется состояние каркаса, пола, обивки сидений, запоров окон и люков, поручней, кронштейнов, крепление и работа габаритных фонарей, ламп освещения указателя маршрута и маршрутного номера, состояние дверей и механизмов их открывания, действие стеклоподъемников, замков дверей, капотов, крышки багажника, состояние панели приборов, обивки кузова (для легковых автомобилей), сигнализации из салона автобуса водителю. Кроме того, проверяется исправность пневматической подвески и регулятора положения кузова, состояние ферм, лонжеронов основания кузова, компрессоров.

Второе техническое обслуживание (ТО-2)

При проведении ТО-2 кроме работ, выполняемых при ТО-1, выполняют некоторые контрольно-диагностические и регулировочные работы, связанные с частичной разборкой автомобиля, снятием агрегатов и проверкой их на специальном

оборудовании. При необходимости меняют масло в двигателе, трансмиссии, механизме рулевого управления, насосе высокого давления и пр.

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

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

ТО-2 автобусов и легковых автомобилей. При проведении ТО-2 данных транспортных средств дополнительно проверяют состояние и крепление деталей основания кузова, шпангоутов, боковин, облицовки салона, перегородок, дверей, ступенек, подножек, пола, рам, окон, сидений, потолочных люков и поручней, состояние противокоррозионных покрытий и окрашенных поверхностей кузова, сиденье шофера и действие механизма его регулирования, освещение салона, работу системы отопления.

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

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

Сезонное техническое обслуживание (СО)

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

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

Замена производится с предварительной промывкой картеров керосином (кроме двигателя и топливного насоса высокого

давления). Коробки передач автомобилей марки «МАЗ» промываются только минеральными маслами. Подзаряжают аккумуляторные батареи (в зимнее время года плотность электролита должна быть больше) утепляют их.

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

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

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

При СО автомобилей, работающих на сжиженном или сжатом газе, вначале следует удалить газ из баллонов, баллоны дегазировать инертным газом, продуть газопроводы сжатым воздухом, проверить давление срабатывания предохранительных клапанов баллонов, действие ограничителя максимальной частоты вращения коленчатого вала, исправность манометров с занесением результатов проверки в журнал контрольных проверок. Затем снять с автомобиля газовый редуктор, смеситель (карбюратор-смеситель), топливный насос, испаритель, магистральный вентиль, разобрать их, промыть, устранить неисправности, собрать их, отрегулировать и проверить на герметичность. Далее снять крышки наполнительных и расходных вентилей (без вывертывания корпусов из газовых баллонов) и проверить состояние деталей, снять электромагнитные запорные клапаны, разобрать их, очистить детали и проверить их исправность, собрать клапаны и проверить их на герметичность. Проверить фильтрующие элементы магист-

рального газового фильтра, бензинового клапана-фильтра, фильтра газового редуктора. Слить отстой из топливного бака и промыть его. Проверить манометры высокого и низкого давления, опломбировать и поставить клеймо со сроком следующей проверки (выполняет работник ОТК предприятия).

2.3. Виды ремонтов

Текущий ремонт

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

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

- углубленный контроль технического состояния некоторых элементов;
- восстановление или замену деталей, достигших предельного состояния;
- работы по обеспечению герметичности и прочности сварных швов;
- удаление продуктов коррозии и нанесение антикоррозионного покрытия;
- устранение вмятин и трещин;
- работы по обеспечению комфортных условий для водителя и пассажиров;
- полную или частичную окраску кузова, кабины, рамы.

Капитальный ремонт (КР)

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

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

Агрегат направляется на КР в случаях, когда базовой и основным деталям (табл. 2.1) необходим ремонт с полной разборкой данного агрегата или работоспособность агрегата не может быть восстановлена путем проведения ТР.

Таблица 2.1. Базовые и основные детали некоторых агрегатов автомобиля

Агрегаты	Базовая деталь	Основные детали
Двигатель и сцепление	Блок цилиндров	Головка блока цилиндров, коленчатый вал, маховик, распределительный вал, картер сцепления
Коробка передач	Картер коробки передач	Верхняя крышка, удлинитель, валы
Ведущий мост	Картер ведущего моста	Кожух, полуоси, картер редуктора, стакан подшипников, чашка дифференциала, ступица колеса, барабан или диск тормозного механизма, поворотный кулак переднего ведущего моста
Кабина, кузов автобуса	Каркас кабины, основания кузова	Оперение, двери, крышка багажника, кожух пола, шпангоуты

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

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

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

Капитальный ремонт должен проводиться на специализированных авторемонтных предприятиях.

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

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

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

2.4. Корректирование нормативов на ТО и ремонт с учетом конкретных условий эксплуатации автомобиля

Нормативы на ТО и ремонт определяются относительно эталонных условий эксплуатации автомобилей.

За эталонные условия эксплуатации принята работа автомобиля, имеющего пробег, соответствующий 50—75 % пробега автомобиля по техническому условию до капитального ремонта в умеренной климатической зоне по загородным дорогам с асфальтобетонным и приравненным к нему покрытием. При этом предусматривается, что ТО и ТР выполняются на авторемонтных предприятиях (АТП), имеющих в своем составе 200—300 автомобилей.

При работе в иных условиях эксплуатации нормативы на ТО и ремонт корректируются. Имеет место два основных вида корректирования данных нормативов.

Первый вид корректирования нормативов — ресурсный основывается на изменении уровней надежности автомобилей, работающих в различных условиях эксплуатации, что приводит к изменению материальных ресурсов, необходимых для проведения ТО и ремонта автомобилей.

Второй вид корректирования нормативов — оперативный проводится на АТП с целью повышения работоспособности автомобилей путем изменения состава операций ТО с учетом конструкций, условий эксплуатации автомобилей и особенностей данного АТП.

Оперативное корректирование осуществляется только после внедрения на АТП нормативов, рекомендуемых Положением и основывается на объективных данных действующей системы учета по отказам и неисправностям, затратам на ТО и ремонт, а также результатах контрольно-диагностических работ.

Основным методом корректирования является анализ выполняемых на данном АТП операций ТО, диагностирования и возникающей при этом потребности в ТР, которые связаны с режимами и качеством выполнения профилактических работ. При этом в перечень профилактических операций могут вноситься часто повторяющиеся операции ТР, снижающие работоспособность автомобиля, и исключаются нехарактерные в данных условиях эксплуатации операции ТО.

Производственная программа АТП по ТО — планируемое число технического обслуживания данного вида (ЕО, ТО-1, ТО-2) за определенный период времени (год, сутки), а также число капитальных ремонтов за год.

Число ТР за этот же период времени не определяется, так как для ТР автомобиля, его агрегатов и систем не установлены нормативы периодичности ТР они выполняются по потребности.

На АТП производственная годовая программа по каждому виду ТО рассчитывается по так называемому «годовому методу».

Обычно парк АТП разномарочный и поэтому расчет программы ведется для каждой принятой к расчету модели автомобиля.

Учитывая то обстоятельство, что ТО автопоездов производится, как правило, без расцепки тягача и прицепа, расчет производственной программы для автопоезда выполняется как для целой единицы аналогично расчету для одиночного автомобиля.

Определение нормативов на ТО и ремонт

Перед расчетом производственной программы и годового объема работ устанавливается периодичность ТО-1 и ТО-2, и определяется расчетная трудоемкость единицы ТО данного вида и трудоемкость ТР на 1000 км пробега автомобиля, определяется пробег автомобиля до КР, которые берутся из Положения о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта и корректируются в зависимости от категории условий эксплуатации (КУЭ) автомобилей (умножаются на соответствующие коэффициенты).

Корректирующие коэффициенты учитывают следующее:

- периодичность ТО;
- пробег автомобиля до КР;
- трудоемкость ТО;
- трудоемкость ТР.

Коэффициент корректирования равен единице, если выполняются следующие условия:

- категория условий эксплуатации КУЭ (по Положению) — I;
- модели автомобилей — базовые;
- климатическая зона — умеренная с умеренной агрессивностью окружающей среды.

Рассмотрим случай корректирования нормативов по периодичности ТО.

Положением устанавливается периодичность ТО-1 и ТО-2 (L_1 , L_2 соответственно) для подвижного состава автомобилей выпуска после 1984 г., эксплуатирующихся в КУЭ I (умеренная климатическая зона с умеренной агрессивностью окружающей среды).

Так как эксплуатация подвижного состава рассматриваемого парка производится в КУЭ I и иной климатической зоне с умеренной агрессивностью окружающей среды необходимо скорректировать периодичность ТО-1 и ТО-2 для этих условий.

Периодичность технического обслуживания

$$L_i = L_i^H K_1 K_2,$$

где L_i^H — нормативная периодичность данного вида ТО; K_1 — коэффициент корректирования нормативной периодичности ТО в зависимости от категории условий эксплуатации (табл. 2.2); K_2 — коэффициент корректирования нормативной периодично-

сти ТО в зависимости от климатических условий эксплуатации (табл. 2.3).

Таблица 2.2. Значения коэффициента корректирования (K_1) нормативных показателей в зависимости от категории условий эксплуатации

Категория условий эксплуатации	Нормативные показатели			
	Периодичность ТО	Удельная трудоемкость ТР	Ресурс до КР	Расход запасных частей
I	1,0	1,0	1,0	1,0
II	0,9	1,1	0,9	1,10
III	0,8	1,2	0,8	1,25
IV	0,7	1,4	0,7	1,40
V	0,6	1,5	0,6	1,65

Таблица 2.3. Значения коэффициента корректирования (K_2) нормативных показателей в зависимости от климатических условий эксплуатации

Район	Нормативные показатели			
	Периодичность ТО	Удельная трудоемкость ТР	Ресурс до КР	Расход запасных частей
Умеренный	1,0	1,0	1,0	1,0
Умеренно теплый; Умеренно теплый влажный; Теплый влажный	1,0	0,9	1,1	0,9
Жаркий сухой, очень жаркий, сухой	0,9	1,1	0,9	1,1
Умеренно холодный	0,9	1,1	0,9	1,1
Холодный	0,9	1,2	0,8	1,1
Очень холодный	0,8	1,1	0,7	1,1

При эксплуатации автомобилей в условиях высокой агрессивности окружающей среды нормативные показатели умножаются на следующие коэффициенты: ресурс до КР и периодичность ТО на 0,9; удельная трудоемкость и расход запасных частей на 1,1.

Классификация условий эксплуатации автомобилей приведена в табл. 2.4.

Таблица 2.4. Классификация условий эксплуатации автомобилей

Категория условий эксплуатации	Условия движения		
	У ₁	У ₂	У ₃
I	Д ₁ -Р ₁ , Р ₂ , Р ₃	—	—
II	Д ₁ -Р ₄	Д ₁ -Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄	—
	Д ₂ -Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄	Д ₂ -Р ₁	
	Д ₃ -Р ₁ , Р ₂ , Р ₃		
III	Д ₁ -Р ₅	Д ₁ -Р ₅	Д ₁ -Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅
	Д ₃ -Р ₃	Д ₂ -Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅	Д ₂ -Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄
	Д ₃ -Р ₄ -Р ₅	Д ₃ -Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅	Д ₃ -Р ₁ , Р ₂ , Р ₃
	Д ₄ -Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅	Д ₄ -Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅	Д ₄ -Р ₁
IV	Д ₅ -Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅	Д ₅ -Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅	Д ₂ -Р ₅
			Д ₃ -Р ₄ , Р ₅
			Д ₄ -Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅
V		Д ₆ -Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅	Д ₅ -Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅

Условные обозначения:

Д₁—Д₆ — дорожные покрытия:

Д₁ — усовершенствованные капитальные (цементобетонные монолитные, железобетонные или армированные сборные, асфальтобетонные, мостовые из брусчатки и мозаики на битумном основании);

Д₂ — усовершенствованные облегченные (из щебня, гравия и песка, обработанные вяжущими материалами, из холодного асфальтобетона);

Д₃ — переходные (щебенчатые и гравийные);

Д₄ — переходные (из грунтов и местных каменных материалов, обработанных вяжущими материалами, мостовые из булыжника, зимники);

Д₅ — низкие (грунт, укрепленный или улучшенный добавками, лежневое и бревенчатое покрытие);

Д₆ — естественные грунтовые дороги, временные внутрикарьерные и отвалыные дороги, подъездные пути, не имеющие твердого покрытия.

Р₁—Р₅ — тип рельефа местности (определяется высотой над уровнем моря):

Р₁ — равнинный (до 200 м);

Р₂ — слабохолмистый (свыше 200 до 300 м);

Р₃ — холмистый (свыше 300 до 1000 м);

Р₄ — гористый (свыше 1000 до 2000 м);

Р₅ — горный (свыше 2000 м).

У₁—У₃ — условия движения:

У₁ — за пределами городской зоны (более 50 км от города);

У₂ — в малых городах (до 100 тыс. жителей);

У₃ — в больших городах (более 100 тыс. жителей).

После определения скорректированной периодичности ТО проверяют ее кратность с последующим округлением до целых сотен километров.

Так как постановка автомобилей на техническое обслуживание производится с учетом среднесуточного пробега (l_{cc}) через целое число рабочих дней, то пробеги до ТО-1, ТО-2 и КР должны быть кратны l_{cc} и между собой.

Пример расчета периодичности ТО.

Нормативная периодичность ТО-1 и ТО-2 грузовых автомобилей для КУЭ I соответственно $L_1^H = 3000$ км и $L_2^H = 12\,000$ км.

Автомобили данного АТП работают в пригороде, расположенном в равнинной местности на дорогах с хорошими покрытиями, поэтому при КУЭ I $K_1 = 1,0$, $K_2 = 0,9$.

$$L_1 = L_1^H K_1 K_2 = 3000 \cdot 1 \cdot 0,9 = 2700,$$

$$L_2 = L_2^H K_1 K_2 = 12\,000 \cdot 1 \cdot 0,9 = 10\,800 \text{ км.}$$

Полученные результаты округляют до целых сотен километров и сохраняют их кратность: $n = L_2/L_1 = 10\,800/2700 = 4$. Отклонение при округлениях не должно превышать $\pm 10\%$.

Число рабочих дней, через которое планируется проведение ТО-1 рассчитывается следующим образом: $n = L_1/l_{cc} = 2700/190 = 14,21 \approx 14$ дней.

Вопросы для самопроверки

1. Назовите основы «Положения о ТО и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта».
2. Какие существуют виды технического обслуживания?
3. Дайте характеристику базовых агрегатов и деталей автомобилей.
4. Какие существуют нормативы на ТО и ремонт автомобилей?
5. Что такое корректирование нормативных показателей на ТО и ТР конкретных условий эксплуатации автомобилей?
6. Как определяется периодичность ТО подвижного состава?

Глава 3

ОСНОВЫ ДИАГНОСТИКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АВТОМОБИЛЯ

3.1. Задачи технической диагностики автомобиля

Система диагностики автомобилей

Задачами технической диагностики согласно ГОСТ Р 51709—2001 «Автотранспортные средства. Требование безопасности к техническому состоянию и методы проверки» являются:

- проверка исправности и работоспособности машины в целом и (или) ее составных частей с установленной вероятностью правильности диагностики;
- поиск дефектов, нарушивших исправность и (или) работоспособность машины;
- сбор исходных данных для прогнозирования остаточного ресурса или вероятности безотказности работы машины в межконтрольный период.

Виды диагностики автомобилей, их периодичность и место диагностики в системе технического обслуживания и ремонта изложены в «Руководстве по диагностике технического состояния подвижного состава автомобильного транспорта».

Требования, изложенные в данном Руководстве направлены на определение и обеспечение соответствия автомобиля требованиям безопасности движения и воздействия на окружающую среду, оценку технического состояния автомобиля, его агрегатов и узлов без их разборки.

Работы по диагностике являются составной частью процесса технического обслуживания и ремонта автомобиля.

В основе диагностики лежат измерения технических параметров машины.

Диагностику автомобиля не редко осуществляют по внешним признакам, отражающим изменение технического состояния транспортного средства. Это могут быть вибрация, шумы, нагрев.

Изменение некоторых технических параметров определяет техническое состояние машины. К ним относятся тормозной путь автомобиля, мощность двигателя, расход топлива или моторного масла, путь свободного выбега автомобиля и др. Они, как правило, измеряются при работе автомобиля на наиболее характерных эксплуатационным режимам работы.

При диагностике используют различные методы и средства, которые постоянно совершенствуются.

Чем выше технический уровень методов и средств диагностики, тем точнее будет определено техническое состояние автомобиля.

При проведении ТО и ТР диагностическим (контрольно-диагностическим) работам отводится значительная доля в общем объеме выполняемых работ.

Ниже приведены процентные соотношения выполняемых работ при ТО и ТР.

	ТО-1	ТО-2	ТР
Контрольно-диагностические работы . . .	5—16	5—12	1,5—2,5
Регулировочные работы	9—12	7—19	1—4,5

3.2. Виды диагностики

Существуют два вида диагностики: Д-1 и Д-2.

При проведении Д-1 главным образом диагностируются механизмы, обеспечивающие безопасность движения автомобиля (тормозные механизмы, механизмы управления автомобилем, приборы освещения). Кроме того определяется уровень токсичности отработавших газов и топливная экономичность. Д-1 может либо ограничиваться определением годности объекта к дальнейшей эксплуатации (экспресс-диагностика), либо определять основные неисправности и включать в себя регулировочные работы с последующим контролем качества их выполнения.

Д-1 производится на контрольном пункте при возвращении автомобиля в парк, а Д-2 при ТО-1 или перед ним. Кроме того, для проведения ТО-1 используют информацию, полученную с помощью контрольно-диагностических средств, встроенных в автомобиль.

При проведении Д-2 диагностируются тягово-экономические показатели автомобиля и выявляются неисправности его основных агрегатов, систем и механизмов.

Д-2 выполняют перед ТО-2, чтобы подготовить производство к выполнению ремонтных работ и уменьшить простой автомобиля. Одновременно с Д-2 выполняют некоторые регулировочные работы и контроль качества их проведения. Д-2 могут проводить также и перед ТР в случаях необходимости выявления неисправностей и определения объема ремонта.

Диагностику осуществляют с помощью диагностических установок, стендов и переносных приборов.

Различают три вида диагностики:

- *встроенная диагностика*, которая осуществляется с помощью встроенных в автомобиль приборов, информация при этом выводится на приборную панель автомобиля, так, например, определяется предельный износ тормозных накладок;
- *экспресс-диагностика*, когда определяется значение одного параметра или состояние (исправен — неисправен) агрега-

Таблица 3.1. Некоторые параметры, определяющие техническое состояние автомобиля, и технические средства, используемые для определения

Параметры	Технические средства
Температура охлаждающих жидкостей (масел), узлов сопряжения, агрегатов	Термометры, термопары, терморезисторы
Зазоры, ходы, установочные углы	Щупы, индикаторы, линейки, отвесы, оптические или жидкостные уровни
Частота и амплитуда вибрации	Стробоскопы, виброакустическая аппаратура, стетоскопы
Давление Подача Состав масел	Манометры, компрессометры, вакуумметры Расходомеры Спектрографы, микрофотометры
Состав отработавших газов	Газоанализаторы
Тормозной путь	Деселерометры, специальные стенды

та или элемента автомобиля нахождения причины неисправности, например контроль давления воздуха в шине;

- *позлементная диагностика*, когда снимаются показания со всех элементов, определяются все необходимые параметры.

На современных автомобилях для диагностики все чаще применяют электронные датчики, которые снимают необходимую информацию при работе автомобиля (на ходу).

Для определения значений параметров при диагностике технического состояния автомобиля применяют различные технические средства (табл. 3.1.)

Вопросы для самопроверки

1. Каковы задачи технической диагностики?
2. Какие виды диагностики вы знаете?
3. Какое место занимает диагностика в системе технического обслуживания и ремонта подвижного состава?

ОБОРУДОВАНИЕ, ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА АВТОМОБИЛЕЙ

Глава 4 ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ТО И РЕМОНТА

Оборудование автотранспортных предприятий делится на технологическое и диагностическое.

Технологическое оборудование автотранспортных предприятий — средства труда, которыми оснащаются рабочие места производственных и вспомогательных подразделений.

Технологическое оборудование, предназначенное для механизации производственных процессов ТО и ремонта, по своему назначению делится на следующие группы:

- оборудование для ЕО — уборочное и заправочное;
- оборудование для ТО-1 — подъемно-транспортное, для экспресс-диагностики (Д-1), технического обслуживания системы агрегатов и узлов автомобиля;
- оборудование для ТО-2 — подъемно-транспортное, для углубленной диагностики (Д-2), технического обслуживания системы агрегатов и узлов автомобиля.
- оборудование для выполнения ТР.

Технологическое оборудование можно разделить и по видам выполняемых работ: кузнечно-рессорные, кузовные, малярные, электротехнические, шиномонтажные и т. д.

4.1. Уровень механизации производственных процессов в зависимости от типа АТП и числа автомобилей в них

Продолжительность технического обслуживания или ремонта автомобиля зависит от большого числа факторов и может быть рассчитана по формуле

$$t_d = \frac{t K_m K_d K_{пр}}{T_{см} C P_n K_{кв}},$$

где t — трудоемкость данной операции; K_m — коэффициент, учитывающий уровень механизации предприятия; K_d — коэффициент, учитывающий уровень диагностики технического состояния автомобиля; $K_{пр}$ — коэффициент, учитывающий организацию производственного процесса; $T_{см}$ — продолжительность смены; C — число смен; P_n — среднее число одновременно работающих на посту; $K_{кв}$ — коэффициент, учитывающий степень сложности выполняемых работ и квалификацию обслуживающего персонала.

Трудоемкость технического обслуживания или ремонта автомобиля зависит от типа, марки, модификации, пробега транспортного средства, квалификации водителя, условий эксплуатации, состояния производственно-технического оборудования и т. д.

Факторы, влияющие на пропускную способность средств обслуживания (оборудования), можно разделить на экстенсивные и интенсивные.

К экстенсивным факторам можно отнести: состояние и развитие ПТБ, повышение фондовооруженности при неизменных технических, технологических и организационных решениях; рост численности работающих без изменения их квалификации и качественного состава; обеспеченность запасными частями, материалами и др.

К интенсивным факторам относятся: укрупнение программы, оперативное управление системой технического обслужива-

ния; применение новых информационных технологий; использование рациональных технологий технических воздействий; изменение структуры предприятий с учетом специализации, кооперации и концентрации производства; сокращение потерь рабочего времени за счет совершенствования управления; повышение квалификации исполнителей; механизация процессов ТО и ТР, резервирование производственных мощностей; использование хозяйственных отношений между службами эксплуатации и инженерно-технической, новых систем оплаты труда и материального стимулирования.

При внедрении коллективных форм труда отдельные рабочие заинтересованы в результатах труда бригады в целом. При этом широко используется взаимопомощь между различными каналами технического обслуживания.

Под автоматизацией понимают частичное или полное освобождение человека не только от ручного труда, но и от участия в оперативном управлении технологическим процессом, которое в этом случае осуществляется по специально разработанной программе. В обязанности персонала входит настройка оборудования, включая контроль.

Механизация и автоматизация являются важнейшими направлениями научно-технического прогресса, они влияют на продолжительность выполнения операций ТО или ремонта, т. е. на производительность персонала и средств технического обслуживания, качество самого технического обслуживания и ремонта, расход материалов и запасных частей (табл. 4.1) и другие показатели эффективности ТЭА.

Таблица 4.1. Значения корректирующего коэффициента в зависимости от уровня механизации показателей эффективности ТО и ТР на грузовых АТП, %

Показатель	Уровень механизации, %					
	10	15	20	30	35	40
Уровень работоспособности автомобилей	0,95	0,97	0,99	1,02	1,03	1,04
Производительность труда	0,64	0,75	0,90	1,06	1,13	1,19
Расход запасных частей	1,44	1,22	1,11	0,94	0,89	0,86

Примечание. Для уровня механизации 25 % корректирующий коэффициент равен 1.

Уровень механизации производственных процессов определяет долю механизированного труда в общих трудозатратах, измеряется в процентах и рассчитывается по формуле

$$Y_m = \frac{t_m}{t_0} 100,$$

где t_m — трудоемкость механизированных операций процесса из применяемой технологической документации, чел. · мин; t_0 — общая трудоемкость всех операций процесса из применяемой технологической документации, чел. · мин.

Базой для определения этого показателя является совместный анализ операций и оборудования, применяемого при выполнении этих операций.

4.2. Положение о техническом обслуживании и ремонте технологического оборудования автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания автомобилей

При эксплуатации технологического оборудования происходит снижение его производительности, работоспособности и надежности. Для поддержания и восстановления заданного уровня технического состояния технологического оборудования принята система планово-предупредительного ремонта, основывающаяся на Положении о техническом обслуживании и ремонте технологического оборудования автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания, которое является руководящим документом, для обеспечения единой политики в организации ТО и ремонта технологического и специального оборудования применяемого для обслуживания и ремонта подвижного состава автомобильного транспорта.

Данное Положение содержит:

- классификацию технологического оборудования;
- перечень основных работ по ТО и ремонту;
- состав оборудования и продолжительность ремонтных циклов;
- разделение ремонтных работ по категориям сложности;
- нормативы на простой оборудования при ремонте;
- рекомендации по организации работ по ТО и ремонту.

После наработки единицей технологического оборудования определенного количества часов производится техническое обслуживание и ремонт данного оборудования. Виды работ и их периодичность зависят от назначения данного оборудования, его конструктивных особенностей, габаритных размеров, условий эксплуатации.

Вопросы для самопроверки

1. Классификация технологического и диагностического оборудования автотранспортных предприятий.
2. Как определяют уровень оснащённости (оборудованием, приспособлениями и инструментом) в зависимости от типа АТП?
3. Назначение и содержание Положения о техническом обслуживании и ремонте технологического оборудования АТП и СТОА.
4. В чём заключается планово-предупредительный ремонт технологического оборудования?
5. Расскажите о перспективах развития механизации и автоматизации производства технического обслуживания и ремонта автомобилей.

Глава 5

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ УБОРОЧНО-МОЕЧНЫХ И ОЧИСТНЫХ РАБОТ

Уборочно-моечные работы предназначены для удаления грязи в кузове, салоне, а также с отдельных агрегатов и узлов автомобиля.

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

На рис. 5.1 приведена классификация моечных установок для автомобилей.



Рис. 5.1. Классификация моечных установок для автомобилей

5.1. Оборудование для механизации уборочных работ и санитарной обработки кузова

Моечные установки для шланговой мойки автомобилей

На рис. 5.2 показана щетка с подводом воды через рукоятку, которая используется для мойки кузовов с внешней стороны. Съёмная насадка имеет отверстие для подвода воды, рукоятка оснащена резиновым термоизоляционным чехлом и штуцером для крепления подводящего шланга.

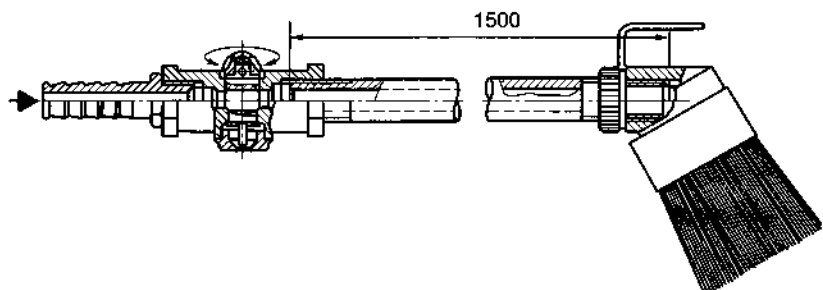


Рис. 5.2. Щетка с подводом воды для мойки автомобилей

На рис. 5.3 приведена установка для ручной мойки автомобилей, с помощью которой удобно очищать сильно загрязненные места внизу автомобиля. Забор воды производится из очистных резервуаров-отстойников с помощью шланга с сетчатым фильтром. В комплект установки входят шланги с двумя моечными пистолетами. Струя воды регулируется и может принимать различные формы. Верообразная струя используется для окончательной обмывки автомобиля. Мощность электродвигателя 7,5 кВт. Пятиступенчатый насос вихревого типа. Каждая ступень насоса (рис. 5.3, б) представляет собой камеру со всасывающим и нагнетательным дисками и повышает давление на 0,3 МПа. Все ступени имеют сообщающиеся проходные каналы. Давление на выходе достигает 1,5 МПа.

Установка М-125 для мойки автомобиля отечественного производства обеспечивает давление воды до 6,5 МПа. Мощность двигателя 2,2 кВт. Установка снабжена барабаном со шлангом и удлиненной рукояткой с моющим пистолетом с регулятором

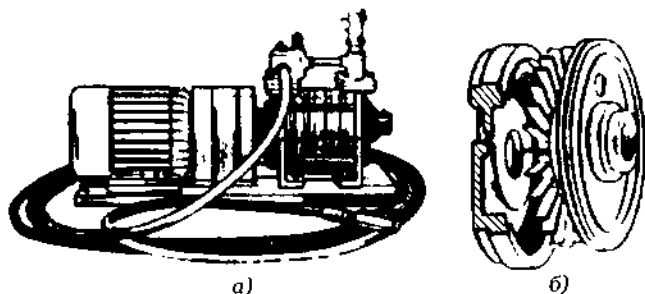


Рис. 5.3. Установка для ручной мойки автомобилей: а — общий вид; б — ступень вихревого насоса со всасывающим и нагнетающим дисками

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

На установках для мойки автомобилей зарубежного производства используются парогенераторы (рис. 5.4) для нагрева воды до температуры 140 °С, давление струи на выходе 2,8 МПа.

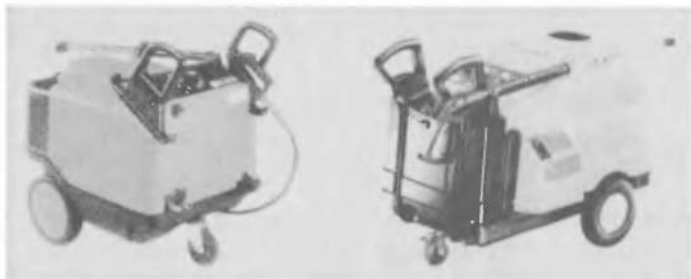


Рис. 5.4. Установки высокого давления зарубежного производства для мойки автомобилей

5.2. Стационарные механизированные и автоматизированные установки для мойки автомобилей

Стационарные моечные установки предназначены для наружной мойки автомобилей, делятся на струйные, струйно-щеточные и щеточные.

Струйные моечные установки (рис. 5.5) применяют для мойки грузовых бортовых автомобилей, автомобилей-самосвалов, седельных автомобилей, тягачей и некоторых специализированных автомобилей. Рабочими органами данных установок являются боковые и нижние моющие механизмы, выполненные в виде качающихся коллекторов, в которые ввернуты шланги с сопловыми насадками. Боковые механизмы попарно монтируются с двух сторон специальной канавы, а нижние заглубляются в канаву. Моющие механизмы приводятся в действие с помощью электродвигателя. Вода в установку подается под давлением от насосной станции. Подача автомобиля в зону моечной установки производится по сигналу светофора, управляемого из кабины оператора.

Струйно-щеточные моечные установки (рис. 5.6) применяют для мойки автомобилей и автопоездов с фургонами и тентами. Автомобиль в зоне мойки перемещается на конвейере или своим

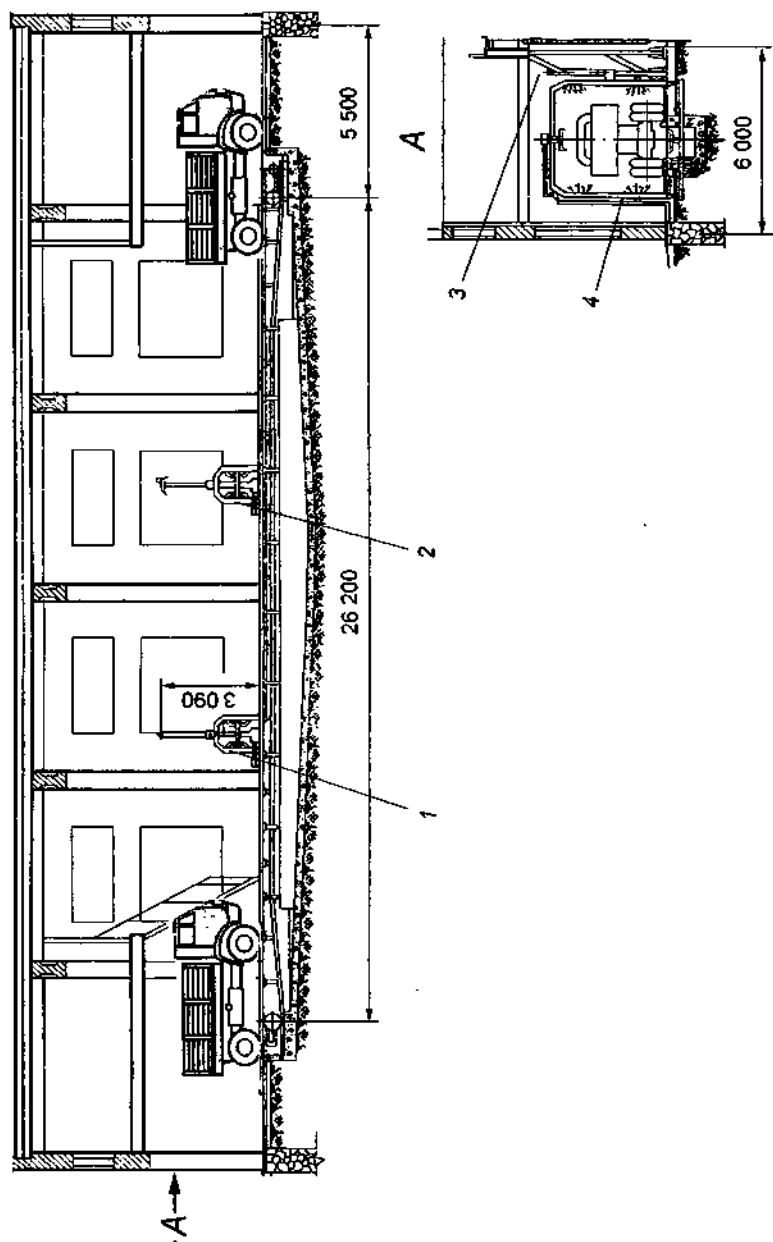


Рис 5.5. Струйная мочная установка: 1 — рама предварительного обмыва; 2 — рама окончательного обмыва; 3 — при-
вод качания мочных головок; 4 — мочные головки и сопла

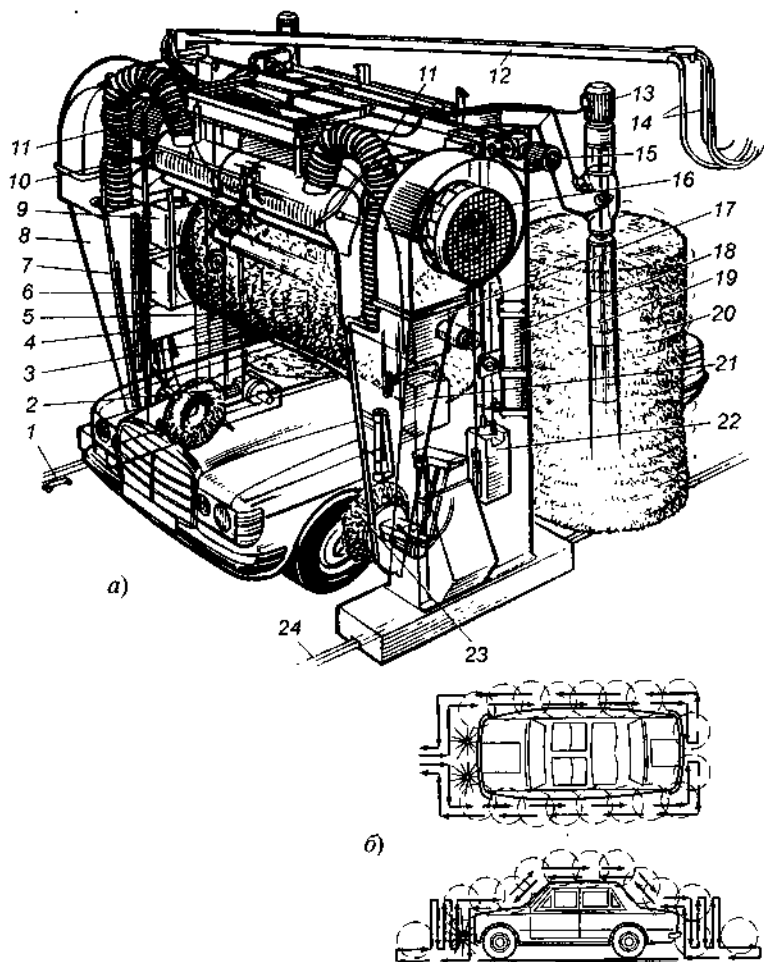


Рис. 5.6. Струйно-щеточная моечная установка для легковых автомобилей (а) и схема работы щеток (б): 1 — командоконтроллер; 2 — реверсивный электромотор привода роликов портала; 3, 4, 7 — трубопроводы с форсунками для разбрызгивания воды, моющего раствора и шампуня; 5 — горизонтальная ротационная щетка; 6 — бак с шампунем; 8 — место установки фирменного знака; 9 — бак с синтетическим моющим средством; 10 — распылитель воздуха; 11 — форсунки подачи моющего раствора; 12 — поворотный кронштейн; 13, 15 — электромоторы приводов горизонтальной щетки; 14 — электропроводка; 16 — вентилятор для сушки автомобиля; 17, 21 — баки с полиролью; 18 — механизм изменения наклона форсунок; 19 — съемные секционные щетиноносители; 20 — левая ротационная щетка; 22 — противовес горизонтальной щетки; 23 — устройства для мойки дисков колес; 24 — рельс

ходом. Установка состоит из двух блоков вертикально расположенных щеток переднего моечного механизма, заднего моечного механизма, верхнего коллектора, устройства мойки автомобиля снизу, насосной станции и кабины оператора. Управление установкой автоматическое.

Щеточные моечные установки применяются для мойки автобусов и легковых автомобилей. Для легковых автомобилей при-

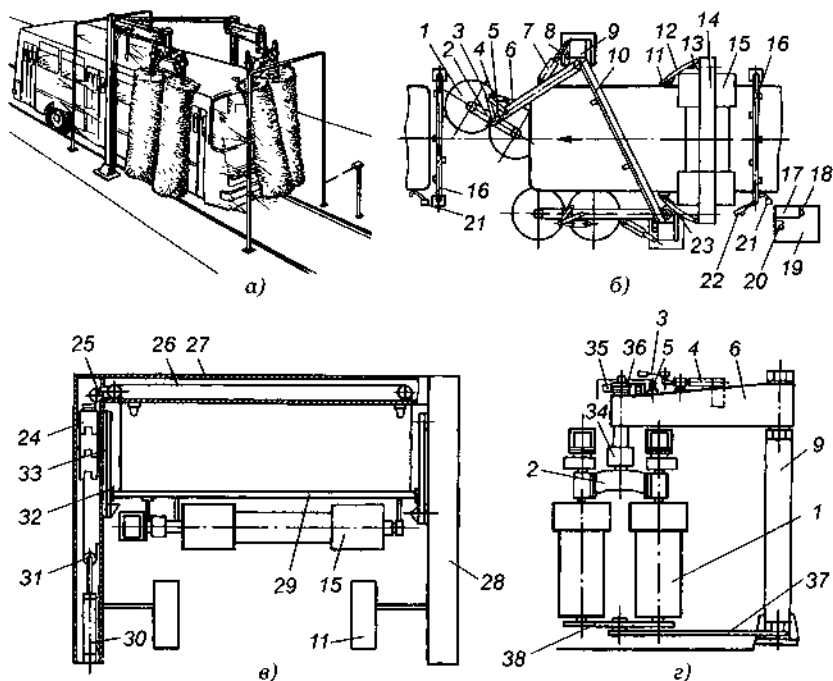


Рис. 5.7. Щеточная установка для мойки автобусов: *а* — общий вид; *б* — вид сверху; *в* — передний блок щеток; *г* — блок вертикальных щеток; 1 — вертикальная щетка; 2 — верхняя траверса; 3 — шарнирный трехзвенник; 4, 30 — пневмоцилиндры; 5 — ограничитель; 6 — верхняя стрела; 7 — пневмоцилиндр управления стрелой; 8 — амортизатор; 9 — колонна; 10, 27 — поперечины; 11 — плоская не вращающаяся щетка; 12 — кронштейн; 13 — пружина; 14 — блок горизонтальной щетки; 15 — горизонтальная щетка; 16 — рамка; 17 — пульт управления; 18 — пневмокран подъема горизонтальной щетки; 19 — кабина оператора; 20 — блок подготовки воздуха; 21 — командоконтроллер; 22 — эжектор; 23, 26 — тросы; 24 — противовес; 25 — система блоков; 28 — стойка; 29 — рамка; 31 — подвижный блок; 32 — ролик; 33 — направляющая рамка; 34 — токоприемник; 35 — пневмокран; 36 — кулачок; 37 — нижняя стрела; 38 — нижняя траверса

меняются также автоматические установки для наружной мойки и сушки кузова.

Щеточная установка для мойки автобусов (рис. 5.7) состоит из переднего блока щеток, правого и левого блоков вертикальных щеток, рамок для смачивания и обмывания, командоконтроллеров и кабины оператора с пультом управления. Вдоль установки автобусы перемещаются с помощью конвейера. На входе и выходе установки имеются командоконтроллеры для ее включения и выключения.

Щеточная установка для мойки легковых автомобилей показана на рис. 5.8. Автомобиль в установке перемещается с помощью конвейера. Управление установкой осуществляется двумя командоконтроллерами рычажного типа.

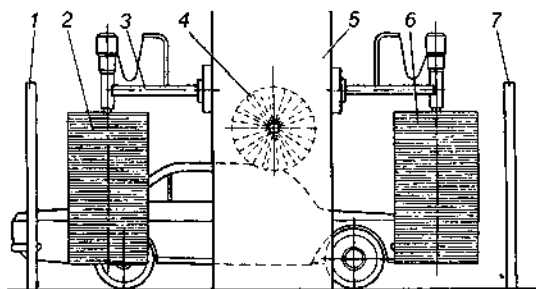


Рис. 5.8. Щеточная установка для мойки легковых автомобилей: 1 — рама для смачивания; 2 — входной блок вертикальных щеток; 3 — каретка с консолями; 4 — горизонтальная щетка; 5 — рама; 6 — выходной блок вертикальных щеток; 7 — рама для ополаскивания автомобиля

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

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

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

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

Техническая характеристика установки М130

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

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

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

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

Щеточная моечная установка с устройством для обдува (сушки) автомобиля (рис. 5.9) В данной установке вертикальные, го-

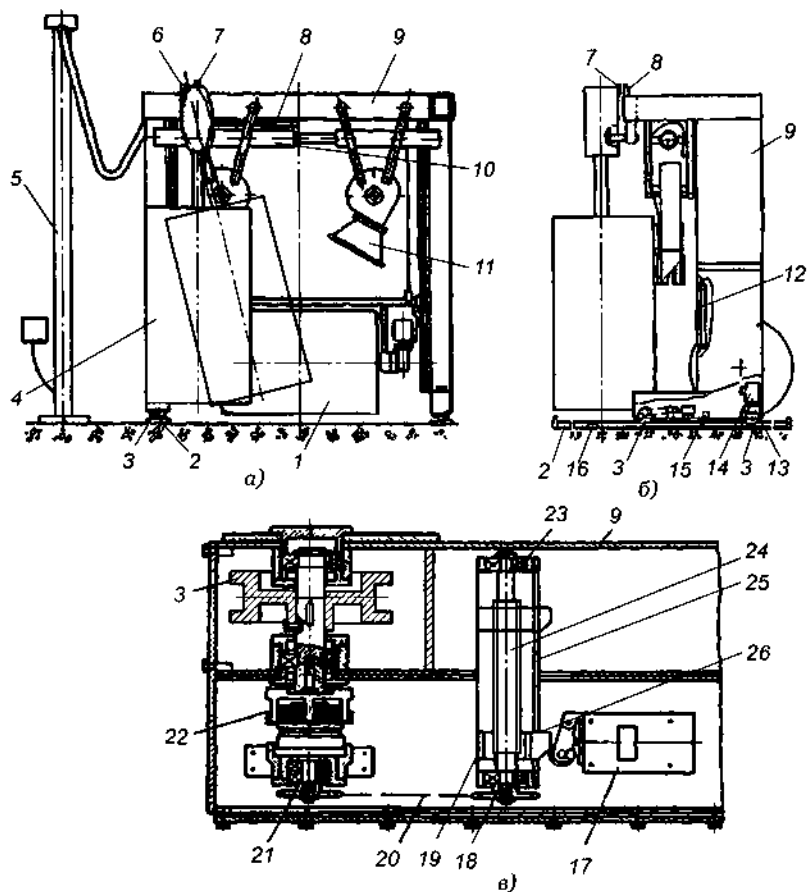


Рис. 5.9. Щеточная моечная установка с устройством для обдува (сушки) автомобиля: *а* — общий вид; *б* — устройство вертикальной щетки; *в* — устройство для перемещения установки; 1 — горизонтальная щетка; 2 — рельс; 3 — опорный ролик; 4 — вертикальная щетка; 5 — стойка; 6 — бесконтактный датчик; 7 — пластина; 8, 10, 12 — пневмоцилиндры; 9 — рама; 11 — вентилятор; 13 — редуктор; 14 — электродвигатель; 15 — упор; 16, 17 — конечные выключатели; 18, 21 — звездочки; 19 — гайка; 20 — цепная передача; 22 — электромагнитная муфта; 23 — подшипник; 24 — ходовой винт; 25 — направляющая; 26 — упор

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

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

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

Работает щеточная моечная установка с устройством для сушки автомобиля следующим образом. Автомобиль въезжает в зону мойки и останавливается перед горизонтальной щеткой, находящейся в этот момент в нижнем положении. При включении моечной установки щетка начинает двигаться к автомобилю. Вращаясь, горизонтальная щетка накатывается на автомобиль и поднимается в верхнее крайнее положение. В это время вертикальные щетки расходятся. Горизонтальная щетка, пройдя автомобиль, вновь опускается, а вертикальные щетки сходятся. При этом срабатывает бесконтактный датчик, а электродвигатель привода перемещения рамы переключается на реверс, и рама, несущая щетки и вентиляторы, движется назад. Одновременно включается электромагнитная муфта, в результате чего крутящий момент с опорного ролика через цепную передачу передается ходовому винту и гайка 19, скользя упором в направ-

ляющих, движется вперед, обеспечивая возвратно-поступательное перемещение вертикальных щеток и вентиляторов. Рама со щетками и вентиляторами движется обратно до срабатывания конечного выключателя при его взаимодействии с упором 15, установленным на рельсах. На этом мойка автомобиля заканчивается. Вертикальные щетки разводятся с помощью пневмоцилиндров, подача воды прекращается, вентиляторы сводятся в рабочее положение и начинается обдув (сушка) автомобиля. Рама со щетками и вентиляторами вновь перемещается вперед, но со скоростью вдвое меньшей, чем при мойке. Опорные ролики 3, а следовательно, и соединенный с одним из них ходовой винт, вращаются в обратную сторону. Гайка 19 при этом возвращается, и, когда ролик сделает столько же оборотов, как и при мойке, гайка 19 упором 26 нажмет на конечный выключатель 17. При этом произойдет реверс движения рабочих органов установки, а электромагнитная муфта 22 отключится и вращение винта 24 прекратится. Рабочие органы возвратятся, и цикл обдува (сушки) автомобиля закончится.

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

Для сушки кузова применяют обдув холодным (реже — подогретым) воздухом. Холодным воздухом обдувают кузов с помощью специальной воздуходувной установки (рис. 5.10). Вентиляторы нагнетают воздух в воздухораспределительные трубы со щелевыми насадками, расположенными в плоскости поперечного сечения и вдоль оси кузова.

Щеточная моечная установка с автоматическим управлением (рис. 5.11) комплексно решает задачу механизации и автоматизации мойки и сушки легковых автомобилей.

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

Для обмыва верха автомобиля имеется горизонтальная ротационная щетка 8, смонтированная на портале. В начале установки имеется душевая рамка 10 с соплами для предварительного обмыва, а в конце — душевая рамка 5 для окончательного ополаскивания автомобиля. Они представляют собой часть каркаса,

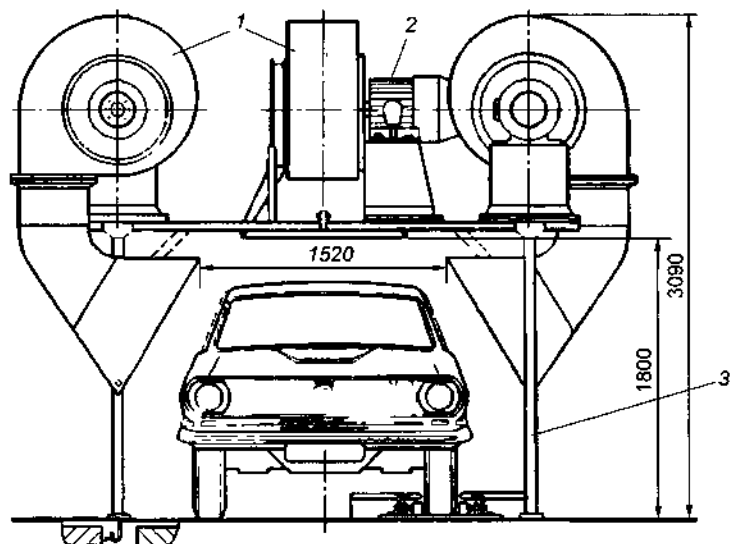


Рис. 5.10. Воздуходувная установка ЦКБ М-111 для сушки автомобиля после мойки: 1 — вентиляторы; 2 — электродвигатель вентилятора; 3 — несущая ферма

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

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

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

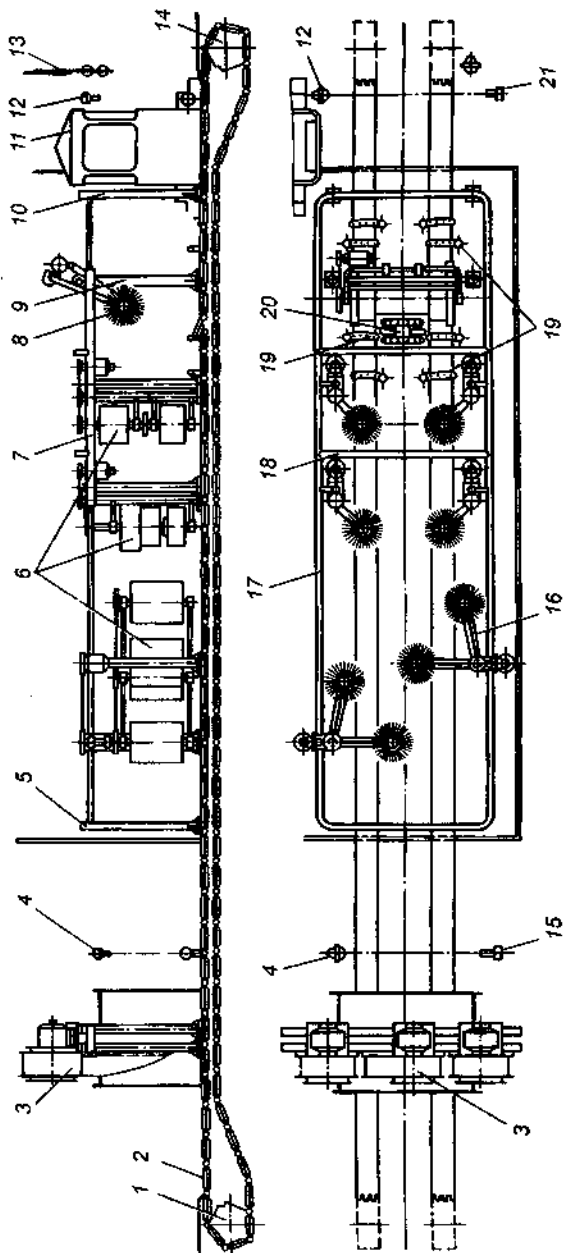


Рис. 5.11. Щеточная моечная установка с автоматическим управлением: 1 — звездочка приводной станции; 2 — тяговая цепь; 3 — вентиляторы; 4, 12 — фотоэлементы; 5, 10 — душевые рамки; 6, 8 — душевые щетки; 7 — стойка; 9 — поршень; 11 — кабина оператора; 13 — светодвор; 14 — звездочка натяжной станции; 15, 21 — прожекторы; 16 — старые распашные щетки; 17, 18 — продольные и поперечные трубы; 19, 20 — устройства обмыва днища

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

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

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

Для обмыва днища автомобиля используется устройство (рис. 5.12) в виде коллектора с качающимися соплами.

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

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

Система автоматического управления установки (рис. 5.13) включает в себя щит 1 и пульт 2, блок управления 3 и блок питания 4. На щите смонтированы магнитные пускатели 7 для каждого электродвигателя, предохранитель, рубильник, электропневматические вентили 5 на каждый пневмогидравлический клапан системы питания установки. Управление магнитными пускателями и электропневматическими клапанами осуществляется с помощью переключателей, которые находятся на блоке управления. Включается установка нажатием кнопки «Пуск», смонтиро-

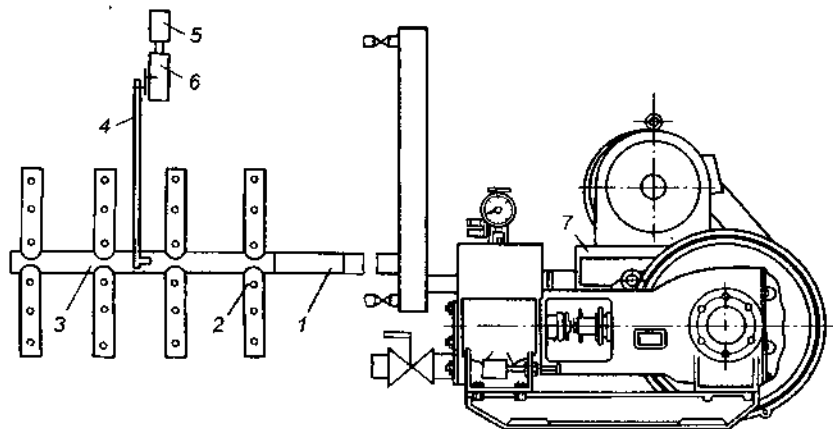


Рис. 5.12. Устройство для обмыва днища автомобиля щеточной моечной установкой с автоматическим управлением: 1 — гибкий шланг; 2 — сопла; 3 — коллектор; 4 — тяга; 5 — электропривод; 6 — вибратор; 7 — насосная станция

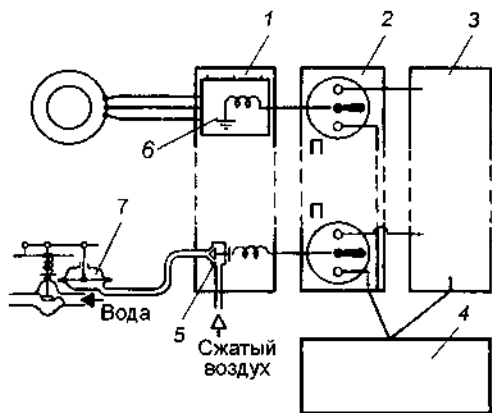


Рис. 5.13. Схема автоматического управления щеточной моечной установки: 1 — щит; 2 — пульт; 3 — блок управления; 4 — блок питания; 5 — пневмогидравлический клапан; 6 — электропневматический вентиль; 7 — магнитный пускатель

ванной на пульте управления. Блок питания имеет три трансформатора и два выпрямителя: первый трансформатор — понижающий предназначен для прожекторов фотореле, второй трансформатор с выпрямителем напряжением на выходе 24 В — для питания реле и электропневматических вентилях, третий

трансформатор с выпрямителем напряжением на выходе 150 В — для питания реле и электропневматических вентилях.

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

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

5.3. Методы очистки сточных вод

Автомобильный транспорт работает в различных условиях: в городе, в сельской местности, по грунтовым дорогам и дорогам с твердым покрытием, при различных погодных условиях.

От состояния дорог зависит степень загрязнения автомобиля. Даже в сухую погоду детали, узлы, агрегаты автомобиля покрываются слоем пыли и грязи. В сырую погоду снизу на наружные поверхности кузова и детали шасси прилипает грунтовая грязь. Грузовой транспорт, перевозящий грунт, руды, различные строительные материалы (цемент, раствор, бетон), загрязняется транспортируемым грузом.

Частицы грязи, смешиваясь с отработавшими газами, топливом и другими эксплуатационными материалами образуют пленку, которая покрывает транспортное средство.

Чтобы удалить грязь с автомобиля, его моют водой и моющими средствами.

В результате этого в сточных водах концентрация взвешенных частиц достигает 3000 мг/л и более, а нефтепродуктов — до 900 мг/л. Сброс таких сточных вод без очистки в водоемы и городские очистные сооружения запрещен Правилами охраны поверхностных вод от загрязнений сточными водами.

За последнее время широкое распространение получили системы обратного водоснабжения в комплексе с очистными сооружениями. Чистая вода в систему поступает только для вос-

полнения потерь, которые связаны с испарением и удалением шлаков.

Смывание грязи с полированных поверхностей автомобилей струей холодной воды даже под большим давлением недостаточно эффективно. Остаются мелкие частицы, удерживаемые тонкой водяной пленкой и при ее высыхании остающиеся на поверхности кузова в виде матового налета, который можно удалить лишь механическим воздействием.

При омывании поверхностей автомобиля струей воды образуется тончайший в несколько десятков микрометров пограничный слой воды, где скорость движения частиц настолько мала, что не происходит моющего действия, и расходуется большое количество воды. Так, при мойке одного автомобиля струей воды, подаваемой под давлением 1,5 МПа, расходуется 200—250 л воды, а автобуса — 300—400 л.

Для уменьшения расхода воды и улучшения качества мойки автомобилей применяют различные моющие средства, с высоким содержанием поверхностно-активных веществ (ПАВ).

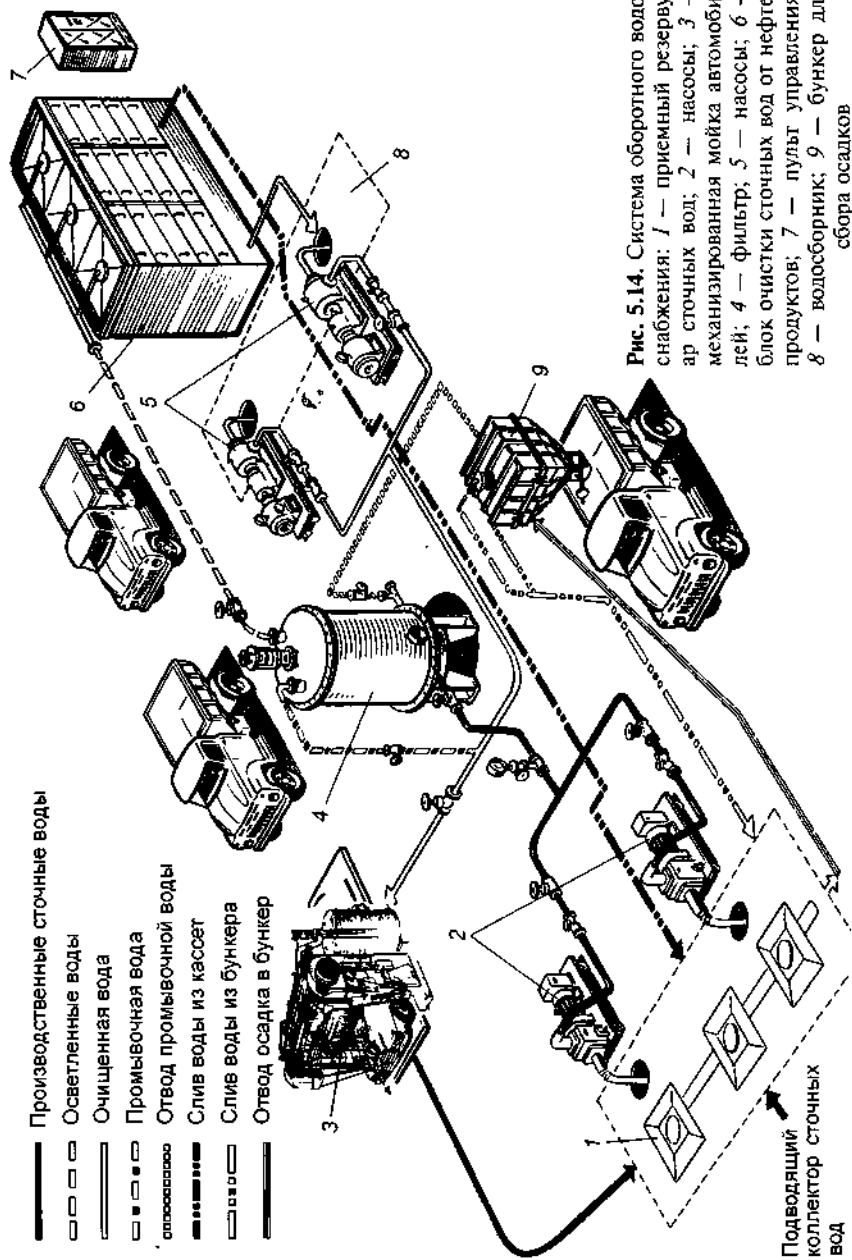
Моющее средство должно растворять органические вещества, т. е. обезжиривать поверхности. Такими средствами являются водные растворы синтетических поверхностно-активных веществ (СПАВ).

5.4. Очистные сооружения

Сегодня на мойку автомобилей только в Москве ежедневно расходуется до 50 тыс. м³ питьевой воды, прошедшей дорогостоящую обработку на водопроводных станциях, а за год расход воды составляет 15 млн м³. Поэтому применение системы оборотного водоснабжения имеет экономические и экологические обоснования.

Система оборотного водоснабжения (повторного использования воды) (рис. 5.14) имеет сборники-резервуары сточной воды, откуда она насосом прогоняется через фильтры, и очищается от взвешенных частиц. Могут использоваться фильтры из пористых материалов или вибрационные фильтры. Нефтепродукты из сточных вод удаляются методами флотационной очистки и коагуляции.

Флотационный метод очистки основан на способности частиц нефтепродуктов прилипать к пузырькам воздуха, которыми



искусственно насыщаются сточные воды. Нефтепродукты вместе с пузырьками всплывают, улавливаются и удаляются.

Коагуляция — укрупнение частиц нефтепродуктов, находящихся в коллоидальном состоянии, и выпадении их в осадок.

В последнее время для очистки воды от нефтепродуктов применяются фильтры из синтетических нетканых материалов, обладающих высокой адсорбционной и адгезионной способностью.

В результате поиска рационального технического решения технологии очистки сточных вод разработаны различные очистные сооружения и системы оборотного водоснабжения АТП.

Для очистки сточных вод используют очистные сооружения с безнапорными гидроциклонами (рис. 5.15).

Гидроциклон представляет собой цилиндрический резервуар с конусным дном, в котором происходит отделение взвешенных частиц, под действием центробежных сил.

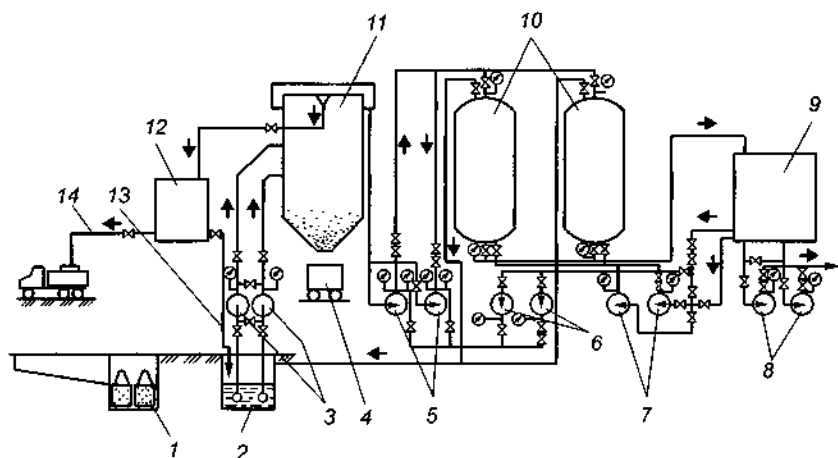


Рис. 5.15. Очистное сооружение с безнапорными гидроциклонами для оборотного водоснабжения мойки автомобилей: 1 — песколовка; 2 — всасывающий насос первого уровня с приемным клапаном; 3 — напорные насосы, подающие сточные воды на гидроциклон; 4 — всасывающий насос второго уровня; 5 — напорные насосы, подающие на фильтр; 6 — насосы для фильтрованной (очищенной) воды; 7 — всасывающие насосы оборотного водоснабжения; 8 — напорные насосы к моечным установкам; 9 — всасывающий насос промывки фильтров; 10 — напорные насосы для промывки фильтров; 11 — фильтрат; 12 — насос, отводящий нефтепродукты от гидроциклона; 13 — трубопровод для слива воды; 14 — трубопровод для слива нефтепродуктов

Очистка сточных вод. Сточные воды с установки для мойки автомобилей поступают самотеком в песколовку, где наиболее крупные взвешенные частицы осаждаются и накапливаются в устанавливаемых контейнерах. Далее сточные воды поступают в приемный резервуар, откуда подаются насосами в гидроциклон. Всплывшие нефтепродукты отводятся через плавающую воронку в бак для их сбора. Из гидроциклона вода насосами подается для доочистки на напорные песчаные фильтры, фильтрация происходит снизу вверх. Профильтрованные воды собираются в резервуар очищенной воды, откуда насосами подаются на мойку автомобилей. Автомобили после обмыва водой, поступающей из систем оборотного водоснабжения, домыывают водой из сети питьевого водопровода.

Для пополнения системы оборотного водоснабжения используется вода из сетей питьевого или технического водопровода.

5.5. Охрана окружающей среды

Правилами охраны поверхностных вод от загрязнений сточными водами определены обязательные условия очистки и правила отведения производственных сточных вод в водные объекты и на городские очистные сооружения. В соответствии с этими правилами сточные воды всех автотранспортных предприятий, и станций технического обслуживания автомобилей подлежат очистке на локальных очистных сооружениях. В очищенных водах допускается следующее количество различных загрязнений: взвешенных частиц — не более 70 мг/л после мойки грузовых автомобилей и не более 40 мг/л после мойки автобусов и легковых автомобилей; нефтепродуктов — 15—20 мг/л.

Допустимая концентрация загрязняющих веществ в сточных водах после мойки различного автотранспорта, мг/л:

Грузовой автомобиль:	
взвешенные частицы	3000
нефтепродукты	900
Автобус:	
взвешенные частицы	1600
нефтепродукты	850
Легковой автомобиль:	
взвешенные частицы	700
нефтепродукты	75

Степень очистки сточных вод устанавливается в соответствии с требованиями СНиП П-39—74.

Допустимая концентрация грязи в воде, подаваемой на мойку автомобилей после очистки, мг/л:

Грузовой автомобиль:	
взвешенные частицы	70
нефтепродукты	20
Автобус и легковой автомобиль:	
взвешенные частицы	40
нефтепродукты	15

Процентное содержание взвешенных частиц в сточных водах в зависимости от их крупности при мойке различных автомобилей представлены в табл. 5.1.

Таблица 5.1. Процентное содержание взвешенных частиц в сточных водах в зависимости от их крупности при мойке различных автомобилей

Крупность взвешенных частиц, мм	Автомобили	
	грузовые	легковые
2,5	0,30	0,68
1,25	1,4	1,66
0,63	14,21	9,28
0,315	34,14	18,40
0,14	44,11	31,58
0,10	5,84	23,6
0,05	—	14,8

Содержание взвешенных частиц в воде, прошедшей очистку в очистных сооружениях с безнапорными гидроциклонами, после мойки различного автотранспорта, мг/л:

Автобусов	40
Легковых автомобилей	20
Грузовых автомобилей	70

Содержание нефтепродуктов в воде, прошедшей очистные сооружения с безнапорными гидроциклонами после мойки различного автотранспорта, мг/л:

Автобусов	1,5
Легковых автомобилей	1,5
Грузовых автомобилей	18

Вопросы для самопроверки

1. Назовите особенности оборудования для механизации уборочных работ и санитарной обработки кузовов.
2. На чем основан принцип действия шланговой мойки?
3. В чем заключается разница механизированных и автоматизированных установок для мойки грузовых автомобилей?
4. Какие установки для мойки автобусов и легковых автомобилей вы знаете?
5. Чем отличается установка для обдува от установки для сушки автомобилей после мойки?
6. Какие методы очистки сточных вод применяют при мойке автотранспорта?



Глава 6

ОСМОТРОВОЕ И ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

При проведении ТО и ТР используется осмотровое и подъемно-транспортное оборудование.

Это обусловлено тем, что при выполнении, например, полного объема работ по ТО-1 и ТО-2 снизу выполняется 40—45 % работ, сбоку — 10—20 %, сверху 40—45 % работ.

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

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

В зависимости от используемого оборудования при ТО и ТР, рабочее место относительно обслуживаемого объекта может иметь различное расположение (табл. 6.1).

Таблица 6.1. Расположение рабочих мест в зависимости от используемого оборудования

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

6.1. Оборудование для осмотра автомобилей**Осмотровые каналы**

Осмотровые каналы являются наиболее распространенными устройствами, обеспечивающими одновременный фронт работ снизу, сбоку и сверху автомобиля.

Осмотровыми каналами оборудуются тупиковые и прямоочные рабочие посты и поточные линии.

По ширине осмотровые каналы разделяются на узкие и широкие: ширина узких осмотровых каналов меньше ширины автомобиля, широких — больше.

Каналы могут быть межколейными боковыми, с колежными мостами и с вывешиваемыми колес, траншейные и изолированные (рис. 6.1).

Устройство канала зависит от конструкции автомобиля, технологического оборудования и назначения рабочего поста. Дли-

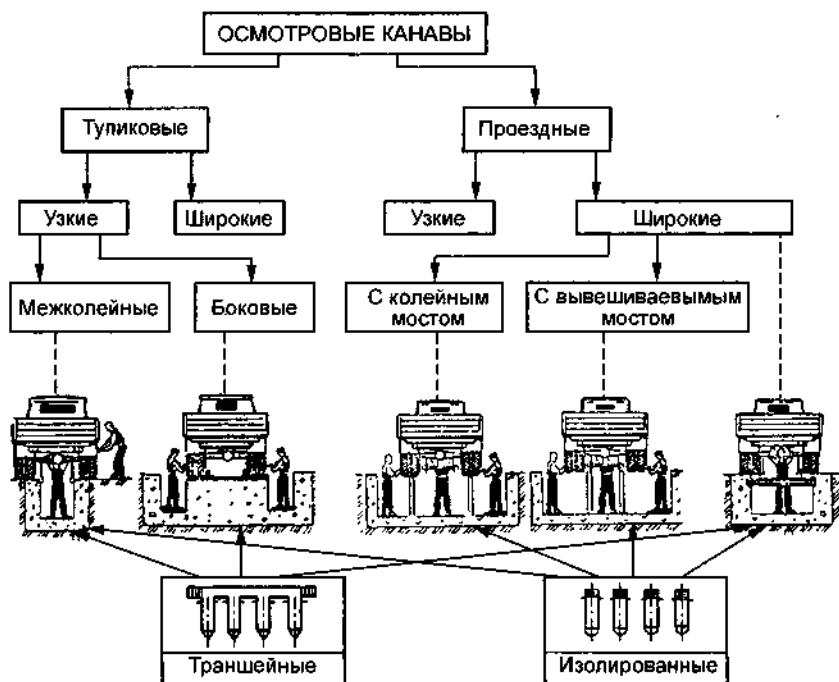


Рис. 6.1. Классификация осмотровых каналов и способы установки автомобилей

на канавы должна быть не меньше длины автомобиля. Глубина канавы с учетом дорожного просвета автомобиля должна быть для легковых автомобилей 1,4—1,5 м, для грузовых 1,2—1,3 м. Ширина узких канав не более 0,9 м при использовании железобетонных реборд и 1,1 м при применении металлических реборд.

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

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

Осмотровые канавы должны иметь вход со ступеньками, расположенными за пределами рабочей зоны осмотровой канавы. Для безопасного заезда автомобиля канавы сбоку обрамляются направляющими ребордами, а со стороны заезда — отбойником, выравнивающим направление колес. Реборды могут быть металлическими или железобетонными высотой не более 15 см. Для фиксации конечного положения автомобиля при продольном его перемещении вдоль тупиковой осмотровой канавы со стороны открытой траншеи делают упоры.

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

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

Осмотровые канавы с общим подвальным помещением (рис. 6.2) отличаются от обычных узких канав тем, что их стенки представляют собой столбы и несущие балки (в данном случае металлические), на которые устанавливают автомобили. Между осмотровыми канавами вместо пола кладут настил, при снятии которого межколейная узкая осмотровая канава превращается в колеяный мост. Это улучшает санитарные условия и повышает удобство технического обслуживания.

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

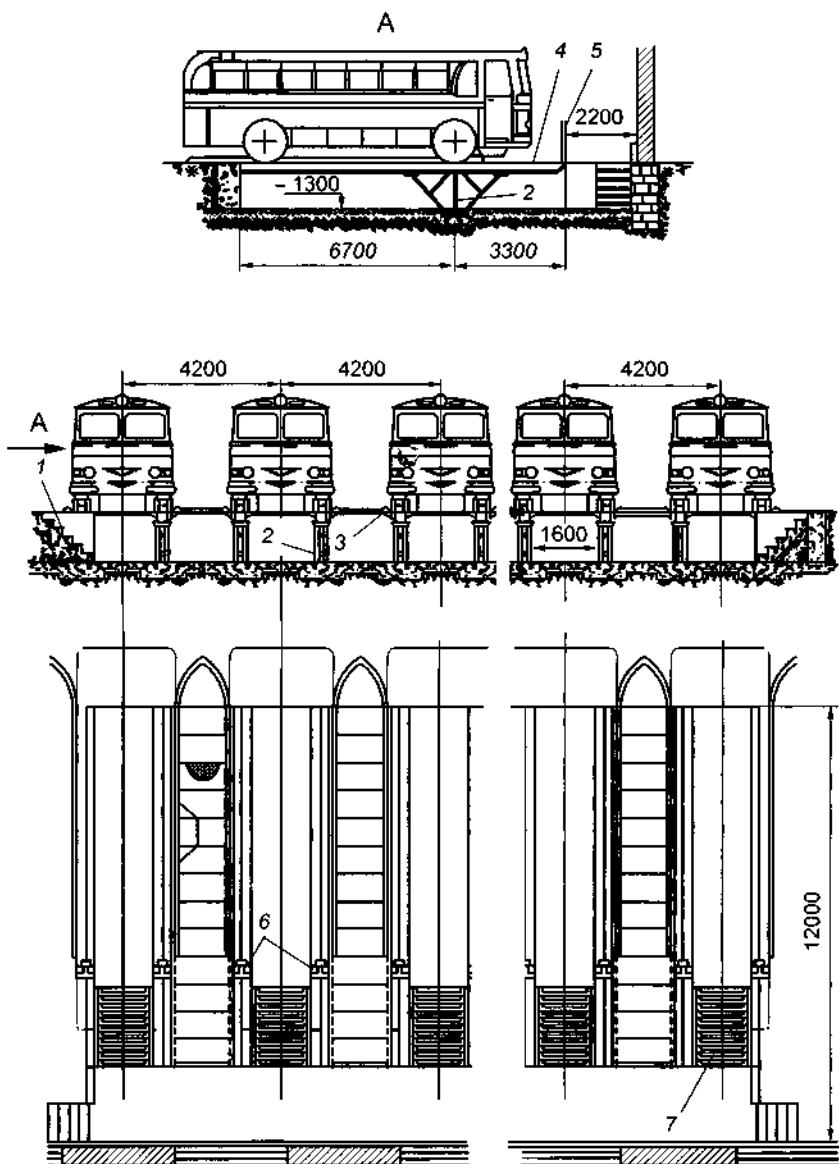


Рис. 6.2. Осмотровые канавы узкого типа с общим подвальным помещением:
 1 — лестница; 2 — металлическая опора; 3 — плиты перекрытия; 4 — съемный настил; 5 — ограждение; 6 — упоры; 7 — реборда

обеспечивающая свободный маневр работающего снизу обслуживающего персонала.

Широкие смотровые каналы с колеевым мостом позволяют обслуживать только те автомобили (группу автомобилей), которые имеют ширину колеи, примерно равную колее моста.

Универсальными являются широкие смотровые каналы с устройством для вывешивания автомобилей. Вывешивающие тележки перемещаются вдоль смотровой канавы по рельсам.

В нишах стен смотровых канав (узких и широких) устанавливаются низковольтные (до 42 В) светильники. В нишах сухих облицованных плиткой смотровых канав допускается установка люминесцентных светильников напряжением 220 В. Смотровые каналы должны иметь вентиляцию и обогреваться притоком теплого воздуха, температурой 16—25 °С. Подача теплого воздуха не менее 200 м³/ч на каждый метр длины смотровой канавы, скорость подачи 2,0—2,5 м/с, и угол потока теплого воздуха 45° к плоскости пола.

Для удаления отработавших газов автомобиля смотровые каналы должны иметь специальные вытяжные устройства (рис. 6.3).

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

Смотровые каналы обеспечивают возможность одновременного выполнения различных работ снизу и сверху.

Недостатками являются слабое естественное освещение автомобиля снизу, неудобство работ с некоторыми агрегатами и механизмами автомобиля.

Широкие смотровые каналы относительно сложны в устройстве. Для широких смотровых канав требуется значительно

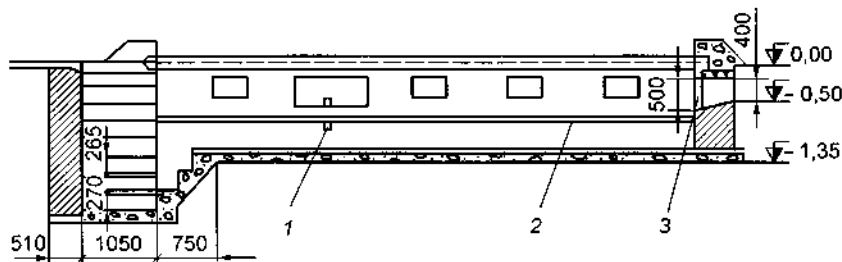


Рис. 6.3. Смотровая канава в разрезе: 1 — маслопровод; 2 — борозда для электропроводки; 3 — вентиляционный канал

большая площадь, чем для любого другого осмотрового устройства. Существенным недостатком осмотровых канав всех типов является то, что они не позволяют производить быструю перепланировку производственного помещения.

Эстакады

Эстакады представляют собой металлические, железобетонные и деревянные колейные мосты, расположенные выше уровня пола на 0,7—1,4 м, с рампами, имеющими уклон 20—25 % для въезда и съезда автомобиля. Эстакады могут быть тупиковые и прямоточные (рис. 6.4), стационарные или передвижные.

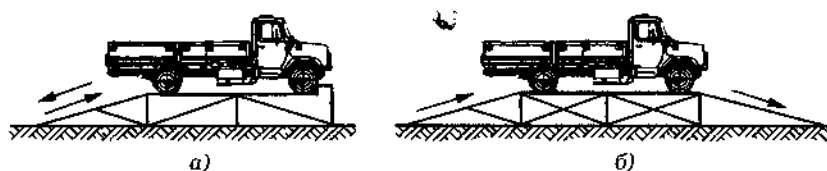


Рис. 6.4. Эстакады: а — тупиковая; б — прямоточная

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

Опрокидыватели

Опрокидыватели (рис. 6.5) предназначены для бокового наклона автомобилей для выполнения сварочных работ, удаления продуктов коррозии, окраски, антикоррозионной обработки.

Наклоня автомобиль под углом до 50°, опрокидыватель обеспечивает удобный доступ к нижней части автомобиля. Максимальная грузоподъемность опрокидывателя до 2 т, время опрокидывания до 100 с, общая масса опрокидывателя до 630 кг. Опрокидыватель можно устанавливать на любом этаже производственного помещения.

Перед опрокидыванием с автомобиля предварительно снимают аккумуляторную батарею и герметизируют отверстие в пробке главного цилиндра тормозной системы. Опрокидывание

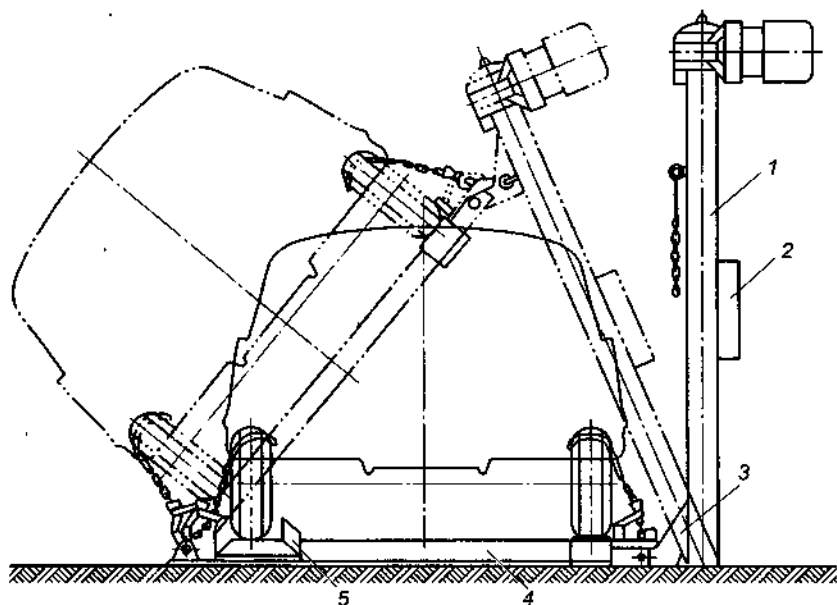


Рис. 6.5. Электромеханический опрокидыватель П-129: 1 — стойка; 2 — зажим крепления автомобиля; 3 — каретка; 4 — неподвижная рама; 5 — подъемная рама

производится в сторону, противоположную от горловины топливного бака и маслосливной горловины двигателя.

6.2. Подъемно-транспортное оборудование

Подъемно-транспортные оборудования предназначены для подъема и транспортировки автомобилей, агрегатов и других грузов при выполнении ТО и ремонта автомобиля. На АТП применяют передвижные краны, грузовые тележки, подъемные ручные тали или электротельферы, перемещаемые по монорельсовым путям, и кран-балки.

Подъемно-транспортное оборудование, применяемое при ТО и ремонте автомобилей, в зависимости от назначения и конструкции делятся на следующие устройства:

- конвейеры для перемещения автомобилей на поточных линиях ЕО и ТО-1 грузовых автомобилей, автобусов и легковых автомобилей;

- *подъемники напольные* для ТО и ТР автомобилей: стационарные, передвижные, электрогидравлические, электромеханические, одноплунжерные, двухплунжерные, стоечные и пр.;
- *подъемники канавные* — передвижные, стационарные, гидравлические, одноплунжерные и т. д.;
- *тележки передвижные* для снятия и установки колес грузовых автомобилей и автобусов, снятия рессор грузовых автомобилей, транспортировки деталей и агрегатов;
- *краны передвижные* для замены агрегатов и механизмов грузовых автомобилей и автобусов, для снятия и перемещения двигателей;
- *приспособления для снятия и установки* коробок передач грузовых автомобилей и гидромеханических передач автобусов;
- *домкраты* для вывешивания на небольшую высоту передней или задней части автомобиля (передвижные грузоподъемные механизмы, состоящие из силового агрегата и подъемного устройства гидравлического действия и ручного привода).

Подъемники служат для подъема автомобиля над уровнем пола на требуемую для удобства их технического обслуживания (ремонта) высоту. Их классификация приведена на рис. 6.6 и в табл. 6.2.

Подъемники могут быть механическими и гидравлическими (электрогидравлическими), с ручным и электрическим приводами. По месту установки подъемники подразделяются на напольные и канавные. Опорные рамы подъемников могут быть колеяными, межколеяными, поперечными и с опорными траверсами.

Стационарные, напольные, гидравлические подъемники могут быть одно-, двух-, трех- и многоплунжерными, грузоподъемностью 4, 8, 12 т и более.

В одноплунжерном гидравлическом подъемнике грузоподъемностью 4 т (рис. 6.7) при подъеме масло подается из бака насосом 2 через кран 3 и клапан 4 в нижнюю полость А цилиндра 5. Максимальная высота подъема — 1500 мм (за 45 с). При опускании подъемника электродвигатель 1 (мощность 4,5 кВт) не работает, плунжер опускается под силой тяжести автомобиля за 20 с. Скорость опускания при необходимости может регулироваться с помощью клапана 4.

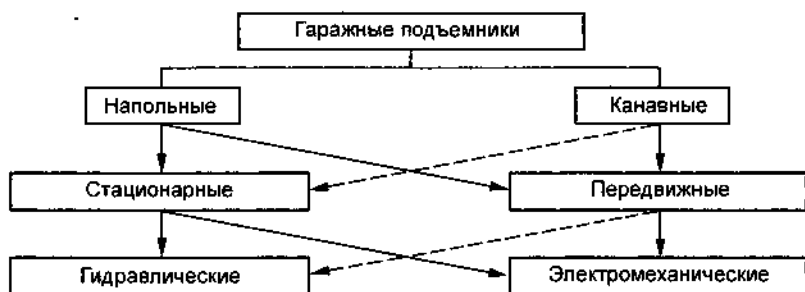


Рис. 6.6. Классификация подъемников

Таблица 6.2. Различные конструкции гаражных подъемников

Число плунжеров или опорных стоек	Гидравлические		Электромеханические	
	напольные	канавные	напольные	канавные
1				
2				
3		-		-
4 (4, 6 и 8)**		-		-

* Для гидравлических подъемников число плунжеров для электромеханических опорных стоек.

** В скобках число опорных стоек.

Подъем плунжера 7 с подъемной платформой ограничивается упорной шайбой и направляющим цилиндром 5.

При достижении предельной высоты подъема срабатывает редукционный клапан, отрегулированный на давление 780—980 кПа. В этом случае насос будет перекачивать масло по обводной магистрали в бак вместимостью 350 л.

С целью предотвращения самопроизвольного опускания плунжера и установленной на нем рамы, подъемник оборудуют предохранительными стойками *б* с отверстиями для установки фиксирующих стержней.

Недостатком одноплунжерного подъемника является затрудненный доступ к механизмам автомобиля снизу (в зоне плунжера), а также невозможность одновременного выполнения работ снизу и сверху автомобиля. Кроме того, подъемник чувствителен к перекосам плунжера, что вызывает самопроизвольное поворачивание рамы с установленным на ней автомобилем.

Двухплунжерные гидравлические подъемники применяют для подъема автомобилей массой до 16 т. Они состоят из двух одноплунжерных гидравлических подъемников, цилиндры которых заглубляются в полу. Плунжер каждого подъемника имеет короткую раму, а иногда вильчатую опору (подхват) для осей автомобиля. Обе стороны подъемника приводятся в действие с по-

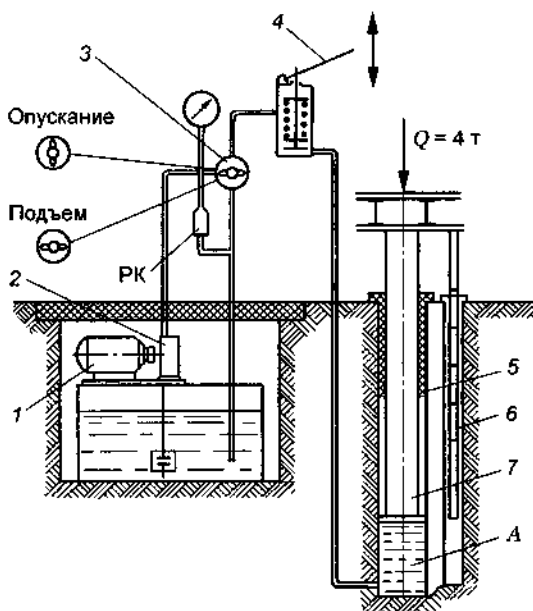


Рис. 6.7. Одноплунжерный гидравлический подъемник: 1 — электродвигатель; 2 — насос; 3 — кран управления; 4 — клапан; 5 — цилиндр; 6 — предохранительная стойка; 7 — плунжер; А — нижняя полость цилиндра; PK — редукционный клапан

мощью одной силовой установки. Продолжительность подъема на полную высоту составляет 240 с, опускания — 90 с.

Двухплунжерные подъемники с раздельной рамой обеспечивают лучший доступ к автомобилю снизу и позволяют при необходимости установить автомобиль под наклоном (при наличии вильчатых подхватов), что облегчает его техническое обслуживание.

Двухплунжерный электрогидравлический универсальный подъемник (рис. 6.8) предназначен для поднятия грузовых автомобилей массой до 5 т и имеет вильчатые поворотные балки 2 с передвижными сменными подхватами 4 и тросоперетягивающее устройство, уравнивающее скорости перемещения плунжеров при неодинаковой нагрузке на них. Данный подъемник неповоротный. При его использовании требуется площадь больше, чем для одноплунжерного.

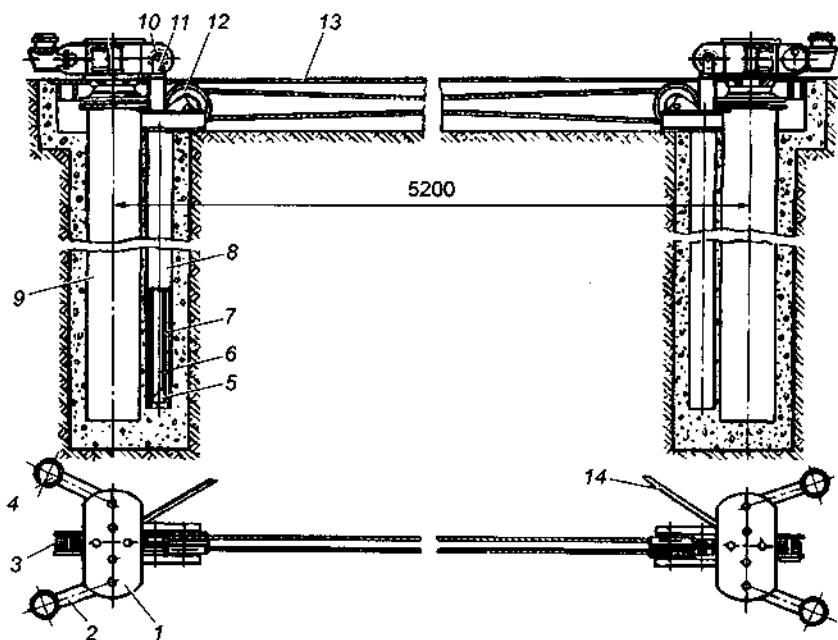


Рис. 6.8. Двухплунжерный электрогидравлический подъемник П-111: 1 — плита платформы; 2 — балка платформы; 3 — барабан; 4 — подхват; 5 — четырехклиновый зажим троса; 6 — толкающая труба синхронизирующей стрелы; 7 — трос; 8 — кожух толкающей трубы; 9 — цилиндр в сборе; 10 и 12 — малый и большой блоки соответственно; 11 — предохранительный стержень; 13 — настил; 14 — маслопровод

Гидравлические напольные подъемники могут быть четырёх-, шести- и восьмистоечными. Данные подъемники устанавливаются на полу второго этажа и выше.

Несмотря на некоторые преимущества по сравнению с осмотровыми канавами гидравлические подъемники обладают рядом существенных недостатков. Гидравлические подъемники недостаточно надежны в работе, так как вследствие износа или деформации уплотняющих манжет плунжера может происходить самопроизвольное опускание платформы с автомобилем.

Гидравлические подъемники, заглубляемые в полу, сильно затрудняют и удорожают перепланировку производственных помещений. Кроме того, без дополнительных устройств их нельзя устанавливать на межэтажных перекрытиях.

Электромеханические стационарные подъемники (рис. 6.9) могут быть одно- и шестистоечные грузоподъемностью от 1,5 до

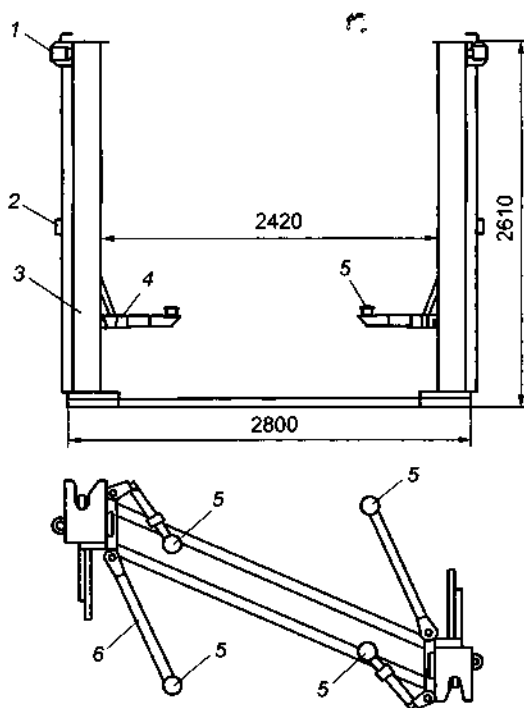


Рис. 6.9. Напольный электромеханический двухстоечный подъемник П-133: 1 — электродвигатель; 2 — грузовая гайка; 3 — стойка; 4 — каретка; 5 — подхват; 6 — балка

14 т и более. В этой группе подъемников используются винтовая, цепная, тросовая, карданная или рычажно-шарнирная силовые передачи, приводимые в действие электродвигателем.

Двухстоечный стационарный электромеханический подъемник П-133 предназначен для подъема легковых автомобилей массой до 2 т, имеет четыре передвижных подхвата 5, посредством которых подъем автомобиля осуществляется за его кузов. Подхваты упираются в кузов автомобиля в местах, предназначенных для упора домкрата, что обеспечивает выполнение работ по ТО и ТР всех агрегатов и механизмов, расположенных снизу автомобиля. Для ТО и ремонта колес автомобиль поднимают на необходимую высоту. Время подъема подхватов на полную высоту (1700 мм) 90 с. Вдоль двух стоек 3 посредством грузонесущих винтов и грузовых гаек 2 перемещаются каретки 4 с балками 6 подхватов. Общая мощность двух электродвигателей 1 — 2,2 кВт. Страховая гайка и концевые выключатели, ограничивающие перемещение кареток, обеспечивают безопасность выполнения работ. Одновременное выполнение работ сверху и снизу невозможно.

Четырехстоечные электромеханические подъемники грузоподъемностью от 3 до 7 т могут иметь винтовую, цепную, тросовую или карданную передачу.

Данные подъемники крепятся к полу болтами и могут устанавливаться на межэтажных перекрытиях.

Конструкция винтового четырехстоечного подъемника сложнее, чем цепного или тросового. Требуется тщательный уход за винтовой парой и коническими зубчатыми передачами. Но он отличается большой грузоподъемностью и надежностью.

Рассмотренные выше гидравлические и электромеханические подъемники по сравнению с осмотровыми канавами обеспечивают большее удобство при выполнении ТО или ремонта автомобилей, так как работы производятся на уровне пола помещения при достаточном естественном освещении, и свободном перемещении обслуживающего персонала. Однако не возможно одновременное выполнение работ сверху и снизу автомобиля.

Данного недостатка нет у подъемников балконного типа (рис. 6.10).

Их принципиальное отличие от четырехстоечных подъемников заключается в том, что вместе с колеяной рамой поднимается рабочая площадка (балкон), позволяющая одновременно производить работы на различных уровнях (сверху и снизу автомо-

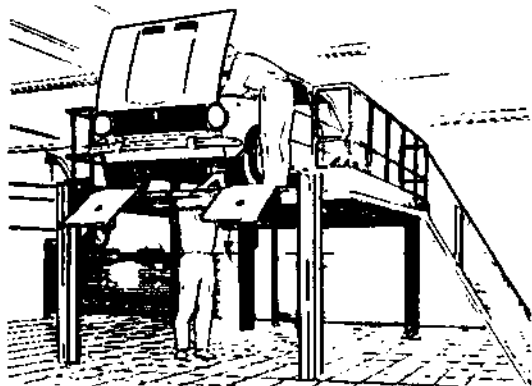


Рис. 6.10. Напольный электромеханический подъемник балконного типа с карданной передачей

бия). Производительность работ на таких подъемниках выше, чем на осмотровых канавах и подъемниках без балконов.

Канавные подъемники используют для вывешивания переднего или заднего мостов при работах в осмотровых канавах. Данные подъемники могут быть гидравлическими, электромеханическими, с одной, двумя и четырьмя стойками.

Подъемники данного типа, обладая достаточной грузоподъемностью, не закрывают доступа к агрегатам автомобиля снизу, обеспечивают свободный проход рабочих вдоль осмотровой канавы.

На рис. 6.11 показано устройство для замены агрегатов автомобилей на осмотровой канаве. Тележка 12 данного устройства имеет два колеса, одно из которых (колесо 10) металлическое может перемещаться внутри двутавровой балки 9, а обрешиненное колесо 11 перемещается по полу осмотровой канавы; на пневмоцилиндр 8 и гидроцилиндр 14 опирается пантограф 3 и подъемная стрела 4. К пантографу 3 и подъемной стреле 4 подсоединены сменный захват 1 с помощью соединительной ручки 2. Тележку подводят к нужной точке автомобиля и с помощью пневмо- и гидроподъемников осуществляют подъем пантографа и стрелы с захватом к необходимому агрегату автомобиля. Золотником 6 аккуратно снимают или устанавливают на штатное место данный агрегат и поддерживают его до полного выполнения технологической операции. С помощью данного устройства можно и транспортировать агрегат вдоль осмотровой канавы, и

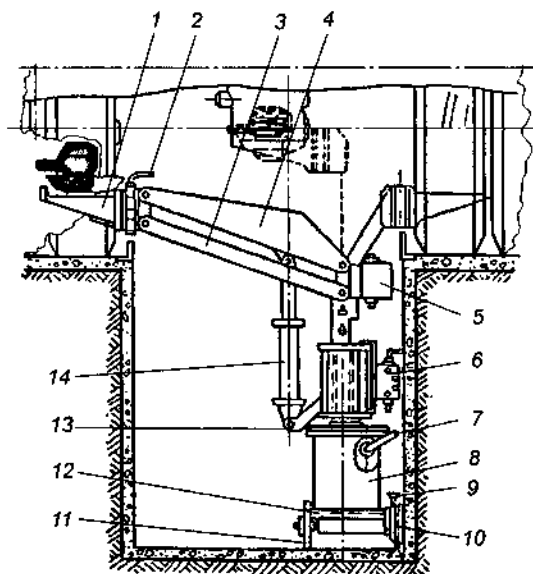


Рис. 6.11. Устройство для замены агрегатов автомобиля: 1 — сменный подхват; 2 — соединительная ручка; 3 — пантограф; 4 — подъемная стрела; 5 — бачок; 6 — золотник; 7 — воздухораспределительный кран; 8 — пневмоцилиндр; 9 — двутавровая балка; 10 — металлическое колесо; 11 — обрешиненное колесо; 12 — тележка; 13 — кронштейн; 14 — гидроцилиндр

погрузить его на напольную тележку для доставки его в агрегатный цех или на промежуточный склад.

6.3. Монорельсы, кран-балки и другое подъемно-транспортное оборудование

Для снятия и установки агрегатов автомобиля используют кран-балки (мостовые краны), ручные и электрические тали.

Выпускаются кран-балки грузоподъемностью от 1,0 до 3,2 т, тали — от 0,25 до 1 т. С их помощью осуществляются подъемно-транспортные работы в любой точке рабочего помещения.

Тали, передвигаются по подвесным однорельсовым путям. Наименьший радиус закругления 1,5 м.

Передвижные краны (рис. 6.12) используют в случае отсутствия монорельсовых подъемных устройств или кран-балок. Гру-

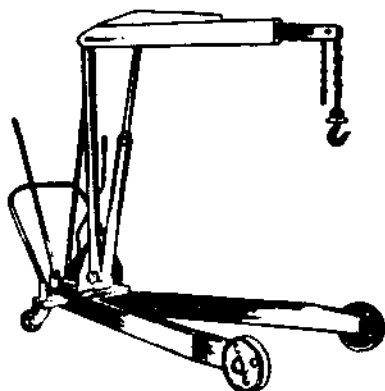


Рис. 6.12. Передвижной кран

зоподъемность передвижных кранов до 1000 кг при минимальном вылете стрелы и до 200 кг при максимальном. Поднятый краном груз перемещают на небольшие расстояния.

Передвижной домкрат (рис. 6.13) предназначен для подъема передних и задних частей автомобиля при работах на напольных площадках, не оборудованных смотровыми канавами.

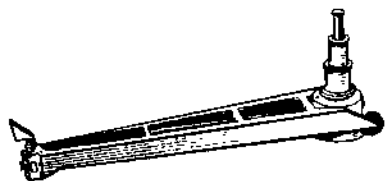


Рис. 6.13. Передвижной домкрат П-308 грузоподъемностью 12,5 т

Для автомобильного транспорта выпускаются передвижные домкраты грузоподъемностью от 1 до 12,5 т.

Грузовые тележки служат для горизонтального перемещения различных грузов внутри производственного помещения, а также для снятия и установки различных агрегатов автомобиля.

Конвейеры. При техническом обслуживании автомобилей и на механизированных мойках применяют конвейеры для передвижения автомобилей при организации работ поточным методом.

Классификация конвейеров представлена на рис. 6.14.

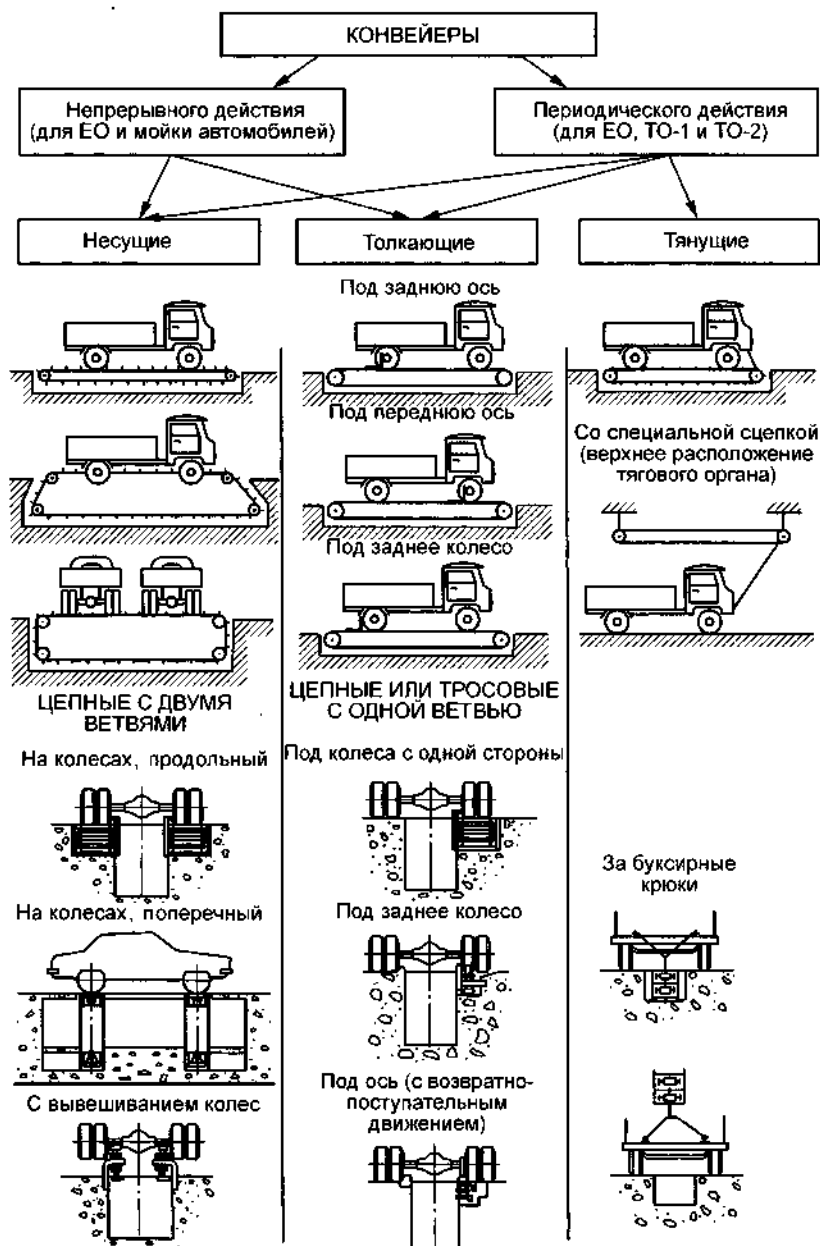


Рис. 6.14. Классификация конвейеров

Толкающие конвейеры (рис. 6.15) перемещают автомобили с помощью толкателя или несущей тележки. Толкатели передают усилия, упираясь в передний или задний мост или заднее колесо автомобиля. В качестве тягового органа в толкающих конвейерах используются втулочно-роликовая цепь, трос или жесткая штанга с гибкими элементами на концах. Трос и штанга используются в конвейерах периодического действия с возвратно-поступательным движением толкателей. Цепи применяются в конвейерах периодического или непрерывного действия.

Приводная станция служит для приведения в движение тягового органа (цепи, троса) и состоит из редуктора, электродвигателя, клиноременной передачи и ведущей звездочки. Скорость движения конвейера изменяется с помощью двухступенчатых шкивов или редукторов. Конвейеры могут быть с правым и левым расположением приводной станции относительно оси конвейера.

Натяжная станция служит для регулировки натяжения цепи (троса), которое осуществляется с помощью винтового механизма или противовеса.

Тяговый орган толкающих конвейеров состоит из ветви пластинчато-втулочной цепи, в которую вмонтированы толкающие тележки. Шаг толкателей выбирается в зависимости от типа ав-

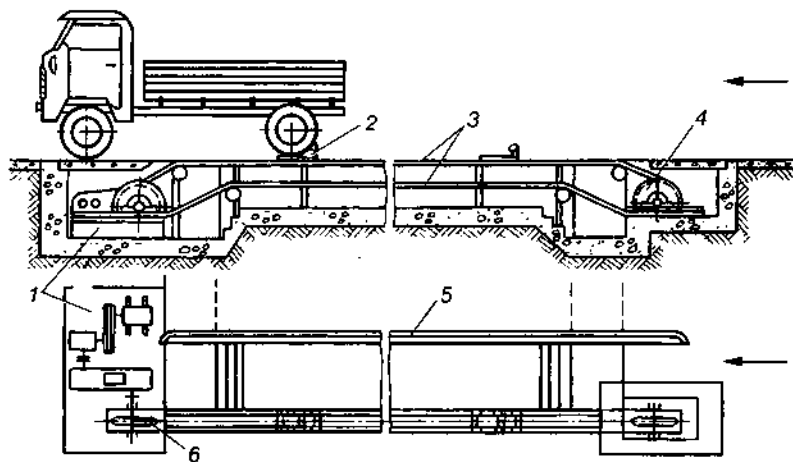


Рис. 6.15. Толкающий конвейер: 1 — приводная станция; 2 — толкающая тележка; 3 — цепи; 4 — натяжная станция; 5 — направляющая; 6 — звездочка

гомобиля. Каждая тележка опирается на четыре катка, перекаты-
яющихся по направляющим путям.

Толкатели установлены на цепи шарнирно и могут накло-
ниться в сторону движения конвейера при прохождении над
ними колес или низко расположенных частей автомобиля. В ис-
ходное положение толкатели возвращаются с помощью пружи-
ны. Автомобили въезжают на конвейер со стороны натяжной
станции.

Несущие конвейеры представляют собой транспортирующую
бесконечную цепную ленту, движущуюся по направляющим пу-
тям с помощью приводной станции. Несущие конвейеры могут
иметь одну или две цепные ленты. Автомобиль устанавливается
на цепи колесами или вывешивается, опираясь на цепи перед-
ними и задними мостами. Конвейеры с одной цепью более про-
сты и экономичнее в эксплуатации.

Автомобиль может устанавливаться на несущий конвейер в
продольном или поперечном направлении. Конструкция кон-
вейеров с поперечным расположением автомобилей сложнее.
Они дороже и применяются реже — в тех случаях, когда для
установки конвейера с продольным расположением автомоби-
лей в имеющемся производственном помещении нет достаточ-
ного места.

Для выполнения ЕО автомобилей могут использоваться не-
сущие конвейеры с одной или двумя ветвями с продольным рас-
положением автомобилей.

Тянущие конвейеры имеют замкнутую цепь, расположенную
вдоль поточной линии обслуживания снизу или сверху автомо-
биля. Автомобиль крепят к тяговой цепи буксирным захватом за
передний буксирный крюк. Он перемещается, перекатываясь на
своих колесах. В конце линии захват автоматически отцепляется
от автомобиля. Данные конвейеры одноколейные с продольным
направлением движения автомобиля.

Тянущие конвейеры имеют ограниченное применение из-за
дополнительных операций: прицепка и перенос освободившихся
захватов на начало линии. При верхнем расположении конвейе-
ра перенос освободившихся захватов не требуется.

Конвейеры с верхним расположением тяговой цепи удобнее
при обслуживании автомобиля снизу и могут устанавливаться на
межэтажных перекрытиях.

Управление конвейером. Современные гаражные конвейеры
обычно имеют автоматическое управление. Пуском и движением

конвейера управляет оператор с помощью специального пульта. Остановка конвейера производится автоматически без участия оператора. Автомобиль, перемещенный на последний рабочий пост, своими колесами нажимает на концевые выключатели.

Оператор включает пуск конвейера после того, как на пульт управления поступит сигнал об окончании работ на всех рабочих постах. Дополнительно оператор связан с рабочими постами громкоговорящей связью, по которой он сообщает о пуске конвейера. Кроме этого может подаваться звуковой или световой сигналы. Осмотровые каналы, оборудованные конвейерами, имеют боковые траншейные входы и не должны иметь входы с торцов.

Выпускаются несколько моделей конвейеров, различных модификаций, отличающиеся длиной (от 26 до 52 м) и числом одновременно нагруженных толкателей (от 3 до 12) для перемещения автомобилей различных марок.

Одни конвейеры предназначены для линий ЕО, другие — для линий ТО-1. Для ТО-2 конвейеры используются редко, главным образом для унифицированных линий (ТО-1 и ТО-2 в разные смены).

Эффективность использования конвейеров при проведении ЕО, зависит от наличия или отсутствия на той же линии рабочих постов с выполнением ручных операций (уборка, обтирка, дозаправка, контроль). В первом случае, чтобы обслуживающий персонал мог работать вручную, приходится снижать скорость конвейера и производительность механизированной моечной установки используется неполностью. Во втором случае возникают сложности с организацией всех работ кроме моечных, так как уборочные, контрольные и дозаправочные работы трудно механизировать.

При всех обстоятельствах технологический процесс ТО с применением конвейера более эффективен: производительность труда и ритмичность работы повышаются. Для ТР конвейеры используются только в порядке выполнения нетрудоемких работ, сопутствующих ТО.

Обоснование выбора типа осмотрового и подъемно-транспортного оборудования зависит от выбранного способа выполнения работ, технологии и помещения, в котором производятся операции. Но главным критерием служит экономическое обоснование применения того или иного оборудования с учетом его стоимости и эффективности.

6.4. Техника безопасности при эксплуатации осмотрового и подъемно-транспортного оборудования

Вывешивание автомобиля выполняют с помощью домкратов, гаек и подъемников. При вывешивании автомобиля или одного из его агрегатов необходимо соблюдать правила безопасности. Запрещается проводить какие-либо работы при вывешенном на гаях или домкратах автомобиле со снятыми колесами. В этом случае под передний и задний мост устанавливают подставки. При вывешивании одного колеса (оси) рядом с домкратом устанавливают подставку, а под колеса другого моста — противооткатные упоры.

Обслуживание подъемного механизма автомобиля-самосвала при поднятом кузове допускается только после того, как кузов будет укреплен металлическим упором, исключающим его самопроизвольное опускание.

При постановке автомобиля на электромеханический подъемник под его колеса устанавливают противооткатные упоры.

Во избежание самопроизвольного опускания вывешенного автомобиля под раму гидравлического подъемника подставляют регулируемое по высоте упоры-штанги или шарнирные откидные металлические лестницы. Перед началом технического обслуживания автомобиля на механизме управления подъемником вывешивают табличку «Не трогать — под автомобилем работают люди!».

Работа в осмотровой канаве. После установки транспортного средства над осмотровой канавой на рулевом колесе укрепляют табличку с надписью: «Двигатель не пускать — работают люди!».

При работе в осмотровой канаве инструмент и приспособления складывают в ниши и пользуются переносными лампами напряжением не более 36 В. Пускать и испытывать двигатель можно только на рабочих постах, оборудованных отсасывающей вентиляцией. Не допускается нахождение людей в осмотровой канаве при постановке и съезде автомобиля.

Снятие, установка и перемещение агрегатов автомобиля осуществляют с помощью подъемно-транспортных механизмов, оборудованных захватами, гарантирующими безопасность выполнения работ. Запрещается при снятии, перемещении и установке агрегатов и узлов автомобиля применять вместо захватов тросы и

веревки. Перемещение агрегатов выполняют на тележках, оборудованных стойками и упорами, предотвращающими их сдвиг и падение.

Вопросы для самопроверки

1. Дайте классификацию осмотрового оборудования.
2. Какие требования предъявляют к осмотровому оборудованию?
3. Преимущества и недостатки осмотровых канав.
4. Область применения эстакад.
5. Где применяются гидравлические и электромеханические подъемники?
6. Принцип действия рабочего поста для замены агрегатов.
7. Для каких целей применяют краны при ремонте автомобиля?
8. Дайте классификацию конвейеров для поточных линий ТО автомобилей.
9. Дайте классификацию монорельсов и кран-балок.
10. Как выбирается тип осмотрового и подъемно-транспортного оборудования?
11. Каковы правила техники безопасности при эксплуатации осмотрового и подъемно-транспортного оборудования?

Глава 7

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СМАЗОЧНО-ЗАПРАВОЧНЫХ РАБОТ

7.1. Маслораздаточные колонки и установки

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

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

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

Классификация оборудования для смазочно-заправочных работ представлена на рис. 7.1. Подача смазочного материала данным оборудованием 3—15 л/мин при давлении 0,5—40 МПа.

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

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

Наибольшее распространение получили стационарные маслораздаточные колонки Череповецкого завода автоспецоборудования.

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

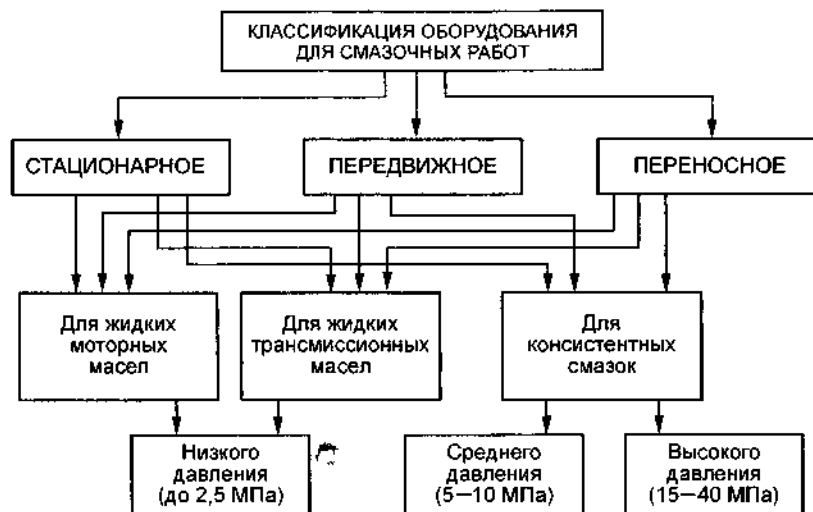


Рис. 7.1. Классификация оборудования для смазочно-заправочных работ

Ниже приведены технические характеристики двух отечественных маслораздаточных колонок 367 М и 367 МЗ (рис. 7.2).

Технические характеристики маслораздаточных колонок

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

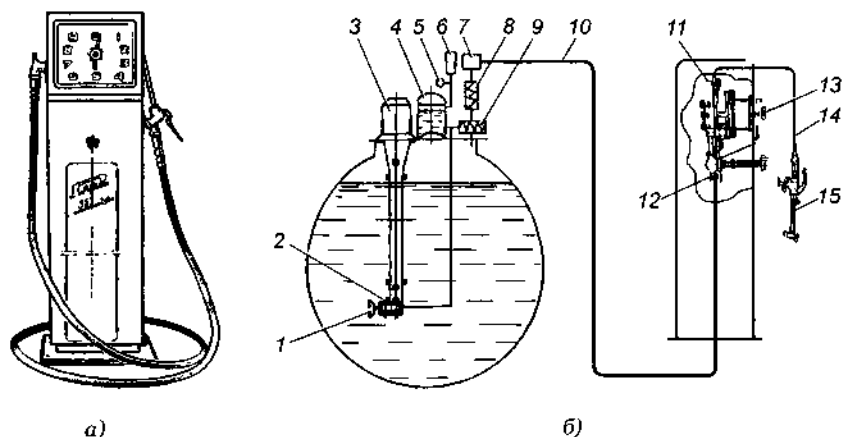


Рис. 7.2. Заправочная колонка 367 МЗ с насосной установкой 3160: а — общий вид; б — схема работы; 1 — фильтр грубой очистки топлива; 2 — насос; 3 — электродвигатель; 4 — воздушно-гидравлический аккумулятор; 5 — манометр; 6 — автоматический выключатель электродвигателя (реле давления); 7 — фильтр тонкой очистки топлива; 8 — обратный клапан; 9 — предохранительный клапан; 10 — соединительный трубопровод; 11 — объемметр счетчика масла; 12 — приемная труба; 13 — счетчик масла; 14 — раздаточный шланг; 15 — кран

Автоматическая колонка 367 МЗ работает следующим образом.

После первоначального пуска электродвигателя 3 (мощностью 1,5 кВт) при закрытом клапане маслораздаточного крана 15 давление в масляной системе колонки и в воздушно-гидравлическом аккумуляторе 4 возрастает до 1,5 МПа, что ведет к срабатыванию автоматического выключателя 6 электродвигателя. При открывании клапана маслораздаточного крана подача масла осуществляется за счет давления воздуха в воздушно-гидравлическом аккумуляторе. После падения давления в системе до 800 кПа автоматический выключатель вновь включает электродвигатель, и дальнейшая подача масла осуществляется насосом при температуре масла от 6 до 20 °С.

В условиях низких температур окружающей среды, когда вязкость масла повышается, целесообразно применять маслораздаточную колонку 3155 М, с баком объемом 30 л для прогрева масла до температуры 15–30 °С и счетчиками для фиксации как разового, так и суммарного отпуска масла.

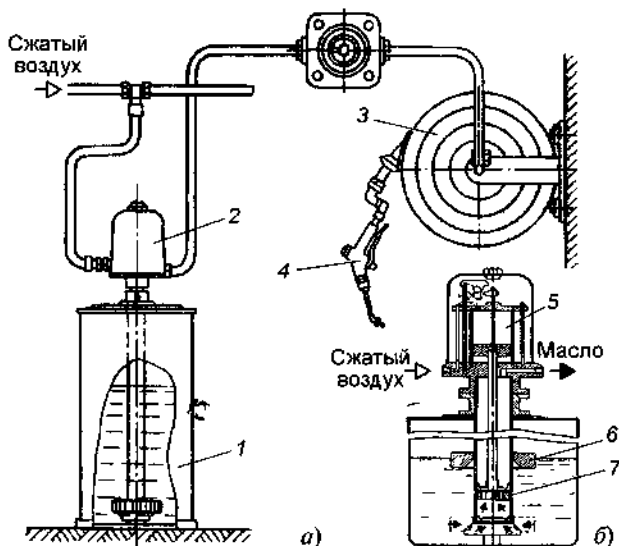


Рис. 7.3. Пневматическое маслораздаточное устройство (а) с пневматическим насосом 3141 (б): 1 — бак; 2 — масляный насос; 3 — барабан со шлангом; 4 — раздаточный пистолет; 5 — пневматический двигатель; 6 — поплавок; 7 — насос

Раздаточные устройства. К раздаточным устройствам относится пневматический насос для жидких масел (рис. 7.3), который состоит из бака 1 объемом 200—250 л, масляного насоса 2 с пневматическим двигателем, барабана 3 с самонаматывающимся шлангом длиной 6 м и раздаточного пистолета 4.

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

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

Выбор оборудования для перекачки и раздачи масла осуществляется с учетом потребности в масле на данном рабочем месте. При небольшом объеме работ по техническому обслуживанию автомобилей используют передвижной маслораздатчик (рис. 7.4, а—в) или переносной маслораздатчик с ручным насо-

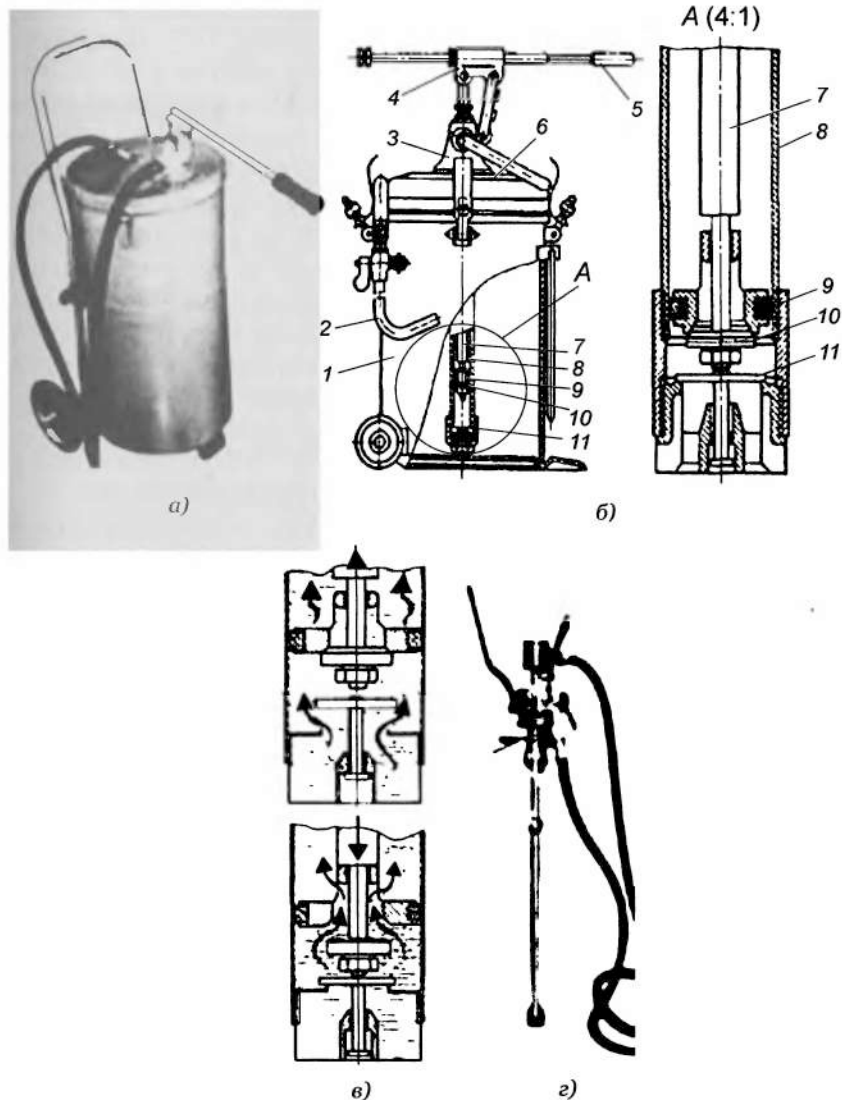


Рис. 7.4. Передвижной маслораздатчик (а–в) и ручной насос (г) переносного маслораздатчика для заправки автомобиля: а — внешний вид; б — устройство; в — работа; 1 — резервуар (бочка); 2 — раздаточный наконечник; 3 — корпус насоса; 4 — рычажный механизм; 5 — рукоятка; 6 — крышка бака; 7 — шток; 8 — цилиндр насоса; 9 — поршень; 10 — перепускной клапан; 11 — всасывающий клапан

сом (рис. 7.4, з) для заправки моторным маслом из стандартных бочек. Передвижной маслораздатчик массой 18 кг имеет следующие габаритные размеры (длина × ширина × высота): 200 × 200 × 1390 мм, при этом производительность 10 л/мин, высота всасывания 2 м.

Типичными неисправностями раздаточных колонок, работающих с воздушными аккумуляторами по принципу перепада давления, являются самопроизвольные включения или выключения электродвигателя насосной установки из-за нарушения герметичности в системе. Попадание воздуха во впускной магистраль или засорение фильтра приводят к отказу в работе раздаточной колонки. Поэтому данное устройство требует периодического проведения технического обслуживания.

7.2. Смазывание механизмов трансмиссии, управления и ходовой части автомобиля

Смену масла в механизмах трансмиссии необходимо производить сразу же после промывки картера и зубчатых колес. Для этого в картер заливают 1,5—2 л керосина или дизельного топлива, агрегат работает 1,5—2 мин, после чего жидкость сливается и в картер заливается свежее масло.

Шлицевые соединения карданной передачи смазываются солидолом, а игольчатые подшипники карданов — трансмиссионной смазкой.

Интенсивность изнашивания зубчатых колес коробки передач и заднего моста зависит от вязкости масла и его температуры.

Масло для гидромеханических передач и гидроусилителя рулевого механизма, должно иметь высокие противоизносные свойства и определенную вязкостно-температурную характеристику.

Сегодня выпускается большое множество различных автомобильных трансмиссионных масел, консистентных смазок, эксплуатационных жидкостей для различных условий эксплуатации.

Смазывание механизмов трансмиссии, управления и ходовой части автомобиля должно проводиться в соответствии с картой смазки конкретного транспортного средства.

7.3. Оборудование для смазочных работ пластичными смазками

Заправка трансмиссионными маслами агрегатов автомобилей при небольшом объеме осуществляется с помощью маслораздатчика с поршневым насосом (см. рис. 7.4).

Рабочие посты для смазывания на поточной линии или на специализированных тупиковых постах оборудуются установками с большей производительностью (рис. 7.5), которые монтируются на стационарных емкостях. Масло из емкости подается по двум раздаточным шлангам (каждый длиной 4 м) с помощью шестеренчатого насоса, который приводится в действие электродвигателем мощностью 1,5 кВт.

Подача установки через два шланга при раздаче летнего трансмиссионного масла не менее 12 л/мин при температуре 20 °С.

Для подачи консистентных смазок применяются стационарные, передвижные и переносные солидолонагнетатели. На АТП

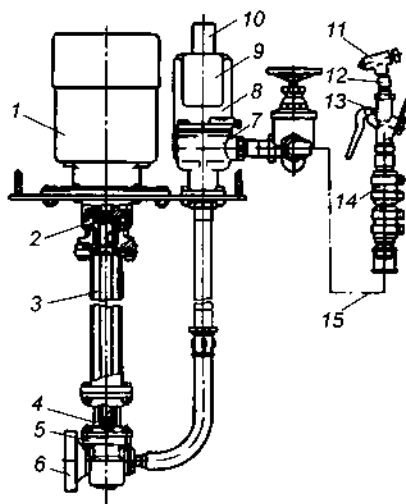


Рис. 7.5. Установка 3161 для заправки автомобиля трансмиссионными маслами: 1 — электродвигатель; 2, 4 — муфты; 3 — вал; 5 — насос; 6 — фильтр грубой очистки масла; 7 — блок клапанов (обратный и предохранительный); 8 — воздушно-гидравлический аккумулятор; 9 — автоматический выключатель (реле давления); 10 — манометр; 11 — кран раздаточного рукава; 12 — отсечной клапан; 13 — обратный клапан; 14 — шланг; 15 — маслопровод

используют передвижные солидолонагнетатели с электрическим, пневматическим и ручным приводами. На рис. 7.6 показан передвижной солидолонагнетатель 390 М с электромеханическим приводом.

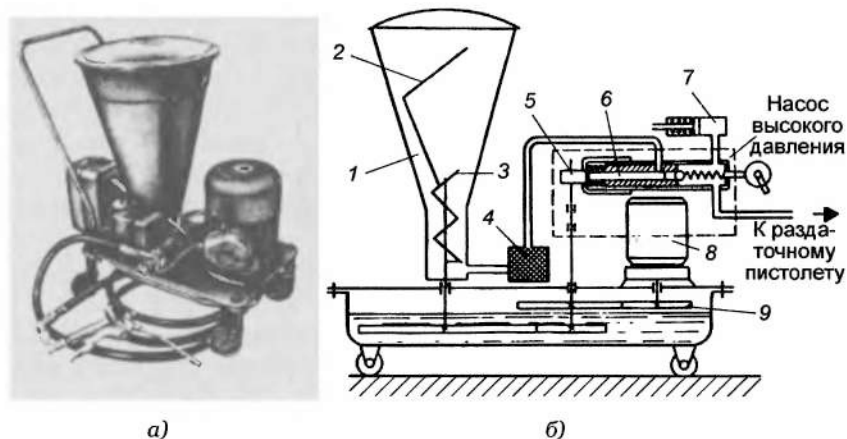


Рис. 7.6. Солидолонагнетатель 390 М с электромеханическим приводом: *а* — общий вид; *б* — работа; 1 — бункер; 2 — рыхлитель; 3 — шнек; 4 — сетчатый фильтр; 5 — кулачок привода; 6 — насос высокого давления; 7 — реле ограничения давления; 8 — электродвигатель; 9 — редуктор

Солидолонагнетатель монтируется на металлической плите с колесами. На плиту установлены бункер 1 на 14 кг смазочного материала и плунжерный насос 6 высокого давления (40 МПа). Насос приводится в действие электродвигателем 8 мощностью 0,6 кВт через шестеренчатый редуктор 9, закрытый поддоном.

Смазочный материал с помощью рыхлителя 2 и шнека 3 подается из бункера 1 через сетчатый фильтр 4 к плунжерной паре насоса 6 высокого давления. Шнек рыхлителя и кулачок 5 привода плунжера приводятся в действие электродвигателем 8 через шестеренчатый редуктор 9. Реле 7 обеспечивает автоматическое отключение двигателя при повышении давления более 25 МПа и пуск двигателя при снижении давления ниже 12 МПа. Подача смазочного материала регулируется редуктором.

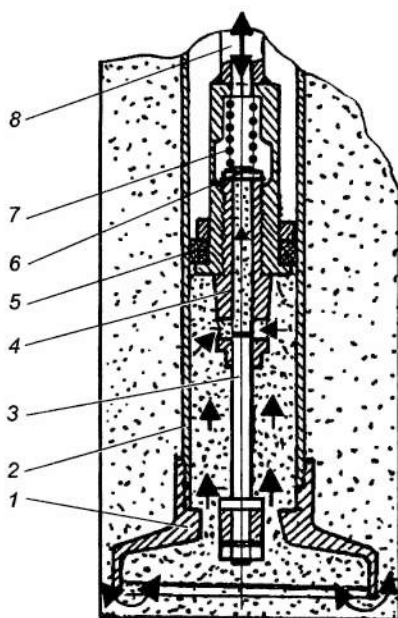
На рис. 7.7 представлен передвижной электрический солидолонагнетатель С 321 М, а на рис. 7.8 — передвижной пневматический солидолонагнетатель С 322.



Рис. 7.7. Передвижной электрический солидолонагнетатель С 321 М



а)



б)

Рис. 7.8. Передвижной пневматический солидолонагнетатель С 322: а — общий вид; б — работа; 1 — насадок; 2 — приемная труба; 3 — плунжер; 4 — камера высокого давления; 5 — поршень; 6 — клапан; 7 — пружина; 8 — шток

Установленный на бункере объемом 63 л пневматический двигатель (рабочее давление сжатого воздуха 0,6—0,8 МПа) связан со штоком 8 плунжерного насоса высокого давления (до 40 МПа), который расположен в нижней части приемной трубы 2. Камера высокого давления 4 с боковыми входными отверстиями для смазочного материала вместе со штоком совершает по вертикали возвратно-поступательное движение, а плунжер 3, закрепленный в основании насадки 7 с сетчатым фильтром, остается неподвижным. Насос снабжен клапаном 6 с пружиной 7 и поршнем 5. При возвратно-поступательном движении неподвижно закрепленный поршень при подъеме засасывает смазочный материал через сетчатый фильтр в нижнюю часть приемной трубы. При его опускании создается давление, смазочный материал через отверстия поступает в камеры высокого давления, превращаясь в пластичную однородную массу. При опускании штока плунжер вытесняет смазочный материал через полый шток и он поступает по шлангу в пистолет.

Недостатком пневматических солидолонагнетателей является быстрое изнашивание пневматического двигателя, в результате чего насос не создает необходимое давление (40 МПа).

Пластичные смазки либо закладываются с помощью несложных приспособлений в подшипники или колпачки масленок, либо подаются к трущимся парам через пресс-масленки (рис. 7.9) под давлением 5—30 МПа. Наиболее распространены пресс-масленки с конусной головкой. Несколько реже применяют маслен-

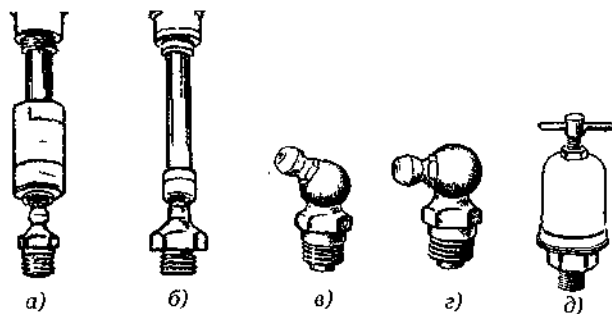


Рис. 7.9. Пресс-масленки различных конструкций: а — с конусной головкой под наконечник нагнетателя с захватывающими цапгами; б — с круглой головкой под наконечник со сферической выемкой; в — с конусной головкой, расположенной к оси штуцера под углом 45°; г — с конусной головкой, расположенной к оси штуцера под углом 90°; д — колпачковая

ки с круглой головкой. Для более удобного проведения смазочных работ изготавливаются масленки с конусной головкой, расположенной под углом к оси штуцера.

На рис 7.10 показано расположение пресс-масленок на автомобиле.

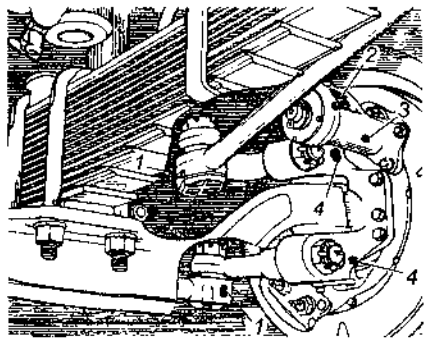


Рис. 7.10. Расположение на автомобиле пресс-масленок для смазывания: 1 — шарниров рулевых тяг; 2 — регулировочного тормозного рычага; 3 — разжимного кулака; 4 — втулок шкворней

Для герметизации узла трения без применения уплотнительных шайб основание пресс-масленки имеет коническую резьбу. Наконечник нагнетателя имеет выемку сферической формы, к которой прижимается верхняя кромка головки пресс-масленки. При повышении давления внутри нагнетателя цанга прижимает масленку к наконечнику, тем самым обеспечивая прочное соединение нагнетателя и пресс-масленки.

Пистолет устроен таким образом, что когда его клапан закрыт, и смазочный материал не поступает в масленку, работа солидолонагнетателя прекращается.

Для смазывания вала водяного насоса, прерывателя системы зажигания используются колпачковые масленки.

Иногда вместо воротка может перемещаться основание крышки. В ряде случаев загустевший и засохший смазочный материал затрудняет смазывание трущихся узлов автомобиля и требуется давление 60 МПа и более. В этом случае используется механический раздаточный пистолет, где плунжер приводится в действие нажатием на рукоятку пистолета (см. рис. 7.10).

Для смазочных работ используются ручные электрические и пневматические солидолонагнетатели, где нагнетательный плун-

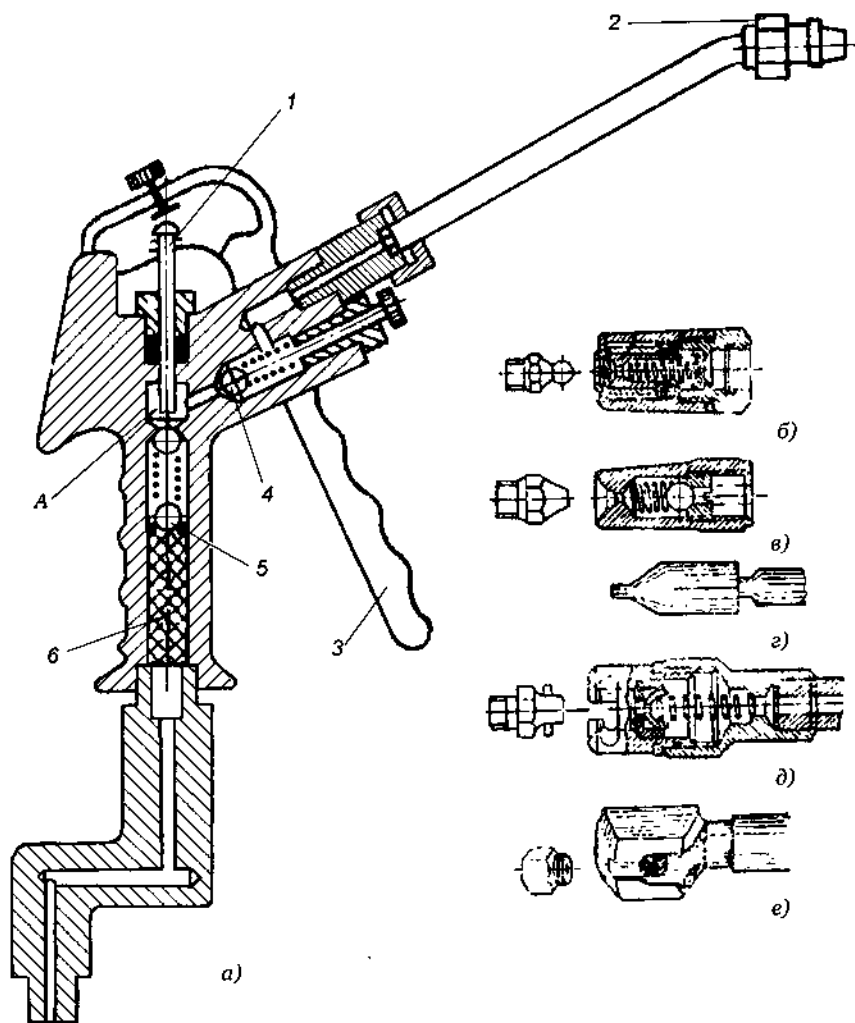


Рис. 7.11. Раздаточный пистолет и наконечники для солидонагнетателей и пресс-масленок: *а* — пистолет; *б* — цапговый наконечник; *в* — наконечник толкающего типа; *г* — удлинитель; *д* — наконечник с косыми вырезами; *е* — наконечник для масленок кнопочного типа; *1* — плунжер; *2* — раздаточный наконечник; *3* — рукоятка привода; *4, 5* — обратные клапаны; *б* — сетчатый фильтр; *А* — полость дополнительного поджатия

жер приводится в действие электродвигателем или пневмодвигателем. Запас смазочного материала в пистолете-солидолонагнетателе 1—2 кг. Высокое давление создается не в подающем шланге, а непосредственно в раздаточном устройстве — пистолете. Стоимость данных солидолонагнетателей значительно ниже других устройств для смазывания.

Большинство смазочных работ следует выполнять на заключительных этапах ТО и ремонта автомобилей (например, на последнем посту линии ТО). При этом снижается вероятность загрязнения смазочными материалами рабочего места. В этом случае целесообразно использовать такое высокопроизводительное оборудование, как стационарные установки для смазочных работ (рис. 7.12), с несколькими раздаточными шлангами, по которым подаются моторные и трансмиссионные масла, пластическая смазка, вода, сжатый воздух.

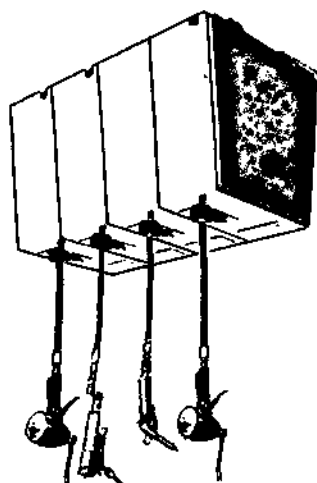


Рис. 7.12. Стационарная подвесная установка для смазочных работ

Сбор отработавшего масла осуществляется передвижными (рис. 7.13 и 7.14) и стационарными резервуарами, оснащенными маслоприемными воронками или лотками. Стационарные резервуары обычно размещают в подвальном помещении. Маслоприемные воронки устанавливают на рабочих постах для смазочных работ (в осмотровой канаве или около подъемника). Трубопроводы к воронкам имеют шарнирные соединения или гибкие



Рис. 7.13. Передвижной маслосборник С 508 с индикатором наполнения бака



Рис. 7.14. Комбинированное устройство для отсасывания и сбора масла

шланги, что позволяет установить воронку в нужном положении под отверстием для слива смазочного материала.

При заправочных работах иногда необходима промывка системы, чтобы удалить продукты изнашивания.

Для замены рабочей жидкости привода гидравлических тормозных механизмов выпускается специальное устройство, представляющее собой бак из которого тормозная жидкость под действием сжатого воздуха (0,3 МПа) через раздаточный шланг и резьбовой штуцер подается в главный тормозной цилиндр. В этом случае замену тормозной жидкости или прокачку системы может выполнять один рабочий.

Для нанесения жидких противокоррозионных покрытий на днище и кузов автомобиля выпускаются установки, распыляющие (давление 0,5—1 МПа) противокоррозионные эмульсии.

К заправочным работам относится и подкачивание шин.

Работа с шинами грузовых автомобилей должна проводиться за специальным металлическим ограждением, чтобы защитить обслуживающий персонал от ударов съемными деталями обода в случае их самопроизвольного демонтажа. В дорожных условиях при подкачивании шины она должна лежать замковым устройством

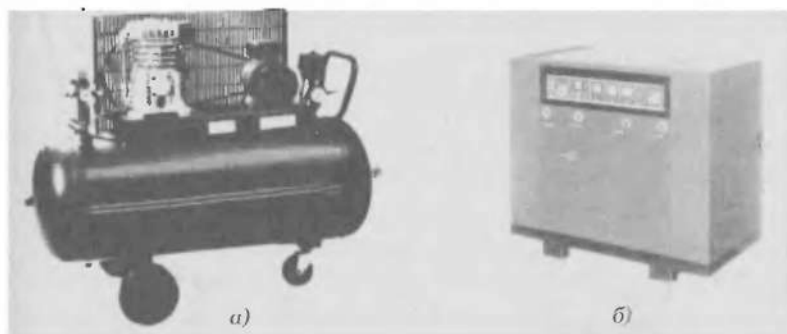


Рис. 7.15. Компрессорные установки: *а* — передвижная; *б* — стационарная

вом к земле. Для каждой конкретной модели шины определены значения давления с учетом условий эксплуатации.

Для подкачки шин применяются компрессорные установки (рис. 7.15).

7.4. Техника безопасности при работе со смазочно-заправочным оборудованием

Нефтепродукты со временем могут изменять свои физико-химические показатели: плотность, вязкость, токсичность и накапливать статические электрические заряды.

Это необходимо учитывать при эксплуатации технологического оборудования, средств доставки и заправки автотранспорта топливом.

Кроме того нефтепродукты предрасположены к самовоспламенению, пожаро- и взрывоопасны при определенных концентрациях их паров в воздухе.

Значение некоторых показателей пожаро- и взрывоопасности нефтепродуктов приведены в табл. 7.1.

Транспортировка и перекачка по трубопроводам эксплуатационных жидкостей, особенно нефтепродуктов, сопровождается накоплением статического электричества, что повышает их пожаро- и взрывоопасность. Если металлическая труба, по которой нефтепродукты перекачиваются, не заземлена, может возникнуть искровой разряд, что приведет к взрыву и пожару. Поэтому все трубопроводы при обвязке резервуаров, стояки и сливно-наливные устройства должны надежно заземляться.

Таблица 7.1. Значения показателей пожаро- и взрывоопасности нефтепродуктов

Нефтепродукты	Температура самовоспламенения на воздухе, °С	Температура взрываемости паров в воздухе, °С		Допустимая концентрация насыщенных паров в воздухе, %	
		нижняя	верхняя	нижняя	верхняя
Автомобильный бензин	255–300	–39	–7	0,75	5,2
Дизельное топливо:					
ДЗ	240	+69	+119	–	–
ДС	345	+76	+115	–	–
Автомобильные масла	340	+154	+193	–	–

Электрические заряды накапливаются при наличии на стенках трубопроводов и днищах резервуаров заостренных предметов (окалин, болтов, гаек), этому же способствует наличие различных предметов на поверхности жидкости (тряпок, листьев, щепок и т. д.). При промывке нефтеналивных резервуаров водой под большим давлением электрические заряды накапливаются на концах рукавов, стенках резервуаров и других металлических элементах, что может привести к искрообразованию и взрыву, если резервуар заполнен парами нефтепродукта.

Заливать нефтепродукты в резервуары необходимо снизу, избегая возникновения падающей струи и смешивания ее с водой.

Из-за токсичности нефтепродуктов определены предельно допустимые концентрации их паров в воздухе. При концентрации паров нефтепродуктов в воздухе 0,3 мл/л человек, дышащий таким воздухом, через 12–14 мин испытывает головокружение, смертельной концентрацией считается 30–35 мл/л. Нефтепродукты с содержанием серы при концентрации их паров в воздухе 0,15 мл/л вызывают раздражение слизистой оболочки глаз и верхних дыхательных путей. При значительной концентрации в воздухе сероводорода (1 мл/л) человек мгновенно теряет сознание.

7.5. Охрана окружающей среды

Охрана окружающей среды — система государственных, общественных и международных мероприятий, направленных на рациональное природопользование, сохранение и оздоровление

окружающей среды в интересах ныне живущих и будущих поколений людей.

Автомобильный транспорт относится к основным источникам загрязнения окружающей среды. В крупных городах на долю автотранспорта приходится более половины всех вредных выбросов. В среднем при пробеге 15 тыс. км автомобиль сжигает 1,5—2 т топлива и 25—30 т кислорода.

По воздействию на организм человека компоненты отработавших газов автомобиля делятся на токсичные, канцерогенные и вещества раздражающего действия.

К токсичным веществам относятся оксиды углерода, азота, серы, углеводороды, альдегиды, различные свинцовые соединения; канцерогенным является бенз(а)пирен; к веществам раздражающего действия относятся оксиды серы, углеводороды.

Содержание вредных веществ характеризуют такие показатели, как предельно допустимая концентрация (ПДК), предельно допустимая доза (ПДД) и предельно допустимый уровень (ПДУ). Так как влияние вредных веществ на человека зависит от времени воздействия используются такие показатели, как разовая ПДК (ПДК_{вр}), — воздействие вещества происходит в течение 20 мин, среднесуточная ПДК (ПДК_{сс}), ПДК рабочей зоны (ПДК_{рз}) и др.

Значения данных показателей утверждаются Минздравом РФ. На их основании рассчитывают предельно допустимое содержание загрязняющих веществ: для атмосферы — предельно допустимые выбросы (ПДВ), для водоемов — предельно допустимые стоки (ПДС).

Превышение значений ПДВ и ПДС является основанием для применения к предприятиям экономических и административных санкций (штрафов, закрытия предприятий).

В 1992 г. Россия присоединилась к международному Соглашению по экологическим требованиям Правил ЕЭК ООН, что создало правовую основу для контроля по их выполнению со стороны государства.

В табл. 7.2 приведены нормы по содержанию основных вредных веществ в отработавших газах.

В России также принят ряд законов, направленных на усиление охраны окружающей среды и ужесточение контроля по их исполнению.

Таблица 7.2. Нормы по содержанию вредных веществ в отработавших газах, г/(кВт · ч)

Правила ЕЭС	Год введения	NO	CO	СН	Твердые частицы
ЕСR R 49.00	1982	18	14	3,5	Не регламентировано
Евро-0	1988	14,4	11,2	2,5	То же
Евро-1	1993	8	4,5	1,1	0,36
Евро-2	1996	7	4	1,1	0,15
Евро-3	2000	5,0	2,0	0,6	0,1

Вопросы для самопроверки

1. Опишите конструкцию комплекса для заправки агрегатов моторным и трансмиссионным маслами.
2. Опишите конструкцию маслораздаточных баков с ручным приводом. Какой тип насоса в них используется?
3. Назовите основные модели маслораздаточных колонок. Для раздачи каких смазочных материалов они применяются?
4. Опишите установку для раздачи жидких масел с пневматическим двигателем и насосом.
5. Принцип действия ручного рычажного нагнетателя пластичной смазки. Какого типа насос в нем используется?
6. Опишите конструкцию электромеханических нагнетателей смазочных материалов и их принцип работы.
7. Как выполняется включение и выключение электродвигателей нагнетателей?
8. Что входит в комплекс оборудования для проведения смазочно-заправочных работ?
9. Назовите компоненты отработавших газов автомобилей.
10. На какие группы делятся вредные компоненты отработавших газов по воздействию на организм человека?
11. Какие вы знаете показатели содержания вредных веществ в окружающей среде?

Глава 8

ОБОРУДОВАНИЕ, ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ РАЗБОРОЧНО-СБОРОЧНЫХ РАБОТ

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

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

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

Оборудование и приспособления могут быть *стационарными, передвижными* или *переносными*, а в зависимости от назначения — *универсальными* или *специализированными*, а также *напольными* или *настольными*. Они могут использоваться как на рабочих постах ТО и ТР автомобилей, так и во вспомогательных цехах (агрегатных, моторных и т. д.).

8.1. Стенды для разборки и сборки агрегатов и узлов автомобилей

К основному ремонтному оборудованию относятся стенды для снятия с автомобилей агрегатов, которые оснащены различными захватами и зажимами, а также всевозможными дополнительными механизмами, например, для сжатия пружин передней подвески, для поворота снятых агрегатов и т. д.

Требования, предъявляемые к стендам для разборочно-сборочных работ:

- компактность;
- высокая надежность;

- высокая безопасность;
- простота в управлении и техническом обслуживании;
- низкая энергоемкость;
- низкая стоимость.

Разборочно-сборочное оборудование

Для облегчения некоторых разборочно-сборочных работ используют различные прессы (рис. 8.1).

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

Широкое распространение получили стенды для демонтажа (рис. 8.2), разборки и сборки (рис. 8.3) коробок передач; разборки и сборки двигателей (рис. 8.4), мостов (рис. 8.5), редукторов автомобилей (рис. 8.6), рессор, подвесок и т. д.

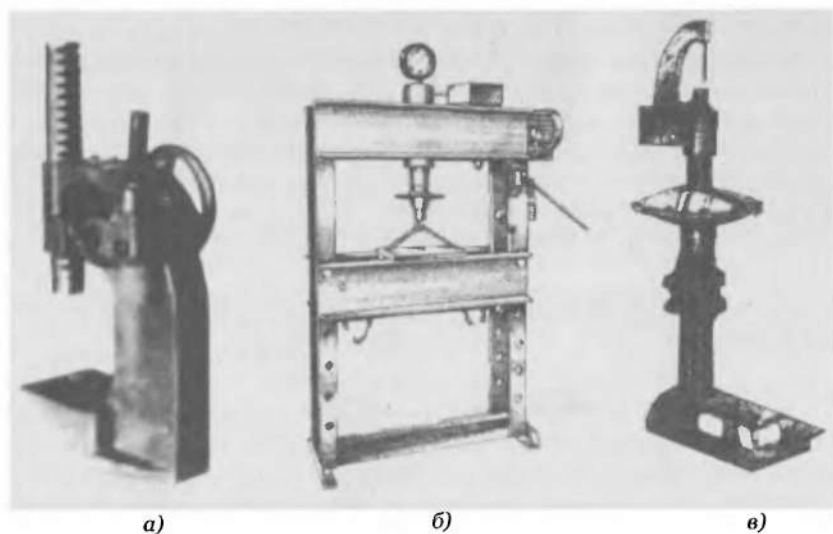


Рис. 8.1. Различные прессы для разборочно-сборочных работ: *а* — электрогидравлический напольный пресс 2135-1М с дополнительным плунжерным насосом и ручным приводом для разборки и сборки мелких узлов; *б* — пневматический напольный пресс Р-304 для клепки фрикционных накладок; *в* — настольный пресс ОКС-918 с реечным приводом

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

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

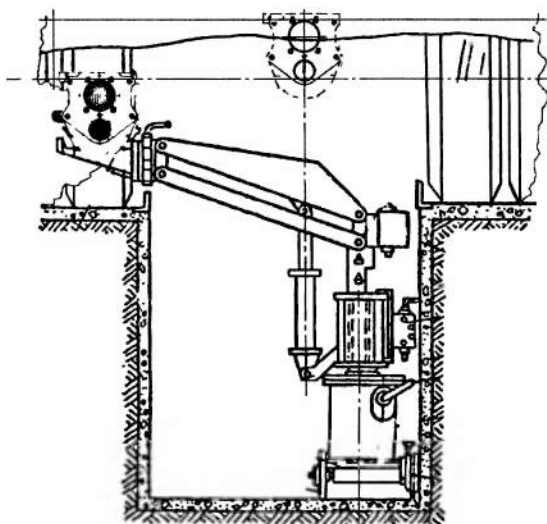


Рис. 8.2. Универсальный стелды для демонтажа коробок передач грузовых автомобилей на осмотровых канавах

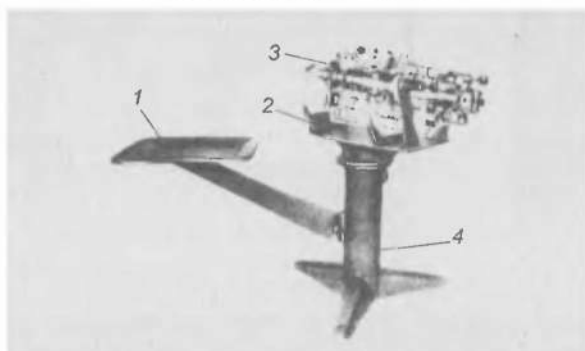


Рис. 8.3. Универсальный стелды для разборки и сборки коробок передач грузовых автомобилей: 1 — подставка; 2 — ложемент-манипулятор; 3 — коробка передач; 4 — стойка

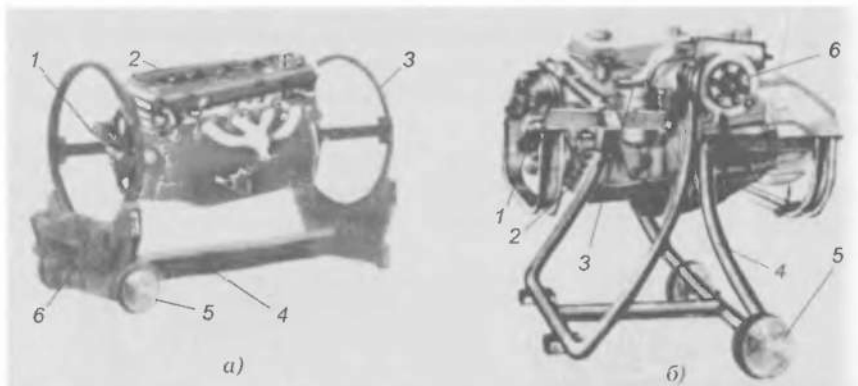


Рис. 8.4. Стенды для разборки и сборки двигателей: *а* — поворотный вокруг продольной оси; *б* — поворотный вокруг поперечной оси; 1 — опора двигателя; 2 — двигатель; 3 — поворотная рукоятка; 4 — станина; 5 — колесо; 6 — механизм фиксированного поворота двигателя

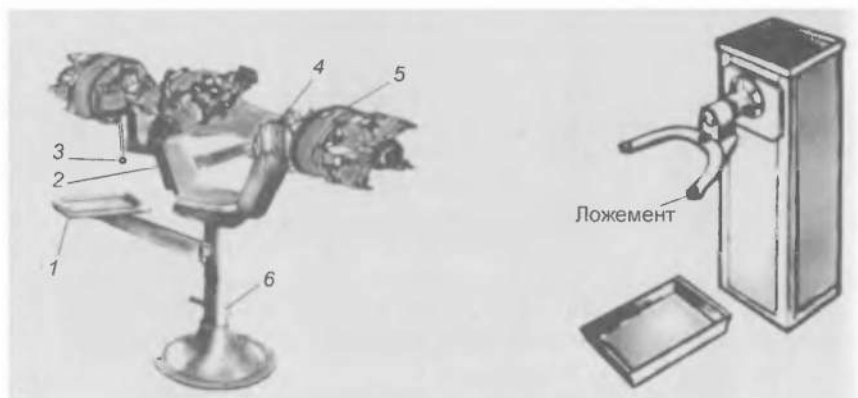


Рис. 8.5. Стенд для разборки и сборки мостов автомобиля: 1 — подставка для сборочных единиц; 2 — ложемент; 3 — рукоятка крепления моста; 4 — фиксатор; 5 — мост автомобиля; 6 — стойка

Рис. 8.6. Стенд для разборки и сборки редукторов мостов автомобиля

На рис. 8.7, *а* показан стенд для демонтажа шин легковых автомобилей с двумя технологическими местами. Колесо для демонтажа шины устанавливается последовательно на две позиции. Для отжатия бортов колесо устанавливают вертикально сначала одной стороной, затем другой. Исполнитель должен

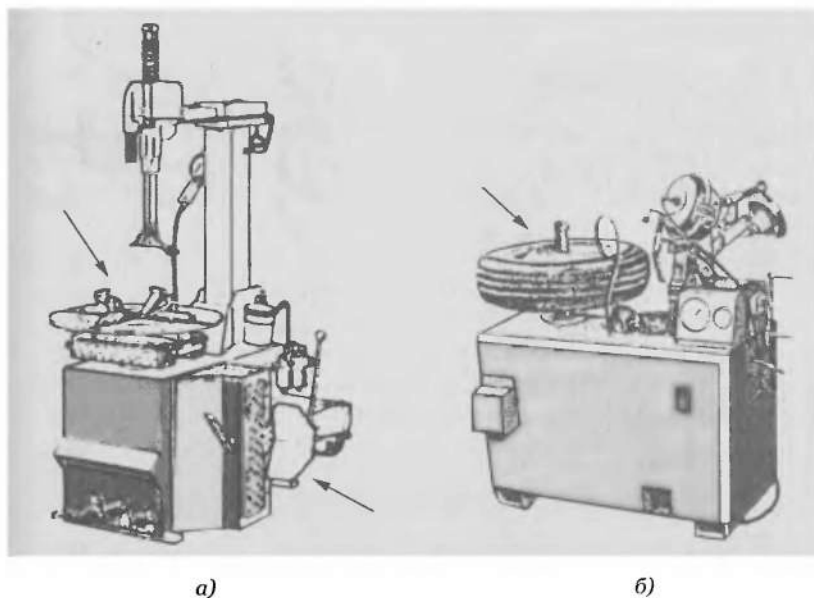


Рис. 8.7. Стенды для демонтажа-монтажа шин легковых автомобилей (стрелками показаны места установки шины): *а* — с двумя технологическими местами; *б* — с одним технологическим местом

проворачивать колесо руками при этом пять раз наклоняться. На шинах с тугой посадкой бортов число таких действий увеличивается. Затем колесо следует установить на крепежный фланец для демонтажа шины с диска. При монтаже шины на диск, имеющий осевое биение, повышается вероятность повреждения боковин. Данные стенды компактны и просты, но требуют больших усилий обслуживающего персонала.

На рис. 8.7, *б* показан стенд для демонтажа-монтажа шин с одним технологическим местом, который применяется на предприятиях с большим объемом работ. Иногда для отжатия бортов, если ранее не применялись смазывающие гели, усилий обкаточных роликов недостаточно и приходится применять нестандартные средства.

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

8.2. Гайковерты

Разборка и сборка резьбовых соединений достаточно трудоемкие операции. Разборка резьбовых соединений деталей, бывших в эксплуатации, из-за воздействия агрессивных химических веществ затруднена. Применение гайковертов, винтовертов, шпильковертов позволяет повысить производительность и облегчить труд обслуживающего персонала. На АТП широкое распространение получили ударные гайковерты (рис. 8.8).

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

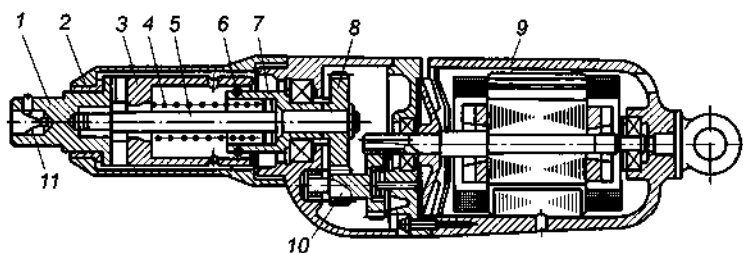


Рис. 8.8. Ударно-импульсный электрогайковерт: 1 — рабочий наконечник; 2 — втулка; 3 — ведомая полумуфта; 4, 11 — пружины; 5 — шпindelь; 6 — шарик; 7 — ведущая полумуфта; 8, 10 — зубчатые колеса; 9 — корпус

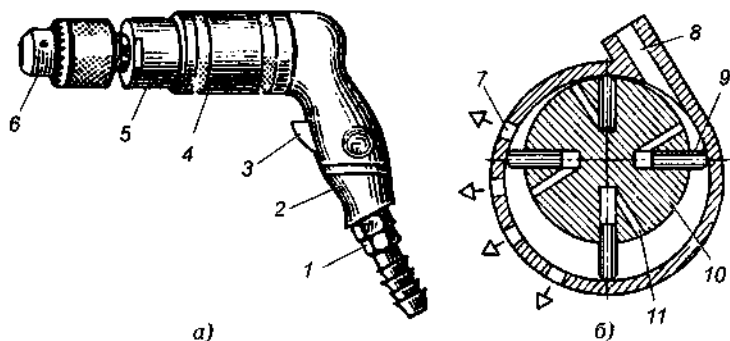


Рис. 8.9. Ручная пневматическая машина: а — общий вид; б — разрез; 1 — штуцер; 2 — рукоятка; 3 — курок; 4 — корпус пневматического двигателя; 5 — корпус шпинделя; 6 — патрон; 7 — отверстие; 8 — впускное отверстие; 9 — лопатка; 10 — ротор; 11 — уравнивающее отверстие

Гайковерты с пневматическим приводом (рис. 8.9) имеют меньшие габаритные размеры и массу по сравнению с электроприводными. Они более безопасны в эксплуатации, однако их КПД ниже. Кроме того для них требуется специальная аппаратура для очистки сжатого воздуха. К тому же на АТП давление в воздушных магистралях может меняться, а это влияет на рабочие параметры инструмента, т. е. усилие затяжки тоже меняется. Кроме того, при увеличении нагрузки резко снижается частота вращения рабочего органа инструмента.

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

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

Выбор гайковерта зависит от требуемого максимального крутящего момента для разборки и сборки резьбовых соединений. Так например, для разборки соединения с резьбой M10 требуется крутящий момент 50—120 Н·м, а для резьбы M20 — 200—450 Н·м. Большинство гайковертов ударного действия обеспечивают 20—40 ударов в секунду. Предпочтительнее использование редкоударных гайковертов (до 3 уд./с). Они имеют более высокий КПД и дают более точную (тарированную) затяжку резьбовых соединений.

Отечественной промышленностью выпускаются гайковерты:

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

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

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

8.3. Комплекты инструментов и приспособлений для разборки и сборки агрегатов и механизмов автомобилей

Разборку и сборку соединений, собранных с натягом, осуществляют с помощью специальных приспособлений — съемников и различных прессов (ручных, гидравлических и электрогидравлических).

В авторемонтных мастерских используются гаечные ключи, комплекты специального инструмента, различные съемники узлов и деталей, механизированный инструмент, гайковерты (от ручных до мощных, монтируемых на тросах сбалансированных подвесок или на специальных тележках, например, гайковерты для гаек колес, рессор и т. д.).

Для ремонтных работ применяют сверлильные и заточные станки.

Вопросы для самопроверки

1. Назовите известные вам станды для разборки и сборки агрегатов и узлов автомобиля.
2. Для каких агрегатов и узлов автомобилей используют гайковерты?
3. Что входит в комплект инструментов для разборки и сборки агрегатов?
4. Какие приспособления для разборки и сборки узлов автомобиля вы знаете?

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

Средства диагностики двигателей и их систем, ходовой части и трансмиссии автомобилей

Диагностика транспортного средства — определение состояния автомобиля, его агрегатов и узлов без разборки.

Задача диагностики автомобиля при ТО заключается в следующем:

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

Задачи диагностики автомобиля при ремонте заключаются в следующем:

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

Технологический процесс ТО и ремонта автомобилей предусматривает:

- общую (комплексную) диагностику (Д1);
- поэтапную (углубленную) диагностику (Д2);
- приремонтную диагностику (Д).

Средства диагностики могут быть внешними и встроенными.

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

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

9.1. Классификация средств диагностики автомобилей

На рис. 9.1 приведена классификация средств диагностики автомобилей.

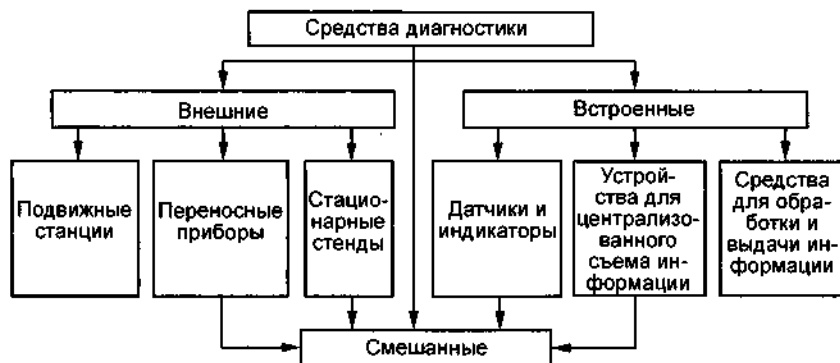


Рис. 9.1. Классификация средств диагностики автомобилей

9.2. Стенды для определения тяговых показателей автомобиля

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

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

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

Автомобиль устанавливают на барабаны стенда (рис. 9.2) колесами ведущей оси (трехосные автомобили устанавливаются колесами средней оси, а для колес задней оси в конструкции данных стендов предусматриваются специальные поддерживающие ролики).

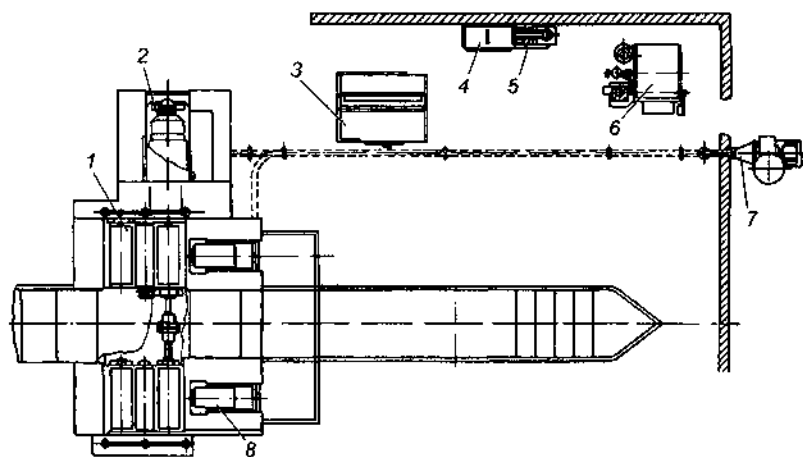


Рис. 9.2. Стенд для проверки тяговых показателей автомобилей: 1 — рама с беговыми барабанами; 2 — двигатель-тормоз; 3 — пульт управления; 4 — бак для топлива; 5 — расходомер; 6 — реостат; 7 — вентилятор; 8 — упор

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

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

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

9.3. Стенды для диагностики тормозной системы автомобиля

При диагностике тормозных систем автомобилей сначала выполняют диагностику, позволяющую оценить техническое состояние тормозной системы автомобиля в целом по значениям следующих параметров: тормозной путь, замедление, тормозная сила, время срабатывания, а затем диагностику, которая устанавливает причины снижения эффективности торможения, определяя неисправность технического состояния отдельных агрегатов и элементов тормозной системы.

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

На рис. 9.3 представлен барабанный стенд для проверки тормозной системы автомобиля.

Тормозная система автомобиля может иметь следующие неисправности:

- нарушена герметичность гидравлического тормозного привода;



Рис. 9.3. Барабанный стенд для определения эффективности тормозных систем автомобиля

- нарушена герметичность пневматического и пневмогидравлического тормозных приводов (падение давления воздуха при неработающем двигателе на 0,05 МПа и более за 15 мин после полного приведения их в действие);
- утечка сжатого воздуха из колесных тормозных камер;
- сломан манометр пневматического или пневмогидравлического тормозных приводов;
- стояночная тормозная система не обеспечивает неподвижное состояние транспортных средств с полной нагрузкой на уклоне до 16 % для легковых автомобилей, автобусов в снаряженном состоянии — на уклоне 23 %, грузовых автомобилей и автопоездов — на уклоне 31 %.

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

9.4. Диагностические стенды для определения технического состояния легковых автомобилей

На рис. 9.4 представлен стенд для проверки тяговых показателей легковых автомобилей: максимальная эффективная мощность двигателя, расход топлива и скорость на различных режимах.

Стенд состоит из беговых спаренных барабанов, стационарного пульта управления, переносного пульта управления и вентилятора, который поддерживает тепловой режим. Управление осуществляется оператором с рабочего места водителя с помощью дистанционного пульта. Автомобиль устанавливают веду-

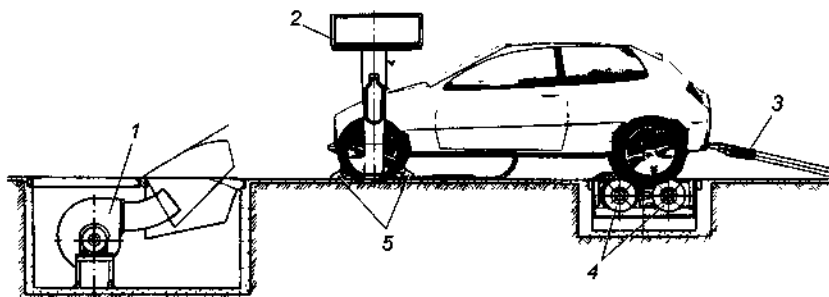


Рис. 9.4. Стэнд для проверки тяговых показателей легковых автомобилей: 1 — вентилятор; 2 — стационарный пульт управления; 3 — трубопровод отвода отработавших газов; 4 — ролики; 5 — упоры

щими колесами на беговые барабаны. На стенде автомобиль удерживается упорами, устанавливаемыми под передние колеса.

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

Стэнд позволяет определить потери мощности в силовой передаче автомобиля без нагрузки при заданном нагрузочном режиме. При определении расхода топлива на различных скоростных и нагрузочных режимах работы двигателя топливная система двигателя подключается к расходомеру стэнда, который расположен в стойке.

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

Вопросы для самопроверки

1. Какие средства диагностики двигателя вы знаете?
2. Какие средства диагностики ходовой части вам известны?
3. Расскажите о классификации средств диагностики автомобилей?
4. Принцип действия тяговых и тормозных стэндов.
5. В чем заключается различие тяговых и тормозных стэндов?
6. Что входит в диагностический комплект для определения технического состояния автобусов, легковых и грузовых автомобилей?

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ
РЕМОНТ АВТОМОБИЛЕЙ**

Глава 10
ЕЖЕДНЕВНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ
ОБСЛУЖИВАНИЕ АВТОМОБИЛЕЙ

10.1. Составляющие ЕО автомобилей

ЕО автомобилей состоит из уборочно-моечных, контрольно-осмотровых, смазочных и заправочных работ.

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

Контрольно-осмотровые работы — внешний осмотр автомобиля (прицепа, полуприцепа) с целью выявления наружных повреждений и проверки работоспособности важнейших агрегатов, механизмов и систем автомобиля.

При осмотре автомобиля проверяется следующее:

- состояние дверей кабины, стекол, зеркал заднего обзора, противосолнечных козырьков, механизмов дверей, систем

отопления и обогрева стекол, вентиляции, запорного механизма опрокидывающейся кабины;

- герметичность гидроусилителя рулевого управления;
- угол поворота рулевого колеса;
- состояние ограничителей максимальных углов поворота управляемых колес;
- состояние номерных знаков, оперения, запоров бортов, платформы, капота, крышки багажника, заднего борта автомобиля-самосвала и механизма его запоров;
- состояние рамы, рессор опорно-сцепного (буксирного) устройства опорных катков полуприцепа;
- надежность сцепки прицепного состава;
- целостность пломб спидометра и таксометра;
- работа приборов освещения и световой сигнализации, звукового сигнализатора, стеклоочистителей, омывателей ветрового стекла и фар;
- работа привода тормозных механизмов и механизма выключения сцепления;
- работоспособность системы питания, смазочной системы и системы охлаждения двигателя, гидросистемы механизма подъема платформы автомобиля-самосвала;
- натяжение приводных ремней;
- спидометр, таксометр и другие контрольно-измерительные приборы, (проверяются на ходу);
- работу фильтра центробежной очистки масла (при останове двигателя на слух).

При осмотре автобусов проверяется следующее:

- состояние пола, подножек, поручней, сидений, стекол окон и дверей салона автобуса, механизмов открывания дверей;
- исправность механизма открывания крышек потолочных вентиляционных люков;
- герметичность пневматической подвески;
- частота вращения коленчатого вала двигателя на холостом ходу (для автобусов с гидромеханической коробкой передач); незаторможенный автобус должен оставаться неподвижным на ровном месте при включенной передаче и отпущенной педали подачи топлива;
- сигнализация из салона водителю;

- исправность освещения салона и подножек, габаритных фонарей, системы вентиляции и отопления салона;
- наличие маршрутных указателей;
- состояние основания кузова, пневматических баллонов, подвески, компостеров.

При осмотре автомобилей, работающих на сжиженном или сжатом газе проверяется следующее:

- состояние и крепление газовых баллонов, редуктора, вентиля, смесителя (карбюратора-смесителя), электромагнитного клапана;
- герметичность соединений газовой системы (на слух при открытых расходных и магистральных вентилях);
- пуск и работу двигателя на различных режимах работы.

При окончании работы автомобилей, работающих на сжиженном или сжатом газе, необходимо очистить арматуру баллонов и приборы газового оборудования от пыли и грязи, закрыть расходные вентили баллонов и выработать газ из системы, закрыть магистральный вентиль, слить отстой из газового редуктора низкого давления.

Смазочные и заправочные работы. При проведении данных работ проверяют уровни масла в картерах двигателя и гидромеханической коробки передач, у дизелей проверяют уровни масла в топливном насосе высокого давления и регуляторе частоты вращения коленчатого вала двигателя, уровень жидкости в гидроприводах тормозных механизмов и механизма выключения сцепления. Кроме того, производят пробный пуск двигателя, и после его останова проверяют на слух работу фильтра центробежной очистки масла. После останова двигателя (через 2—3 мин), чтобы проверить уровень масла вынимают измерительный стержень с метками, вытирают и вставляют его обратно до упора, затем снова вынимают его, по меткам определяют уровень. Если уровень масла ниже контрольной метки, то его необходимо долить до отметки «Полно».

При постановке автомобиля на стоянку необходимо дозаправить автомобиль топливом, долить воду в бачки смывателей ветрового стекла и фар, слить конденсат из водоотделителя воздушных баллонов пневмопривода тормозных механизмов, отстой из топливных фильтров и топливного бака (у дизельных автомобилей зимой). Если автомобиль зимой находится в неотапливаем-

мом гараже, вода из системы охлаждения двигателя и пускового подогревателя сливается, а перед пуском двигателя системы вновь заполняются горячей водой.

10.2. Уборка кузовов, кабин, платформ автомобилей

При уборке автомобиля удаляется пыль и мусор из кузова и кабины, протираются сидения, стекла и арматура внутри кузова, протирается двигатель, щитки и внутренняя сторона капота.

Кузова автомобилей специального назначения, например, для перевозки скоропортящихся продуктов моются и дезинфицируются внутри.

Для уборки салона автомобиля применяют стационарные и переносные пылесосы, щетки, скребки, обтирочный материал.

Мойка и сушка автомобилей. Лакокрасочное покрытие кузова со временем тускнеет, образуются микротрещины, происходит коррозия металла. Деструкция лакокрасочных покрытий вызвана окислительными, термическими и фотохимическими процессами.

Нижние поверхности автомобиля (шасси) загрязняются глинистыми, песчаными, органическими и другими веществами, образующими прочную пленку, что затрудняет осмотр и проведение необходимых работ.

Хромированные детали автомобиля теряют блеск под воздействием сернистых соединений, содержащихся в воздухе.

Уход за лакокрасочным покрытием автомобиля заключается в мойке, сушке, полировке кузова.

Мойку кузова и шасси автомобиля производят холодной или теплой (плюс 25—30 °С) водой. Чтобы покрытие не трескалось, разница между температурой воды и температурой кузова не должна превышать 18—20 °С.

При ежедневном уходе за автомобилем применяют синтетические моющие средства. Моющие средства, применяемые для автомобиля, должны обезжиривать поверхность и растворять органические вещества.

Теплое моющее средство эффективнее очищает загрязненные поверхности, но ее температура не должна превышать 50 °С, в противном случае она будет оказывать вредное воздействие на лакокрасочное покрытие автомобиля.

Кроме моющих жидкостей выпускается моющее средство из алкиларилсульфоната в сочетании с неорганическими щелочными и нейтральными солями (триполифосфат натрия, сульфат натрия) в виде порошка, который растворяют в воде (7—8 г на 1 л воды).

Расход моющего порошка на один легковой автомобиль 65—70 г.

Протирка и сушка. После окончательного ополаскивания автомобиля чистой водой, кузов протирается насухо. Для этого используют замшу, фланель и другие гигроскопические материалы. У грузовых автомобилей протирают кабину, боковые и передние стекла, капот, крылья и фары.

Для удаления влаги с наружных поверхностей кузова используют различные сушильные установки.

Холодным воздухом обдувают кузов с помощью специальной воздуходувной установки (рис. 10.1). Вентиляторы нагнетают воздух в воздухораспределительные трубы со шелевидными насадками. Пропускная способность установки 30—40 автомобилей в 1 ч. Мощность электродвигателя 22,5 кВт.

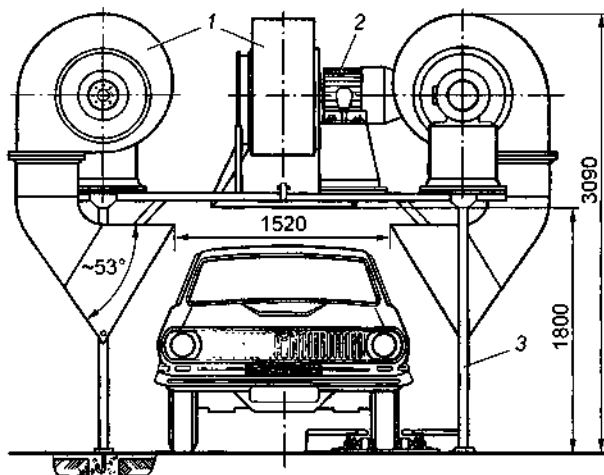


Рис. 10.1. Воздуходувная установка ЦКБ М-111 для сушки автомобиля после мойки: 1 — вентиляторы; 2 — электродвигатель вентиляторов; 3 — несущая ферма

Основной недостаток этой установки большой расход электроэнергии. Фирма «Секкато» (Италия), выпускает воздуходув-

ную установку для автоматического моечного комплекса. Продолжительность сушки автомобиля с помощью данной установки 2 мин, подача воздуха 300 м³/мин.

Сушка автомобиля теплым воздухом также недостаточно эффективна, из-за низкого коэффициента использования тепла. Высокоэффективная сушка автомобиля после мойки осуществляется с помощью ламп инфракрасного излучения или панелей темного инфракрасного излучения (терморрадиационная сушка).

Полирование. Через два-три года эксплуатации автомобиля лакокрасочное покрытие тускнеет. Лакокрасочные покрытия предохраняют металлический кузов автомобиля от агрессивного воздействия окружающей среды. Поэтому для сохранения лакокрасочного покрытия и улучшения внешнего вида автомобиля поверхность кузова периодически необходимо полировать. Новые кузова полируют один раз в 1,5—2 мес. В состав полироли входят воск, водоотталкивающие средства, эмульгаторы, растворители.

10.3. Заправка автомобиля топливом, маслом, эксплуатационными жидкостями и сжатым воздухом

При возвращении автомобиля в гараж, после того, как масляная пена осядет в картер доливают масло до уровня контрольного или заправочного отверстия. Избыток масла может привести к перегреву агрегата и вытеканию его через уплотнительные муфты и сапуны.

При выборе смазочных материалов необходимо учитывать время года.

При смазочных работах используется широкий ассортимент моторных, трансмиссионных, промышленных масел, веретенное масло, пластичные (консистентные) смазки, рабочие жидкости для гидравлических систем.

Основой для смазочных работ является карта смазки, в которой указывают места смазки, марку смазочного материала и его количество, периодичность (вид ТО).

Кроме этого, смазываются элементы электрооборудования (прерыватель-распределитель, генератор, стартер), приводов (трос спидометра, приводы к жалюзи, карбюратору и т. п.).

10.4. Техника безопасности при ЕО автомобилей.

Охрана окружающей среды

Мыть автомобили, агрегаты и детали необходимо в специально отведенных местах. Зона для ручной мойки изолируется от электрооборудования.

Обслуживающий персонал ручной мойки работает в спецодежде. Аппараты, трапы и дорожки должны иметь шероховатую поверхность.

При механизированной мойке рабочее место мойщика находится в водонепроницаемой кабине.

Управление агрегатами моечной установки должно быть низковольтным (12 В).

Допускается использовать напряжение 220 В для магнитных пускателей и кнопок управления моечных установок при обязательной механической и электрической блокировки магнитных пускателей при открывании дверей шкафов гидроизоляции пусковых устройств и заземлении кожухов кабины и аппаратуры. Концентрация щелочи в растворах, используемых при мойке автомобилей, не должна превышать 5 %. Детали двигателей, работающих на этилированном бензине, разрешается мыть только после нейтрализации отложений тетраэтилсвинца, керосином или другими нейтрализующими жидкостями.

В зоне постов мойки запрещаются работы с применением открытого огня.

Вопросы для самопроверки

1. Назначение ЕО автомобилей.
2. Какие средства механизации применяют при уборке кузова, кабины, платформы?
3. Технология мойки и сушки автомобилей.
4. Какие синтетические моющие средства применяются при техническом обслуживании автотранспорта?
5. Расскажите о технологии заправки автомобилей топливом, маслом, охлаждающей и специальными жидкостями и сжатым воздухом.
6. Техника безопасности при выполнении ЕО автомобилей.

При эксплуатации автомобиля в цилиндропоршневой группе (ЦПГ), кривошипно-шатунном механизме (КШМ), газораспределительном механизме (ГРМ), происходит изнашивание деталей. Примерно 20 % всех отказов приходится на двигатель и его системы.

11.1. Наружный осмотр двигателя

Пуск, прослушивание и проверка технического состояния двигателя с помощью встроенных приборов

При диагностике двигателя его осматривают, делают пробный пуск, измеряют мощность и проверяют техническое состояние КШМ и механизмов газораспределения. По давлению масла в магистрали судят о состоянии КШМ и изнашивании трущихся пар.

Прослушивая двигатель при работе выявляют некоторые дефекты до проведения углубленной диагностики. Зоны прослушивания указаны на рис. 11.1.

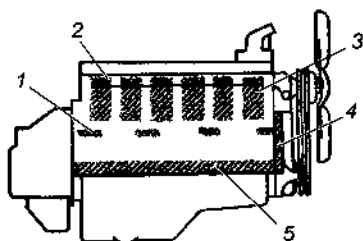


Рис. 11.1. Зоны прослушивания двигателя для определения дефектов различных деталей: 1 — клапанов; 2 — поршневых пальцев, шатунных подшипников; 3 — распределительных зубчатых колес; 4 — коренных подшипников; 5 — подшипников распределительного вала

Для прослушивания двигателей используют различные стетоскопы: механический (рис. 11.2, а; к зонам прослушивания прижимается стержень 1) и электронный (рис. 11.2, б).

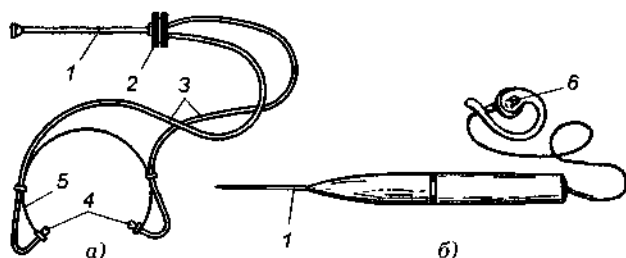


Рис. 11.2. Стетоскопы: а — механический; б — электронный; 1 — стержень; 2 — мембрана; 3 — резиновые трубки; 4 — слуховые наконечники; 5 — пружинная пластина; 6 — телефон-наушник

Вследствие дефектов: изнашивание поршневых пальцев, вкладышей шатунных и коренных подшипников, отверстий в бобышках поршней и во втулках верхних головок шатунов при задирах поверхностей цилиндров и поршней, увеличении тепловых зазоров в приводе клапанов, поломки клапанных пружин наблюдаются стуки и резкие шумы различного характера.

Распознавание неисправностей двигателя по характеру стуков требует больших навыков.

При пуске двигателя и его визуальном осмотре можно обнаружить подтекания масла, топлива или охлаждающей жидкости, оценить равномерность работы двигателя и др.

В большинстве случаев течь можно устранить подтягиванием соединений или заменой поврежденных прокладок. Повышенное дымление или увеличенное содержание СО в отработавших газах чаще всего возникает из-за неисправности топливной аппаратуры.

11.2. Диагностические параметры двигателей

Эффективная мощность двигателя, удельный расход топлива

Эффективная мощность двигателя (N_e) — мощность, снимаемая с вала двигателя и представляющая собой разность между индикаторной мощностью (N_i) и механической мощностью (N_m),

затрачиваемой на преодоление сил трения в двигателе и привод вспомогательных агрегатов.

Исследования показали, что около 30 % автомобилей эксплуатируются со значительным недоиспользованием мощности двигателя и перерасходом топлива. В большинстве случаев потери мощности можно устранить простыми средствами.

Экономичность двигателя определяется по расходу топлива на автомобиле с исправной ходовой частью и прогретым двигателем при скорости движения 60—90 км/ч на участке 3—5 км сухого и ровного асфальтированного шоссе, при этом сопоставляются результаты двух заездов в противоположных направлениях. Топливо подается в двигатель из специального мерного бачка. Полученные результаты (среднее значение) сравнивают с данными технической характеристики автомобиля и, если расход топлива превышает допустимый на 10 %, определяют причины повышенного расхода топлива и устраняют неисправности.

Причинами снижения давления масла в главной масляной магистрали могут стать: недостаточный уровень масла в картере двигателя, его разжижение, изнашивание подшипников коленчатого и распределительного валов, течи масла, изнашивание деталей масляного насоса, неправильная регулировка редукционного клапана или зависание последнего в открытом состоянии.

Повышенное давление масла в главной магистрали может быть вызвано следующими причинами: применение масел с большей вязкостью, чем предусмотрено заводом-изготовителем; заедание редукционного клапана в закрытом положении; засорение масляной магистрали.

Расход масла на 100 км пробега автомобиля определяется по формуле

$$g = \frac{100(Q_1 - Q_2 + Q_3)}{S},$$

где Q_1 — количество залитого в двигатель свежего масла; Q_2 — количество масла, доливаемого в двигатель между очередными заменами масла; Q_3 — количество слитого из двигателя отработавшего масла; S — пробег автомобиля.

При этом температура сливаемого из картера масла должна быть не менее 60°C , а продолжительность слива — не менее 10 мин. При необходимости быстрого определения эксплуатационного расхода масла можно ограничиться пробегом в 200 км при равномерном движении со скоростью 50—60 км/ч.

Если эксплуатационный расход масла превышает 200 г на 100 км пробега, необходим ремонт цилиндро-поршневой группы двигателя (например, замена поршневых колец поршней).

Содержание вредных веществ в отработавших газах

По составу отработавших газов автомобиля можно судить о полноте сгорания топлива, техническом состоянии цилиндро-поршневой группы двигателя, системы питания и зажигания. В состав отработавших газов автомобиля входят различные вредные компоненты: азот, окиси углерода, которые являются результатом неполного сгорания топлива. По их количеству можно судить о техническом состоянии двигателя в целом. При диагностике двигателя в первую очередь определяют содержание CO в отработавших газах.

Наибольший выброс CO происходит при работе двигателя на режимах холостого хода и разгоне автомобиля. Большое значение имеет состав горючей смеси.

Дымность отработавших газов зависит от количества сажи (С) и оценивается по оптической плотности, которая определяется по количеству света, поглощаемого дисперсными частицами. Для определения дымности ОГ используют газоанализатор-дымомер АВТОТЕСТ-01 СО-СН-Т-Д (рис. 11.3, а) измеритель дымности ОГ МД-01 (рис. 11.3, б), портативный измеритель дымности МЕТА-01 МП.01-RS232 (рис. 11.3, в), который удобен при труднодоступных системах выпуска отработавших газов, дымомер для экспресс-контроля ОГ ДО-1 (рис. 11.3, г).

Дымность измеряется на двух режимах работы двигателя — на холостом ходу и увеличении частоты вращения коленчатого вала до максимальной. Температура отработавших газов не должна быть ниже 70°C .

В табл. 11.1 приведены неисправности и их влияние на техническое состояние автомобиля.

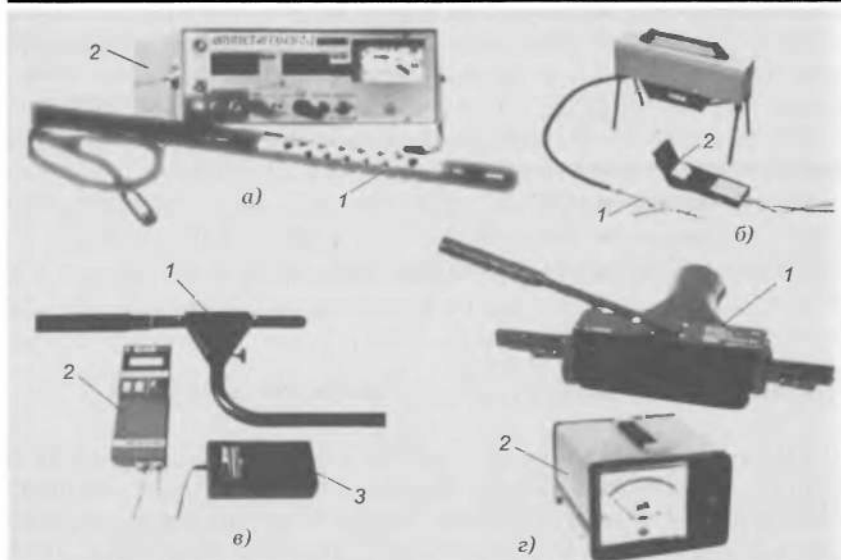


Рис. 11.3. Приборы для измерения дымности дизелей: а — АВТОТЕСТ-01 CO-SH-T-D; б — МД-01; в — МЕТА-01 МП.01-RS232; г — ДО-1; 1 — газоанализаторы; 2 — измерители со стрелочным индикатором; 3 — аккумулятор

Таблица 11.1. Неисправности и их влияние (относительное увеличение в %) на расход топлива и содержание CO и C_xH_y в ОГ

Неисправность	Относительное увеличение, %		
	Расход топлива	CO	C_xH_y
Увеличение пропускной способности главных жиклеров на 10 %	6-7	45	9
Повышение уровня в поплавковой камере на 4 мм	2-4	36-40	2
Неплотность посадки клапана экономайзера	20	100-500	20
Преждевременное включение клапана экономайзера	15-17	200	25
Засорение воздушного фильтра	9-10	150-200	130-190
Неправильная регулировка системы холостого хода	30-35	500	100-150
Увеличение зазора в контактах прерывателя на 0,2 мм	7-8	-	200-300
Увеличение зазора в свечах зажигания на 0,2 мм	3-5	-	300
Выход из строя одной свечи зажигания	20-30	-	500-900
Отклонение угла опережения зажигания на 1°	0,3-1	-	10
Увеличение зазоров в клапанном механизме на 0,2 мм	7-8	7	80
Нарушение регулировки ТНВД	5-25	5-50	5-25
Неисправность форсунок	10-20	25-50	50-100
Неправильная затяжка подшипников ступиц колес	6-7	10	50

Окончание табл. 11.1

Неисправность	Относительное увеличение, %		
	Расход топлива	CO	C _x H _y
Неправильная затяжка подшипников редуктора заднего моста	7	10	50
Снижение давления в шинах на 10–15 %	8	50	20
Отклонение схождения колес на 1 мм	3–4	–	–
Снижение температуры охлаждающей жидкости в двигателе на 10 °С	2–3	–	–

11.3. Техника безопасности при диагностике двигателя

Пуск двигателя осуществляется, как правило, с помощью электростартера. Перед пуском вручную проверяют прочность крепления штифта пусковой рукоятки. Для избежания повреждения кисти руки от обратного удара рукоятку берут так, чтобы все пальцы правой руки располагались с одной стороны ручки. Поворачивают коленчатый вал двигателя только снизу вверх. Поворачивание вниз на 360° не допускается.

Оборудование и приборы для диагностики устанавливают так, чтобы оператор мог легко наблюдать со своего рабочего места за всеми диагностируемыми автомобилями.

Диагностические посты, где автомобили проверяются с работающими двигателями, должны быть оборудованы отсосами для удаления отработавших газов.

Вопросы для самопроверки

1. Как осуществляется проверка технического состояния двигателя наружным осмотром?
2. Как проводится проверка технического состояния двигателя с помощью встроенных приборов?
3. Укажите зоны прослушивания двигателя.
4. Что такое эффективная мощность двигателя и удельный расход топлива?
5. Как проверяется давление масла в главной масляной магистрали?
6. Как проверяется содержание вредных веществ в ОГ карбюраторных двигателей?
7. Как проверяется дымность ОГ?
8. Расскажите о технике безопасности при диагностике двигателя.

Глава 12

ТО И ТР КРИВОШИПНО-ШАТУННОГО И ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО МЕХАНИЗМОВ

Кривошипно-шатунный механизм (КШМ) преобразует возвратно-поступательные движения поршней во вращательное движение коленчатого вала и передает крутящий момент на трансмиссию.

КШМ состоит из неподвижных деталей: блок цилиндров, головка цилиндров, картер, поддона картера и подвижных деталей: поршень с пальцами и кольцами, шатуны, коленчатый вал с подшипниками, маховик.

12.1. Неисправности КШМ и газораспределительного механизма

Основными причинами неисправности КШМ являются:

- изнашивание, заклинивание, разрушение вкладышей;
- деформация постелей в блоке;
- деформация коленчатого вала;
- деформация и изнашивание отверстий нижней головки шатуна;
- обрыв шатуна или шатунных болтов;
- изнашивание втулки верхней головки шатуна;
- изнашивание подшипников балансирных валов;
- заклинивание или разрушение подшипников балансирных валов.

Признаками неисправностей КШМ являются различные стуки, которые прослушиваются с помощью стетоскопа (см. рис. 11.2).

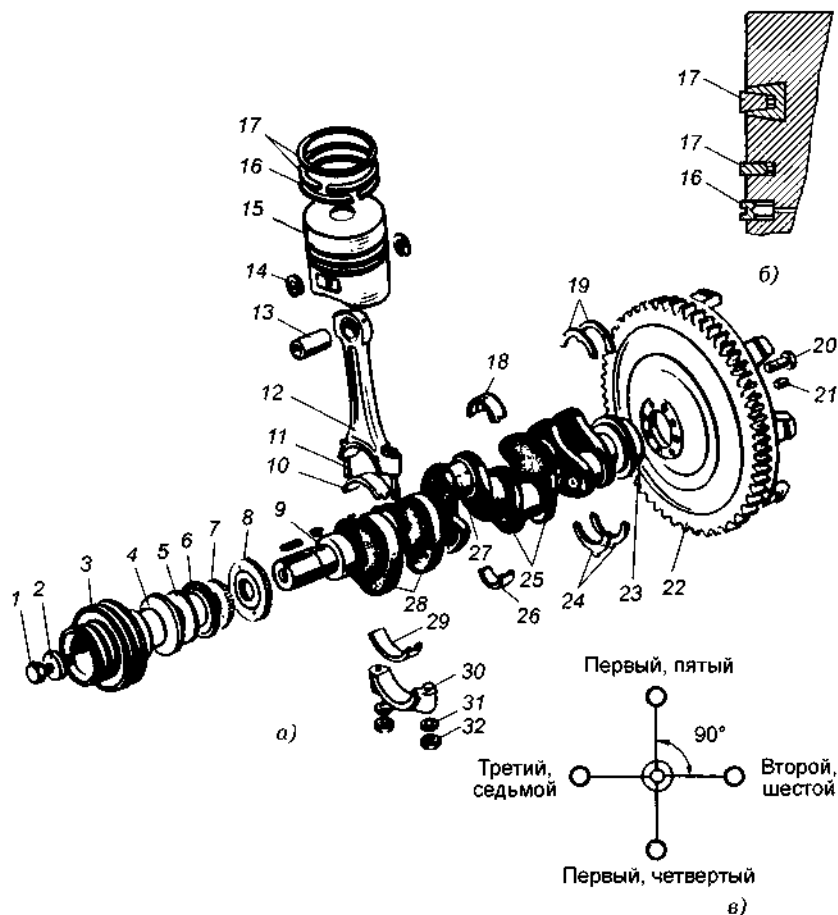


Рис. 12.1. Кривошипно-шатунный механизм (а), расположение колец (б) и схема расположения шатунов (в): 1 — болт; 2 — шайба; 3 — шкив; 4 — пылеотражатель; 5 — кольцо манжеты; 6 — маслоотражатель; 7 — распределительное зубчатое колесо; 8 — зубчатое колесо привода масляного насоса; 9 — коленчатый вал; 10 и 29 — вкладыши подшипников нижней головки шатуна; 11 — шатунный болт; 12 — шатун; 13 — поршневой палец; 14 — стопорное кольцо; 15 — поршень; 16 — маслосъемное кольцо; 17 — компрессионные кольца; 18 и 26 — подшипники коленчатого вала; 19 и 24 — упорные подшипники коленчатого вала; 20 — болт крепления маховика; 21 — штифт; 22 — маховик; 23 — фланец крепления маховика; 25 — коренные шейки; 27 — шатунная шейка; 28 — противовесы; 30 — крышка шатуна; 31 — шайба; 32 — гайка

При прослушивании карбюраторных двигателей минимальная частота вращения коленчатого вала на холостом ходу должна быть 400 мин^{-1} , а для дизеля — 500 мин^{-1} .

Для того чтобы на слух определить причину неисправности, необходимо знать характер стуков при различных неисправностях.

Неисправность поршней характеризуется глухим шелкающим звуком, который прослушивается выше плоскости разъема картера при резком уменьшении частоты вращения коленчатого вала сразу после пуска холодного двигателя.

На неисправность коренных подшипников указывает сильный глухой низкий звук, который прослушивается в плоскости разъема картера двигателя при резком изменении частоты вращения коленчатого вала.

Стук шатунных подшипников более резкий и звонкий по сравнению со стуком коренных подшипников, прослушивается в зоне вращения кривошипа соответствующего цилиндра. Исчезновение или заметное уменьшение стука при выключении зажигания или форсунки в этом цилиндре свидетельствует о неисправности подшипника.

При неисправности поршневого пальца слышен резкий звонкий высокий звук в зоне верхнего и нижнего положения поршневого пальца при изменении частоты вращения коленчатого вала двигателя. Не путать с детонационными стуками, которые появляются при большом угле опережения зажигания и исчезают при его уменьшении.

Причинами могут быть — изнашивание деталей или недостаток смазочного материала.

Причиной нарушения нормальной работы двигателя может стать сильная детонация, которая приводит к прогоранию поршней, обрыву шатунов, поломке коленчатого вала и т. д. Проворачивание вкладышей подшипников обычно приводит к заклиниванию двигателя. Неправильное размораживание двигателя при низких температурах окружающей среды может вызвать разрыв рубашки охлаждения и привести к полному разрушению двигателя.

Значительное снижение мощности двигателя происходит из-за увеличенного износа рабочих поверхностей деталей цилиндропоршневой группы — поршня, гильзы цилиндра, компрессионных колец, а также неплотного прилегания клапанов к седлам, повреждения прокладки головки блока цилиндров или ослабле-

ния крепления головки блока цилиндров. Эти неисправности вызывают потерю компрессии, снижение давления в цилиндре в конце такта сжатия.

Нормальное давление сжатия в цилиндрах должно быть не менее 3,0 МПа при частоте вращения коленчатого вала 500 мин⁻¹ для дизелей КамАЗ-740, ЯМЗ-236, ЯМЗ-238. Разница компрессии в цилиндрах не должна превышать 0,2 МПа.

При провертывании коленчатого вала с помощью стартера на 12—15 оборотов давление в цилиндрах двигателя ЗИЛ-130 измеряется на 0,75—0,85 МПа, двигателя Урал-375 — 0,7 МПа, ЗМЗ-53 — 0,75—0,78 МПа. Разница в компрессии в цилиндрах допускается не больше 0,05 МПа.

Снижение компрессии в цилиндрах происходит в результате изнашивания цилиндропоршневой группы, которое приводит к увеличению зазора, а это способствует прорыву газов из камеры сгорания. Кроме того, изменяется форма цилиндров, так как в разных зонах различные условия работы, например, в верхней части цилиндра температура выше, смазывание хуже (часть смазочного материала смывается неиспарившимся топливом, часть выгорает). Разрушение или залегание компрессионных колец в канавках поршня является следствием перегрева двигателя, или использования масла, не предусмотренного заводом-изготовителем, или длительной работы двигателя под нагрузкой при низких температурах охлаждающей жидкости.

При несвоевременной замене масла или использовании масла с большим содержанием лаков и смол в камере сгорания на стенках цилиндра, поршне, головках клапанов откладывается нагар. Это происходит и вследствие изнашивания поршневых колец и цилиндров, при повышенном уровне масла в картере. Все это приводит к засорению канавок и пригоранию колец, которые перестают пружинить и сдерживать прорывающиеся газы, а их острые кромки начинают царапать зеркало цилиндров.

Неисправности газораспределительного механизма (ГРМ) (рис. 12.2), который обеспечивает впуск свежего заряда воздуха горячей смеси в цилиндры двигателя и выпуск отработавших газов, уменьшают мощность и ухудшают экономичность двигателя.

Основными причинами неисправности ГРМ являются:

- нарушение тепловых зазоров между стержнями клапанов и носками коромысел;
- подгорание рабочих фасок клапанов и седел;
- потеря упругости или поломка пружин клапанов;

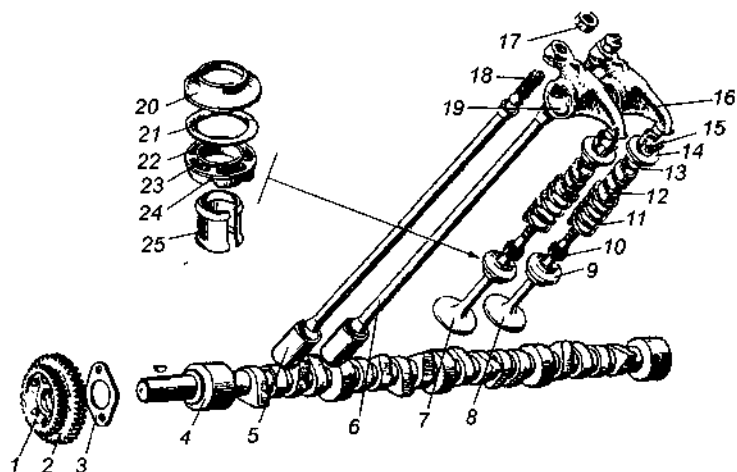


Рис. 12.2. Газораспределительный механизм двигателя: 1 — зубчатое колесо привода топливного насоса; 2 — зубчатое колесо распределительного вала; 3 — фланец; 4 — распределительный вал; 5 — толкатель; 6 — штанга; 7 — выпускной клапан; 8 — впускной клапан; 9 — механизм вращения клапана; 10 — резиновая манжета; 11 — пружина клапана; 12 — гаситель вибрации пружины; 13 — уплотнительное кольцо; 14 — тарелка; 15 — сухарь; 16 — коромысло; 17 — контргайка; 18 — регулировочный винт; 19 — втулка коромысла; 20 — обойма; 21 — дисковая пружина; 22 — шарик; 23 — пружина; 24 — корпус механизма вращения; 25 — фиксирующая втулка

- повышенное изнашивание толкателей, штанг, коромысел, направляющих втулок клапанов, опорных шеек, втулок и кулачков распределительного вала, его упорного фланца и зубьев распределительного зубчатого колеса.

Нарушение тепловых зазоров между стержнями клапанов и носками коромысел приводит к снижению эффективной мощности двигателя.

Тепловой зазор в клапанном механизме двигателя обеспечивает необходимую посадку клапана на седло и компенсирует тепловое расширение деталей механизма.

Характерным признаком при увеличенном тепловом зазоре при работе двигателя с малой частотой вращения коленчатого вала без нагрузки прослушивается резкий звонкий стук. При этом уменьшается высота подъема и проходное сечение клапана.

Если в клапанном механизме *тепловой зазор увеличен* (рис. 12.3), то носок коромысла б уже не будет амортизировать клапан при его закрытии, процесс будет слишком резким, что

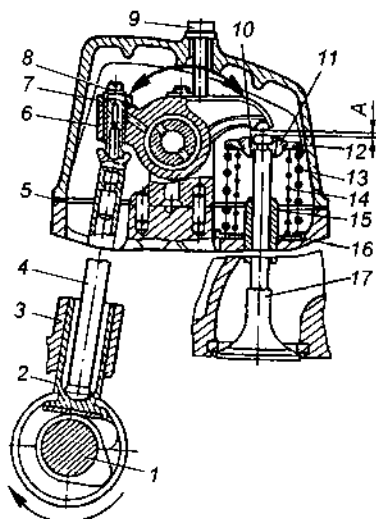


Рис. 12.3. Газораспределительный механизм двигателя КамАЗ-740: *A* — тепловой зазор; 1 — распределительный вал; 2 — толкатель; 3 — направляющая толкателя; 4 — штанга; 5 — прокладка крышки; 6 — коромысло; 7 — гайка; 8 — регулировочный винт; 9 — болт крепления крышки; 10 — сухарь; 11 — втулка тарелки; 12 — тарелка пружины; 13 и 14 — клапанные пружины; 15 — направляющая клапана; 16 — упорная шайба; 17 — клапан

вызовет наклеп головки клапана и седла и может привести к разрушению их рабочих поверхностей. Причинами увеличения теплового зазора являются изнашивание торцевой части деталей привода и кулачка, развальцовка от значительных знакопеременных нагрузок торцевой части привода и самого клапана.

Увеличение теплового зазора приводит к ухудшению очистки цилиндра от отработавших газов, в результате чего уменьшается наполнение цилиндра свежим зарядом воздуха горючей смеси, что ухудшает процесс сгорания.

При *уменьшенном тепловом зазоре* нарушается его посадка в седло, подгорают фаски клапанов и их седла, двигатель работает с перебоями.

Если размер теплового зазора меньше требуемого, то клапан 17 нагревается, удлиняется и может коснуться носка коромысла 6. Кроме того, привод, состоящий из кулачка распределительного вала 1, толкателя 2 и штанги 4, также нагревается и удлиняется и воздействует на коромысло, вследствие чего тепловой зазор

А уменьшается. В результате клапан не сможет закрыться в нужный момент из-за чего компрессия в цилиндре резко снижается.

Признаками уменьшенного теплового зазора являются периодические хлопки в впускном или выпускном трубопроводах. У карбюраторных двигателей при уменьшенных тепловых зазорах впускных клапанов возникают хлопки в карбюраторе, а выпускных клапанов — в глушителе.

Тепловые зазоры между стержнями клапанов и носками коромысел следует периодически проверять. Их значения устанавливает завод-изготовитель (табл. 12.1).

Таблица 12.1. Значения тепловых зазоров в клапанных механизмах различных автомобилей, мм

Автомобили	Клапаны	
	впускные	выпускные
ЗИЛ-4333, ЗИЛ-4314	0,25–0,30	
Икарус-260.18, ЛАЗ-695Н	0,20	0,25
ГАЗ-53, ГАЗ-66-01, ПАЗ-672	0,25–0,30	
КамАЗ-5320	0,25–0,30	0,35–0,40
МАЗ-500 А, МАЗ-5335, КраЗ-256-61, КраЗ-25761, ЗИЛ-133ЯГ	0,25–0,30	
ЗИЛ-4331	0,40–0,45	
ГАЗ-3102 «Волга»	0,40–0,45	

На рис. 12.4 приведен ГРМ двигателя ЗМЗ-4062, а в табл. 12.2 значения тепловых зазоров.

Таблица 12.2. Значения тепловых зазоров в клапанных механизмах двигателя ЗМЗ-4062

Цилиндр	Клапан	
	впускной	выпускной
Первый	0,40–0,45	0,35–0,40
Второй	То же	0,40–0,45
Третий	- " -	То же
Четвертый	- " -	0,35–0,40

В нижней части головки блока цилиндров находится камера сгорания, в верхней части расположены опоры распределительных валов. На опорах установлены алюминиевые крышки. Передняя крышка является общей для опор впускного 1 и выпускного 4 распределительных валов. В крышке установлены упор-

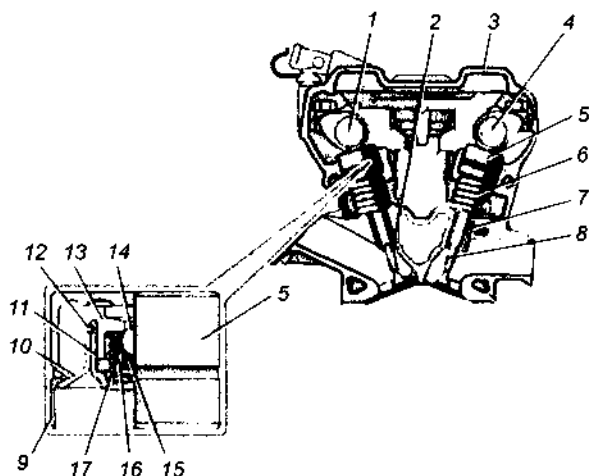


Рис. 12.4. Газораспределительный механизм ЗМЗ-4062: 1, 4 — распределительные валы впускных и выпускных клапанов соответственно; 2 — впускной клапан; 3 — крышка клапанов; 5 — гидравлический толкатель клапана; 6 — наружная пружина клапана; 7 — направляющая втулка клапана; 8 — выпускной клапан; 9 — корпус толкателя; 10 — направляющая втулка; 11 — корпус компенсатора; 12 — стопорное кольцо; 13 — поршень компенсатора; 14 — шариковый клапан; 15 — пружина шарикового клапана; 16 — корпус шарикового клапана; 17 — разжимная пружина

ные пластмассовые фланцы, которые входят в проточки на шейках распределительных валов. Крышки растачиваются вместе с головкой блока цилиндров, поэтому их нельзя менять местами.

Распределительные валы 1 и 4 отлиты из чугуна. Профили кулачков впускного и выпускного валов одинаковые. Кулачки смещены на 1 мм относительно оси гидравлических толкателей 5, что при работе двигателя заставляет их вращаться. Это уменьшает изнашивание поверхности гидравлических толкателей и делает его равномерным.

12.2. Проверка и регулировка тепловых зазоров

Регулировка тепловых зазоров ГРМ различных автомобилей не одинакова. В двигателях марок «ЗМЗ», «ЗИЛ», «КамАЗ» тепловой зазор устанавливается с помощью шупа 6 (рис. 12.5), вращая отверткой 4 регулировочный винт 3, при этом контргайку 2 следует несколько отпустить. После регулировки, удерживая

винт 3 отверткой 4, необходимо затянуть контргайку 2 рожковым ключом и проверить величину зазора. Если величина зазора при затяжке контргайки изменится, регулировку повторяют.

В двигателях автомобилей марки «ВАЗ» классической компоновки регулировку тепловых зазоров выполняют вращая регулировочный винт 2 (рис. 12.6) с последующим фиксированием его контргайкой 3.

В переднеприводных автомобилях марки «ВАЗ» подбираются регулировочные шайбы необходимой толщины, которые устанавливаются между кулачками распределительного вала и цилиндрическим толкателем. При этом соблюдается жесткая последовательность операций:

- 1) вывернуть свечи зажигания;
- 2) повернуть коленчатый вал до совмещения установочных меток на шкиве и задней крышке зубчатого ремня (рис. 12.7, а), затем довернуть его еще на $40-50^\circ$ (2,5—3 зуба на шкиве распределительного вала), при этом в первом цилиндре будет такт рабочего хода;
- 3) проверить щупом величину зазоров первого и третьего кулачков распределительного вала (рис. 12.7, б) (номера кулачков начинаются от шкива распределительного вала);
- 4) если величина зазора не соответствует норме, следует развернуть толкатель прорезью к себе (прорези находятся в верхней

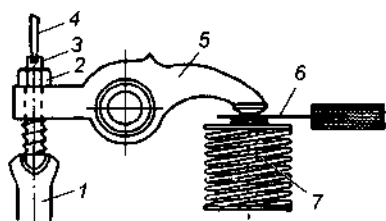


Рис. 12.5. Регулировка теплового зазора в ГРМ с нижним расположением распределительного вала: 1 — штанга; 2 — контргайка; 3 — регулировочный винт; 4 — отвертка; 5 — коромысло; 6 — щуп; 7 — клапан

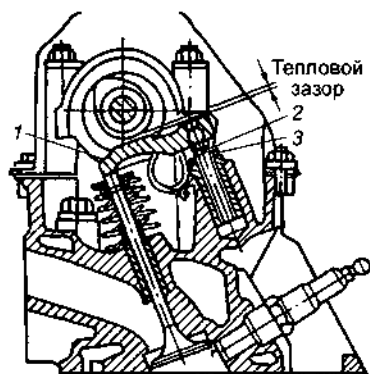


Рис. 12.6. Регулировка тепловых зазоров ГРМ двигателя автомобиля марки «ВАЗ» классической компоновки: 1 — коромысло; 2 — регулировочный винт; 3 — контргайка

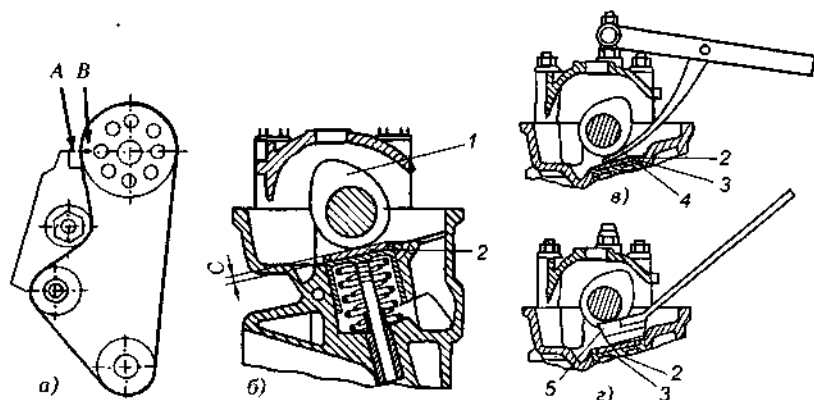


Рис. 12.7. Регулировка тепловых зазоров ГРМ переднеприводных автомобилей марки «ВАЗ»: а — совмещение меток; б — проверка зазора; в — утапливание толкателя; г — фиксация толкателя в нижнем положении; А — метка на задней крышке; В — метка на шкиве распредвала; С — регулируемый зазор; 1 — кулачок; 2 — регулировочная шайба; 3 — толкатель; 4 — упор; 5 — фиксирующее приспособление

части толкателя) и утопить толкатель 3 упором 4 (рис. 12.7, в), вставив его между тыльной частью кулачка распределительного вала и регулировочной шайбой 2;

5) зафиксировать толкатель в нижнем положении приспособлением 5, установив его между краем толкателя и распределительным валом (рис. 12.7, г);

6) удалить из толкателя регулировочную шайбу узкими губками пинцета и микрометром измерить ее толщину;

7) определить толщину новой шайбы по формуле

$$H = B + (A - C),$$

где B — толщина снятой шайбы; A — величина зазора; C — регулируемый зазор;

8) установить в толкатель новую регулировочную шайбу и убрать фиксирующее приспособление, еще раз проверить зазор (зазор считается отрегулированным, если шуп входит с легким защемлением);

9) повернуть коленчатый вал на пол-оборота, что соответствует (по метке на шкиве) повороту распределительного вала на 90° , повторить регулировку.

Наличие в ГРМ гидравлических толкателей позволяет автоматически выбирать зазор в приводе клапана. Однако гидравли-

ческие толкатели очень чувствительны к качеству масла и степени его очистки. Коксование масла, продукты изнашивания деталей вызывают их заклинивание. При этом возникают ударные нагрузки, которые приводят к поломкам.

В современных двигателях в качестве привода распределительного вала ГРМ используются роликовые цепи или зубчатые ремни (рис. 12.8 и 12.9).

Натяжение роликовой приводной цепи осуществляется следующим образом: ослабить фиксирующую гайку стержня натяжителя или стопорного винта и провернуть коленчатый вал на 3—4 оборота в направлении его вращения. Натяжное устройство при этом переместится на величину прогиба и автоматически ус-

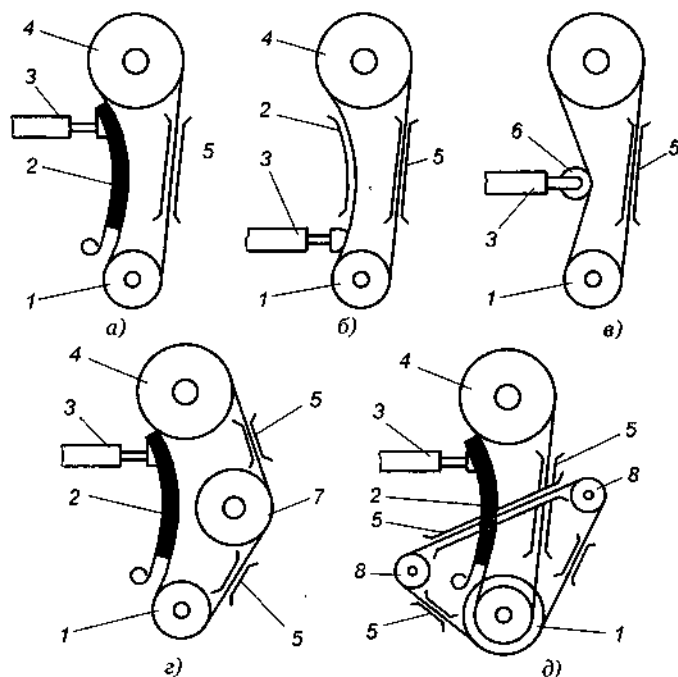


Рис. 12.8. Различные конструкции приводов распределительного вала, в которых используются роликовые цепи: а — натяжение цепи с помощью башмака; б — натяжение цепи с помощью натяжителя; в — с помощью звездочки натяжителя; г — с промежуточным (вспомогательным) валом; д — с балансирными валами; 1 — звездочка коленчатого вала; 2 — башмак; 3 — натяжитель; 4 — звездочка распределительного вала; 5 — направляющие (успокоители); б — звездочка натяжителя; 7 — звездочка вспомогательного вала, 8 — звездочка балансирующего вала

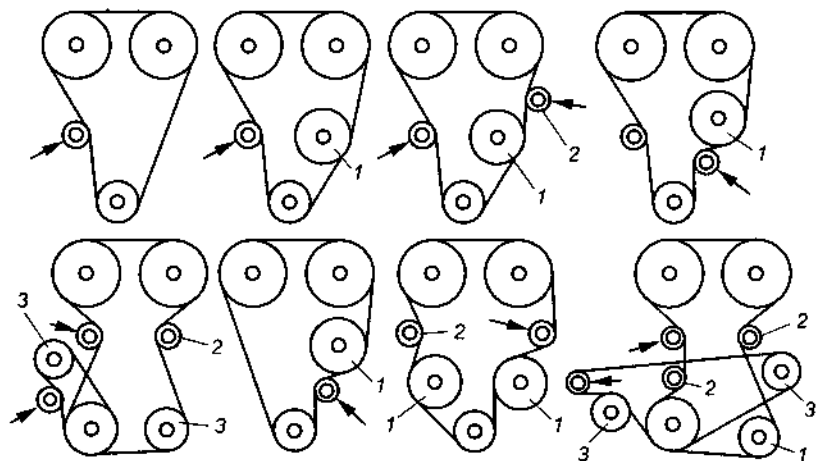


Рис. 12.9. Различные конструкции приводов ГРМ с двумя верхними валами, в которых используются ремни: 1 — шкив привода вспомогательных агрегатов; 2 — паразитный ролик; 3 — шкив балансирующего вала

тановится необходимое натяжение цепи. Затем затянуть фиксирующую гайку стержня натяжителя или стопорный винт.

Некоторые конструкции двигателей имеют автоматические натяжители. Гидромеханические натяжители обеспечивают натяжение цепи за счет усилия пружины и подачи масла под давлением под плунжер. Обратному ходу плунжера препятствует механический стопор. Работу гидравлических натяжителей обеспечивает подача масла под плунжер.

Есть конструкции без обратного клапана, однако чаще всего обратному ходу плунжера натяжителя препятствует масляный клин, образующийся вследствие работы обратного клапана. Использование автоматических натяжителей позволяет увеличивать ресурс привода и облегчает техническое обслуживание двигателя.

Большее распространение получили такие привода ГРМ, где используются зубчатые прорезиненные кордовые ремни. Их масса меньше массы роликовой цепи. При этом упрощается конструкция двигателя, снижается уровень шума. Однако ремень уступает роликовой цепи по надежности. Кроме того, в случае не герметичности уплотнительных манжет коленчатого или распределительного вала масло может попасть на ремень, а это приводит к быстрому его изнашиванию. Долговечность ремня зависит от правильного расположения шкивов, они должны находиться в одной плоскости вращения.

Каждый ремень имеет маркировку, где указываются шаг, профиль или число зубьев, ширина ремня.

Замена ремня должна производиться по инструкции завода-изготовителя автомобиля, поскольку разрыв ремня и срыв его зубьев приводит к серьезным поломкам двигателя. Ремни, как правило, натягиваются смещением или поворотом специального натяжного ролика (см. рис. 12.9, ролики со стрелкой).

Натяжение ремня ГРМ наиболее просто проверяется нажатием рукой на его длинную ветвь. При усилии 24,5—39,2 Н ремень должен прогибаться на 5—20 мм.

В автомобилях марки «ВАЗ», например, натяжение ремня ГРМ считается нормальным, если ремень закручивается на 90° от усилия 14,7—19,6 Н в средней части его ветви между зубчатыми шкивами распределительного и коленчатого валов.

В современных двигателях применяются автоматические гидромеханические натяжители ремня.

12.3. Основные работы, выполняемые при ТО двигателя

При ТО-1 двигателя выполняют следующие работы. Проводят общие контрольно-осмотровые работы. Проверяют крепление двигателя и узлов систем питания и выпуска отработавших газов.

Компрессию в цилиндрах проверяют с помощью компрессометра на прогретом двигателе при температуре охлаждающей жидкости 75—80 °С. Наконечники компрессометра устанавливают вместо форсунки или свечи зажигания.

Проверка компрессии в цилиндрах производится после проверки и регулировки зазоров клапанов на прогретом (температура 80—90 °С) двигателе компрессометром или компрессографом.

Компрессометр (рис. 12.10) состоит из манометра 3 с рукояткой 4 и подводящей трубки 2, на которой имеется резиновый или резьбовой наконечник 1, вставляемый в отверстие для вворачивания свечи зажигания.

Компрессограф представляет собой компрессометр с самописцем.

Для проверки компрессии вывертывают свечи зажигания, полностью открывают воздушную и дроссельные заслонки карбюратора и плотно вставляют наконечник компрессометра в отверстие для свечи зажигания. Затем прокручивают коленчатый

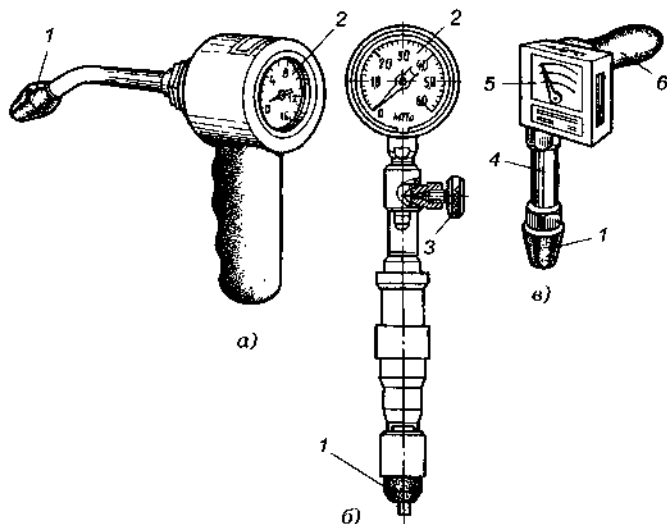


Рис. 12.10. Компрессометры для бензиновых и газовых двигателей (а), дизелей (б) и компрессограф (в): 1 — наконечник; 2 — манометр; 3 — вентиль; 4 — цилиндр с поршневым приводом самописца; 5 — шкала; 6 — рукоятка

вал стартером до тех пор, пока показание манометра не перестанет увеличиваться.

Компрессия в каждом цилиндре дизеля должна быть не менее 2 МПа и 0,6—1,2 МПа в бензиновом двигателе. Причем разница компрессии в разных цилиндрах двигателя не должна превышать 0,1 МПа.

Если компрессия ниже нормы, рекомендуется залить в цилиндр 0,020—0,025 л моторного масла и еще раз измерить компрессию. Если величина ее возрастает, то это указывает на неисправность поршневых колец, а если она существенно не изменяется, то причиной может быть неплотное прилегание клапанов или повреждение прокладки головки блока цилиндров. Резкое снижение компрессии (на 30—40 %) указывает на поломку колец или залегание их в поршневых канавках.

Технические средства диагностики двигателей

Прибор К-69М (рис. 12.11) позволяет обнаружить чрезмерный износ, потерю упругости, закоксовывание или поломку колец, изнашивание поршневых канавок, а также потерю герметич-

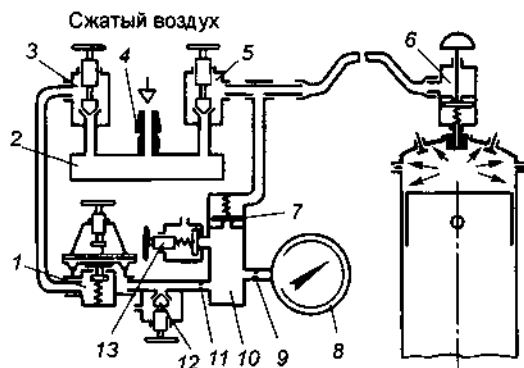


Рис. 12.11. Прибор К-69М для определения технического состояния двигателя по утечки сжатого воздуха: 1 — редуктор давления; 2 — коллектор; 3 — вентиль для измерения утечки воздуха; 4 — штуцер; 5 — вентиль для прослушивания; 6 — испытательный наконечник; 7 — обратный клапан; 8 — манометр; 9, 11 — калибровочные отверстия; 10 — воздушная камера; 12 — регулировочная игла; 13 — предохранительный клапан

ности клапанов и прокладки головки блока цилиндров. Сначала проверяют износ поршневых колец. Для этого устанавливают поршень проверяемого цилиндра в положение, соответствующее началу такта сжатия (все клапаны закрыты).

Затем через наконечник 6 в отверстие для форсунки или свечи зажигания подают сжатый воздух под давлением 0,4 МПа. При изнашивании поршневых колец имеет место большая утечка воздуха, поэтому давление в цилиндре, регистрируемое манометром 8, будет меньше 0,4 МПа. Шкала манометра указывает утечку в процентах. Затем проверку выполняют при положении поршня вблизи верхней мертвой точки (ВМТ) такта сжатия. Утечка воздуха соответствующая 15 % и более указывает на сильное изнашивание цилиндров.

Устранение «залегания» поршневых колец. Двигатель необходимо прогреть, затем залить в каждое отверстие для свечей зажигания (форсунок) смесь (20—25 г), состоящую из равных частей керосина и денатурированного спирта. Через 8—10 ч в каждый цилиндр заливают моторное масло (5—10 г), пускают двигатель и дают ему проработать 20—25 мин. Нагар выгорает и выбрасывается с газами. Если данный способ не дает результата, то необходимо разобрать двигатель и удалить нагар.

Утечку воздуха через клапаны при неплотной их посадке в седлах определяют на слух, а герметичность прокладки головки

блока цилиндров — по появлению пузырьков воздуха в горловине радиатора или в стыке головки с блоком цилиндров, смоченного мыльным раствором.

Причина недостаточной компрессии в цилиндрах двигателя можно определить путем подачи в него сжатого воздуха.

Поршень цилиндра устанавливают в ВМТ такта сжатия (когда оба клапана закрыты), затормаживают коленчатый вал двигателя и автомобиль включением стояночной тормозной системы. Затем вворачивают вместо свечи зажигания штуцер, к которому подсоединяют шланг от компрессора, и подают в цилиндр сжатый воздух под давлением 200—300 Па, либо подают воздух от компрессора через компрессометр, если последний имеет соответствующий штуцер для подвода сжатого воздуха, либо используют для этого специальный пневмотестер К-272 или прибор К-69М (см. рис. 12.11).

Утечка воздуха через карбюратор свидетельствует о неплотности впускного клапана. Если воздух выходит через глушитель, то впускной клапан не герметичен, а если через радиатор (в нем появляются пузырьки) или соседний цилиндр (характерное шипение), то повреждены прокладки головки блока цилиндров, или имеет место деформация постели, или блока цилиндров (рис. 12.12).

Небольшую деформацию головки блока цилиндров можно снять на притирочной плите с помощью абразивной пасты (28—40 мкм). В этом случае возможны два варианта. Первый вариант — большая стационарная плита больше длины головки блока цилиндров, притирка производится перемещением головки. Второй вариант — плита меньше на $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ длины головки блока цилиндров, притирка выполняется перемещением плиты вдоль головки.

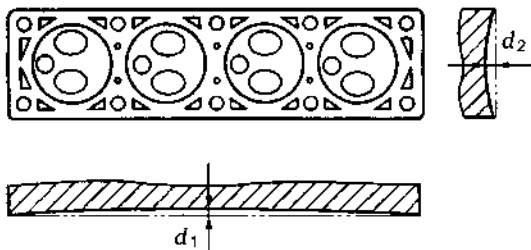


Рис. 12.12. Деформация головки блока цилиндров:
 d_1 — продольная; d_2 — поперечная

При наличии глубоких раковин вследствие выгорания металла поверхность головки блока цилиндров фрезеруют на глубину до 0,7—0,8 мм. При этом следует помнить, что уменьшается объем камеры сгорания, а следовательно, увеличивается степень сжатия.

12.4. Основные работы, при выполнении ТР двигателя

Если нет повреждений коленчатого вала и блока цилиндров, то ТР двигателя заключается в следующем: снимается шкив и передняя крышка блока цилиндров, демонтируются головка блока цилиндров, поддон картера двигателя, поршни с шатунами, заменяются или растачиваются гильзы блока цилиндров.

Большинство работ по ТР осуществляют на снятом двигателе.

Удаление нагара из камер сгорания. Для удаления нагара необходимо произвести частичную разборку двигателя. Снять головку блока цилиндров и прокладки. Чтобы не повредить прокладку головки блока цилиндров ее снимают с особой осторожностью. Для размягчения нагара его смачивают керосином и через несколько часов его удаляют с помощью деревянных или текстолитовых скребков. Нагар тщательно снимают с днища поршней, цилиндров и головок клапанов. После проведения этих операций рекомендуется все протереть чистым керосином и установить головку блока цилиндров на штатное место. При установке прокладки ее необходимо натереть со всех сторон графитным порошком, чтобы она не пригорала к сопрягаемым деталям.

12.5. Оборудование для ТР двигателя

Замена цилиндропоршневой группы производится при значительном изнашивании рабочей поверхности цилиндра, появлении задиров, сколов, трещин на зеркале цилиндров, изнашивании верхнего и нижнего посадочных поясков гильзы.

Величину износа цилиндров и гильз определяют индикаторным нутромером в перпендикулярных направлениях (одно направление параллельно оси коленчатого вала) по трем поясам.

Первый пояс находится в 5—10 мм от верхней полости блока цилиндров, второй — в средней части цилиндра, третий — в 15—20 мм от нижней кромки цилиндра (рис. 12.13).

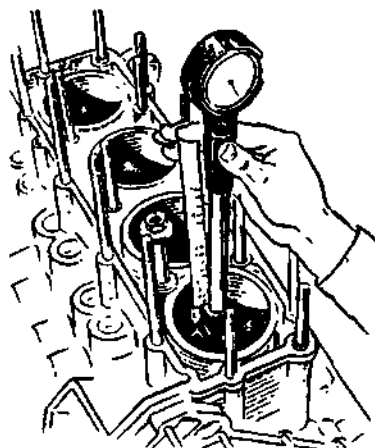


Рис. 12.13. Измерение диаметра гильзы цилиндра

В зависимости от величины износа определяют вид ремонта. Это может быть растачивание до следующего ремонтного размера (для двигателей марки «ВАЗ» их пять — А, В, С, D, Е), каждый больше предыдущего на 0,01 мм, или запрессовка ремонтных гильз. Цилиндры или вставные гильзы обрабатываются до ремонтных размеров на расточных станках. После растачивания цилиндр или гильзу подвергают хонингованию. Независимо от способа окончательной обработки цилиндров (гильз) их внутренний диаметр должен иметь один и тот же ремонтный размер для данного двигателя.

Ремонтные гильзы. Цилиндры можно восстанавливать запрессовкой ремонтных гильз, если их износ превышает последний ремонтный размер или на стенках образовались глубокие риски и задиры.

Для этого цилиндры обрабатывают под ремонтную гильзу, толщина которой должна быть не менее 3—4 мм. Перед запрессовкой ремонтной гильзы в верхней части цилиндра выполняют кольцевую выточку под буртик. Гильзы запрессовывают с натягом 0,05—0,10 мм на гидравлическом прессе, спрессовывают и обрабатывают (расточивают и хонингуют) до нормального размера.

Вставные «мокрые» гильзы выпрессовывают (рис. 12.14) и запрессовывают с помощью специальных приспособлений (рис. 12.15).

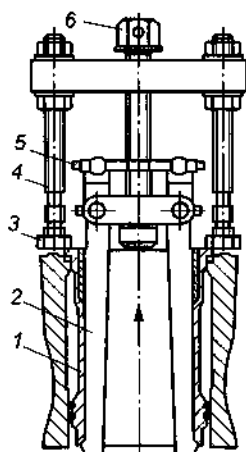


Рис. 12.14. Комбинированный съемник для выпрессовки гильзы из блока цилиндров: 1 — гильза; 2 — лапки; 3 — гайка; 4 — шпилька; 5 — болт; 6 — винт

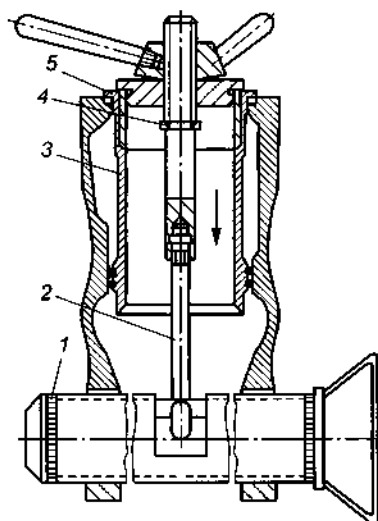


Рис. 12.15. Приспособление для запрессовки гильзы в блок цилиндров: 1 — скалка; 2 — захват; 3 — гильза; 4 — упорное кольцо; 5 — оправка

При запрессовке на гильзу надевают резиновые уплотнительные кольца, предварительно смазанные жидким мылом, чтобы не нарушить их посадку в канавку.

Перед запрессовкой гильз следует проверить состояние посадочных отверстий под них в блоке цилиндров. Если они сильно подверглись коррозии или имеют раковины, необходимо их отремонтировать нанесением слоя эпоксидной смолы, смешанной с чугунным наполнителем (опилками), который после застывания следует зачистить заподлицо. Края верхней части блока цилиндров должны быть зачищены шлифовальной шкуркой для предотвращения повреждений уплотнительных колец в процессе запрессовки.

Замена поршневых колец. Снятие и установку поршневых колец выполняют с помощью специального съемника (рис. 12.16, а). После снятия колец с поршня канавки зачищают с помощью приспособления, показанного на рис. 12.16, б и проверяют боковой зазор между поршневым кольцом и стенкой канавки в поршне (рис. 12.16, в). Перед установкой поршневых колец их подбирают с учетом размеров канавки поршня и цилиндра. Зазор в ка-

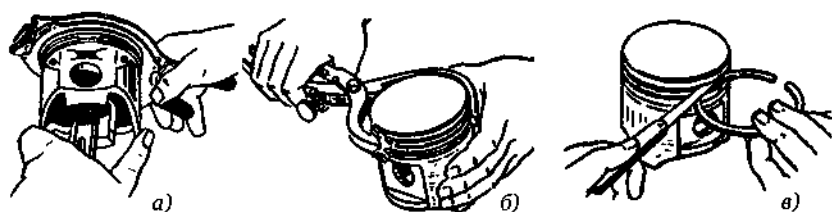


Рис. 12.16. Замена поршневых колец: а — снятие поршневых колец с поршня; б — зачистка канавок для колец; в — проверка зазора

навке у новых колец составляет примерно 0,06—0,08 мм для верхнего кольца (для дизелей 0,08—0,10 мм), 0,04—0,07 мм — для среднего и 0,03—0,05 мм — для маслоъемного. Зазоры можно контролировать визуально по свободному вращению всех колец в канавках поршня при отсутствии явного торцевого зазора.

Более точно зазор измеряется шупом или определяется по разнице между шириной канавки, измеренной калибром, и высотой кольца, измеренной микрометром. При недостаточной величине зазора торцевые поверхности кольца следует притереть абразивной пастой зернистостью 15—20 мкм на притирочной плите. Съем металла должен быть не более 0,02 мм с каждой стороны, чтобы не перекосить торцы.

Зазор в замке поршневого кольца при установке в цилиндр должен составлять 0,3—0,6 мм (в зависимости от модели автомобиля). Установка колец с уменьшенным зазором в замке крайне опасна, так как при нагревании кольцо в цилиндре начинает «клинить», что приводит к задирам поверхности цилиндра, скалыванию поверхности кольца и заклиниванию поршня. Если зазор в замке меньше рекомендованного, его следует увеличить. Для этого используют специальные приспособления с алмазным диском. Можно использовать надфиль. Необходимо следить за взаимным расположением замков колец (рис. 12.17).

Если в комплекте колец применяются коробчатые маслоъемные кольца, то замки комплекта колец должны быть смещены относительно друг друга на 120°. Если используются наборные маслоъемные кольца, то рекомендуется разворот замков компрессионных колец на 180°, а дисков наборного маслоъемного кольца — на 90° относительно компрессионных и на 180° между собой. При этом стык расширителя маслоъемного кольца совпадает по направлению с замком одного из компрессионных колец комплекта.

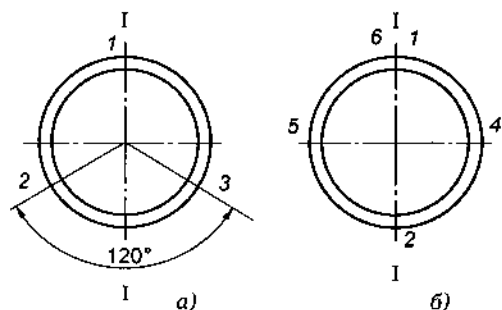


Рис. 12.17. Расположение замков поршневых колец на поршне при различных малосъемных кольцах: *a* — коромышчатое; *б* — наборное; *I-I* — плоскость вращения кривошипа; *1* — замок верхнего компрессионного кольца; *2* — замок среднего кольца; *3* — замок коромышчатого маслоъемного кольца; *4, 5* — замки дисков; *6* — стык расширителя

Замена поршней. Для замены изношенных поршней подбирают комплекты поршней с поршневыми пальцами и со стопорными и поршневыми кольцами.

Для обеспечения требуемого зазора между юбкой поршня и гильзой цилиндра поршни сортируют на размерные группы (А, В, С, D, Е). Правильно подобранный поршень должен медленно скользить вниз по зеркалу цилиндра под действием собственного веса (рис. 12.18). Наряду с подбором поршней к гильзам ци-

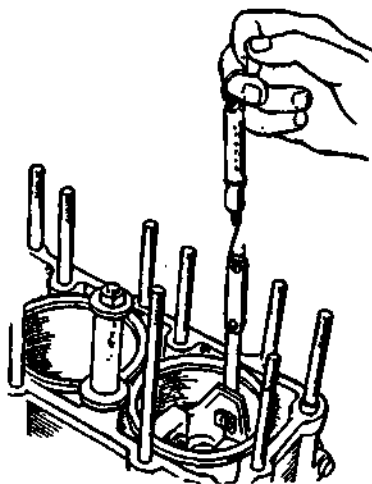


Рис. 12.18. Подбор поршней

цилиндров по диаметру их подбирают также и по массе, для чего на заводе-изготовителе их сортируют и наносят маркировку на днище поршня с помощью клейма или краской.

В новых двигателях зазор между поршнем и цилиндром должен быть примерно 0,025—0,045 мм, предельный зазор — не более 0,20 мм.

Поршни, устанавливаемые в гильзы цилиндров двигателя, подбираются одной группы (по массе) им присваивается номер гильзы цилиндра. Масса поршней строго выдерживается, их предельное отклонение ± 5 г.

Буквенная маркировка групп наносится на поверхности днища поршня.

Замена вкладышей подшипников коленчатого вала. Значительное изнашивание коренных и шатунных подшипников коленчатого вала указывает на необходимость их замены. Превышение предельно допустимого значения размера приводит к падению давления в масляной магистрали, появлению металлического стука. Глухой низкий звук при изнашивании коренных подшипников и более высокий звук при изнашивании шатунных подшипников.

Стук коренных подшипников коленчатого вала прослушивается в нижней части блока цилиндров, а шатунных — в верхней части блока цилиндров при резком открытии дроссельной заслонки. При снятии свечи зажигания в цилиндре с дефектом стук ослабевает.

В зависимости от модели двигателя номинальный зазор между вкладышами и коренной шейкой должен составлять 0,026—0,12 мм, между вкладышами и шатунной шейкой — 0,026—0,11 мм. Выпускаются вкладыши номинального и ремонтного размеров. Для определения ремонтных размеров диаметра шеек коленчатого вала их овальность и конусность измеряют микрометром.

Вкладыши заменяют только парами.

Перед установкой вкладыш смазывают моторным маслом, очищают масляные каналы и грязеуловители. Вкладыши должны плотно прилегать к постели, а выступы (замки) входить в пазы. Отверстия для масла в постелях и вкладышах должны совпадать.

Зазор в подшипниках скольжения коленчатого вала контролируют с помощью латунной пластинки шириной 13 мм, длиной 25—35 мм, ее толщина равна зазору для коренных и шатунных подшипников (рис. 12.19).

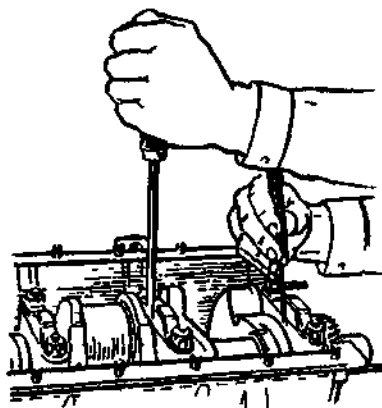


Рис. 12.19. Проверка осевого зазора коленчатого вала

Гайки крышки подшипника затягивают динамометрическим ключом. Затяжку болтов остальных подшипников временно ослабляют. Если коленчатый вал при прокручивании рукой вращается с незначительным усилием, то зазор не превышает допустимой величины. Зазор можно также замерять, поместив отрезок калиброванной пластмассовой проволоки между вкладышем и шейкой вала.

По размеру сплюсненного конца проволоки, полученного после затяжки гаек подшипника, определяют зазор.

Диаметр шеек коленчатого вала, их овальность и конусность определяют микрометром.

Болты и гайки крепления подшипников затягивают равномерно в два приема. Момент усилия предварительной затяжки коренных и шатунных подшипников должен быть равен половине момента при окончательной их затяжке.

Ремонт головки блока цилиндров. При перегреве двигателя, перетяжке головки блока цилиндров, а также при длительной эксплуатации нижняя плоскость головки блока цилиндров деформируется.

В большинстве случаев имеет место деформация местного характера, при которой наружные края плоскости головки блока цилиндров возвышаются над серединой (обычно не более 0,1 мм). Допустимый размер искривления головки 0,05—0,06 мм.

Замена шатунов. Перед сборкой изношенные втулки верхней головки шатуна заменяют новыми, реже их развертывают под

ремонтный размер поршневого пальца. Отверстия нижней головки шатуна под вкладыш растачивают и шлифуют вместе с крышкой шатуна. Изгиб и скручивание шатуна устраняют правкой на специальных приспособлениях, с одновременным контролем расстояния между центрами его головок.

Подбор поршневых пальцев, поршней и втулок верхних головок шатунов производится с учетом одинаковых одноименных размерных групп. Каждая группа имеет свое цветовое обозначение. У поршней краску наносят на нижнюю поверхность одной из бобышек, у поршневых пальцев — на внутреннюю поверхность с одного конца, на шатуне — у верхней головки.

Поршневой палец, смазанный маслом для двигателя, должен плотно входить во втулку при нажатии большим пальцем правой руки. Поршневые пальцы к шатунам рекомендуется подбирать в помещении при температуре воздуха 20 ± 3 °С.

Поршневой палец, подобранный к поршню и шатуну, смазывают рекомендуемым для данного двигателя моторным маслом, и запрессовывают в бобышки поршня и в верхнюю головку шатуна с помощью специального приспособления. Предварительно поршень нагревают в масле до 47—77 °С. Для некоторых двигателей — до 160 °С. После запрессовки в канавки бобышек вставляют стопорные кольца.

Поршни в сборе с шатунами еще раз окончательно проверяют по массе. Разница масс самого тяжелого и самого легкого поршней одного комплекта на двигатель не должна превышать 0,5 % массы поршня.

При вводе в цилиндр поршня в сборе с шатуном следует контролировать правильное расположение замков поршневых колец. Для этого используют специальную коническую оправку или стягивают кольца на поршне простейшей ленточной оправкой, выполненной из листовой стали.

Подбор, притирка и установка клапанов

Изнашивание направляющих втулок клапанов головки блока цилиндров приводит к нарушению уплотнения стержня клапана, увеличению расхода масла и повышенному уровню шума при работе двигателя. Дефект устраняется заменой направляющей втулки.

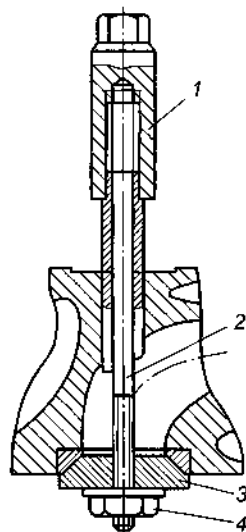


Рис. 12.20. Запрессовка направляющей втулки с помощью винтового приспособления с опорой и центрированием по седлу клапана: 1 — толкатель; 2 — шпилька; 3 — опорная шайба; 4 — гайка

Замена старых (дефектных) втулок выполняется на специальных станках или вручную (рис. 12.20) с использованием различных оправок и ударами молотка со стороны седла клапана.

При выпрессовке вручную чугунных или стальных втулок из алюминиевой головки блока цилиндров возникает опасность ее повреждения. Предварительный натяг можно уменьшить, нагрев головку блока цилиндров до 150—180 °С. Из чугунных головок блока цилиндров и алюминиевых с бронзовыми втулками выбивать втулки не трудно, так как натяг небольшой.

Натяг при запрессовке новой втулки создается нагревом головки блока цилиндров и(или) охлаждением втулки. Нагрев головки блока цилиндров может быть осуществлен в печи, иногда достаточно нагреть с помощью горячей воды. Для охлаждения втулок применяют жидкий азот или сухой лед. Для пар чугун—чугун и бронза—алюминий нет необходимости в разнице температур.

При запрессовке используются специальные приспособления, чтобы не допустить перекоса направляющей втулки относительно седла клапана.

После запрессовки втулки следует проверить concentricity седла клапана (рис. 12.21) и при необходимости прокалибровать разверткой отверстия. При этом следует обеспечить зазор 0,04—0,05 мм для выпускных клапанов. Для некоторых двигателей поставляемые в качестве запасных частей втулки не требуют калибровки отверстия после установки.

Седла клапанов в процессе эксплуатации приобретают форму, отличную от конической: появляется овальность седла по фаске из-за неравномерного изнашивания седла (рис. 12.22). Кроме того, при перегреве и деформации головки блока цилиндров часто возникает несоосность направляющих втулок и седел клапанов. Встречаются случаи, когда на фаске седла (обычно

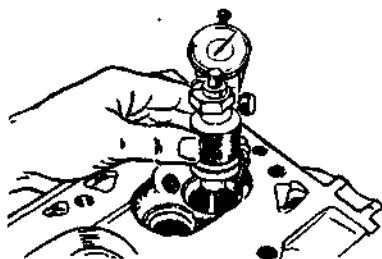


Рис. 12.21. Измерение concentричности седла клапана относительно оси направляющей

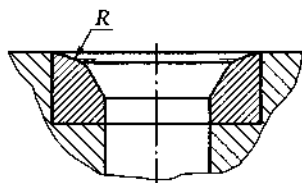


Рис. 12.22. Форма уплотнительной фаски седла клапана после длительной эксплуатации или неправильной притирки при ремонте

выпускного клапана) появляются раковины из-за нарушения процесса сгорания и перегрева.

Основными способами ремонта седел клапанов являются фрезерование (расточивание), шлифование и притирка. Фрезерование — наиболее распространенный способ ремонта седел.

До фрезерования используются фрезы с различными углами и диаметрами. Углом фрезы обычно считается половина угла при вершине, поэтому фрезы с углом 45° подходят для ремонта большинства двигателей. Значительно реже встречаются седла с углом 30° .

На рис. 12.23 приведены размеры седел и фасок впускного и выпускного клапанов.

Наиболее часто применяются фрезы с углами 30 , 45 и 60° .

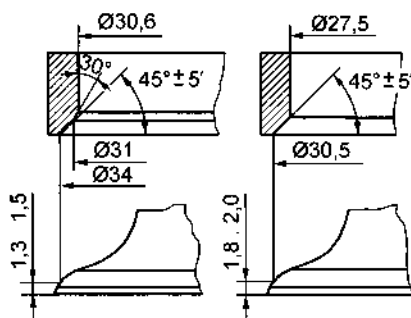


Рис. 12.23. Основные размеры седел и фасок клапанов

При фрезеровании седла следует обеспечить соосность обрабатываемой поверхности с отверстием в направляющей втулке клапана. Для этого используется центрирующий стержень (пилот), соединенный с фрезой. В последнее время находят применение резцовые головки, у которых вместо фрезы используется твердосплавный резец. Наиболее удобны приспособления, у которых специальный резец позволяет сформировать сразу весь профиль седла. Это достигается наличием у пилота двух опор: одна на втулке, вторая в кронштейне приспособления, что улучшает качество обработки, приближая ее к станочной.

Сначала седло фрезеруется под фаски клапана до тех пор, пока рабочая фаска седла не будет полностью обработана. Далее другой фрезой, формируют конусную часть, сначала с меньшим углом, затем с большим, таким образом, чтобы ширина фаски стала 1,5—2,0 мм для впускного клапана и 2,0—2,5 мм — для выпускного.

При наличии на фаске седел клапана трещин, раковин, вызывающих ослабление посадки седла в гнезде головки блока цилиндров, их удаляют на вертикально-расточном станке, формируя посадочное место для седла ремонтного размера.

Существуют также приспособления для ручного растачивания гнезд под седла в виде специальной головки с резцами — резцедержателя (рис. 12.24), в комплекте с пилотом и специальным механизмом привода. В условиях небольших мастерских та-

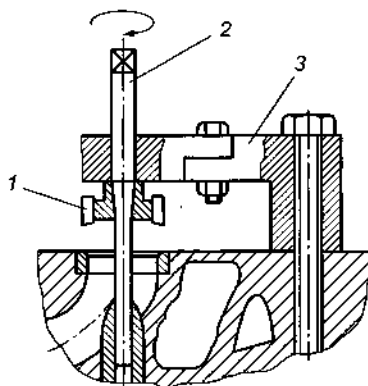


Рис. 12.24. Приспособление для растачивания седла или его гнезда: 1 — головка с регулирующими резцами; 2 — пилот; 3 — кронштейн регулируемой длины для крепления на головке

кие приспособления заменяют расточной станок, однако они уступают ему в точности обработки поверхности.

Для алюминиевых головок блока цилиндров натяг седла в отверстии должен составлять 0,10—0,12 мм, а для чугунных — 0,08—0,10 мм, причем большие значения для седла клапанов с диаметром тарелки более 45 мм. По высоте седло обычно делается заподлицо с поверхностью камеры сгорания. Для установки седла необходимо иметь специальную оправку (рис. 12.25), обеспечивающую центрирование седла и исключаящую его перекося при запрессовке.

Для уменьшения натяга при запрессовке седла требуется тепловая подготовка головки блока цилиндров или запрессовываемого седла. Для этого применяются печи и термощкафы — температура головки блока цилиндров из алюминиевого сплава обычно 100—150 °С, а чугунной — 150—200 °С.

В условиях небольшой мастерской можно нагреть головку блока цилиндров в кипятке. Для охлаждения седел лучше использовать жидкий азот или сухой лед.

Запрессовка седла выполняется быстрым переносом оправки с седлом от охладителя к головке блока цилиндров и ударом молотка по оправке с седлом. Если режимы нагрева-охлаждения были выбраны и выдержаны правильно, то для установки достаточно одного-двух резких ударов.

После установки седла в головку блока цилиндров из алюминиевого сплава необходимо седло зачеканить (закрепить), т. е. произвести наклеп материала головки блока цилиндров на торцевую фаску седла. Для чугунных седел в чугунных головках блока цилиндров зачеканивания не требуется, так как материалы головки блока цилиндров и седла имеют одинаковый коэффициент линейного расширения.

После фрезерования седла переходят к процессу притирки клапана. Притирка позволяет проконтролировать качество ремонта — при правильно отфрезерованном седле достаточно нескольких секунд для получения ровной притертой матовой поверхности седла и клапана.

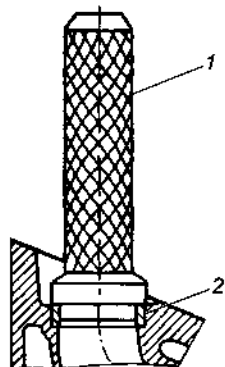


Рис. 12.25. Запрессовка седла клапана (2) с помощью оправки (1)

В качестве абразива предпочтительно использовать корундовую пасту зернистостью 28—40 мкм или аналогичный порошок с трансмиссионным маслом. Алмазные пасты применять нежелательно, так как из-за внедрения твердых частиц в металл ускоряется изнашивание рабочих фасок седла и клапана при эксплуатации.

Притирка выполняется вращением приспособления прижатого к седлу клапана. Периодический подъем и опускание клапана на седло позволяют возвращать к фаске седла пасту, вытесненную за края фаски, при этом необходимо следить, чтобы паста не попала в направляющую втулку. Притирка седла, как правило, производится за 1—2 мин. Более продолжительный процесс только деформирует фаски на седле и клапане так же, как это происходит при длительной эксплуатации.

Для контроля качества прилегания клапана к седлу после притирки существует несколько методов: по индикатору специального вакуумного измерительного приспособления, по краске, по карандашу, а также по утечке керосина, налитого в камеру сгорания при собранных клапанах и пружинах. Наиболее простой является проверка с помощью мягкого карандаша, при которой на фаску клапана равномерно наносится 6—8 радиальных линий. После установки клапана необходимо нажать на тарелку и повернуть клапан на 180° в обе стороны. Если все сделано правильно, линии будут стерты.

Вопросы для самопроверки

1. Перечислите возможные отказы кривошипно-шатунного механизма.
2. Перечислите возможные отказы газораспределительного механизма.
3. Перечислите возможные причины отказов кривошипно-шатунного механизма.
4. Перечислите возможные причины отказов газораспределительного механизма.
5. Как осуществляется регулировка тепловых зазоров в газораспределительном механизме?
6. Перечислите основные операции проводимые при ТО-1 двигателей.
7. Перечислите основные операции проводимые при ТО-2 двигателей.
8. Какие работы выполняют при текущем ремонте двигателя?

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ СМАЗОЧНОЙ СИСТЕМЫ И СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ

13.1. Неисправности смазочной системы, их причины

Признаками неисправности смазочной системы являются ее разгерметизация, загрязнение масла и несоответствие давления нормативному значению. Для многих грузовых автомобилей при скорости движения 40—50 км/ч давление в смазочной системе должно быть примерно 0,2—0,5 МПа. В прогретом двигателе КамАЗ-740 при частоте вращения коленчатого вала 2600 мин⁻¹ давление масла должно быть 0,45—0,55 МПа. При падении давления до 0,09—0,04 МПа на щитке приборов многих автомобилей загорается сигнальная лампа.

Приборы, указывающие давление масла, тоже могут ломаться, поэтому периодически их показания надо сравнивать с показаниями эталонного механического манометра, который устанавливается на штатное место датчика масляного давления.

В процессе работы в смазочной системе накапливаются осадки, состоящие из продуктов неполного сгорания топлива и окисления масла. Присадки масел также способствуют образованию отложений.

Диагностика картерных масел определяет скорость изнашивания трущихся деталей и эффективность работы воздушных и масляных фильтров, а также герметичность смазочной системы и системы охлаждения.

13.2. ТО смазочной системы, проверка масла

Смазочные работы проводятся при каждом ТО в соответствии с картой смазки, в которой указаны точки смазывания, марки применяемых смазочных материалов, а также периодичность выполнения работ.

Точки смазывания для отечественных автомобилей:

1. Двигатель — картер двигателя.

2. Трансмиссия:

- сцепление — ось педали, вилка выключения, упорный подшипник выключения;
- коробка передач — картер;
- карданная передача — подшипники крестовины, ступицы вилок, подшипник промежуточной опоры, шлицевой вал;
- главная передача — картер.

3. Подвеска — рессорные пальцы с серьгой и втулкой, листы рессор, шарнирные соединения и направляющие в независимой подвеске.

4. Колеса — подшипники ступицы колес.

5. Рулевое управление:

- рулевой механизм — картер (отверстие для заливки и спуска масла);
- рулевой привод — шарнирные сочленения продольной тяги рулевого управления с сошкой и рычагом поворотной цапфы, шарнирные сочленения поперечной тяги с рычагами поворотных цапф, шкворень поворотной цапфы.

6. Тормозная система:

- привод — система рычагов, вал педали, поперечный тормозной вал, тяги;
- тормозной механизм — разжимные кулаки.

7. Прочие элементы двигателя и шасси — вентилятор, водяной насос, зубчатая передача стартера, рычаг переключения коробки передач, буксирный крюк, система рычажного управления карбюратором, генератор, прерыватель-распределитель зажигания.

8. Кузов — замки капота двигателя, шарниры капота, вентиляционные клапаны, стеклоочиститель, механизмы подъема стекол, дверные замки, защелки, дверные петли.

О качестве масла судят по цвету, вязкости и запаху. Масло хорошего качества прозрачное, через него видны отметки на указателе уровня масла.

Вязкость масла можно определить растерев его между пальцами: при достаточной вязкости пальцы не соприкасаются друг с другом.

Если масло имеет запах топлива, оно непригодно к дальнейшему использованию.

Удаление осадков, т. е. промывка смазочной системы, является необходимой технологической операцией, особенно при сезонном переводе двигателя на масло другой марки. Промывка замедляет ухудшение физико-химических показателей моторного масла, повышает компрессию двигателя (особенно не нового) вследствие более свободного положения колец на поршне, уменьшает расход топлива и угар масла, улучшает работу смазочной системы.

Промывочные масла — маловязкие жидкости со специальными присадками.

Последовательность промывки смазочной системы:

- слить отработавшее масло при горячем двигателе;
- залить требуемый объем промывочного масла (обычно несколько выше нижней метки на щупе);
- пустить двигатель, избегая резких ускорений, и дать поработать некоторое время на малой частоте вращения коленчатого вала;
- слить промывочное масло;
- заменить, очистить, промыть керосином (в зависимости от конструкции) фильтры;
- залить требуемый объем свежего масла, пустить двигатель и дать ему поработать на малой частоте вращения коленчатого вала, чтобы масло заполнило всю систему;
- проверить уровень масла и при необходимости долить.

Некоторые марки промывочных масел после отстаивания можно еще использовать один-два раза. При отсутствии промывочных масел можно использовать обычные маловязкие масла (время промывки примерно 10 мин или, как исключение, летнее дизельное топливо (время промывки не более 5 мин.))

Пониженное давление в смазочной системе является результатом недостаточного количества масла, его разжижение или применение масла пониженной вязкости, а также загрязнение

сетки маслозаборника, фильтров, изнашивание деталей, заедание перепускного клапана в открытом положении.

Повышенное давление является результатом применения масла с большой вязкостью, например, летнего в зимнее время года, заедания перепускного клапана в закрытом состоянии.

Надежность работы смазочной системы во многом зависит от состояния фильтров. Многие двигатели грузовых автомобилей имеют два фильтра: полнопоточный для грубой очистки масла (рис. 13.1) и центробежный для тонкой очистки (рис. 13.2).

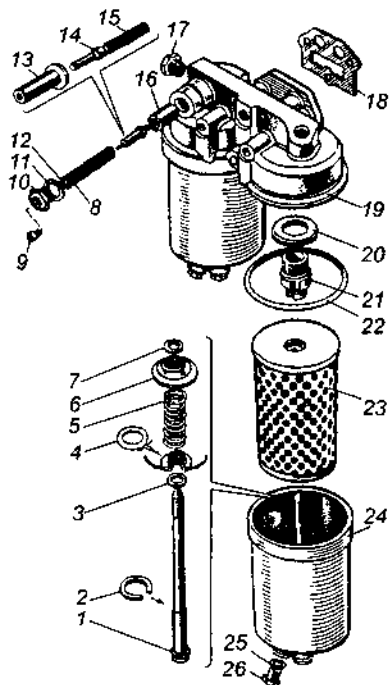


Рис. 13.1. Полнопоточный фильтр для грубой очистки масла: 1 — стержень; 2 — стопорное кольцо; 3 — шайба; 4 — уплотнительное кольцо; 5 — пружина колпака; 6 — уплотнительная чашка; 7 — шайба; 8 — пружина перепускного клапана; 9 — винт сигнализатора; 10 — пробка перепускного клапана; 11, 18, 20, 25 — прокладки; 12 — регулировочная шайба; 13 — корпус сигнализатора; 14 — подвижной контакт сигнализатора; 15 — пружина контакта сигнализатора; 16 — перепускной клапан; 17 — пробка; 19 — корпус фильтра; 21 — втулка корпуса; 22 — уплотнительное кольцо; 23 — фильтрующий элемент; 24 — колпак; 26 — сливная пробка

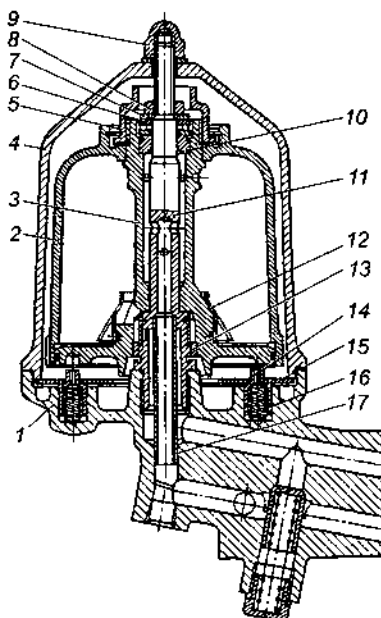


Рис. 13.2. Центробежный масляный фильтр: 1 — корпус; 2, 4 — колпаки ротора и фильтра соответственно; 3 — ротор; 5 — гайка крепления колпака ротора; 6 — упорный шарикоподшипник; 7 — упорная шайба; 8, 9 — гайки крепления ротора и колпака фильтра, соответственно; 10, 13 — верхняя и нижняя втулки ротора; 11 — ось ротора; 12 — экран; 14 — палец стопора; 15 — пластина стопора; 16 — пружина стопора; 17 — трубка отвода масла

При ТО-2 у полнопоточных фильтров меняют фильтрующие элементы, а центробежные фильтры разбирают, осматривают и промывают.

У маслоочистителей с сетчатым фильтром фильтр снимают и в случае сильного засмоления сетки или разрыва ее заменяют. Снятые детали очищают от отложений и грязи, промывая их в керосине, и заменяют фильтрующие элементы полнопоточного фильтра (см. рис. 13.1) очистки масла, который устанавливается на правой стороне блока цилиндров двигателя и состоит из корпуса 19, колпака 24 и двух фильтрующих элементов. В случае сильного засорения фильтр работает с открытым перепускным клапаном 16, что может привести к задиру и провороту вкладышей коленчатого вала.

Для определения момента предельного засорения элементов в конструкции фильтра предусмотрен сигнализатор засоренно-

сти, совмещенный с перепускным клапаном. При открытии перепускного клапана контакты сигнализатора замыкаются, и загорается красная сигнальная лампочка.

Перед заливкой масла промывают фильтр центробежной очистки масла (см. рис. 13.2), установленный на передней крышке блока цилиндров с правой стороны двигателя.

В обычных условиях эксплуатации, когда центрифуга работает исправно, в колпаке ротора после 10—12 тыс. км пробега автомобиля скапливается 150—200 г отложений, в тяжелых условиях эксплуатации до 600 г (толщина слоя в 4 мм соответствует примерно 100 г отложений). Отсутствие отложений указывает на то, что ротор не вращался в результате деформации деталей, по причине неправильной сборки корпуса фильтра, сильной затяжки соединительных элементов, в результате самопроизвольного отворачивания деталей крепления ротора, и грязь вымывается циркулирующим маслом.

При работе двигателя масло из радиаторной секции насоса под давлением подается в фильтр и, вытекая из щели сопла в оси 11 ротора, а также через тангенциальные сопла, приводит во вращение ротор 3 в сборе с колпаком 2. Под действием центробежных сил загрязняющие частицы отбрасываются к стенкам колпака ротора и задерживаются, а очищенное масло через отверстие в оси ротора и трубку 17 поступает в воздушно-масляный радиатор или сливается через сливной клапан в корпусе фильтра, отрегулированный на давление 50—70 кПа, в картер двигателя.

Следует иметь в виду, что в некоторых фильтрах ротор вращается с частотой до 5000 мин⁻¹. При неправильной сборке будет сильная вибрация со всеми возможными последствиями. Перепускной клапан, установленный в корпусе фильтра и отрегулирован на давление 60—65 кПа, ограничивает максимальное давление перед центрифугой. Для очистки центробежного маслоочистителя снимают кожух и, совместив прорези на роторе и корпусе, вставляют в них бородок, удерживающий ротор от проворачивания.

Медленно отворачивая гайку крышки ротора, масло сливают из ротора, а затем снимают крышку вместе с гайкой.

Для промывки фильтра следует отвернуть гайку 9 колпака фильтра, снять колпак 4 и повернуть колпак 2 ротора вокруг оси так, чтобы пальцы стопора 14 вошли в отверстия ротора. Отвер-

нув гайку 5, снимают колпак 2 ротора. Затем проверяют затяжку гайки 8 крепления ротора на оси и при необходимости подтягивают ее (момент затяжки 80—90 Н·м). Удалив осадок из колпака ротора, промывают его растворяющим эмульгирующим средством АМ-15 или Ритм-76, либо моющими растворами МС-6 или МС-8.

Перед сборкой необходимо проверить состояние уплотнительной прокладки ротора и прокладки колпака фильтра, поврежденные прокладки заменить. При сборке фильтра во избежание нарушения балансировки необходимо совместить метки на колпаке и роторе. Перед установкой колпака 4 фильтра следует отжать пальцы стопорного устройства и проверить легкость вращения ротора, затем поставить колпак и завернуть гайку 9 (момент затяжки 20—30 Н·м). Для замены фильтрующих элементов следует вывернуть сливные пробки 26 (см. рис. 13.1) и слить масло, затем вывернуть стержень 1 крепления колпака фильтра, снять колпак 24 вместе с фильтрующим элементом 23 и вынуть фильтрующий элемент из колпака. Аналогично снимают второй колпак и фильтрующий элемент. Колпаки промывают в моющем растворе (МС-6 или МС-8). Необходимо проверить состояние уплотнительных колец 22, поврежденные кольца заменить. Собирают фильтр в обратной последовательности, после чего проверяют его герметичность при работающем двигателе.

Собирают маслоочиститель в обратной последовательности, стараясь не повредить прокладку и не допустить перекоса. Ротор должен вращаться на оси свободно. Снимать его с оси нельзя во избежание повреждения подшипников и уплотняющих втулок. При неудовлетворительном вращении ротора можно после снятия крышки вынуть упорное кольцо, аккуратно снять с подшипника ротор и проверить состояние подшипника и сопряжение ось—втулка. При загрязнении их промывают керосином, стараясь не сместить втулку на оси.

У правильно собранного и чистого фильтра после остановки двигателя ротор продолжает вращаться 2—3 мин, издавая характерное гудение.

Периодичность замены масла зависит от марки масла и модели автомобиля. Уровень масла проверяют через 2—3 мин после останова двигателя. Он должен находиться между метками маслоизмерительного щупа.

13.3. Неисправности системы охлаждения и их причины

На автомобилях применяется жидкостная система охлаждения закрытого типа, т. е. она не связана непосредственно с окружающей средой. Поэтому при работе давление в системе охлаждения увеличивается и повышается температура кипения охлаждающей жидкости. В закрытой системе охлаждения расход жидкости на испарение незначителен. Циркуляция жидкости в системе охлаждения — принудительная, с помощью жидкостного насоса. Система охлаждения сообщается с окружающей средой через клапаны, расположенные в пробке наливной горловины радиатора или пробке расширительного бачка, которые открываются при определенном снижении давления или избыточном давлении в системе. Система охлаждения двигателя поддерживает температуру двигателя от 80 до 95 °С.

В систему охлаждения входят: рубашки охлаждения, головка блока цилиндров и впускной трубопровод, радиатор, патрубки, шланги, жидкостной насос, вентилятор, термостат, жалюзи, сливные краники.

Признаками неисправности системы охлаждения являются перегрев или недостаточный прогрев двигателя, подтекание охлаждающей жидкости, или разгерметизация системы. Потеря герметичности, как правило, происходит при повреждении шлангов и патрубков или их соединений, появлении трещин, при изнашивании прокладок, уплотнительных манжет жидкостного насоса. Недостаточное охлаждение двигателя возникает также из-за повреждения и загрязнения сот радиатора как изнутри, так и снаружи, неисправности термостата.

Перегрев двигателя возможен даже при небольшом снижении уровня охлаждающей жидкости в системе. Особенно это проявляется при применении антифризов, которые могут вспениваться из-за наличия в системе воздуха и замедлять отвод теплоты.

Эффективность работы системы охлаждения снижается и при ослаблении натяжения ремня вентилятора. У двигателей с принудительным отключением-включением вентилятора может быть отказ датчика, управляющего его работой.

На неисправность муфты отключения вентилятора указывает подтекание охлаждающей жидкости. При неработающем двигателе вентилятор с исправной муфтой должен проворачиваться рукой без заедания и шума, но с некоторым усилием. На рабо-

тающем двигателе работу вентилятора проверяют по температуре его включения и отключения. Закрыв жалюзи, доводят температуру охлаждающей жидкости до 88—97 °С. При этой температуре вентилятор должен включиться. Открыв жалюзи, снижают температуру до 80 °С, при этом вентилятор должен выключиться. Появление шума при работе муфты или сбоя работы вентилятора указывают на необходимость замены муфты.

13.4. ТО систем охлаждения

Температура воды в системах охлаждения большинства двигателей 80 ± 5 °С, что обуславливает испарение охлаждающей жидкости при увеличении температуры в системе охлаждения или при снижении атмосферного давления. Например, при эксплуатации автомобиля в горных условиях на высоте 2000 м над уровнем моря атмосферное давление может достигать 0,078 МПа, а при таком давлении температура кипения воды 91 °С. В этих случаях прибегают к герметизации системы охлаждения и увеличению давления.

При повышении давления в системе охлаждения до 0,2 МПа температура кипения воды 119 °С. Использование герметизированных систем охлаждения с повышенной температурой охлаждающей жидкости позволяет увеличить температурный перепад в системе охлаждения и благодаря этому повысить эффективность теплообменных процессов. Это ведет к снижению количества охлаждающей жидкости, уменьшению потребной поверхности радиатора и сокращению теплотер в охлаждающую жидкость.

При ЕО проверяют уровень охлаждающей жидкости и отсутствие подтеканий. При необходимости доливают охлаждающую жидкость или чистую воду. В условиях безгаражного хранения автомобилей при использовании в системе охлаждения воды в холодное время года после окончания работы воду сливают.

При ТО-1 проверяют герметичность соединений и при необходимости устраняют неисправность, проверяют состояние и натяжение приводных ремней и при необходимости регулируют их натяжение.

При ТО-2 проверяют крепление и при необходимости закрепляют радиатор, жалюзи, ступицу шкива и крыльчатку вентилятора. Проверяют действие жалюзи и паро-воздушного клапана, осевое перемещение вала жидкостного насоса и радиальный за-

зор в его подшипниках, для чего ступицу вентилятора слегка покачивают в продольном и радиальном направлениях. Осевое перемещение вала и радиальный зазор не допускаются.

При подготовке к зимнему сезону систему охлаждения промывают и проверяют состояние и надежность крепления утеплительного чехла.

Герметичность радиаторов восстанавливают пайкой мест повреждения. Сильно поврежденные трубки заменяют новыми, места установки пропаивают.

Пайка радиаторов из латунных сплавов сложностей не вызывает. Труднее ремонтировать радиаторы из сплавов алюминия. Для этого используют газовые горелки, специальный присадочный материал и припой. Место для пайки надо нагреть до температуры 400—560 °С.

Перед установкой на автомобиль герметичность радиатора испытывают сжатым воздухом под давлением 0,1 МПа в течение 3—5 мин. При испытании водой давление должно быть 0,1—0,15 МПа.

Исправный термостат должен обеспечивать отключение радиатора при температуре ниже нижнего предела нагрева охлаждающей жидкости (жидкость циркулирует по малому кругу). Полное включение радиатора должно происходить при достижении жидкостью в системе охлаждения верхнего температурного предела (жидкость циркулирует по большому кругу).

Исправность термостата можно проверить непосредственно на автомобиле. При исправном термостате во время прогрева двигателя верхний резервуар радиатора должен быть холодным. Нагрев резервуара должен начинаться после показания стрелки указателя температуры охлаждающей жидкости на щитке приборов для двигателя КамАЗ-740 — 80 °С, для двигателей марок «ЯМЗ», «ЗИЛ», «ЗМЗ» — 70 °С.

Жидкостные термостаты некоторых грузовых автомобилей при потере герметичности заполняют 15%-ным раствором этилового спирта и запаивают мягким припоем. Многие двигатели оснащены порошковыми (фракция церезина в смеси с алюминиевой пудрой) термостатами. Проверяют термостаты в горячей воде. Для более точной проверки термостата его следует снять с двигателя при повторных ТО-2, очистить от накипи и проверить. При проверке термостата двигателя КамАЗ-740 (рис. 13.3) его следует погрузить в подогреваемую ванну 5 емкостью 3 л с водой с таким расчетом, чтобы уровень воды был выше фланца термо-

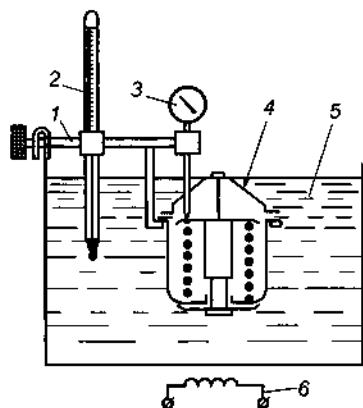


Рис. 13.3. Установка для проверки термостата: 1 — кронштейн; 2 — термометр; 3 — индикатор; 4 — термостат; 5 — ванна с водой; 6 — электронагреватель

стата. Когда температура воды достигнет 70°C нагревать ее следует медленнее перемешивая воду, скорость нагревания не более $3^{\circ}\text{C}/\text{мин}$. Для измерения температуры воды используют термометр 2 (цена деления 1°C). По индикатору 3 проверяют начало открытия клапана термостата, соответствующее температуре, при которой ход клапана составляет $0,1$ мм.

Начало открытия клапана термостата должно происходить при температуре $78\text{--}82^{\circ}\text{C}$, а полное открытие — при температуре $91\text{--}95^{\circ}\text{C}$. Величина полного хода клапана термостата должна быть не менее $8,5$ мм.

Для порошкового термостата, например автомобиля АЗЛК-2141, температура начала открытия клапана — $77\text{--}81^{\circ}\text{C}$. Началом открытия клапана считается его перемещение на $0,1$ мм. Полностью термостат должен открываться при температуре 94°C (ход клапана не менее 6 мм).

13.5. Влияние накипи на работу двигателя, предупреждение и удаление накипи из системы охлаждения

Если охлаждающей жидкостью является вода, в системе охлаждения образуется накипь, ухудшающая теплообмен. Удаляют накипь специальными составами. При их отсутствии в условиях АТП для двигателей с чугунной головкой блока цилиндров мож-

но использовать раствор каустика (700—1000 г каустика и 150 г керосина на 10 л воды).

Таблица 13.1. Составы растворов для удаления накипи

Раствор	Количество реагента на 1 кг воды, кг	Продолжительность обработки, ч
Для всех двигателей		
Техническая молочная кислота	0,6	1—3
Хромпик или хромовый ангидрид	0,2	8—10
Соляная кислота с замедлителями (ингибиторами) кислотной коррозии	0,25—0,5	0,5—1
Смесь:		
кальцинированная сода	1—1,2	10—12
хромпик	0,02—0,03	
Для двигателей с чугунной головкой блока цилиндров		
Техническая соляная кислота	0,25—0,5	0,5—1
Смесь:		
тринатрийфосфат	0,45	
кальцинированная сода	0,55	10—12

При незначительной накипи полости системы охлаждения двигателя и радиатора промывают водой, а при значительном отложении накипи — моющим раствором. Полости системы охлаждения двигателя и радиатора промывают отдельно, чтобы продукты коррозии не попали в радиатор.

Перед промывкой радиатор отсоединяют от двигателя, снимают термостат и открывают или вывертывают сливные краны. Струю воды под давлением 0,15—0,2 МПа подают отдельно в рубашку охлаждения и радиатор в направлении, обратном направлению движения жидкости при работе двигателя. Промывают систему охлаждения до тех пор, пока выходящая вода не станет совершенно чистой. Для улучшения качества и ускорения процесса промывки одновременно с водой для ее вспенивания можно подавать воздух под давлением не более 0,1 МПа.

Для удаления накипи из системы охлаждения двигателя с блоком цилиндра из алюминиевого сплава используют раствор хромпика (4—8 г на 1 л воды), или хромового ангидрида (200 г на 10 л воды). Раствор заливают и выдерживают в системе охлаждения 7—10 ч. Затем пускают двигатель на 15—20 мин (при ма-

лой частоте вращения коленчатого вала). Слив раствор, систему охлаждения промывают чистой подогретой водой в направлении, обратном циркуляции охлаждающей жидкости при работе двигателя, пропустив через систему 15-кратный объем воды в течение 10 мин при открытых сливных кранах и отсоединенном нижнем шланге радиатора.

Раствор с меньшим содержанием хромпика применять нельзя, так как он вызывает усиленную коррозию деталей системы охлаждения.

Для удаления накипи из системы охлаждения двигателей марки «ЗИЛ» применяют двухпроцентный раствор технического трилона Б (20 г трилона Б на 1 л воды). Раствор заливают в систему охлаждения и двигатель работает 6—7 ч, после чего раствор заменяют на свежий. Через 4—5 дней работы для последней промывки в систему охлаждения заливают слабый раствор трилона Б (2 г трилона Б на 1 л воды). Окончательно систему охлаждения двигателя промывают чистой подогретой водой так же, как и двигателя с головкой и блоком из алюминиевого сплава. При промывке системы охлаждения следует соблюдать осторожность, так как кислота может вызвать ожоги, а хромпик — отравление.

13.6. Особенности ухода за системой охлаждения при применении низкозамерзающих жидкостей

Антифризы

Высокая температура замерзания воды и ее свойство значительно увеличиваются при замерзании в объеме создают большие неудобства. Поэтому в двигателях применяют охлаждающие жидкости, замерзающие при низкой температуре — антифризы, в качестве которых можно использовать некоторые углеводороды, водные растворы солей, спиртов и др.

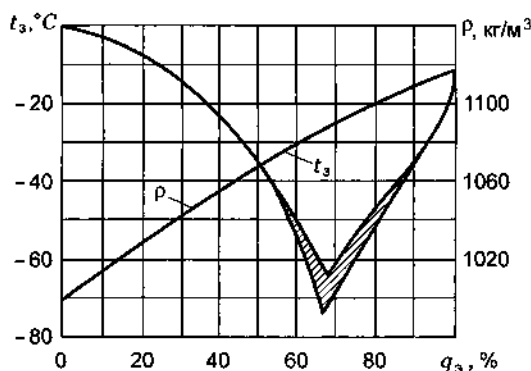
Широкое применение получили антифризы на основе водных растворов двухатомного спирта-этиленгликоля ($\text{CH}_2\text{OH} - \text{CH}_2\text{OH}$).

Этиленгликоль в любых пропорциях смешивается с водой, но не смешивается с нефтепродуктами.

Водные растворы этиленгликоля изменяют температуру замерзания в зависимости от содержания воды (рис. 13.4). Пони-

Таблица 13.2. Основные физические показатели этиленгликоля и воды

Показатель	Вода	Этиленгликоль
Молярная масса, кг/моль	18,01	62,07
Плотность при температуре 20 °С, кг/м ³	998,2	1113
Температура замерзания, °С	0	-12
Температура кипения при давлении 0,1 МПа, °С	100	197,7
Теплоемкость при температуре 20 °С, кДж/(кг · °С)	4,184	2,422
Коэффициент теплопроводности, Вт/(м · К)	2,179	0,955
Вязкость при температуре 20 °С, мм ² /с	1,0	19–20
Теплота испарения, кДж/кг	2,258	0,8
Коэффициент объемного расширения (в диапазоне температур от 0 до 100 °С)	0,00046	0,00062

Рис. 13.4. Зависимости изменения плотности (ρ) и температуры замерзания (t_z) этиленгликолевой охлаждающей жидкости от массовой доли этиленгликоля (q_z)

жение температуры замерзания водоэтиленгликолевых растворов объясняется образованием гидрата этиленгликоля, обладающего низкой температурой замерзания.

Минимальная температура замерзания раствора минус 73 °С при содержании в растворе 33 % воды. Дальнейшее увеличение количества воды ведет к росту температуры замерзания.

Этиленгликоль является коррозионно-агрессивным веществом, поэтому в антифризы вводят антикоррозионные присадки: 1 г/л декстрина (антикоррозионная защита алюминия, меди,

свинцово-оловянистого припоя); 2,5—3,5 г/л динатрийфосфата (антикоррозионная защита стали, чугуна, латуни, меди).

Ассортимент и основные свойства товарных антифризов приведены в табл. 13.3.

Таблица 13.3. Содержание и основные свойства антифризов

Марка антифриза	Температура замерзания, °С, не выше	Плотность при температуре 20 °С, кг/дм ³	Цвет	Содержание этиленгликоля, %	Присадки
40	-40	1,0675—1,0725	Бесцветный	53	Композиция антикоррозионных присадок
65	-65	1,085—1,090	Бесцветный	66	—
Тосол-А40	-40	1,078—1,085	Голубой	53,7	Композиция антикоррозионных и противопенных присадок
Тосол-А65	-65	1,085—1,095	Красный	62,4	То же

В антифризы марок 40 и 65 в ряде случаев для антикоррозионной защиты цинка и хрома вводят молибденово-кислый натрий. Марку антифризов, содержащих эту добавку, дополняют буквой М, например, 40М и 65М.

Для предотвращения вспенивания при попадании нефтепродуктов в некоторые сорта антифризов вводят антипенные присадки.

С 1990 г. действует ГОСТ 28084—89 на жидкости охлаждающие, низкотемпературные, предназначенные для охлаждения двигателей внутреннего сгорания, а также в качестве рабочих жидкостей в других теплообменных аппаратах, работающих при низких и умеренных температурах.

Этиленгликолевые антифризы имеют следующие особенности:

1. Вследствие большого коэффициента объемного расширения при нагреве до рабочей температуры объем жидкости увеличивается на 6—8 %.

2. При равной температуре теплоемкость, теплопроводность и плотность антифризов примерно на 15 % ниже соответствующих показателей воды. Соответственно температурный режим двигателя, охлаждаемого антифризом, выше, чем при охлаждении водой (например, температура поршня возрастет на 10—15 °С), что может привести к некоторому снижению мощности, экономичности и ухудшению детонационных показателей двигателя при повышенных температурах воздуха.

3. Вследствие более высокой температуры кипения и низкого давления упругих паров этиленгликоля в сравнении с водой при эксплуатации двигателя выкипает вода. Поэтому при уменьшении в системе охлаждения количества жидкости вследствие испарений следует добавлять воду.

4. Антифризы по сравнению с водой обладают высокой подвижностью и проницаемостью, что обуславливает повышенные требования к герметичности системы охлаждения.

5. При замерзании антифризы образуют рыхлую массу, объем которой увеличивается незначительно (например, при содержании в антифризе 60 % воды относительное увеличение объема жидкости лишь 0,25 %). Это исключает механические повреждения системы охлаждения при температурах окружающей среды ниже температуры замерзания антифризов.

6. Антифризы разрушающе действуют на детали, изготовленные из некоторых сортов резины.

Производятся такие антифризы как Тосол-А и 40К, представляющие собой концентрированный этиленгликоль с соответствующей композицией присадок. Их используют после разведения дистиллированной водой (в соотношении 1 : 1, температура кристаллизации раствора равна -35°C).

В антифризах марок 40 и 65 допускается помутнение раствора и появление осадка из-за частичного выпадения из раствора декстрина.

Эксплуатационные свойства антифризов контролируют по плотности. Содержание этиленгликоля и температуру замерзания жидкости определяют в зависимости от ее плотности (см. рис. 13.4) с помощью гигрометра.

Перед заливкой антифризов в систему охлаждения необходимо удалить из нее накипь, так как она вступает в реакцию с антикоррозионной присадкой динатрийфосфатом и уменьшает содержание этого вещества в антифризе.

Со временем вводимые в антифризы присадки распадаются, вследствие чего качество антифриза ухудшается. Поэтому срок его использования — два года, а при интенсивной эксплуатации автомобиля — 60 тыс. км пробега автомобиля. Срок эксплуатации антифриза может быть увеличен вдвое с помощью выпускаемого отечественной промышленностью средства ОТЭРА, добавление которого в радиатор автомобиля восстанавливает свойства антифриза.

Для предотвращения замерзания антифриза необходимо поддерживать его плотность. Так, при температуре 20 °С плотность антифриза А-40 должна быть 1,067—1,072 г/см³, а Тосола — 1,075—1,085 г/см³.

Этиленгликоль и его растворы обладают сильным токсическим действием — при попадании в желудочно-кишечный тракт они вызывают тяжелое отравление с поражением центральной нервной системы и органов кровообращения человека.

Высококипящие охлаждающие жидкости

Для охлаждения форсированных двигателей используют охлаждающие жидкости с температурами кипения выше 100 °С — высококипящие жидкости. Такие жидкости состоят из смеси высокомолекулярных спиртов гликолей и эфиров, выкипающих при температуре 110—200 °С. Основные свойства некоторых высококипящих охлаждающих жидкостей приведены в табл. 13.4.

Применение высококипящих охлаждающих жидкостей позволяет уменьшить тепловые потери в системе охлаждения и интенсифицировать процессы теплопередачи, что способствует уменьшению поверхности радиатора и мощности, затрачиваемой на привод насоса системы охлаждения.

Таблица 13.4. Основные свойства высококипящих охлаждающих жидкостей

Наименование	Жидкости с температурой замерзания	
	не выше -40 °С	не выше -60 °С
Внешний вид	Прозрачная бесцветная или слабо-мутная желтоватая жидкость	
Плотность при температуре 20 °С, кг/м ³	1100	1050
Температура начала кипения, °С	130—145	130—140
Температура конца кипения, °С	—	195—210
Содержание механических примесей, %, не более	0,005	0,005
Зольность, %, не более	0,8—1,0	0,8—1,0
Кинематическая вязкость, мм ² /с, при температуре:		
-35 °С	—	410
-30 °С	500	320

13.7. Проверка и регулировка натяжения ремней привода вентилятора, проверка технического состояния термостатов

При недостаточном натяжении приводных ремней жидкостного насоса, вентилятора и компрессора возможны перегревы двигателя и недозаряд аккумуляторных батарей, недостаточное давление тормозной пневмосистемы и т. д.

В зависимости от конструкции двигателя натяжение ремня можно осуществлять изменением положения натяжного ролика, смещением генератора, компрессора и т. д. Прогиб ремня проверяют, нажимая на него силой 30—40 Н, который в зависимости от типа двигателя должен быть 10—20 мм. При работающем двигателе у правильно натянутого ремня свободная ветвь не должна вибрировать. В то же время перетяжка ремня приводит к быстрому изнашиванию подшипников шкивов.

Простейшим приспособлением для проверки натяжения ремней служат линейка и рейка. Рейку прикладывают к шкивам, (рис. 13.5), между которыми находится проверяемая ветвь ремня. Линейку устанавливают в середине перпендикулярно рейке и надавливают на ремень силой 40 Н.

Натяжение ремней двигателя, приведенного на рис. 13.5, *а*, регулируют следующим образом. Ремень, передающий вращение от шкива 1 коленчатого вала на шкив 5 жидкостного насоса и вентилятора, натягивают, перемещая натяжной ролик 2 вместе с планкой, а натяжение второго ремня получают, перемещая шкив 4 генератора.

На двигателе, приведенном на рис. 13.5, *б* ремень, передающий вращение от шкива 1 коленчатого вала на шкив 5 жидкостного насоса и вентилятора, натягивают, перемещая натяжной шкив 2. Ремень, охватывающий шкивы 3 компрессора, 4 генератора и 5 жидкостного насоса и вентилятора, натягивают, перемещая шкив 4 генератора. Ремень, передающий вращение от шкива 1 коленчатого вала на шкив 6 насоса гидроусилителя рулевого управления, натягивают, перемещая шкив 6 насоса.

На двигателе показанном на рис. 13.5, *в*, ремень, охватывающий шкивы 1 коленчатого вала, 4 генератора и 5 жидкостного насоса и вентилятора, натягивают, перемещая генератор. Ремень, охватывающий шкивы 1 коленчатого вала, 5 жидкостного насоса и вентилятора и 6 насоса гидроусилителя рулевого управления, натягивают, перемещая насос гидроусилителя рулевого управления. Ремень, охватывающий шкивы 8 компрессора и 6

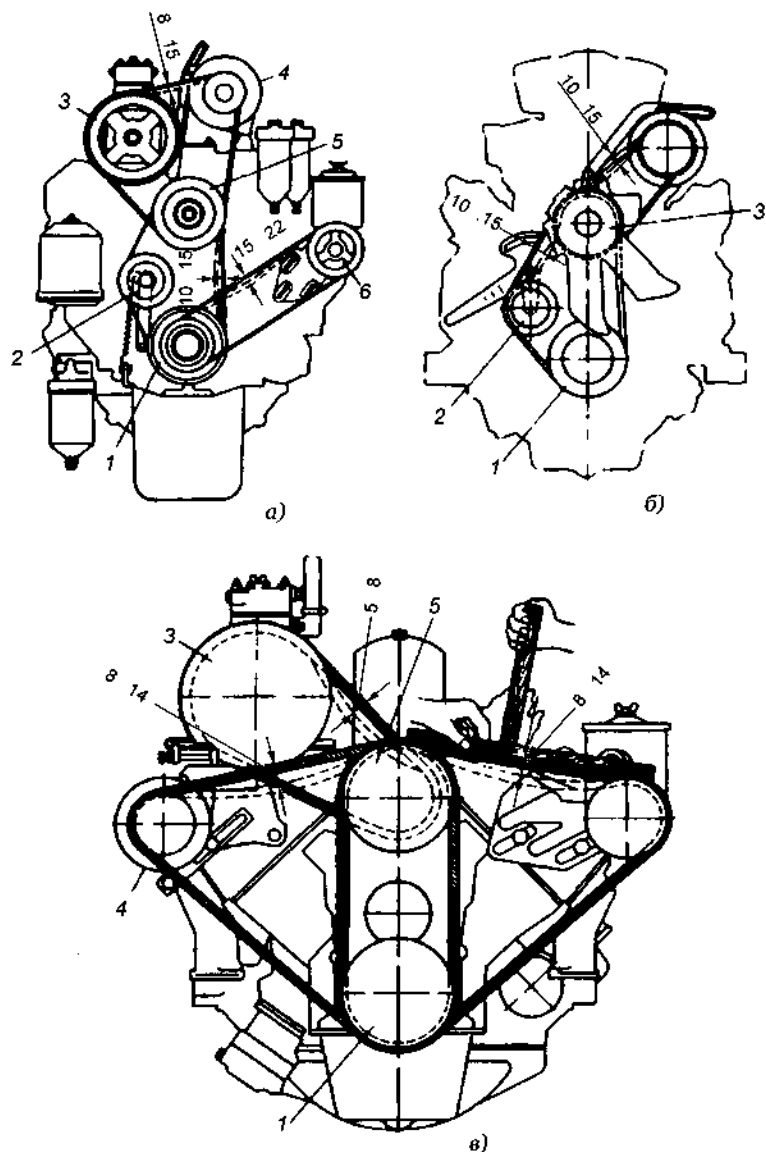


Рис. 13.5. Проверка натяжения приводных ремней двигателя (расположение агрегатов): 1 — шкив коленчатого вала; 2 — натяжной шкив (ролик); 3 — шкив компрессора; 4 — шкив генератора; 5 — шкив жидкостного насоса и вентилятора; 6 — шкив насоса гидроусилителя рулевого управления

жидкостного насоса и вентилятора, натягивают, изменяя ширину ручья шкива компрессора или перемещая компрессор. Для более точных измерений используют линейки-динамометры КИ-8920 или К-403.

13.8. Основные методы контроля и диагностики, оборудование и приборы для их проведения

При проверке натяжения ремня приспособление КИ-8920 (рис. 13.6) устанавливают на ремень левой 8 и правой 6 лапками, составляющими единое целое с соответствующими шкалами

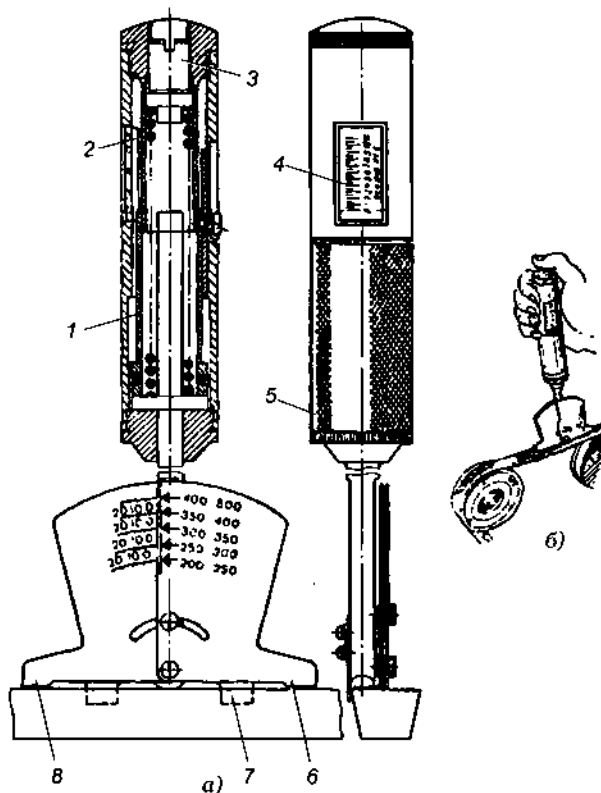


Рис. 13.6. Приспособление КИ-8920 (а) и способ (б) проверки натяжения ремней: 1 — корпус; 2 — пружина; 3 — регулировочный винт; 4 — шкала динамометра; 5 — рукоятка; 6 и 8 — лапки; 7 — фиксаторы

(секторами) прибора так, чтобы фиксаторы 7 были прижаты к боковине ремня. При способление следует устанавливать в центре ветви ремня между смежными шкивами. После этого нажимают на корпус рукоятки 5, при этом следят за силой нажатия по шкале 4 динамометра, состоящего из корпуса 1, пружины 2 и регулировочного винта 3.

На рис. 13.7 изображен прибор для опрессовки системы охлаждения через отверстие пробки радиатора для проверки герметичности системы. Давление подаваемого сжатого воздуха должно быть 0,15 МПа, которое в течение 10 с не должно упасть более чем на 0,01 МПа.

На рис. 13.8 показан прибор К-437 для проверки герметичности системы охлаждения путем опрессовки (0,06—0,07 МПа) при работающем двигателе. На малых частотах вращения коленчатого вала двигателя стрелка манометра при проверке не должна колебаться. Прибор позволяет проверять паровой и воздушный клапаны пробки радиатора.

Проверку действия жалюзи, прикрывающие радиатор, производят, перемещая рукоятку сначала в крайнее переднее положение (при этом жалюзи впереди радиатора должны полностью

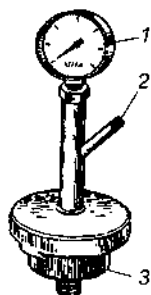


Рис. 13.7. Прибор для опрессовки системы охлаждения: 1 — манометр; 2 — золотник; 3 — крышка

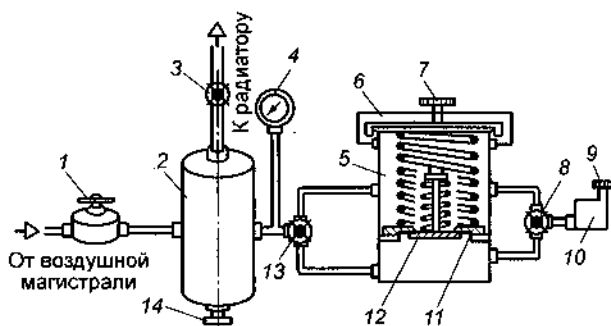


Рис. 13.8. Прибор К-437 для проверки герметичности системы охлаждения: 1 — редуктор; 2 — ресивер; 3 — кран; 4 — манометр; 5 — стакан; 6 — рамка; 7 — зажим; 8 и 13 — двухходовые краны; 9 — регулировочный винт; 10 — индикатор; 11 — паровой клапан пробки радиатора; 12 — воздушный клапан пробки радиатора; 14 — кран

открыться), а затем — в крайнее заднее (жалюзи должны полностью закрыться). Рукоятка должна двигаться свободно и фиксироваться в любом положении.

Вопросы для самопроверки

1. Какие методы используют при диагностике систем охлаждения?
2. Какие методы используют при диагностике смазочной системы?
3. Перечислить работы по техническому обслуживанию смазочной системы?
4. Перечислить работы по техническому обслуживанию систем охлаждения.
5. Как проверяется и регулируется натяжение ремней привода вентилятора, техническое состояние термостатов, масло?
6. Как накипь влияет на работу двигателя?
7. Почему используют высококипящие охлаждающие жидкости?

Глава 14

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ КАРБЮРАТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

На систему питания карбюраторных двигателей приходится до 5 % отказов от общего числа отказов по автомобилю в целом.

Одно из основных требований к системе питания — выполнение экологических требований: минимальный выброс токсичных веществ с отработавшими газами, вентиляция картера, практически полное исключение попадания паров топлива из поплавковой камеры и топливного бака в окружающую среду. Наряду с этим необходимо обеспечить оптимальные составы горючей смеси на всех режимах работы двигателя для достижения минимального расхода топлива, а также хорошие ездовые показатели: отсутствие рывков, провалов, особенно на переменных режимах, хорошие динамические показатели разгона, максимальную скорость. Как правило, эти требования противоречат друг другу, поэтому необходимо находить компромиссные решения. Например, на режиме пуска холодного двигателя вследствие низких температур и скоростей движения воздуха требуется дополнительное переобогащение горючей смеси. После пуска двигателя, особенно при отрицательных температурах поступающего в систему питания воздуха, для компенсации ухудшения процессов испарения топлива требуется дополнительное обогащение горючей смеси. Коэффициент избытка воздуха при этом составляет 0,7—0,9, что увеличивает расход топлива и выброс CO и CH с ОГ.

Двигатель работает в широком диапазоне скоростных и нагрузочных режимов. Каждый режим требует приготовления системой питания горючей смеси определенного состава. Приходится искать компромисс с учетом трех противоречивых требо-

ваний: получение максимальной мощности, минимальных расходов топлива и низких выбросов вредных веществ с отработавшими газами. Поэтому системы питания разрабатываются так, чтобы обеспечить сложную программу дозирования составляющих смеси. Она подбирается для каждой конкретной модели двигателя путем определения регулировочных характеристик по составу горючей смеси при различных частотах вращения коленчатого вала двигателя и нагрузках. В карбюраторах классического типа настройка дозирующей программы производится путем подбора топливных и воздушных жиклеров, сечений диффузоров и распылителей, введения механических экономайзеров, эконостатов, ускорительного насоса и других конструктивных элементов. В системах с электронным управлением карбюратором или впрыска топлива по данным регулировочных испытаний задаются программы управления топливоподачей с учетом экологических требований.

На современных автомобилях в программу дозирования вводятся корректирующие сигналы от датчиков, учитывающих влияние неустановившихся режимов работы двигателя, его технического состояния, внешних условий (давления, температуры и влажности окружающей среды) и других факторов.

Одним из видов аномального процесса сгорания является работа двигателя после выключения зажигания. Это не калильное зажигание и не детонация. Известно, что при частоте вращения коленчатого вала $100\text{--}200\text{ мин}^{-1}$ горючая смесь нагревается от отработавших газов и подобно дизельному процессу начинается самовоспламенение.

Для исключения такого явления двигатели современных автомобилей оборудуются системой «антидизель». С этой целью в двигателях с непосредственным впрыском топлива в программе управления предусмотрено отключение подачи топлива сразу после выключения зажигания. У большинства зарубежных карбюраторов и в некоторых отечественных карбюраторах имеется электромагнитный клапан, перекрывающий топливный жиклер холостого хода. В карбюраторах с экономайзером принудительного холостого хода при выключении зажигания предусмотрено отключение подачи горючей смеси.

Карбюраторы с системой электронного дозирования топлива совмещают все преимущества по смесеобразованию, которые имеют карбюраторы классической конструкции с высокой точ-

ностью дозирования смеси, которое могут обеспечить электронные средства управления.

Большое значение имеют число и расположение смесительных камер (воздушных каналов). Существуют однокамерные и многокамерные (обычно двухкамерные и четырехкамерные) карбюраторы с постоянным и с переменным сечением диффузоров. Многокамерные карбюраторы могут быть с последовательным и параллельным открытием дроссельных заслонок.

14.1. Отказы и неисправности системы питания карбюраторных двигателей и их причины

Различные нарушения работы карбюратора чаще всего проявляются в ухудшении ездовых показателей автомобиля, т. е. совокупность факторов, определяющих ощущения водителя при воздействии на педаль управления дроссельной заслонкой, которые он субъективно связывает с ускорением автомобиля. Организм человека очень чувствителен к ускорению и реагирует даже на небольшие его изменения. О неисправности, предположительно являющейся следствием неисправности карбюратора, можно говорить, если при изменении положения дроссельной заслонки не происходит ожидаемого привычного изменения скорости движения автомобиля, т. е. ускорения.

Основные неисправности системы питания проявляются, как правило, в нарушении работы дозирующих систем карбюратора, в результате чего он prepares чрезмерно богатую или бедную горючую смесь, при сгорании которой двигатель не развивает полной мощности, перерасходует бензин и выбрасывает с отработавшими газами много токсичных веществ.

Провал — хорошо воспринимаемое, достаточно продолжительное (от 0,5 до 5 с и более) уменьшение ускорения вплоть до перехода в замедление, несмотря на открытие дроссельных заслонок. Степень его проявления характеризуется термином «глубина» по аналогии с ямой на дороге.

Рывок — тот же провал, но более ограниченный во времени (0,1—0,4 с).

Подергивание — серия следующих один за другим легких коротких рывков.

Раскачивание — серия следующих один за другим провалов.

Вялый разгон — низкая интенсивность увеличения скорости движения автомобиля.

Признаком сильного нарушения дозирования горючей смеси карбюратором является работа двигателя с резкими хлопками («стрельба») в карбюратор при переобеднении смеси и в глушитель при переобогащении. Признаком работы двигателя на переобедненной смеси является также его перегрев. При сильном переобогащении горючей смеси отработавшие газы приобретают темный цвет.

Распространенной причиной неисправности карбюратора является установка жиклеров несоответствующей пропускной способности.

Причинами переобогащения горючей смеси являются высокий уровень топлива в поплавковой камере, отворачивание и выпадение жиклеров, засмоления воздушных жиклеров, потеря герметичности клапаном экономайзера и нарушение регулировки его привода, неполное открытие воздушной заслонки.

Переобеднение горючей смеси может иметь место, как при уменьшении подачи бензина, так и при подсосе воздуха в местах крепления карбюратора и впускного трубопровода к головке блока цилиндров. Переобеднение смеси, возможно, из-за малой подачи бензина в карбюратор, повреждения мембраны подкачивающего насоса или неплотного прилегания его клапанов, неплотного крепления топливопроводов к штуцерам, низкого уровня бензина в поплавковой камере. В результате происходит «вялое» сгорание топлива, падение мощности и перегрев двигателя. Кроме того, пламя от догорающей горючей смеси может попасть через уже открывающийся впускной клапан во впускной коллектор, вызвать в нем хлопки или взрывообразное сгорание и пожар в подкапотном пространстве.

Причины переобеднения горючей смеси:

- **заедание воздушного клапана** в пробке бензобака, засорение шламом топливопроводов и осмоление фильтров;
- **образование паровых пробок** в системе подачи топлива (происходит обычно в жаркое время года при перегреве двигателя и бензонасоса);
- **образование ледяных пробок** в системе топливоподачи (происходит при замерзании конденсата воды, причем при замерзании воды увеличивается объем, ледяные пробки могут полностью перекрыть трубопровод);

- **подсос воздуха через не плотности** с образованием воздушных пробок (происходит в штуцерных соединениях, через прокладки, из-под крышек фильтров и т. д.);

Причины переобогащения горючей смеси из-за неисправности бензонасоса:

- **ослабление крепления** — чрезмерная растянутость, коробление или разрыв эластичных пластин мембраны, при этом значительно ухудшается всасывающая способность;
- **поломка или засорение клапанов;**
- **уменьшение упругости рабочей пружины бензонасоса** — в результате снижается давление подаваемого к карбюратору топлива, что приводит к снижению уровня топлива в поплавковой камере;
- **поломка или повышенное изнашивание деталей привода** — уменьшается ход мембраны, ухудшается всасывающая способность и снижается количество подаваемого топлива;
- **коробление стыковочных плоскостей крышки и корпуса бензонасоса** происходит при ослаблении их крепления, особенно при перегреве двигателя и самого бензонасоса, изготовленного из легкого сплава, при этом бензонасос может полностью прекратить подачу топлива.

В то же время излишнее обогащение горючей смеси вызывает ускоренное изнашивание цилиндропоршневой группы деталей; особенно ускоряет изнашивание двигателя плохая очистка воздуха воздушным фильтром.

Соотношение объемов воздуха и топлива при различных режимах работы двигателя имеет большое значение для процесса сгорания горючей (рабочей) смеси — даже незначительное отклонение этого соотношения от нормы приводит к целому ряду негативных явлений.

Переобогащение рабочей смеси приводит:

- к неполному сгоранию топлива;
- смыву смазочного материала с зеркала цилиндров;
- к неустойчивой работе и потере мощности двигателя, с одновременным его перегревом;
- к повышению расхода топлива и содержания СО и СН в отработанных газах, сопровождающегося выхлопами темно-бурого дыма.

Если уровень топлива в поплавковой камере превышает норму, то это связано, как правило, с неправильной регулировкой и по-

терей герметичности поплавок, с заеданием игольчатого клапана в гнезде или его изнашиванием.

Изнашивание топливных жиклеров приводит к увеличению диаметров жиклеров и к повышению их пропускной способности.

Причиной этого может стать *неправильная регулировка дозирующих систем карбюратора*, например для холостого хода установлен слишком ранний момент начала открытия клапана экономайзера или *неисправность привода различных систем карбюратора* — механического, пневматического, комбинированного или электронного типа, *засорение воздушных фильтров*, что приводит к засорению воздушных жиклеров, которые забиваются пылью или происходит их закоксовывание смолистыми веществами, попадающими через трубку вентиляции поддона картера.

14.2. Диагностика системы питания

Перед тем как приступить к поиску причин и устранению неисправностей карбюратора, необходимо убедиться в том, что они связаны с дефектами именно карбюратора, а не системы топливоподдачи до карбюратора или системы зажигания.

Так например, в системе питания могут быть засорены топливозаборник, фильтр тонкой очистки топливного насоса. Эти неисправности могут вызывать нарушения в нормальной работе двигателя, быть причиной «провалов» в первую очередь на режиме с повышенной нагрузкой, в то время как при малой нагрузке или на режиме холостого хода потребление двигателем топлива невелико и даже при нарушенной топливоподаче его может хватить для нормальной работы на данных режимах.

При проверке системы питания в первую очередь необходимо убедиться в отсутствии течи топлива через соединения, и нормальной работе бензонасоса, так как эти неисправности зачастую приводят к пожарам.

Бензонасос первоначально проверяют непосредственно на двигателе, если проявляется необходимость, то его снимают 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 топли-

ва, насос исправен. Выход из топливопровода пузырьков воздуха указывает на подсос воздуха (не герметичность) в соединениях трубопроводов или насосе.

Диагностика топливного насоса и карбюратора на двигателе

Оценить работоспособность клапанов топливного насоса проще всего на двигателе, установив коленчатый вал в пределах двух оборотов в такое положение, чтобы рычаг ручной подкачки топлива не был заблокирован кулачком привода. Причем, при перемещении рычага ручной подкачки, должно ощущаться сопротивление сжимаемой при ходе всасывания пружины мембраны насоса. Для этого снимается топливоподводящий шланг со штуцера на карбюраторе, вручную подкачивается топливо до его появления в отверстии шланга, отворачивая болт крепления крышки бензонасоса, снимается крышка и сетка. Затем отверстие шланга плотно перекрывают (можно пальцем), отводят до упора рычаг ручной подкачки насоса в направлении его хода всасывания и затем отпускают, внимательно следя за появлением воздушных пузырей и струек топлива в отверстии выпускного клапана насоса.

Низкий уровень топлива может быть вызван нарушением регулировки или заеданием поплавка. Заедание клапана подачи топлива в закрытом положении обнаруживается, отвертыванием спускной пробки карбюратора. Если топливо вытекает из отверстия непродолжительное время, а затем перестает вытекать, то имеется неисправность.

Неполное закрытие воздушной заслонки можно определить при снятом воздушном фильтре, выдвинув до отказа ручку управления заслонкой.

Для обнаружения неисправностей бензонасоса без снятия его с двигателя применяют прибор НИИАТ-527Б (рис. 14.1), состоящий из шланга с наконечниками и манометра. Шланг присоединяют одним концом к карбюратору, а другим — к топливопроводу, идущему от насоса к карбю-

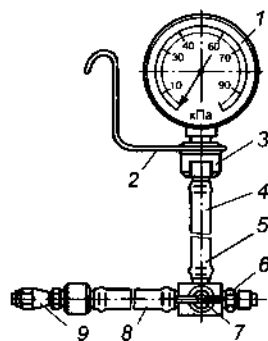


Рис. 14.1. Прибор НИИАТ-527Б: 1 — манометр; 2 — крючок; 3 — корпус; 4, 5 и 8 — патрубки; 6 и 9 — штуцера; 7 — трехходовой кран

ратору. Пустив двигатель, по манометру определяют давление, создаваемое насосом при малой частоте вращения коленчатого вала. Для двигателей марок «ЗМЗ» и «ЗИЛ» оно должно составлять 18—30 кПа. Меньшее давление может быть при ослаблении пружины мембраны, неплотном прилегании клапанов насоса, а также при засорении топливопроводов и фильтра-отстойника.

Для уточнения неисправности измеряют величину падения давления. Если оно превышает 10 кПа за 30 с после останова двигателя, то это вызвано неплотным прилеганием клапанов насоса или игольчатого клапана карбюратора.

Присоединив манометр к топливопроводу, идущему к карбюратору, пускают двигатель и дают ему поработать на топливе,

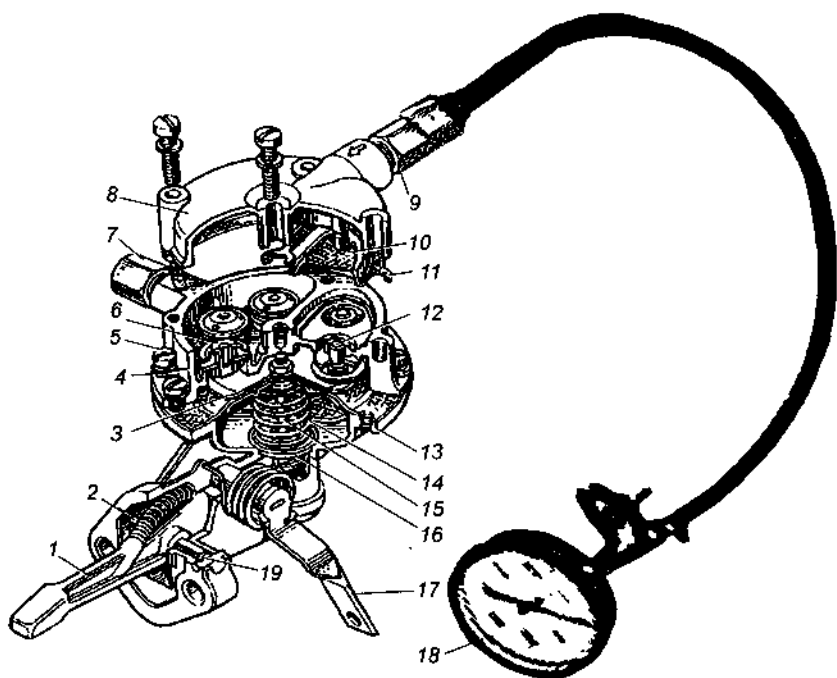


Рис. 14.2. Бензонасос с вакуумметром: 1 — коромысло; 2 — возвратная пружина; 3 — мембрана; 4 — головка насоса; 5 — соединительный винт; 6 — выпускной клапан; 7 — штуцер для отвода топлива; 8 — крышка; 9 — штуцер для подвода топлива; 10 — сетчатый фильтр; 11 — резиновая прокладка; 12 — впускной клапан; 13 — корпус; 14 — пружина мембраны; 15 — толкатель; 16 — упорная шайба; 17 — рычаг для ручной подкачки топлива; 18 — вакуумметр; 19 — ось коромысла

имеющемся в поплавковой камере карбюратора, до установления давления топлива на ранее замеренном уровне. Если и при таком соединении манометра после останова двигателя падение давления превысит 76 МПа за 30 с, это свидетельствует о негерметичности клапанов насоса.

При подозрении на засорение жиклеров следует вывернуть пробки и через отверстия продуть жиклеры сжатым воздухом с помощью насоса для шин. Если после продувки жиклеров двигатель станет работать без перебоев, то причиной уменьшения подачи топлива было засорение жиклеров. Засоренность сетчатого фильтра карбюратора определяют визуально, вынув его из карбюратора.

Для определения снижения давления используют вакуумметр (рис. 14.2), который присоединяют к впускному отверстию насоса штуцером 9.

Стартером проворачивают коленчатый вал двигателя на несколько оборотов, замеряют давление, которое у исправного насоса должно составлять 50—45 МПа. Если снижение давления окажется меньше, то это свидетельствует либо о негерметичности выпускного клапана либо о повреждениях мембраны или прокладки. Для устранения неисправностей топливный насос снимается с двигателя и ремонтируется.

14.3. Регулировка карбюратора на режиме холостого хода с определением состава отработанных газов

Для двигателей грузовых автомобилей применяют карбюраторы с параллельным открытием дроссельных заслонок, с двумя регулировочными винтами.

Регулировка карбюраторов для установления минимальной частоты вращения коленчатого вала на режиме холостого хода осуществляется при полностью прогретом двигателе и исправной системе зажигания с помощью упорного винта 2 (рис. 14.3), ограничивающим закрытие дроссельных заслонок, и двух регулировочных винтов 1, изменяющих состав горючей смеси. Особое внимание должно быть обращено на правильность установки момента зажигания, исправность свечей зажигания и величину зазора между электродами. Следует учитывать то, что карбюратор двухкамерный и состав горючей смеси в одной ка-

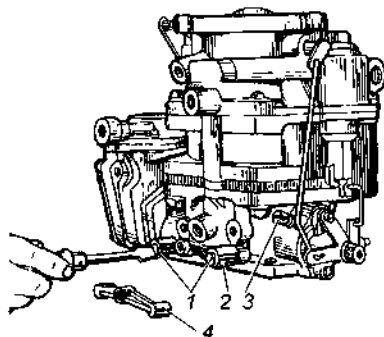


Рис. 14.3. Регулировка карбюратора К-88АТ на режиме холостого хода: 1 — регулировочные винты системы холостого хода; 2 и 4 — пломбировочные корпус и крышка соответственно; 3 — упорный винт

мере регулируется соответствующим винтом независимо от состава смеси в другой камере. При заворачивании винтов горючая смесь обедняется, а при отворачивании обогащается.

При регулировке карбюратора на режиме холостого хода измеряются содержание оксида углерода (СО) и углеводородов (СН) в отработавших газах. Для этого необходимо выполнить следующее:

- установить рычаг коробки передач в нейтральное положение;
- подсоединить к двигателю тахометр;
- пустить и прогреть двигатель до температуры 80—90 °С;
- установить пробоотборное устройство газоанализатора в трубу глушителя на глубину 300 мм от ее среза;
- установить частоту вращения коленчатого вала двигателя 500—600 мин⁻¹;
- измерить содержание СО и СН в отработавших газах.

Замер следует проводить не ранее чем через 30 с после того, как установится необходимая частота вращения коленчатого вала.

После окончания регулировки проверяют приемистость хорошо прогретого двигателя как медленным, так и быстрым открыванием дросселей, а также при движении автомобиля во время резких разгонов. При этом не должно наблюдаться перебоев, «провалов» или хлопков в карбюраторе при переходе с режима холостого хода на режим с нагрузкой.

Токсичность отработанных газов на холостом ходу проверяют, с использованием газоанализаторов, ГАИ-1, И-СО или ИНФРАКАР.

Порядок испытаний определяет ГОСТ 17.2.2.03—87. Перед проведением необходимых измерений двигатель должен проработать не менее 1 мин в режиме проверки. Пробоотборник вставляют в выпускную трубу на глубину 300 мм. Газ засасывается с помощью насоса, размещенного в корпусе прибора, проходит через фильтр и поступает в блок измерения. Измерения выполняют при минимальной устойчивой частоте вращения коленчатого вала на режиме холостого хода и при частоте вращения коленчатого вала соответствующей 60 % номинальной.

В первом случае содержание СО не должно превышать 1,5 % (по объему), а во втором — 2 %.

Нормы содержания СО в отработавших газах для автомобилей различного года выпуска

Год выпуска автомобиля	Процентное содержание СО в ОГ
1978	3,5—2,0
С 1978 до 1980	2,0—1,5
После 1980	1,5—1,0

Повышенное содержание СО при минимальной частоте вращения коленчатого вала указывает на неправильную регулировку карбюратора, а при большей частоте вращения — на неисправность главной дозирующей системы или на неплотность прилегания клапанов экономайзера и ускорительного насоса.

Если содержание СО не соответствует норме, следует отрегулировать карбюратор винтами 1, предварительно сняв пробку и пломбирочную крышку, изменяющими состав горючей смеси. Состав горючей смеси в каждой камере карбюратора регулируется отдельным винтом.

При повышенном содержании окиси углерода в отработавших газах надо винты 1 завернуть на $\frac{1}{4}$ оборота, и после стабилизации показаний газоанализатора зафиксировать их. При необходимости операцию следует повторить. При регулировке карбюратора с помощью винтов необходимо постоянно следить за показаниями тахометра и газоанализатора. Частота вращения коленчатого вала должна быть постоянной и поддерживаться посредством регулирования с помощью упорного винта дроссельных заслонок.

Если содержание СН превышает норму, а содержание СО существенно меньше нормы, то следует немного обогатить горючую смесь, равномерно отвернув на $1/4$ — $1/2$ оборота каждый из винтов I.

После регулировки на режиме холостого хода необходимо измерить содержание СО и СН в отработавших газах при частоте вращения коленчатого вала двигателя 1900—2600 мин⁻¹. Состав горючей смеси на данном режиме работы двигателя не регулируется. При отклонении содержания СО и СН необходимо установить причину.

Повышенное содержание СО и СН в отработавших газах может свидетельствовать о не герметичности уплотнения топливных жиклеров или других топливοδοзирующих элементов, о повышенном уровне топлива в поплавковой камере карбюратора, неисправности системы зажигания. После окончания регулировки необходимо восстановить пломбы регулировочных винтов.

Правильно отрегулированный карбюратор должен обеспечивать устойчивую работу исправного двигателя на режиме холостого хода.

Промывать карбюратор необходимо чистым бензином или ацетоном с последующей продувкой его сжатым воздухом. В карбюраторе имеются резиновые и прорезиненные детали, поэтому промывку ацетоном или растворителем на его основе следует проводить только после снятия этих деталей.

Внимание!

Категорически запрещается применять проволоку или другие металлические предметы для прочистки жиклеров, форсунок, каналов и отверстий. Запрещается продувать сжатым воздухом собранный карбюратор через топливоподводящее отверстие и балансировочную трубку, так как это может привести к повреждению поплавка.

Пневмоцентробежный ограничитель максимальной частоты вращения коленчатого вала

Пневмоцентробежный ограничитель максимальной частоты вращения коленчатого вала (рис. 14.4), состоит из двух механизмов: центробежного датчика 27, вращающегося от распределительного вала, двигателя и мембранного исполнительного механизма, который воздействует на дроссельные заслонки карбюратора.

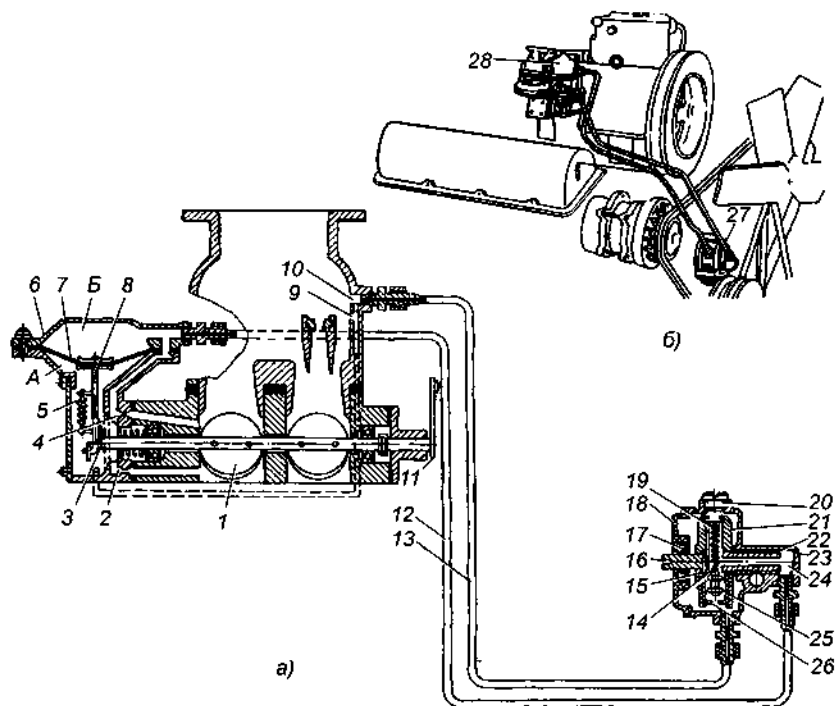


Рис. 14.4. Пневмоцентробежный ограничитель частоты вращения коленчатого вала с карбюратором К-88АТ: *а* — чертеж; *б* — внешний вид; 1 — дроссельная заслонка карбюратора; 2, 4 — жиклеры; 3 — рычаг; 5 — пружина мембранного механизма; 6 — крышка мембранного механизма; 7 — мембрана; 8 — шток; 9, 10 — отверстия; 11 — рычаг привода дроссельных заслонок; 12, 13 — трубки; 14 — пружина центробежного датчика; 15 — прокладка; 16 — паз ротора для соединения с распределительным валом; 17 — манжета; 18 — крышка; 19 — винт регулировки натяжения пружины; 20 — пробка; 21 — ротор; 22 — втулка из порошкового материала; 23 — корпус датчика; 24 — канал; 25 — клапан; 26 — седло клапана; 27 — центробежный датчик; 28 — карбюратор с ограничителем частоты вращения; А, Б — полости

Данное устройство срабатывает под нагрузкой при частоте вращения коленчатого вала 3200 мин^{-1} , а на режиме холостого хода при нейтральном положении рычага коробки передач — при частоте вращения коленчатого вала 3450 мин^{-1} .

При работе двигателя из смесительной камеры карбюратора через жиклеры 2 и 4 в полость Б передается разряженный воздух, при этом из воздушной горловины карбюратора через от-

верстие 10 начинает поступать воздух. Воздух проходит из воздушной горловины и полость *Б* через отверстие 10, трубку 13, соединяющую воздушную горловину карбюратора с боковым отверстием корпуса датчика, далее через отверстие в седле клапана 26, канал 24 в оси ротора и трубку 12, соединяющую центральное отверстие корпуса датчика с крышкой мембранного механизма.

Создаваемое при этом разрежение в полости *Б* над мембраной имеет небольшую величину, и валик дроссельных заслонок свободно проворачивается в сторону их открытия под действием пружины 5. В случае превышения значения определенной частоты вращения коленчатого вала, на которое отрегулирован центробежный датчик, клапан 25 под действием центробежной силы преодолевает натяжение пружины 14 и частично перекрывает отверстие в седле клапана 26, изменяя тем самым поток воздуха из воздушной горловины в полость *Б* над мембраной.

Разряженный воздух из смесительной камеры через жиклеры 2 и 4 полностью поступает в пространство над мембраной, вследствие чего мембрана перемещается вверх, преодолевая натяжение пружины 5 и закрывая дроссельные заслонки. Полость *А* связана через отверстие 9 с воздушной горловиной карбюратора.

При прикрытии дроссельных заслонок уменьшается поступление горючей смеси в цилиндры двигателя, в результате чего частота вращения коленчатого вала снижается до заданной величины.

Для определения содержания вредных компонентов (СО и СН) в отработавших газах используют газоанализаторы.

На рис. 14.5 показаны газоанализаторы Инфракар, выпускаемые Новгородским заводом гаражного оборудования.

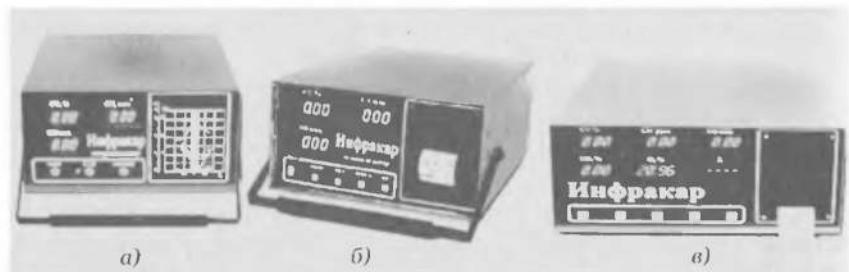


Рис. 14.5. Газоанализаторы выпускаемые Новгородским заводом гаражного оборудования: *а* — Инфракар 08.01; *б* — Инфракар 10.02; *в* — Инфракар М-1.02

14.4. Проверка и регулировка уровня топлива в поплавковой камере карбюратора

Чтобы отрегулировать уровень топлива в поплавковой камере карбюратора К-126Б используют калибр, с помощью которого устанавливается расстояние от плоскости разъема корпуса и крышки поплавковой камеры до верхней точки поплавка. У карбюраторов разных моделей это расстояние разное. Оно указывается в паспорте карбюратора. На рис. 14.6, а показана установка поплавка и иглы клапана подачи топлива в карбюраторе К-126Б. Для регулировки уровня топлива в поплавковой камере необходимо снять крышку поплавковой камеры и установить поплавок 2 по калибру 1. Поплавок 2 установить в нужное положение, подогнув язычок 4, упирающийся в торец иглы 5 клапана. Подгибанием ограничителя 3 хода поплавка, устанавливаются зазор 1,2—16,5 мм между торцом иглы 5 и язычком 4. Клапан подачи топлива карбюратора К-126Б запирается эластичной пластмассовой шайбой 6. При потере герметичности клапана следует заменить шайбу 6.

Регулировка уровня топлива в поплавковой камере карбюратора К-88А показана на рис. 14.6, б. Расстояние от плоскости разъема верхнего корпуса 7 карбюратора до торца иглы 5 клапана подачи топлива проверяют калибром 1. Регулируется это расстояние числом прокладок 9, устанавливаемых между корпусом 8 клапана и корпусом 7 карбюратора. Чем больше число прокладок, тем ниже уровень топлива в поплавковой камере.

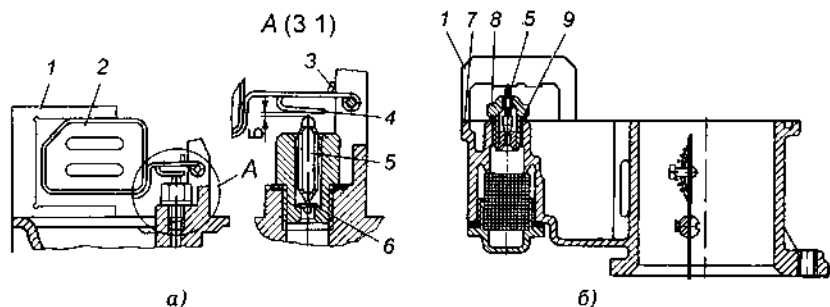


Рис. 14.6. Установка поплавка и иглы клапана подачи топлива в карбюраторах: а — К-126Б; б — К-88А: 1 — калибр; 2 — поплавок; 3 — ограничитель хода поплавка; 4 — язычок; 5 — игла; 6 — шайба; 7 — корпус карбюратора; 8 — корпус клапана; 9 — прокладки; Б — зазор

Если регулировки таким способом недостаточно, можно подогнуть кронштейн поплавка.

Если клапан подачи топлива карбюратора К-88А заедает, его необходимо притереть к седлу.

В карбюраторе ДААЗ-2108 (рис. 14.7) поплавковая камера охватывает обе смесительные камеры и имеет двойной пластмассовый поплавок с общим кронштейном закрытия игольчатого клапана. Такая конструкция обеспечивает нормальный уровень топлива и подачу его к жиклерам главной дозирующей системы при значительных наклонах автомобиля и движении в различных направлениях.

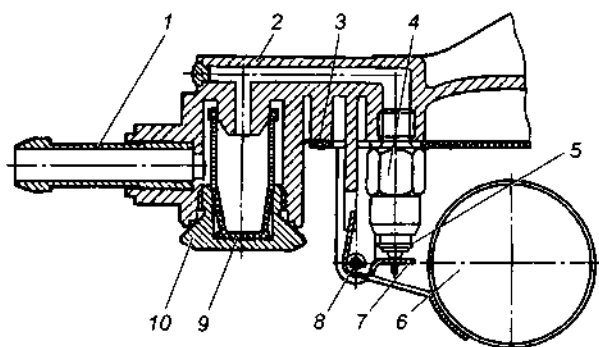


Рис. 14.7. Поплавковый механизм карбюраторов ДААЗ: 1 — входной штуцер; 2 — крышка карбюратора; 3 — прокладка; 4 — корпус клапана с седлом; 5 — игольчатый клапан; 6 — поплавок; 7 — язычок; 8 — ось; 9 — сетчатый фильтр; 10 — резьбовой держатель фильтра

Балансировка поплавковой камеры обеспечивается двумя отверстиями, соединяющими поплавковую камеру с воздушной входной горловиной карбюратора. В карбюраторе ДААЗ имеется одинарный латунный поплавок 6, который поворачивается на оси 8 и воздействует на игольчатый клапан 5 с помощью язычка 7.

14.5. Регулировка карбюратора и топливного насоса

Если карбюратор и топливный насос не удастся отрегулировать без демонтажа, их снимают с двигателя и передают на регулировку в карбюраторный цех.

Для проверки и установки уровня топлива используют установку, показанную на рис. 14.8. Для этого устанавливают нуж-

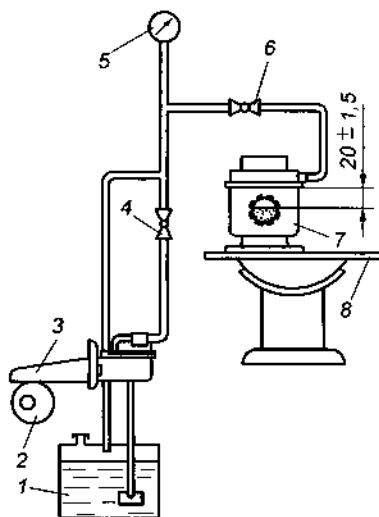


Рис. 14.8. Установка для проверки и регулировки уровня топлива в поплавковой камере: 1 — бак с топливом; 2 — электропривод с эксцентриком; 3 — бензонасос; 4, 6 — краны; 5 — манометр; 7 — карбюратор; 8 — подставка

ное давление топливного насоса 3, с помощью манометра 5, открывают кран 6 и регистрируют уровень топлива.

На рис. 14.9 показан простейший метод проверки герметичности поплавка. Если в течение 30 с при опускании поплавка в ванну с горячей водой (температура 80 °С), на поверхности не появятся пузырьки воздуха, то поплавок исправен.

На рис. 14.10, а показан прибор для проверки герметичности игольчатого клапана. Игольчатый клапан устанавливается на тройник 8, из бачка 1 жидкость с помощью насоса 5 поступает в трубку 2. По шкале 3 с помощью секундомера определяют время падения давления. За 30 с уровень жидкости не должен понизиться более чем на 30 мм.

Переносной прибор для проверки герметичности игольчатого клапана изображен на рис. 14.10, б. Здесь с помощью резиновой груши 14 в камере 11 создается повышенное давление. Снижение давления определяется с помощью манометра 9.

В карбюраторах, оборудованных системой возврата топлива в бак при проверке



Рис. 14.9. Проверка герметичности поплавка карбюратора

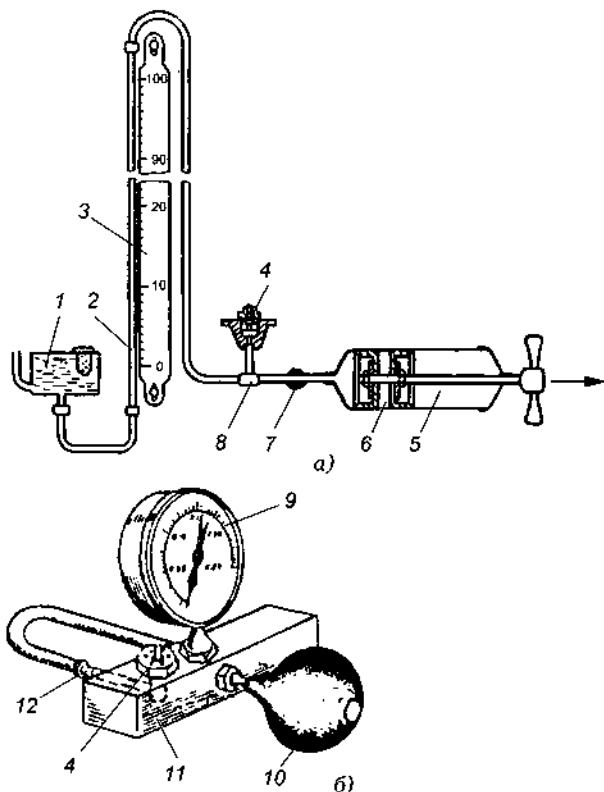


Рис. 14.10. Приборы для проверки герметичности игольчатого клапана: *а* — стационарный; *б* — переносной; 1 — бачок; 2 — трубка; 3 — шкала; 4 — клапан; 5 — ручной насос; 6 — поршень; 7 — краник; 8 — тройник; 9 — манометр; 10 — резиновая груша; 11 — камера; 12 — трубопровод

герметичности игольчатого клапана, следует плотно закрывать топливозвратный штуцер.

Для проверки ускорительного насоса карбюратор снимают с двигателя, заполняют поплавковую камеру бензином и устанавливают сосуд под отверстие смесительной камеры карбюратора. Нажимая на шток ускорительного насоса, делают десять полных ходов поршня и определяют количество вытекшего в сосуд бензина.

Пропускную способность жиклеров можно проверять на приборе НИИАТ-362 (рис. 14.11), где с помощью воды создают давление соответствующее 1000 мм вод. ст. при температуре

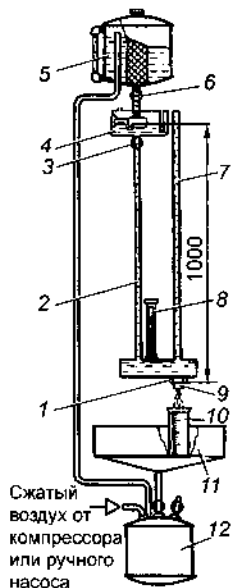


Рис. 14.11. Прибор НИИАТ-362 для проверки пропускной способности жиклеров: 1 — держатель жиклера; 2 и 7 — трубки; 3 и 6 — краны; 4 — поплавковая камера; 5 — верхний бачок; 8 — термометр; 9 — жиклер; 10 — измерительная мензурка; 11 — лоток; 12 — нижний бачок

19—21 °С. По количеству жидкости, которое поступит в измерительную мензурку за 1 мин судят о пропускной способности жиклера.

14.6. Диагностика карбюраторов на стенде

Углубленная диагностика карбюратора может быть проведена на стенде 489А (рис. 14.12), где имитируется работа карбюратора на двигателе. Основными узлами являются пневмосистема и топливная система с контрольно-измерительными приборами.

Разрежение в пневмосистеме создается с помощью роторного насоса 7 и электродвигателя 5 мощностью 7 кВт.

Карбюратор устанавливается на специальную платформу, к которой подключен трубопровод с краном 1 для забора воздуха из окружающей среды. Создавая необходимое разрежение в пневмосистеме, имитируют определенный режим работы двига-

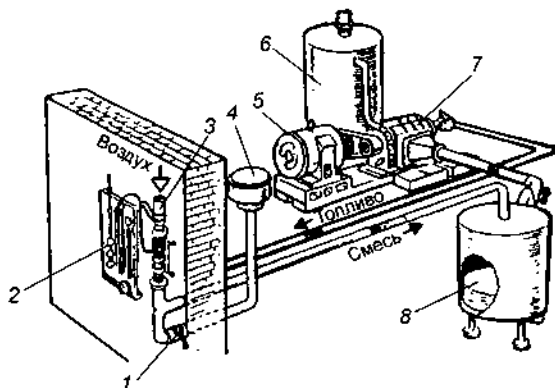


Рис. 14.12. Стенд 489А для проверки карбюраторов: 1 — кран впуска воздуха из окружающей среды; 2 — щиток с контрольно-измерительными приборами; 3 — сменная мембрана; 4 — воздушный фильтр; 5 — электродвигатель; 6 — бак для вторичного сбора конденсата топлива; 7 — роторный насос; 8 — бак для сбора конденсата топлива

теля. Топливо подается в поплавковую камеру карбюратора специальным бензонасосом с отдельным приводом. Воздух поступает в карбюратор через насадки со сменными мембранами. Изменение давления определяется с помощью пьезометра. Также измеряется расход топлива. В целях пожарной безопасности используют керосин или дизельное топливо.

14.7. ТР системы питания

При выполнении ТР системы питания карбюратор снимают с автомобиля, разбирают, очищают и продувают сжатым воздухом. Затем проверяют детали, заменяют детали, вышедшие из строя, собирают карбюратор и регулируют уровень топлива в поплавковой камере и систему холостого хода.

Можно восстановить работоспособность карбюратора и без снятия его с автомобиля. Для этого регулируют систему холостого хода, привод воздушной заслонки, вывертывают и прочищают сетчатый фильтр (иногда частично его разбирают — снимают крышку), после чего регулируют уровень топлива в поплавковой камере и продувают жиклер.

Все детали и каналы карбюратора промывают, используя кисточку с жесткой щетиной, и продувают сжатым воздухом.

Применять для очистки деталей карбюратора ветошь, вату или ткань не рекомендуется, чтобы не засорять ворсинками каналы и отверстия. Для наружной мойки карбюратора можно использовать бензин, керосин либо специальные моющие составы, растворяющие маслянистые отложения. Для промывки внутренних полостей и металлических деталей карбюратора лучше использовать растворители № 645 и № 652 или ацетон, которые хорошо растворяют смолистые и лаковые отложения. При этом следует помнить, что некоторые растворители могут повредить неметаллические детали (прокладки, мембраны), поэтому их следует промывать отдельно в бензине или керосине.

С окислами и грязью успешно справляется и фосфорная кислота, не взаимодействуя с металлами.

При необходимости каналы и эмульсионные колодцы очищают специальными развертками. При сильном загрязнении жиклеры и эмульсионные трубки очищают иглой из мягкой древесины, смоченной в ацетоне.

Поплавок можно отремонтировать пайкой или с помощью эпоксидного клея. Для этого зачищают место повреждения, наносят тонкий слой клея, через 10—15 мин накладывают тонкий слой ткани, а затем на ткань наносят еще один слой клея. Через 2 ч клей затвердевает и поплавок устанавливают на место. Незначительное увеличение массы поплавка на его работу не оказывает значительного влияния.

При ремонте топливного насоса заменяют изношенные элементы привода, мембраны, клапаны, пружины. Коробление сопряженных плоскостей деталей устраняют путем притирки на поверочной плите с помощью шлифовальной бумаги или станка для плоского шлифования. Для восстановления герметичности игольчатого клапана используют тонкодисперсные пасты, с помощью которых осуществляют притирку иглы к клапану.

Вопросы для самопроверки

1. Какие неисправности системы питания карбюраторных двигателей и их причины Вы знаете?
2. Расскажите о технологии регулировки карбюратора на режиме холостого хода.
3. Какими приборами определяют состав отработавших газов?
4. Какие работы выполняют при ТР системы питания автомобиля?

Глава 15

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ ДИЗЕЛЕЙ

Система питания дизеля обеспечивает очистку топлива и равномерное распределение его по цилиндрам строго дозированными порциями. Она состоит из топливного насоса высокого давления, форсунок, фильтров грубой и тонкой очистки топлива, топливоподкачивающего насоса низкого давления, топливопроводов низкого и высокого давлений, топливных баков, электромагнитного клапана и свечей электрофакельного устройства (ЭФУ).

На рис. 15.1 приведена система питания двигателя топливом.

Топливо из бака 15, проходя через фильтр 18 грубой очистки топлива, засасывается топливоподкачивающим насосом низкого давления 3. Далее через фильтр 11 тонкой очистки топлива по топливопроводам 16, 21, 4 и 12 топливо подается к топливному насосу высокого давления 5, который, согласно порядку работы цилиндров двигателя, распределяет топливо по трубопроводам высокого давления 1 к форсункам 20. Форсунки распыляют и впрыскивают топливо в камеры сгорания. Излишек топлива и попавший в систему воздух через перепускной клапан топливного насоса высокого давления и клапан-жиклер фильтра тонкой очистки по дренажным трубопроводам 10 и 13 отводится в топливный бак. Топливо, просочившееся через зазор между корпусом распылителя и иглой, сливается в бак по топливопроводам 8, 14 и 19.

На рис. 15.2 показана форсунка закрытого типа с многодырчатым распылителем и гидравлически управляемой иглой. К нижнему торцу корпуса 6 форсунки гайкой 2 присоединены проставка 3 и корпус 1 распылителя, внутри которого находится игла 14. Распылитель имеет четыре сопловых отверстия. Про-

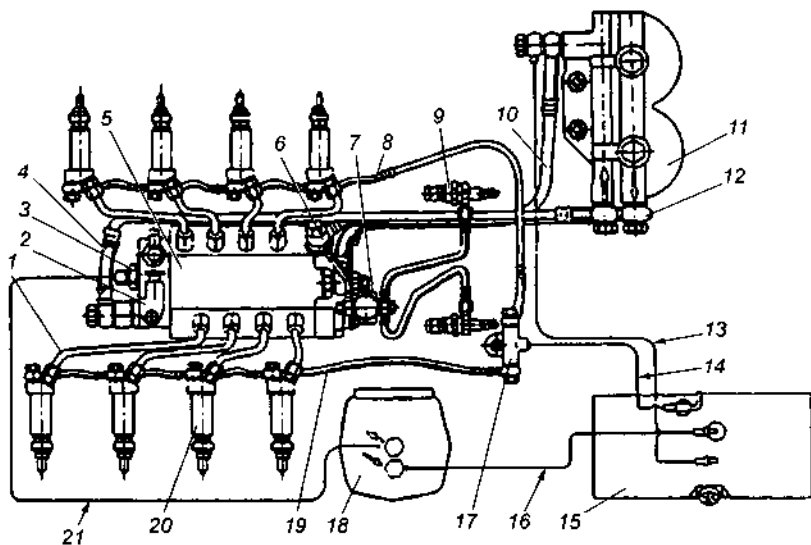


Рис. 15.1. Система питания двигателя топливом: 1 — топливопровод высокого давления; 2 — ручной топливоподкачивающий насос; 3 — топливоподкачивающий насос низкого давления; 4 — топливопровод к фильтру тонкой очистки топлива; 5 — топливный насос высокого давления; 6 — топливопровод к электромагнитному клапану; 7 — электромагнитный клапан; 8 — сливной дренажный топливопровод форсунок правого ряда; 9 — свеча ЭФУ; 10 — дренажный топливопровод высокого давления; 11 — фильтр тонкой очистки топлива; 12 — подводящий топливопровод к насосу высокого давления; 13 — дренажный топливопровод фильтра тонкой очистки топлива; 14 — сливной топливопровод; 15 — топливный бак; 16 — топливопровод к фильтру грубой очистки топлива; 17 — тройник; 18 — фильтр грубой очистки топлива; 19 — сливной дренажный топливопровод форсунок левого ряда; 20 — форсунка; 21 — подводящий топливопровод к насосу низкого давления

ставка 3 и корпус 1 зафиксированы штифтами 4 относительно корпуса 6 форсунки. Пружина 13 одним концом упирается в штангу 5, передающую усилие на иглу распылителя, а другим — в набор регулировочных шайб 11 и 12. Корпус 1 и игла 14 распылителя составляют прецизионную пару.

К форсунке под высоким давлением через штуцер 8 подается топливо, которое, пройдя по каналам корпуса 6, проставки 3 и корпуса 1, поступает в полость между корпусом распылителя и иглой, откуда, отжимая иглу, впрыскивается в цилиндр.

Топливо, просочившееся через зазор между иглой и корпусом распылителя, отводится через специальные каналы в корпус-

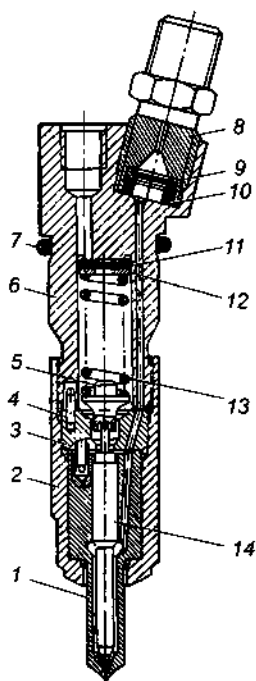


Рис. 15.2. Форсунка: 1 — корпус распылителя; 2 — гайка распылителя; 3 — проставка; 4 — установочный штифт; 5 — штанга; 6 — корпус форсунки; 7 — уплотнительное кольцо; 8 — штуцер; 9 — фильтр; 10 — уплотнительная втулка; 11, 12 — регулировочные шайбы; 13 — пружина; 14 — игла распылителя

се форсунки. Форсунка установлена в головке цилиндра и закреплена скобой. Полость между форсункой и головкой цилиндров защищена уплотнительным кольцом от попадания пыли и воды. Торец гайки распылителя уплотнен гофрированной шайбой от прорыва газов.

На систему питания дизелей приходится до 9 % всех неисправностей автомобилей.

Неисправности системы питания дизеля:

- нарушение герметичности и течь топлива, особенно топливопроводов высокого давления;
- загрязнение воздушных и топливных фильтров;
- попадание масла в турбонагнетатель;
- износ и неправильная регулировка плунжерных пар насоса высокого давления;

- потеря герметичности форсунками и снижение давления начала подъема иглы;
- износ выходных отверстий форсунок, их закоксовывание и засорение.

Выше перечисленные неисправности приводят к изменению момента начала подачи топлива, неравномерности работы топливного насоса по углу поворота коленчатого вала и количеству подаваемого топлива, ухудшению качества распыливания топлива, что прежде всего вызывает повышение дымности отработавших газов и приводит к незначительному повышению расхода топлива и снижению мощности двигателя на 3—5 %.

15.1. Возможные отказы и неисправности системы питания дизелей и их причины

Уменьшение подачи топлива и снижение давления при впрыске — основные неисправности системы питания дизелей.

Топливопроводы низкого и высокого давления в процессе эксплуатации из-за вибрации автомобиля могут потерять герметичность. Потеря герметичности в трубопроводе низкого давления (от бака до топливоподкачивающего насоса) приводит к течи и подсосу воздуха через не плотности, что ведет к нарушению работы топливоподкачивающей аппаратуры, а в трубопроводе высокого давления (от топливоподкачивающего насоса до форсунок) — к подтеканию и перерасходу топлива.

Признаками неисправностей являются невозможность пуска или затрудненный пуск двигателя, падение мощности, дымление, стуки, неустойчивая работа двигателя, его «разнос», т. е. когда двигатель трудно остановить.

Причины уменьшения подачи топлива:

- снижение давления при впрыске;
- засорение топливopроводов, заборника в топливном баке или фильтрующих элементов топливных фильтров;
- замерзание воды или загустение топлива в топливopводах;
- наличие воздуха в топливной системе;
- нарушение угла опережения впрыска топлива, неисправности топливных насосов низкого и высокого давления;
- попадание масла в турбонагнетатель;

- износ и разрегулировка плунжерных пар насоса высокого давления;
- потеря герметичности форсунок и снижение давления начала подъема иглы;
- износ выходных отверстий форсунок, их закоксовывание и засорение;
- засорение системы выпуска газов;
- неисправности привода рычага регулятора (при полном нажатии на педаль подачи топлива частота вращения коленчатого вала двигателя не увеличивается);
- избыток топлива, подаваемого в цилиндры (дым черного или серого цвета).

Причины неравномерной работы дизеля:

- ослабло крепление или лопнула трубка высокого давления;
- неудовлетворительно работают отдельные форсунки, нарушена равномерность подачи топлива секциями ТНВД;
- неисправен регулятор частоты вращения.

Причины работы дизеля «вразнос»:

- заедание рейки ТНВД;
- поломка пружины рычага ее привода;
- попадание лишнего количества масла в камеру сгорания из-за износа цилиндропоршневой группы.

15.2. Диагностика системы питания

Начальные, допустимые и предельные значения структурных и диагностических параметров

При поиске неисправностей системы питания следует иметь в виду, что такие же признаки характерны и при неисправностях других систем и механизмов. Например, причиной снижения мощности двигателя может быть нарушение регулировки зазоров в газораспределительном механизме.

Контроль системы питания включает в себя: проверку герметичности системы и состояния топливных и воздушных фильтров, проверку топливоподкачивающего насоса, топливного насоса высокого давления (ТНВД) и форсунок.

Не герметичность части системы питания, находящейся под высоким давлением, проверяется визуально по подтеканию топлива при работающем двигателе.

Не герметичность впускной части (от бака до топливоподкачивающего насоса) системы питания приводит к подсосу воздуха и нарушению работы топливоподкачивающей аппаратуры. Проверку осуществляют с помощью специального прибора.

Часть топливной магистрали, находящейся под низким давлением, можно проверить на герметичность и при неработающем двигателе путем опрессовки ручным топливоподкачивающим насосом (рис. 15.3).

После переборки топливоподкачивающего насоса в условиях цеха при испытаниях на специальном стенде он должен обеспечивать при частоте вращения коленчатого вала 1050 мин^{-1} разрежение не менее 50 кПа , давление не менее 400 кПа и подачу топлива не меньше $0,025 \text{ мл}$ на 100 рабочих ходов (для восьмицилиндровых двигателей марок «МАЗ» и «КамАЗ»).

Состояние сухих воздушных фильтров, устанавливаемых на последних моделях автомобилей, проверяют по разрежению за фильтром с помощью водяного пьезометра (не более 700 мм вод. ст.).

Состояние топливных фильтров проверяют на холостом ходу двигателя по давлению за фильтром (не менее 150 кПа), а более точно — по перепаду давлений перед фильтром и за ним (не более 20 кПа).

Более низкое давление свидетельствует о неисправной работе топливоподкачивающего насоса.

Методы определения неисправностей системы питания

Проверку работы насоса высокого давления и форсунок непосредственно на автомобиле проводят при превышении норм по дымности ОГ. Наибольшее распространение получил метод, основанный на анализе изменения давления с помощью специ-

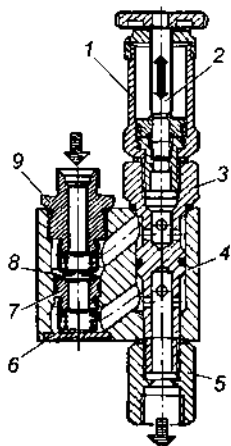


Рис. 15.3. Ручной топливоподкачивающий насос: 1 — цилиндр; 2 — рукоятка насоса с поршнем; 3 и 5 — штуцеры; 4 — корпус; 6 — пружина; 7 — нагнетательный клапан; 8 — пластинчатая пружина; 9 — всасывающий клапан

ального накладного датчика, устанавливаемого рядом с форсункой на нагнетательный топливопровод (рис. 15.4). Точка 1 на осциллограмме соответствует началу повышения давления в результате движения плунжера насоса, точка 2 — срабатыванию нагнетательного клапана. При малой скорости движения плунжера рост давления на некоторое время замедляется. Точка 3 соответствует поднятию иглы форсунки. При этом давление падает, поскольку высвободившийся объем не успевает заполниться топливом, а затем снова повышается до определенной величины. Точка 4 при большой частоте вращения коленчатого вала двигателя может соответствовать максимальному давлению впрыска. Однако для нормального процесса в режиме холостого хода это давление обычно фиксируется по характерному пику (точка 3). Точка 5 определяет посадку иглы форсунки, когда впрыск заканчивается, после чего происходит посадка в седло нагнетательного клапана плунжера. Импульсы остаточного давления (точка 6) появляются в результате недостаточной герметичности нагнетательного клапана.

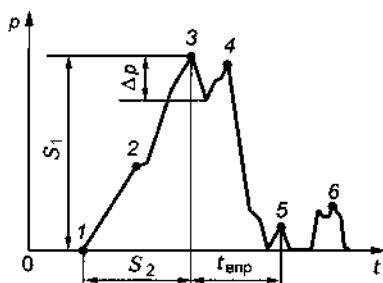


Рис. 15.4. Осциллограмма изменения давления в топливопроводе дизеля

Наибольшая высота осциллограммы (размер S_1) определяет затяжку пружины форсунки и статическое давление начала впрыска. Перепад давления (Δp) характеризует подвижность иглы форсунки. Путем интегрирования функции $p(t)$ за время впрыска ($t_{впр}$) можно определить цикловую подачу топлива. Время задержки впрыска (S_2) характеризует зазор в плунжерной паре, вызывающий утечку топлива между гильзой и плунжером.

Диагностирование данным методом осуществляется с помощью простых приборов с одним накладным датчиком и стробоскопом, которые определяют частоту вращения коленчатого вала двигателя, установочный угол опережения впрыска топлива, ка-

чество работы регулятора частоты вращения и автоматической муфты опережения впрыска топлива, давление начала впрыска или максимальное давление впрыска.

Также применяются и более дорогие стационарные стенды с осциллографами и одновременной установкой датчиков на все форсунки. Такие стенды обычно являются универсальными, на них можно осуществлять комплексную диагностику электрооборудования и системы зажигания, а также определить компрессию по отдельным цилиндрам (по колебаниям силы тока при прокручивании коленчатого вала, пускаемого от стартера двигателя).

При отсутствии необходимых средств диагностики для снижения дымности ОГ проводят некоторые профилактические работы. В первую очередь снимают форсунки и насос высокого давления.

Снятая форсунка проверяется:

- на герметичность при давлении 30 МПа (время падения давления от 28 до 23 МПа должно быть не менее 8 с);
- на начало подъема давления (давление впрыска), которое должно составлять $16,5 + 0,5$ МПа для двигателей марки «КамАЗ», $14,7 + 0,5$ МПа для двигателей марки «ЯМЗ»;
- на качество распыла, который должен быть четким, туманообразным и ровным по поперечному сечению конуса, при этом должен прослушиваться характерный металлический звук.

Выполнение выше указанных работ обеспечивает (при правильной регулировке клапанов и хорошей компрессии в цилиндрах двигателя) минимальную дымность и максимальную экономичность работы дизеля.

Дымность отработавших газов дизеля в соответствии с ГОСТ 21393—75 определяется по оптической плотности ОГ. Основными параметрами являются показатель ослабления светового потока (К), и коэффициент ослабления светового потока (N). Оптическая плотность ОГ не должна превышать предельно допустимые значения:

Режим измерения дымности

	К, m^{-1} , не более	N, %, не более
Свободное ускорение:		
дизели без наддува	1,2	40
дизели с наддувом	1,6	50
Максимальная частота вращения коленчатого вала	0,4	15

15.3. ТО системы питания дизеля

При выполнении ЕО дизеля очищают приборы системы питания от грязи и пыли, проверяют уровень топлива в баке и при необходимости заправляют автомобиль топливом. Отстой из топливного фильтра-отстойника сливают в холодное время года ежедневно, а в теплое — с периодичностью, не допускающей образования отстоя более 0,10—0,15 л.

При ТО-1 проверяют визуально герметичность соединений топливопроводов, приборов системы питания и резинового патрубка воздушного фильтра. Проверяют состояние и действие приводов останова двигателя и привода ручного управления подачей топлива. При необходимости приводы регулируют. Сливают отстой из фильтров грубой и тонкой очистки топлива, при необходимости промывают колпак фильтра грубой очистки топлива, после чего пускают двигатель и дают ему поработать 3—4 мин для удаления воздушных пробок.

При проведении 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 дополнительно к работам, осуществляемым при ТО-2, выполняют следующее: снимают форсунки и регулируют на стенде давление подъема иглы, проверяют и при необходимости регулируют с помощью моментоскопа угол опережения впрыска топлива. Один раз в два года снимают ТНВД, проверяют его работоспособность на стенде и при необходимости регулируют. При подготовке к эксплуатации автомобиля в зимнее время года промывают топливные баки.

Система питания дизеля воздухом обеспечивает забор воздуха из окружающей среды, его очистку от пыли и распределение по цилиндрам. Воздух, проходя через воздушный фильтр, очищается и распределяется впускными коллекторами по цилиндрам двигателя, где входя в состав рабочей смеси, участвует в процессе сгорания. Образующиеся отработавшие газы проходят по выпускным коллекторам, приемным трубам глушителя и через глушитель выводятся в окружающую среду. Часть отработавших га-

зов проникает в картер двигателя через зазоры между зеркалом цилиндра и поршневыми кольцами. Они удаляются через сапун и вытяжную трубку за счет разности давлений в картере двигателя и окружающей среде.

Воздушный фильтр, как правило, двухступенчатый: первая ступень очистки — моноциклон, собирающий пыль в бункер, вторая ступень — бумажный фильтрующий элемент.

Воздушный фильтр состоит из корпуса 3 (рис. 15.5), фильтрующего элемента 5, крышки 1, крепящейся к корпусу тремя тягами с гайками. Прокладка 2 обеспечивает герметичность соединения. Во внутренней полости крышки имеется перегородка с щелью и заглушкой, образующая полость для сбора пыли (бункер). Фильтрующий элемент крепится в корпусе самостопорящейся гайкой 6.

Поступающий в фильтр воздух проходит через пылеотбойник 4. Поток воздуха совершает вращательное движение по кольцевому зазору между корпусом и фильтрующим элементом. Под действием центробежных сил частицы пыли, содержащиеся в засасываемом воздухе, отбрасываются к стенке корпуса и собираются в бункере. Затем предварительно очищенный воздух поступает в фильтрующий элемент, где происходит его окончательная очистка. Впускные коллекторы закреплены на боковых

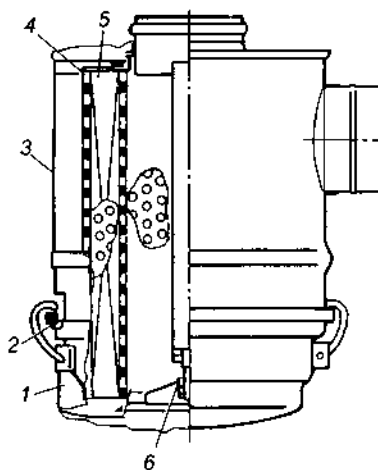


Рис. 15.5. Воздушный фильтр: 1 — крышка; 2 — прокладка; 3 — корпус; 4 — пылеотбойник; 5 — фильтрующий элемент; 6 — гайка

поверхностях головки блока цилиндров со стороны развала двигателя и соединены с выпускными каналами головки блока цилиндров. Левый и правый впускные коллекторы связаны между собой патрубком, закрепленным на фланцах коллекторов болтами через уплотнительные резиновые прокладки.

Техническое состояние воздушного фильтра определяют с помощью индикатора засоренности (рис. 15.6). Индикатор закреплен на левом впускном коллекторе. По мере засорения воздушного фильтра увеличивается степень разрежения во впускных трубопроводах двигателя и при достижении давления в 7 кПа индикатор срабатывает (красный барабан закрывает окно индикатора и не возвращается в исходное положение после останова двигателя), что свидетельствует о необходимости технического обслуживания воздушного фильтра. Индикатор соединяют с контрольным отверстием на впускном коллекторе с помощью резинового наконечника. Степень засоренности воздушного фильтра определяют при работе двигателя на максимальной частоте вращения коленчатого вала в режиме холостого хода.

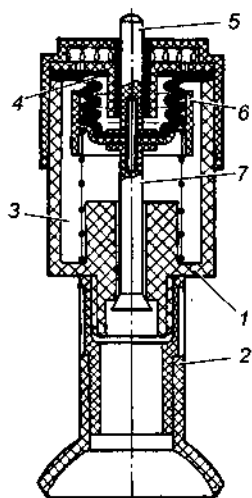


Рис. 15.6. Индикатор засоренности воздушного фильтра: 1 — диск; 2 — красный барабан; 3 — камера; 4 — прокладка; 5 — колпачок; 6 — поршень; 7 — клапан

Индикатор включают нажатием на колпачок 5, который открывает клапан 7 и соединяет камеру 3 с впускным трубопроводом. Камера 3 сообщается с окружающей средой, поэтому положение поршня 6 относительно смотрового окна корпуса 1 определяет сопротивление воздушного фильтра. Полное перекрытие окна поршнем происходит при давлении во впускном трубопроводе более 70 кПа, что сигнализирует о предельной засоренности воздушного фильтра.

При ТО проверяют состояние и крепление соединений воздушного тракта. Элементы воздушного тракта не должны иметь повреждений, сквозных отверстий и должны быть надежно закреплены. Также проверяют состояние и крепление патрубка, рукава и стяжных хомутов тракта воздухоочистителя компрессора. Герметичность системы питания проверяется воздухом (рис. 15.7).

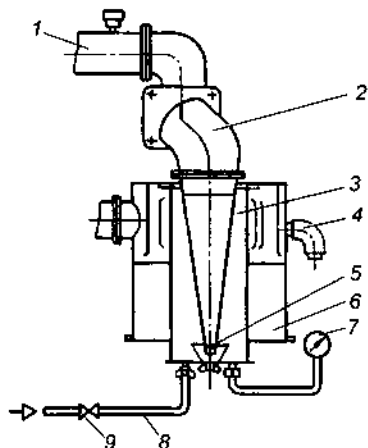


Рис. 15.7. Схема проверки герметичности системы питания воздухом двигателей автомобилей КамАЗ, КамАЗ-5410, КамАЗ-4310 и КамАЗ-5511: 1 — впускной коллектор двигателя; 2 — проверяемый участок впускного тракта; 3 — заглушка (приспособление для проверки герметичности впускного тракта); 4 — трубопровод к эжектору отсоса пыли; 5 — дымообразующий материал; 6 — воздушный фильтр; 7 — манометр; 8 — шланг подвода сжатого воздуха; 9 — устройство для регулирования давления воздуха

Порядок проверки герметичности соединений на автомобиле КамАЗ-5320 (рис. 15.8):

- снять крышку корпуса воздушного фильтра и вынуть фильтрующий элемент;
- вставить в корпус воздушного фильтра 4 заглушку 8 для проверки герметичности воздушного тракта и закрепить ее гайкой с паронитовой или резиновой прокладкой 7;
- разместить дымообразующий материал (например промасленную ветошь) в скобе 5 горловины приспособления и зажечь его. При усилении дымообразования вставить скобу с дымящимся материалом в горловину и плотно закрыть крышкой 6; заполнить систему воздухом. Источником сжатого воздуха могут служить ручной насос, пневматическая система автомобиля или промышленная сеть сжатого воздуха давлением не более 0,8 МПа.

Сжатый воздух подводится через регулятор давления 2, который автоматически понижает давление до 0,01—0,02 МПа и соединительный патрубок 3. При отборе сжатого воздуха от ресиверов можно воспользоваться шлангом для накачки шин, присоединив его к регулятору давления 2 через переходник 1.

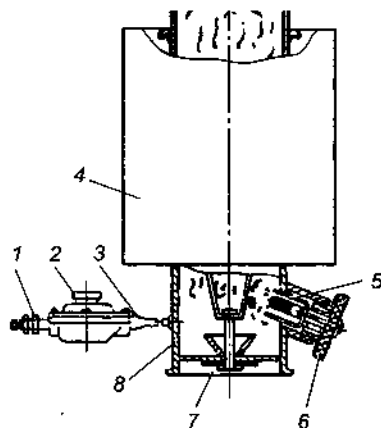


Рис. 15.8. Схема проверки герметичности системы питания воздухом двигателя автомобиля КамАЗ-5320: 1 — переходник; 2 — регулятор давления; 3 — соединительный патрубок; 4 — воздушный фильтр; 5 — скоба с дымообразующим материалом; 6 — крышка; 7 — прокладка; 8 — заглушка скобы

При проверке герметичности следует убедиться в том, что дым заполнил трубопроводы, для чего необходимо разгерметизировать впускной тракт, сняв индикатор засоренности воздушного фильтра со штуцера крепления.

Если через 20—30 с дым начнет выходить из отверстия штуцера, то можно поставить индикатор на место. Места неплотностей соединений определяют по выходящему дыму.

Если дым не выходит в течение 3 мин, впускной тракт герметичен. В противном случае необходимо заменить элементы соединения, устранить негерметичность впускного тракта. По окончании проверки надо установить фильтрующий элемент в корпус воздушного фильтра и закрыть крышку корпуса воздушного фильтра.

Проверка герметичности соединения топливопроводов

При затрудненном пуске двигателя необходимо, прежде всего, проверить, есть ли топливо в баке, открыт ли кран всасывающего топливопровода, соответствует ли марка используемого масла эксплуатационным условиям.

Затем проверяют состояние и герметичность трубопроводов и приборов системы питания (см. рис. 15.1).

После отсоединения топливопроводов штуцера форсунок, топливных насосов, фильтров и отверстия топливопроводов должны быть защищены от попадания грязи колпачками и заглушками.

15.4. Устройства для опрессовки системы питания

При опрессовки системы питания дизеля один из наконечников устройства присоединяют к нагнетательной магистрали топливоподкачивающего насоса (см. рис. 15.3) перед фильтром тонкой очистки топлива, другой — между фильтром и топливным насосом.

Перед проверкой давления из системы питания удаляют воздух, открыв запорный клапан 6 (рис. 15.9) и прокачав систему с помощью ручного топливоподкачивающего насоса. Давление измеряют при работающем двигателе. Установив частоту вращения коленчатого вала 2100 мин^{-1} (максимальная подача топлива), и пользуясь краном 3, по манометру 1 определяют давление топлива до и после фильтра тонкой очистки топлива. Перед фильтром давление должно быть $0,12\text{--}0,15 \text{ МПа}$, а за фильтром — не менее $0,06 \text{ МПа}$. Если давление перед фильтром меньше $0,08 \text{ МПа}$, насос надо заменить. При давлении за фильтром менее $0,06 \text{ МПа}$ следует проверить состояние перепускного клапана. Остановив двигатель, устанавливают на место рабочего клапана контрольный клапан и, пустив двигатель, вновь измеряют давление за фильтром при максимальной подаче топлива. Если давление увеличилось, снятый клапан регули-

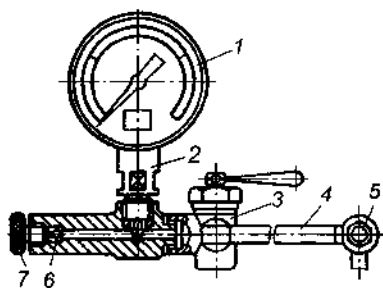


Рис. 15.9. Устройство КИ-4801: 1 — манометр; 2 — корпус; 3 — трехходовой кран; 4 — шланг; 5 — пустотелый болт (штуцер); 6 — клапан; 7 — винт

руют или заменяют. Если давление осталось прежним, это свидетельствует о засорении фильтрующих элементов фильтра тонкой очистки топлива. При равенстве или небольшой разнице давлений до и после фильтра тонкой очистки топлива следует его разобрать и проверить состояние уплотнений в фильтрующих элементах.

Устройство для определения давления в системе питания дизеля КИ-13943 отличается от других устройств простотой исполнения, меньшими габаритными размерами и массой, более рациональной технологией определения давления.

При попадании воздуха в топливную систему проверяют ее герметичность. Для проверки герметичности системы до топливного фильтра вывертывают пробку на фильтре для сообщения внутренней полости фильтра с окружающей средой и подтягивают все соединения до топливного фильтра. Отвернув рукоятку ручного топливоподкачивающего насоса, прокачивают топливную систему до тех пор, пока из топливного фильтра не пойдет чистое топливо без примеси воздуха, после чего пробку фильтра заворачивают. Если после этой проверки мощность двигателя не повысится, проверяют топливную систему от топливного фильтра до ТНВД.

Отвернув пробку для удаления воздуха на топливном насосе и затянув все соединения до насоса, прокачивают ручным топливоподкачивающим насосом топливную систему до тех пор, пока из отверстия в насосе не пойдет чистое топливо без воздушных пузырьков. После этого пробку заворачивают.

Перед сборкой все детали необходимо тщательно очистить и промыть в дизельном топливе.

15.5. Проверка топливного насоса высокого давления на автомобиле

Диагностирование топливного насоса высокого давления на двигателе выполняется с помощью моментоскопа (стеклянной трубки с внутренним диаметром 1,5—2,0 мм), устанавливаемого на выходном штуцере первой или предыдущей по порядку работы секции насоса, по появлению топлива в котором производится закрепление муфты привода таким образом, чтобы угол опе-

режения впрыска топлива составлял $16\text{--}19^\circ$ угла поворота кулачкового вала до ВМТ первого цилиндра.

Момент начала нагнетания топлива секциями топливного насоса может быть определен с помощью моментоскопа КИ-4941 (рис. 15.10). Для этого отсоединяют от проверяемой секции ТНВД топливопровод высокого давления. Вывернув штуцер 5 из головки топливного насоса, вынимают пружину нагнетательного клапана и устанавливают вместо нее пружину, входящую в комплект моментоскопа. Ввернув штуцер 5 на место, навинчивают на него накидную гайку 4 моментоскопа. Прокрав топливную систему ручным подкачивающим насосом до полного удаления пузырьков воздуха, производят полную подачу топлива. Затем вручную прокручивают коленчатый вал двигателя до заполнения стеклянной трубки 1 моментоскопа топливом.

Сдавливая соединительную трубку 2, удаляют часть топлива и, продолжая прокручивать коленчатый вал, следят за уровнем топлива в стеклянной трубке 1. Начало повышения уровня топлива в трубке является моментом начала нагнетания топлива секцией ТНВД. Этот момент должен наступить при угле поворота кулачкового вала за 20° до ВМТ.

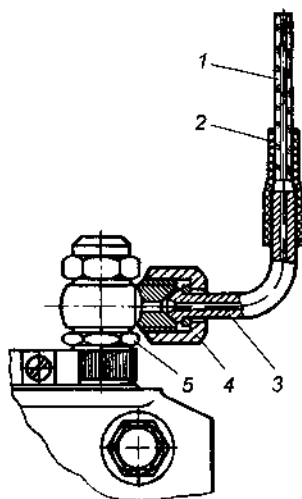


Рис. 15.10. Установка моментоскопа на топливный насос: 1 — стеклянная трубка; 2 — соединительная трубка; 3 — отрезок трубки высокого давления; 4 — накидная гайка; 5 — штуцер

В момент начала нагнетания топлива первой секцией метки на муфте опережения впрыска топлива и корпусе насоса должны совпасть.

Если угол поворота кулачкового вала насоса принять за 0° , то остальные секции должны начинать подачу топлива в следующем порядке: вторая секция — угол поворота 45° ; восьмая — 90° ; четвертая — 135° ; третья — 180° ; шестая — 225° ; пятая — 270° ; седьмая — 315° .

Предельная величина допуска не более $\pm 30'$.

Форсунки проверяют на качество распыливания топлива, герметичность, а также контролируют давление начала впрыска (подъема иглы распылителя). Для этого прекращают подачу топлива к форсунке, ослабляя затяжку накидной гайки, соединяющей штуцер секции насоса с топливопроводом высокого давления. Если после этого частота вращения коленчатого вала уменьшится, а дымность не изменится, то проверяемая форсунка исправна.

Форсунку можно проверить также с помощью максиметра (рис. 15.11).

Штуцер 3 максиметра присоединяют к штуцеру секции ТНВД, а штуцер 1 присоединяют через короткий топливопровод к форсунке. Микрометрической головкой 2 устанавливают на шкале максиметра требуемое давление подъема иглы 4 распыли-

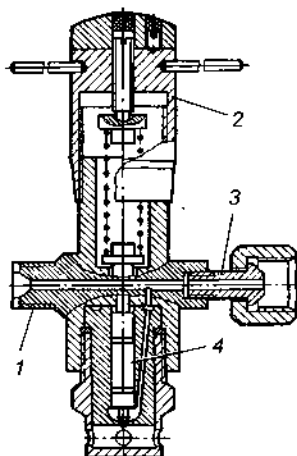


Рис. 15.11. Максиметр: 1 и 3 — штуцеры; 2 — микрометрическая головка; 4 — игла распылителя

теля (для двигателя ЗИЛ-645 18,5 МПа). Затем ослабляют затяжку накладных гаек всех топливопроводов высокого давления и проворачивают коленчатый вал двигателя стартером.

Если моменты начала впрыска топлива через максиметр и форсунки совпадают, форсунка исправна. Если впрыск топлива через форсунку начинается раньше, чем через максиметр, то давление начала подъема иглы распылителя форсунки ниже, чем максиметра, и наоборот.

Для проверки форсунок и прецизионных пар топливного насоса используют устройство КИ-16301А (рис. 15.12).

Переходник 4 присоединяют к штуцеру форсунки. Приводной ручкой 1 нагнетают топливо в форсунку, совершая 30—40 качков за 1 мин. Давление начала впрыска топлива определяют по манометру 3. Герметичность форсунки проверяют при давлении на 0,1—0,15 МПа меньше давления начала подъема иглы. В течение 15 с топливо не должно проходить через запорный конус распылителя и места уплотнений. Допускается увлажнение носка распылителя без каплепадения. Для проверки прецизионных пар топливного насоса ручку-резервуар 2 соединяют с топливопроводом высокого давления, идущим от проверяемой секции насоса. При полной подаче топлива проворачивают стартером коленчатый вал двигателя и по манометру определяют давление, создаваемое плунжерной

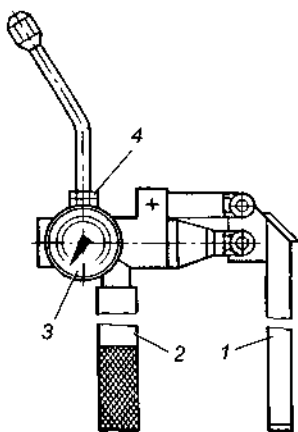


Рис. 15.12. Устройство КИ-16301А для проверки форсунок и прецизионных пар топливного насоса: 1 — приводная ручка; 2 — ручка-резервуар; 3 — манометр; 4 — переходник

парой топливного насоса. Герметичность нагнетательных клапанов проверяют при неработающем насосе и включенной подаче топлива. Под давлением 0,15—0,20 МПа клапаны в течение 30 с не должны пропускать топливо.

Давление впрыска форсунки регулируют путем изменения толщины регулировочных шайб, установленных под пружину, или с помощью регулировочной гайки.

В последнее время появились приборы позволяющие осуществлять диагностику без отсоединения топливопроводов от агрегатов.



Рис. 15.13. Устройство КАД-304.40.000 для диагностики дизелей

Устройство КАД-304.40.000 для диагностики дизелей с помощью накладных датчиков (рис. 15.13) австрийской фирмы «AVL» для топливопроводов диаметром 4, 5, 6 и 7 мм, позволяет осуществлять проверку и регулировку минимальной и максимальной частоты вращения коленчатого вала, угла опережения впрыска топлива, проверку работы регулятора частоты вращения, автоматической муфты опережения впрыска топлива, определять состояние нагнетательного клапана, плунжерной пары, распылителя форсунки.

15.6. Проверка и регулировка ТНВД, снятого с автомобиля

Наиболее сложными операциями являются проверка и регулировка на специальных стендах топливного насоса высокого давления на начало подачи топлива, равномерность его распределения.

Отклонение начала подачи топлива каждой секцией относительно первой не должно превышать $0,5^\circ$ угла поворота кулачкового вала, а неравномерность распределения топлива при установке рейки в положение максимальной подачи топлива не должна превышать 5 % всего объема.

На стендах регулируются пусковая и максимальная цикловые подачи топлива, а также работа регулятора топлива: выключение подачи топлива при остановке двигателя, автоматическое выключение подачи топлива при установленной максимальной частоте вращения коленчатого вала двигателя и частоте начала работы автоматического регулятора.

Стенды для проверки и регулировки ТНВД

Топливоподкачивающий насос и топливный насос высокого давления проверяют на стендах для дизельной топливной аппаратуры (рис. 15.14).

Если проводилась замена плунжерных пар или восстанавливалось какое-либо соединение в насосе или регуляторе, то перед регулировкой насос проверяют на стенде с полной подачей топлива в течение 10—15 мин без форсунок, а затем 20—30 мин с форсунками при частоте вращения кулачкового вала 800—850 мин⁻¹.

При этом следят за возможным появлением стуков, местных нагревов, подтеканий топлива, масла и других неисправностей. Устранив обнаруженные неисправности, приступают к регулировке насоса.

При испытаниях и регулировке на стенде исправный топливоподкачивающий насос должен иметь определенные значения производительности при заданном противодавлении и давления при полностью перекрытом топливном канале. Так, например, для двигателя ЯМЗ-236 при частоте вращения валика стенда 1050 мин⁻¹ подача должна быть не менее 2,2 л/мин при противодавлении 150—170 кПа, а давление при полностью перекрытом канале составлять 380 кПа. Топливный насос высокого давления проверяют на начало, равномерность и величину подачи топлива в цилиндры двигателя. Для определения начала подачи топлива применяют моментоскопы — стеклянные трубки с внутренним диаметром 1,5—2,0 мм, устанавливаемые на выходном штуцере насоса, и градуированный диск (лимб), который крепится к валу насоса. При проворачивании вала секции насоса подают топливо в трубки моментоскопов. Момент начала движения топлива в трубке первого цилиндра фиксируют по градуированному диску. Это положение принимают за нулевое — начало отсчета.

Подача топлива в последующие цилиндры должна происходить через определенные углы поворота коленчатого вала в соответствии с порядком работы цилиндров двигателя. Для двигателя КамАЗ-740 порядок работы цилиндров 1—5—4—2—6—3—7—8, подача топлива в пятый цилиндр (восьмой секцией насоса) должна происходить через 45° угла поворота кулачкового вала, в четвертый (четвертой секцией) — 90°, во второй (пятой секцией) — 135°, в шестой (седьмой секцией) — 180°, в третий (третьей секцией) — 225°, в седьмой (шестой секцией) — 270° и восьмой (второй секцией) — 315°. При этом допускается неточность ин-

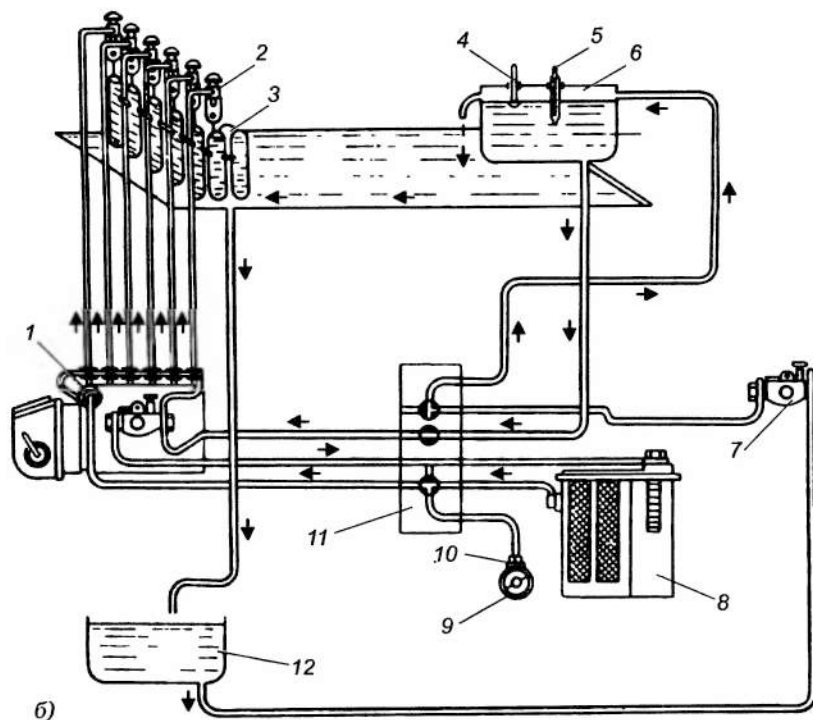
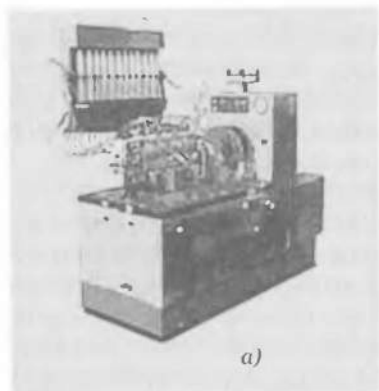


Рис. 15.14. Стенд для дизельной топливной аппаратуры: *а* — общий вид; *б* — схема; 1 — ТНВД; 2 — форсунка; 3 — мерные цилиндры; 4 — указатель уровня топлива; 5 — термометр; 6 — верхний топливный бак; 7 — топливоподкачивающий насос; 8 — топливный фильтр; 9 — манометр; 10 — демпфер; 11 — распределитель топлива; 12 — нижний топливный бак

тервала между началом подачи топлива каждой секцией относительно первой не более чем $0,5^\circ$ угла поворота кулачкового вала.

Количество топлива, подаваемого в цилиндр каждой из секций насоса при испытании на стенде, определяют с помощью мерных мензурок. Для этого насос устанавливают на стенд, и вал насоса приводится в действие электродвигателем стенда.

Испытание проводится совместно с комплектом исправных и отрегулированных форсунок, которые соединяются с секциями насоса трубопроводами высокого давления одинаковой длины (600 ± 2 мм). Величина цикловой подачи (количество топлива, подаваемого секцией за один ход плунжера) для двигателя КамАЗ-740 должна составлять $72,5\text{--}75,0$ мм³/цикл. Неравномерность подачи топлива секциями насоса не должна превышать 5 %, она определяется по формуле

$$\delta = \frac{(v_{\max} - v_{\min})^2}{v_{\max} + v_{\min}} \cdot 100,$$

где v_{\max} — цикловая подача секции с максимальной производительностью; v_{\min} — цикловая подача секции с минимальной производительностью.

Установка ТНВД на двигатель

При установке ТНВД поднимают автомобиль и проворачивают коленчатый вал до положения, соответствующего началу впрыска топлива в первом цилиндре, когда метка *I* (рис. 15.15) на заднем фланце ведущей полумуфты *4* находится в верхнем

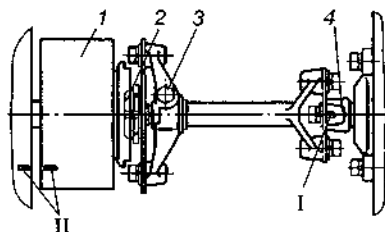


Рис. 15.15. Установка начала впрыска топлива в первом цилиндре: *1* — автоматическая муфта опережения впрыска топлива; *2* — ведомая полумуфта; *3* — стяжной болт; *4* — задний фланец ведущей полумуфты; *I*, *II* — метки

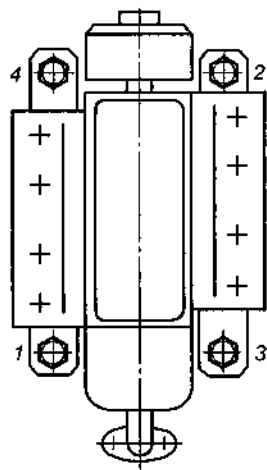


Рис. 15.16. Последовательность затяжек болтов крепления ТНВД

положении, а фиксатор маховика входит в углубление маховика. ТНВД в сборе устанавливают в расточку блока цилиндров без перекосов и совмещают метки П на корпусе ТНВД и муфте опережения впрыска топлива.

Надев на болты крепления ТНВД пружинные шайбы, затягивают болты в два приема крест-накрест в последовательности, указанной на рис. 15.16 (окончательный момент затяжки 14—18 Н·м).

Не нарушая взаимного расположения меток П (см. рис. 15.15), затягивают болт ведомой полумуфты привода, устанавливают ручку фиксатора маховика в верхнее положение и проворачивают коленчатый вал с помощью лома, вставленного в люк картера сцепления, на один оборот, после чего затягивают второй болт ведомой полумуфты.

Затем устанавливают крышку люка и завертывают болты крепления.

Сняв технологические заглушки, присоединяют топливопроводы высокого давления к ТНВД и наворачивают соединительные гайки топливопроводов на штуцеры ТНВД и форсунок. Затем устанавливают скобы крепления топливопроводов с прокладками и закрепляют их болтами с шайбами. При установке скоб левого ряда цилиндров устанавливают кляммеры крепления тяг остановки двигателя и управления подачей топлива с прокладками.

К пневмоцилиндру рычага остановки двигателя присоединяют трубку подвода воздуха и завертывают накидную гайку. К блоку ТНВД присоединяют фланец трубки отвода масла с уплотнительным кольцом и завертывают болты, подложив под них пружинные и плоские шайбы. Установив трубку подвода масла в сборе с болтом и шайбами, закрепляют болт (момент затяжки 45—50 Н·м).

Сняв технологические заглушки, присоединяют к ручному топливоподкачивающему насосу топливопровод, идущий к фильтру тонкой очистки топлива, и закрепляют его штуцером с шайбами. К ТНВД присоединяют топливопровод, подводящий к свечам, и закрепляют его штуцером с шайбами. Сняв технологические заглушки, присоединяют к ТНВД дренажный и подводящий топливопроводы, завертывают их крепления с шайбами. Вынув из от-

верстия штуцера насоса низкого давления и подводящего топливопровода от фильтра грубой очистки топлива технологические заглушки, устанавливают подводящий топливопровод на штуцер насоса низкого давления и присоединяют его, завернув накидную гайку. Установив на двигатель скобу крепления подводящего топливопровода от фильтра грубой очистки топлива к ТННД, завертывают болт крепления скобы с пружинной шайбой.

К рычагу управления регулятором присоединяют наконечник тяги и завертывают гайку с шайбой шарового пальца головки тяги. Тяги останова двигателя и управления подачей топлива присоединяют к рычагам и завертывают винты зажимов тяг. Оболочки тяг устанавливают в прижимы кронштейна регулятора и завертывают винты крепления прижимов.

Регулировка насоса на наименьшую частоту вращения коленчатого вала на режиме холостого хода

Топливную систему прокачивают ручным топливоподкачивающим насосом в течение 2—3 мин. Затем пускают двигатель, проверяют герметичность системы питания и минимальную частоту вращения коленчатого вала, при необходимости устраняют негерметичность и регулируют минимальную частоту вращения, которая не должна превышать 600 мин^{-1} . Она регулируется болтом ограничения минимальной частоты вращения коленчатого вала. После регулировки затягивают контргайку и опускают кабину автомобиля.

15.7. ТР системы питания дизеля

Неисправные форсунки снимают с двигателя, разбирают и очищают от нагара. Для размягчения нагара распылители погружают в ванночку с бензином. Очищают распылители с помощью деревянного бруска, пропитанного дизельным маслом, а внутренние полости промывают профильтрованным дизельным топливом. Сопловые отверстия прочищают специальными приспособлениями или стальной проволокой диаметром 0,4 мм. Нельзя применять для очистки распылителей острые и твердые предметы или шлифовальную шкурку. Перед сборкой распылитель и иглу тщательно промывают в чистом бензине и смазывают профильт-

рованным дизельным топливом. После этого игла, выдвинутая из корпуса распылителя на $1/3$ длины направляющей поверхности, при наклоне распылителя под углом 45° должна полностью опуститься под действием силы тяжести. При сборке форсунки поджимают распылитель до упора его в проставку, а затем затягивают гайку распылителя (момент затяжки $70-80 \text{ Н} \cdot \text{м}$).

Собранную форсунку устанавливают на прибор КИ-652 (рис. 15.17) и с помощью рычага 1 нагнетают в нее топливо при включенной полости манометра 6 прибора, для чего предварительно открывают вентиль 5. В момент начала впрыска топлива определяют по манометру давление начала подъема иглы распылителя, которое должно соответствовать $18,5 \text{ МПа}$. В противном случае форсунку регулируют с помощью регулировочных шайб или регулировочного винта (в зависимости от модели форсунки). При регулировке шайбами отвертывают гайку распылителя, предварительно поджав распылитель к форсунке, и снимают распылитель, проставку и штангу. С увеличением толщины регулировочных шайб давление подъема иглы повышается, с уменьшением — понижается. При регулировке винтом отвертывают гайку пружины форсунки и, вращая винт отверткой, добиваются требуемого давления начала подъема иглы распылителя.

Качество распыливания топлива определяют визуально. Для этого отключают полость манометра 6, перекрыв вентиль 5, и,

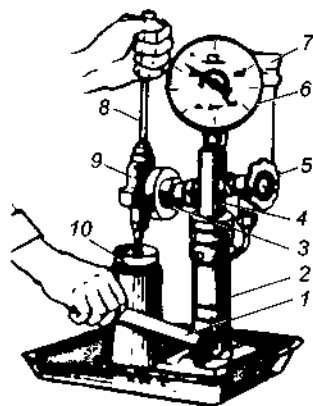


Рис. 15.17. Проверка и регулировка форсунки на приборе КИ-652: 1 — рычаг; 2 — корпус; 3 — маховик; 4 — распределитель; 5 — запорный вентиль; 6 — манометр; 7 — топливный бачок; 8 — отвертка; 9 — форсунка; 10 — прозрачный защитный колпак

нагнетая топливо рычагом *1* с интенсивностью 70—80 качаний/мин, наблюдают за впрыскиваемой струей топлива. Качество распыливания считается удовлетворительным, если топливо впрыскивается в туманообразном состоянии и равномерно распределяется по поперечному сечению образовавшегося конуса без заметных капелек и струй.

Ремонт ТНВД

Прецизионные детали (гильза с плунжером, нагнетательный клапан с седлом и шток со втулкой) не разуконплектовывают. Детали моют в керосине (прецизионные детали отдельно). Корпус ТНВД изготавливают из сплава алюминия АЛ9. Детали плунжерной пары изготавливают из стали 25Х5МА. Такой дефект, как заедание плунжера во втулке не устраняется. Деталь заменяется. Заедание отсутствует, если плунжер свободно опускается в разных положениях по углу поворота во втулке при установке пары под углом 45°. Износ рабочих поверхностей плунжерной пары, как и следы коррозии на торцовой поверхности втулки, ведут к потере герметичности. Данный дефект устраняют перекомплектовкой и притиркой. Для этого сам плунжер и его втулку притирают (параметры шероховатости Rz 0,1...0,8; допуски на форму: овальность 0,2 мкм, конусность 0,4 мкм). Затем плунжеры разбивают на размерные группы (интервал 4 мкм) и подбирают по соответствующим втулкам. Далее плунжер и втулку притирают, промывают в бензине.

Притирку и доводку выполняют с использованием трех паст: притирка — паста зернистостью 28 мкм (светло-зеленого цвета), доводка — паста зернистостью 7 мкм (темно-зеленого цвета), освежение — паста зернистостью 1 мкм (черного цвета с зеленым оттенком). После каждого процесса притирки и доводки детали необходимо тщательно промывать в чистом дизельном топливе.

Затем плунжерную пару проверяют, как было указано выше.

Нагнетательный клапан в сборе с седлом изготавливают из стали ШХ-15 твердостью 58...64 НРС.

На рис. 15.18 показаны места основных дефектов. Риски, задиры, следы износа и коррозия на конусных и на направляющих поверхностях, а также на торце седла и разгрузочном пояске клапана устраняют притиркой на плите с помощью притирочных паст. При этом седло клапана крепят в цанговой державке за резьбовую поверхность. Параметр шероховатости торцевой поверхности седла Ra 0,16, а направляющего отверстия и уплотняющего конуса Ra 0,08. После подбора и притирки клапанную

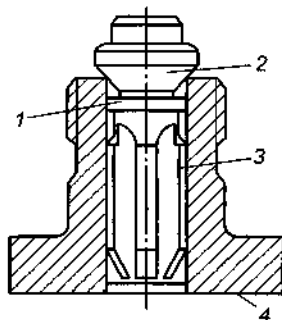


Рис. 15.18. Места основных дефектов в нагнетательном клапане: 1 — поясok клапана; 2 — конусная поверхность; 3 — направляющая поверхность; 4 — торец седла

пару не обезличивают. Отсутствие заедания клапана в седле определяется его свободным перемещением под действием силы тяжести в разных положениях (разный угол поворота) после выдвижения клапана из седла на $\frac{1}{3}$ его длины.

После сборки приборы высокого давления системы питания прирабатываются, регулируются и испытываются на стендах.

15.8. Электронные системы управления работой дизеля

В настоящее время электронные системы управления работой двигателя получают все большее применение на легковых и грузовых автомобилях. В данных системах используется электронный блок управления (ЭБУ). На рис. 15.19 приведена схема управления работой дизеля с помощью ЭБУ. Датчик 6 выполняет контроль давления топлива в рейке-аккумуляторе 7 и осуществляет электрическое управление цикловой подачей топлива (через форсунки 8) и углом опережения впрыска топлива в соответствии с режимами работы двигателя. Из топливного бака 1 через фильтр 2 и топливоподкачивающий насос 3, используемый в основном для удаления воздуха из системы, ТНВД 4, работа которого контролируется ЭБУ, топливо подается в рейку-аккумулятор. При этом величина давления топлива устанавливается редукционным клапаном 5 и контролируется ЭБУ.

Давление впрыска топлива на современных автомобилях с электронным управлением работой дизеля увеличено до 130—150 МПа при минимальном отклонении его значения каждой форсунке, что достигается использованием общей для всех

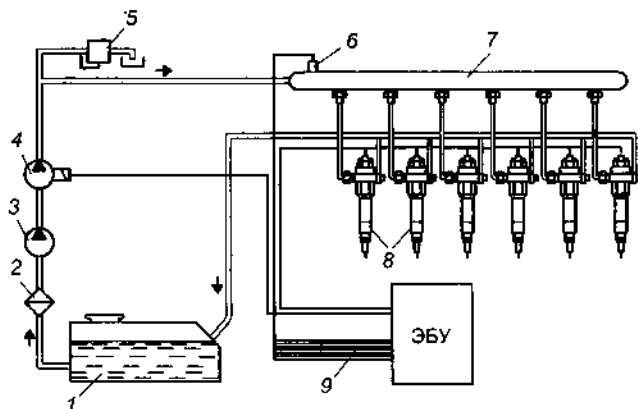


Рис. 15.19. Схема управления работой дизеля с помощью ЭБУ: 1 — топливный бак; 2 — фильтр; 3 — топливopодкачивающий насос; 4 — ТНВД; 5 — редукционный клапан; 6 — датчик давления; 7 — рейка-аккумулятор топлива; 8 — форсунки; 9 — электропровода от измерительных датчиков

форсунок рейки-аккумулятора топлива. На некоторых автомобилях в качестве форсунок применяются насос-форсунки, приводимые в действие от специальных кулачков на распределительном валу двигателя.

Для контроля технического состояния электронных систем используют электронные диагностические средства.

Контроль давления в топливных системах бензиновых двигателей и дизелей осуществляется при техническом обслуживании и ремонте автомобилей с использованием деформационного манометра, что предусматривает определение технического состояния без снятия с автомобиля топливного насоса, фильтра, регулятора давления топлива (редукционного клапана) и форсунок.

Вопросы для самопроверки

1. Как работает ТНВД дизеля?
2. Перечислите основные неисправности системы питания дизелей.
3. Как проверяют герметичность топливной системы дизеля?
4. Где применяют моментоскоп и как им пользуются?
5. Как проверяют, очищают и регулируют форсунки?
6. Как регулируют минимальную частоту вращения коленчатого вала двигателя?

Глава 16

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ, РАБОТАЮЩИХ НА ГАЗОВОМ ТОПЛИВЕ

Автомобильный транспорт на жидком топливе является основной причиной загрязнения окружающей среды. Одним из радикальных путей решения данной проблемы является расширение использования на автомобильном транспорте альтернативных топлив.

Альтернативные топлива можно разделить на три группы: коммерческую, перспективную и проблемную.

Топлива коммерческой группы достаточно широко применяются в настоящее время и имеют перспективы дальнейшего расширения их использования по мере накопления опыта, развития инфраструктуры, сокращения производства нефтяных топлив.

К альтернативным топливам коммерческой группы относятся:

- сжатый природный газ (КПГ), например метан;
- газ сжиженный нефтяной (ГСН), например, пропан-бутановая смесь;
- спирты в качестве добавок к бензинам — метанол, этанол, бензометанольная смесь и т. п.

Уже выпускаются газобаллонные автомобили, оснащенные системами питания для альтернативных топлив, кроме этого, выпускаются и комплекты газобаллонного оборудования для переоборудования обычных автомобилей для использования в качестве топлива КПГ.

Газообразные углеводородные топлива подразделяются в зависимости от исходного сырья на нефтяные, природные, промышленные, а также искусственные. Они могут храниться на

борту автомобиля в зависимости от агрегатного состояния в сжиженном и газообразном виде. Агрегатное состояние компонентов газообразного топлива является главным его свойством, определяющим вид, способ заправки и хранение на борту автомобиля топлива, что существенно влияет на конструкцию и эксплуатацию автомобиля. Основные физико-химические показатели, по которым оцениваются компоненты газообразных топлив, представлены в табл. 16.1.

Таблица 16.1. Физико-химические свойства газообразных топлив и бензина

Показатель	Метан CH_4	Этан C_2H_6	Пропан C_3H_8	Бутан C_4H_{10}	Бензин
Относительная молекулярная масса	16	30	44	58	114,2
Плотность жидкости (при температуре кипения и давлении 100 кПа), кг/м^3	416	546	584	600	735
Плотность газовой фазы (при нормальных условиях), кг/м^3	0,717	1,356	2,019	2,703	5,18
Относительная плотность газовой фазы (по воздуху)	0,554	1,048	1,562	2,091	3,78
Критическое давление (абсолютное), МПа	4,58	4,88	4,20	3,60	—
Критическая температура кипения, °С	-82,0	32,3	96,8	152,9	—
Температура кипения при давлении 100 кПа, °С	-161,5	-88,5	-42,1	-0,5	35-180
Теплота сгорания, низшая (по массе), МДж/кг	49,7	47,1	45,9	45,4	43,93
Теплота сгорания, низшая (по объему), МДж/м ³	33,8	59,9	85,6	111,6	213,18
Теоретически необходимое для сгорания количество воздуха, кг/кг	17,2	16,8	15,7	15,5	14,9
Теоретически необходимое для сгорания количество воздуха, м ³ /м ³	9,52	16,66	23,91	30,95	58,61
Температура воспламенения в воздухе при атмосферном давлении, °С	680-750	508-605	510-580	475-550	470-530
Пределы воспламенения объемные при нормальных условиях, %:					
нижний	5,3	3,2	2,4	1,9	1,5
верхний	14,0	12,5	9,5	8,5	6,0
Октановое число	115	125	110	95	92

Пропан и бутан могут храниться в сжиженном состоянии в диапазоне рабочих температур от -40 до $+45$ °С при относительно низком давлении (до 1,6 МПа). Основными преимуществами газов, находящихся в сжиженном состоянии, по сравнению с сжиженным газом является большая концентрация тепловой энергии в единице объема, значительно меньшее рабочее давление в баллонах и соответственно меньшая прочность и толщина стенок баллона и запорной арматуры.

Основные компоненты ГСН пропан и бутан, которые тяжелее воздуха и, следовательно, более опасны для автотранспортных предприятий.

Метан — основной компонент природного газа, благодаря низкой плотности почти в два раза легче воздуха, поэтому не скапливается в рабочих зонах АТП. Метан и ГСН не имеют цвета и запаха, поэтому для обеспечения безопасности им придают особый запах — одорируют. В соответствии с ГОСТ 27577—91 метан может поступать на автомобильные газонаполнительные компрессорные станции (АГНКС) неодорированным, что затрудняет обнаружение негерметичности баллонов, требует применения течеискателей.

Компоненты газообразных топлив при атмосферном давлении имеют температуру кипения ниже 0 °С. Очень низкие температура кипения при атмосферном давлении ($-161,5$ °С) и критическая температура (-82 °С) у метана делают пока технически сложными и экономически неэффективными заправку и хранение его в сжиженном состоянии на борту автомобиля. Для этого используются изотермические баллоны с комплексной термоизоляцией. В настоящее время распространена заправка и хранение на автомобилях метана в сжатом, или так называемом сжиженном, состоянии под высоким давлением — до 40 МПа. На АГНКС в России рабочее давление — 20 МПа. В настоящее время увеличивается диапазон использования сжиженного метана при передвижной заправке. Для этих целей выпускаются передвижные автогазозаправочные установки (ПАГЗ), работающие на сжиженном природном газе.

Сжиженный нефтяной газ представляет собой смесь пропана, бутана, изобутана, пропилена, этана, этилена и других фракций и вырабатывается как продукт переработки нефти на нефтеперерабатывающих заводах или при добыче нефти и природного газа в виде отдельной жидкой фракции.

Состав сжиженного нефтяного газа регламентирует ГОСТ 27578—87 «Газы углеводородные сжиженные для автомобильного транспорта. Технические условия». Стандарт предусматривает две марки газа: зимнюю — ПА (пропан автомобильный) и летнюю — ПБА (пропан-бутан автомобильный). В марке ПА содержится $90 \pm 10\%$ пропана, в марке ПБА — $50 \pm 10\%$ пропана, остальное — бутан, не более 1 % непредельных углеводородов. Допускается некоторое количество метана, этана при условии, что в ГСН марки ПА давление насыщенных паров при температуре $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ будет не менее 0,07 МПа (избыточное), а в ГСН марки ПБА давление насыщенных паров при температуре $+45\text{ }^{\circ}\text{C}$ — не более 1,6 МПа, а при температуре $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ — не менее 0,007 МПа. Давление газа в баллоне практически не зависит от его количества.

На автомобильные газонаполнительные станции поступает и газ по ГОСТ 20448—90 «Газы углеводородные сжиженные для коммунально-бытового и промышленного потребления ТУ». Из которого производятся топлива двух марок: смесь пропанобутановая зимняя (СПБТЗ) и смесь пропанобутановая летняя (СПБТЛ), с содержанием пропана 75 и 34 % соответственно.

Для этих газов предусмотрены более широкие допуски на содержание компонентов, в том числе вредных с точки зрения воздействия на двигатель и топливную аппаратуру (например, серы и ее соединений, непредельных углеводородов).

16.1. Неисправности системы питания от газобаллонной установки и их причины

При работе двигателя на газе в системе питания могут возникнуть следующие неисправности:

- затрудненный пуск двигателя;
- неустойчивая работа на холостом ходу;
- неудовлетворительные переходы от режима холостого хода к нагрузочным режимам;
- снижение мощности двигателя.

Негерметичность соединений газовой установки может быть внутренней и внешней.

Под **внутренней негерметичностью** газового оборудования понимают неплотности, в результате которых происходит утечка

газа в систему питания. Наиболее часто такие неисправности встречаются в подвижных запорных соединениях (клапан—седло), у расходных и магистрального вентилей, а также в клапанах первой и второй ступеней редуктора.

Внутренняя негерметичность расходных и магистральных вентилей в трубопроводах и аппаратуре газовой установки автомобиля давление газа все время будет избыточным, увеличивается вероятность утечки газа в окружающую среду. В этом случае не допускаются ремонт газовой аппаратуры и перевод двигателя на работу с газа на бензин. Утечки газа через клапан первой ступени 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, выполняющего роль запорного вентиля при неработающем двигателе и открытых магистральном и расходном вентилеях, вызывает утечку газа из редуктора в смеситель и далее через воздушный фильтр в подкапотное пространство. Причина — нарушение герметичности соединений типа клапан—седло, попадание механических примесей (окалина, стружка, кристаллы сернистых соединений и др.) на их запирающие поверхности, а также повреждение уплотнителя клапана.

Внешняя негерметичность представляет собой неплотность газового оборудования, вызывающую утечку газа в окружающую среду. Неплотность топливной аппаратуры, арматуры и топливопроводов ведет к утечкам газа в зонах технического обслуживания и стоянки газобаллонных автомобилей и может создать концентрацию газа, превышающую санитарные нормы и не соответствующую требованиям пожаро- и взрывобезопасности.

Все соединения автомобильной газовой установки, обеспечивающей питание сжиженным газом, могут быть разделены на два вида: работающие под высоким (1,6 МПа) и низким (0,2 МПа) давлением. Соединения, работающие под высоким давлением, в свою очередь, подразделяются на работающие под давлением жидкой или паровой фазы газа.

Учитывая, что истечение сжиженного газа прямо пропорционально его давлению, а его масса приблизительно в 250 раз больше массы парообразного газа, наибольшую опасность с точки зрения утечек представляют соединения, работающие под

высоким давлением жидкой фазы газа. В газовой установке отечественных автомобилей насчитывается 35 таких соединений (табл. 16.2).

Таблица 16.2. Соединения газового оборудования автомобилей, работающие под высоким давлением жидкой фазы газа

Соединение	Сборочная единица (узел) газового оборудования	Число соединений
Ниппельное	Трубопроводы	10
Резьбовое коническое (герметичность обеспечивается конической резьбой)	Арматура баллона, магистральный вентиль	6
Фланцевое	Указатель уровня газа в баллоне	1
Резьбовое цилиндрическое (герметичность обеспечивается прокладкой)	Вентили газового оборудования	8
Заделка в шлангах высокого давления	Трубопроводы	10

В оборудовании, работающем под высоким давлением паровой фазы газа, насчитывается несколько меньше соединений — по разъемам испарителя и фильтра, в штуцерах и трубопроводах. Негерметичность этих соединений вызывает утечку газа в подкапотное пространство. Виды неплотностей и способы их устранения в оборудовании, работающем под высоким давлением паровой и жидкой фазах газа, аналогичны.

В автомобильных газобаллонных установках для сжатого газа наибольшие утечки могут возникнуть в соединениях, работающих под высоким давлением (до 20 МПа), в которой насчитывается 27 различных соединений (табл. 16.3). По конструкции эти соединения унифицированы с соединениями установок сжиженного газа.

Таблица 16.3. Соединения газового оборудования автомобиля, работающие под высоким давлением

Соединение	Сборочная единица (узел) газового оборудования	Число соединений
Ниппельное	Трубопроводы	16
Резьбовое коническое (герметичность обеспечивается конической резьбой)	Арматура баллонов, наполнительный вентиль	10
Резьбовое цилиндрическое (герметичность обеспечивается прокладкой)	Редуктор высокого давления	1

Затрудненный пуск двигателя происходит при переобогащении или переобеднении горючей смеси. Причинами переобогащения 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.

Причины неустойчивой работы двигателя на режиме холостого хода:

- неправильное регулирование подачи газа в системы холостого хода;
- поступление газа через основную систему вследствие неплотности обратного клапана смесителя или клапана второй ступени редуктора;
- уменьшение подачи газа в систему холостого хода из-за негерметичности шланга системы или засорения его проходного сечения.

Неудовлетворительные переходы с режима холостого хода к нагрузочным режимам работы двигателя («провалы») появляются при резком открытии дроссельных заслонок смесителя. Причины — обеднение горючей смеси из-за 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 мин⁻¹.

Запаздывание открытия обратного клапана возникает при уменьшении общей подачи газа в систему холостого хода, что не позволяет развить требуемую частоту вращения коленчатого вала двигателя и создать необходимое разрежение 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 также при скоплении маслянистого конденсата во второй ступени редуктора. В этих условиях для открытия клапана этой

ступени требуется большее усилие, и смесь на переходном режиме переобедняется.

Не только к «провалам», но и к останову двигателя может привести негерметичность разгрузочного устройства, вследствие чего уменьшается или прекращается подача газа из редуктора в смеситель.

Снижение мощности двигателя происходит в основном вследствие обеднения горючей смеси.

Причинами снижения мощности двигателя могут быть:

- сужение проходных каналов для газа;
- засорение газовых фильтров и газовых каналов испарителя;
- недостаточное открытие клапанов первой и второй ступеней редуктора и экономайзерного устройства;
- уменьшение проходных сечений газовой магистрали, расходных и магистральных вентиляей.

16.2. Диагностика 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 (CaCl_2). Содержание хлористого натрия или кальция в водном растворе зависит от температуры окружающего воздуха.

Содержание в 1 л пенообразующего раствора

Температура окружающей среды, °С	NaCl	CaCl ₂
0 — минус 5	83	100
минус 5 — минус 10	160	170
минус 10 — минус 15	222	220
минус 15 — минус 20	290	263
минус 20 — минус 25	0	303
минус 25 — минус 30	0	329
минус 30 — минус 35	0	366

Соединения или участки системы, подлежащие проверке, очищают от грязи и кистью наносят на них пенообразующий раствор.

Проверяемые соединения осматривают дважды — непосредственно при нанесении на них раствора и после нанесения. В местах расположения мельчайших неплотностей появляются мелкие пузырьки, скопления которых могут быть обнаружены лишь при повторном осмотре. Во время покрытия 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 типа ПГФ-2М1-ИЗГ. При пользовании газоанализатором из зоны соединения отбирают пробу воздуха 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 подсосывание газа из других, близко расположенных соединений.

Во время проверки автомобиль располагают на открытом воздухе в защищенном от ветра месте.

При обслуживании газобаллонного автомобиля, работающего на сжиженном газе, в производственном помещении герметичность газовой системы проверяют сжатым негорючим и нетоксичным газом (воздух, азот или углекислый газ) под давлением 1,6 МПа. 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 отсутствии газа в системе.

При проверке герметичности системы питания от баллона высокого давления (рис. 16.1) сжатый инертный газ из баллона 1 подается в редуктор 3, где его давление снижается до 1,6 МПа. Из редуктора газ через штуцер 6 поступает в систему питания автомобиля. После заполнения системы газом вентиль 4 установки закрывают и проверяют герметичность по манометру 5. Падение давления указывает на негерметичность газовой системы автомобиля. Места утечек определяют пенообразующим раствором. После устранения утечек проверку герметичности по-

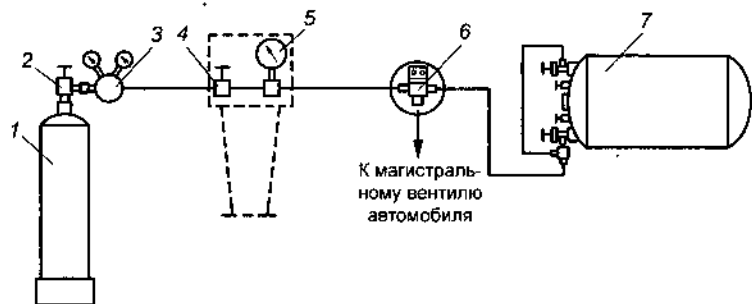


Рис. 16.1. Установка для проверки герметичности системы питания газобаллонного автомобиля: 1 — баллон со сжатым инертным газом; 2 — вентиль баллона; 3 — редуктор; 4 — вентиль установки; 5 — манометр; 6 — штуцер; 7 — баллон для сжиженного газа

вторяют. Газовая система считается герметичной, если падение давления за 15 мин не превышает 0,01—0,05 МПа.

У автомобилей, работающих на сжатом газе, герметичность газовой системы питания проверяют под давлением 15—20 МПа. Подача сжатого воздуха (азота) в систему питания осуществляется через дополнительный вентиль при закрытых вентилях баллонов.

Схемы установок и порядок проверки герметичности у автомобилей, работающих на сжиженном и сжатом газах, не имеют принципиальных различий.

На рис. 16.2 приведена схема системы питания грузового автомобиля, работающего на сжиженном газе.

Внутреннюю герметичность проверяют у расходных и магистральных вентилях. Поступление газа в систему питания через эти вентили, когда они находятся в закрытом положении, контролируют по показанию манометра 16 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 ПГФ-2М1-ИЗГ.

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 падения давления в первой ступени редуктора более чем на 100—200 Па). При неработающем двигателе эту проверку можно провести сжатым воздухом, которым заполняют систему пи-

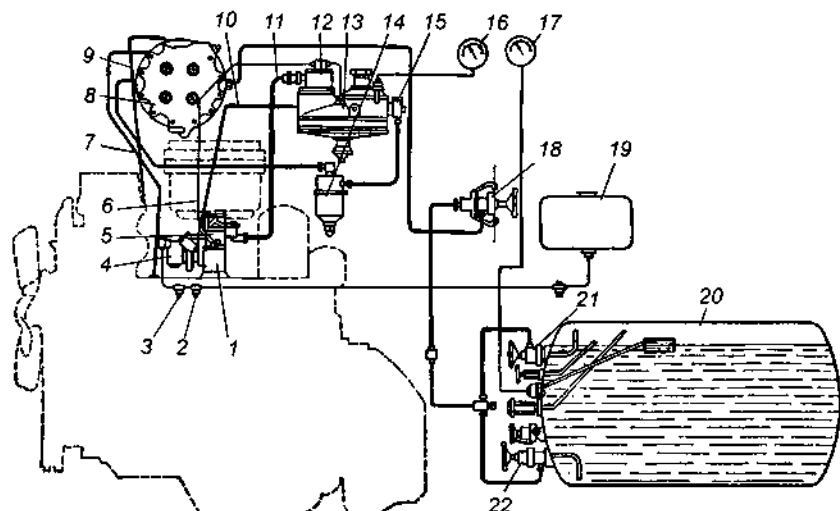


Рис. 16.2. Схема системы питания грузового автомобиля, работающего на сжиженном газе: 1 — проставка; 2 — фильтр-отстойник; 3 — топливный насос; 4 — карбюратор; 5 — смеситель; 6 — трубка, соединяющая редуктор с всасывающим трубопроводом; 7, 9 — шланги для подвода и отвода жидкости системы охлаждения в испаритель; 8 — испаритель; 10 — трубка для отвода газа в систему холодного хода; 11 — шланг основной подачи газа; 12 — дозирующее экономайзерное устройство; 13 — редуктор; 14, 15 — газовый и сетчатый фильтры; 16 — манометр; 17 — указатель уровня сжиженного газа в баллоне; 18 — магистральный вентиль; 19 — топливный бак; 20 — газовый баллон; 21, 22 — расходные вентили паровой и жидкой фазы газа

тания и открывают клапан второй ступени, нажимая рукой на шток редуктора (падение давления, определяемое манометром редуктора, должно быть в указанных выше пределах).

Диагностику всех узлов газобаллонной системы проводят, используя такие приборы, как водяные пьезометры (рис. 16.3).

16.3. ТО системы питания

Техническое обслуживание газобаллонных установок для сжатого и сжиженного газа имеет много общего. Наибольшие трудности вызывает обслуживание газового оборудования автомобилей, работающих на сжатом природном газе с давлением в баллонах 20 МПа. Проводить техническое обслуживание газобаллонных установок могут только квалифицированные слесари,

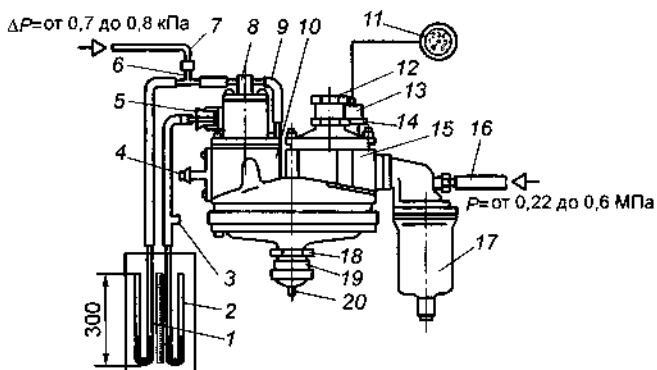


Рис. 16.3. Схема проверки работы редуктора низкого давления с помощью переносных пьезометров: 1 — пьезометр для контроля вакуума в полости разгрузочного устройства; 2 — пьезометр для регулировки избыточного давления в полости второй ступени; 3 — отверстие для соединения с окружающей средой; 4 — заглушка в патрубке крышки; 5 — пробка с трубкой в патрубке дозирующего экономайзерного устройства; 6 — тройник; 7 — трубка для передачи разрежения в полость разгрузочного устройства; 8 — крышка дозирующего экономайзерного устройства; 9 — шланг для передачи разрежения в полость разгрузочного устройства; 10, 15 — соответственно вторая и первая ступени редуктора; 11 — манометр в кабине водителя; 12 — регулировочная гайка; 13 — датчик манометра; 14, 18 — контргайки; 16 — шланг для подвода сжатого воздуха в полость первой ступени; 17 — корпус газового фильтра; 19 — регулировочный ниппель; 20 — стержень

прошедшие соответствующую подготовку и получившие удостоверения.

Особенность ТО-1 газобаллонных автомобилей при работе на СНГ. Одной из специфических операций при ТО-1 является проверка предохранительного клапана на газовом баллоне. Он срабатывает лишь в аварийных случаях, т. е. при повышении давления внутри баллона свыше 1,7 МПа. Необходимо учитывать, что давление в баллоне может в течение длительного времени находиться в пределах нормального. В связи с этим клапан может прилипнуть к седлу, засориться и т. д. Это приведет к значительному увеличению усилия, необходимого для его открытия. Поэтому не реже одного раза в три месяца необходимо проверить его работоспособность путем принудительного открытия. Для этой цели шток предохранительного клапана снабжен кольцом. В дальнейшем предусматривается установка опломбированного клапана, конструкция которого исключает необходимость указанной операции.

Перед постановкой автомобилей на посты или линии ТО-1 необходимо проверить герметичность газопроводов высокого давления и арматуры газовых баллонов. Затем надо закрыть расходные вентили передней и задней группы баллонов и выработать газ из системы до остановки двигателя. Закрыть магистральный вентиль и перейти на работу двигателя на бензине.

Для газового оборудования газобаллонных автомобилей предусмотрены ЕО, ТО-1, ТО-2 и СО. 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, и 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 ПГФ-2М1-ИЗГ 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 раствора или прибором ПГФ-2М1-ИЗГ. 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 смазывание резьбовых штоков магистрального наполнительного и расходных вентилях.

После выполнения перечисленных выше работ при ТО-1 проверяют герметичность газовой системы при рабочем давлении.

нии воздухом или инертным газом и работу двигателя на газовом топливе. В этом случае замеряют, а при необходимости и регулируют содержание оксида углерода в отработавших газах, определяют надежность пуска двигателя и устойчивость его работы на холостом ходу при различных частотах 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 регулирование газового редуктора, смесителя газа и испарителя.

В редукторе проверяют регулировки первой и второй ступеней, работу экономайзерного устройства и герметичность разгрузочного устройства, в смесителе — состояние и действие приводов воздушной и дроссельной заслонок, в испарителе (подогревателе) — герметичность и засоренность газовой и водяной полостей.

Работы сезонного обслуживания газового оборудования по периодичности делятся на три вида.

1. Через шесть месяцев проверяют срабатывание предохранительного клапана газового баллона, продувают газопроводы сжатым воздухом и контролируют работу ограничителя максимальной частоты вращения коленчатого вала двигателя.

2. Работы, проводимые один раз в год, выполняют при подготовке автомобиля к зимней эксплуатации. К ним относят ревизию газовой аппаратуры, магистрального вентиля, манометра и арматуры баллона. Для этого газовый редуктор, смеситель газа,

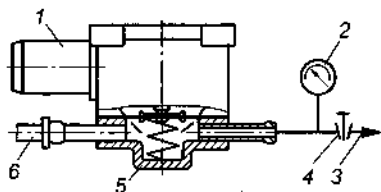


Рис. 16.4. Проверка экономайзера на герметичность вакуумной полости: 1 — патрубок; 2 — вакуумметр; 3 — трубопровод; 4 — кран; 5 — вакуумная полость; 6 — заглушка

испаритель, магистральный вентиль демонтируют с автомобиля, разбирают, очищают, промывают, регулируют и при необходимости заменяют негодные детали. Перед проведением ревизии газовой арматуры баллон для сжиженного газа полностью освобождают от содержимого, затем снимают крышки наполнительного и расходных вентилей, 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.

3. Освидетельствование газового баллона, выполняемое в зависимости от типа баллона, один раз в два, три или пять лет, является специальной операцией. Во время ее проведения испытывают баллон на прочность и определяют герметичность его соединений 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, по периодичности и характеру принципиально не отличающиеся от работ, выполняемых по системе питания автомобилей с карбюраторными двигателями. Наличие у газобаллонных автомобилей газовой и бензиновой систем питания увеличивает трудоемкость работ по их техническому обслуживанию и текущему ремонту.

16.4. Регулировка газовых редукторов и карбюраторов-смесителей

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 рабочим давлением.

Регулировать редуктор при наличии сжатого воздуха следует на специальной установке (см. рис. 16.3).

Для регулировки редуктора на автомобиле следует отсоединить шланги от патрубков редуктора и штуцера фильтра редуктора, закрыв предварительно расходный вентиль. В отверстие выходного патрубка надо вставить пробку 5 с трубкой для подсоединения шланга от пьезометра 2. К патрубку крышки дозирующего экономайзерного устройства следует подсоединить тройник 6 со шлангом пьезометра 1. Трубка 7 тройника служит для передачи разряженного газа от вакуумного насоса в полость разгрузочного устройства редуктора. Подвод сжатого воздуха от компрессорной установки в полость первой ступени редуктора при давлении 0,5—0,6 МПа осуществляется по шлангу 16, подсоединенному к штуцеру фильтра редуктора (можно использовать пневматическую систему автомобиля при выключенном двигателе).

В правильно отрегулированном редукторе давление газа в полости первой ступени должно быть 0,16—0,18 МПа, а в полости второй ступени должно создаваться избыточное давление, на 80—100 Па больше атмосферного, ход стержня 20 должен быть не менее 7 мм.

Давление газа в полости первой ступени регулируется гайкой 12. При ввертывании гайки давление в полости будет увеличиваться. Контролируется давление по манометру 11 в кабине водителя. После окончания регулировки следует завернуть контргайку 14.

Перед регулировкой давления газа в полости второй ступени следует отрегулировать открытие клапана второй ступени. Для этого надо снять крышку 33 (рис. 16.5), ослабить контргайку с помощью специального ключа (рис. 16.6) и вывертывать регулировочный винт 30 (см. рис. 16.5) до момента начала выхода воздуха через клапан второй ступени (определяется на слух).

На рис. 16.5: 1, 14 — седло клапанов первой и второй ступеней, соответственно; 2 — уплотнитель клапана; 3, 4 — клапан и крышка первой ступени, соответственно; 5 — направляющая клапана; 6, 9, 31 — контргайки; 7, 30 — регулировочные винты клапанов; 8, 39 — мембраны первой и второй ступеней, соответственно; 10 — пружина мембраны; 11 — регулировочная гайка; 12, 28 — рычаги первой и второй ступеней, соответственно; 13, 32 — оси рычагов; 15 — уплотнительный клапан; 16 — клапан второй ступени; 17 — корпус дозирующего экономайзерного устройства; 18, 37 — крышки корпуса и редуктора, соответственно; 19 — пружина экономайзера; 20, 38 — мембраны экономайзера и разгру-

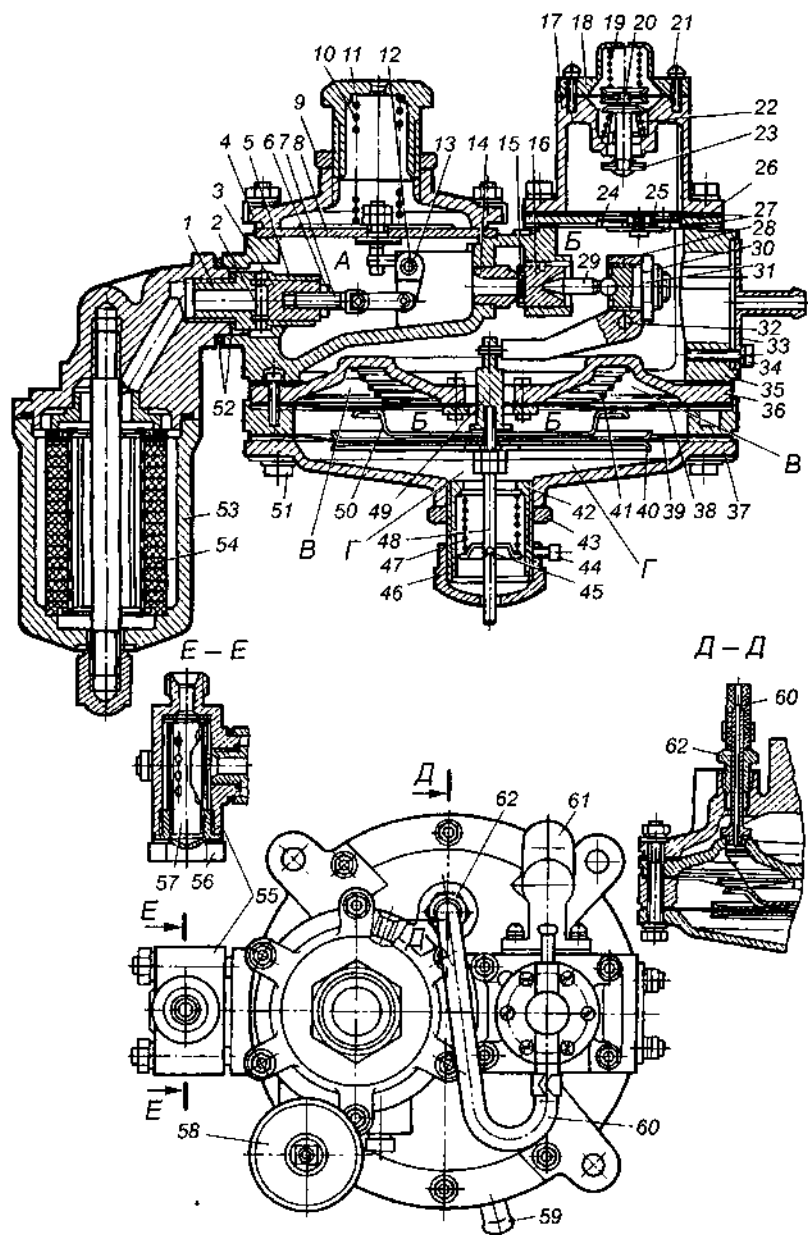


Рис. 16.5. Редуктор низкого давления

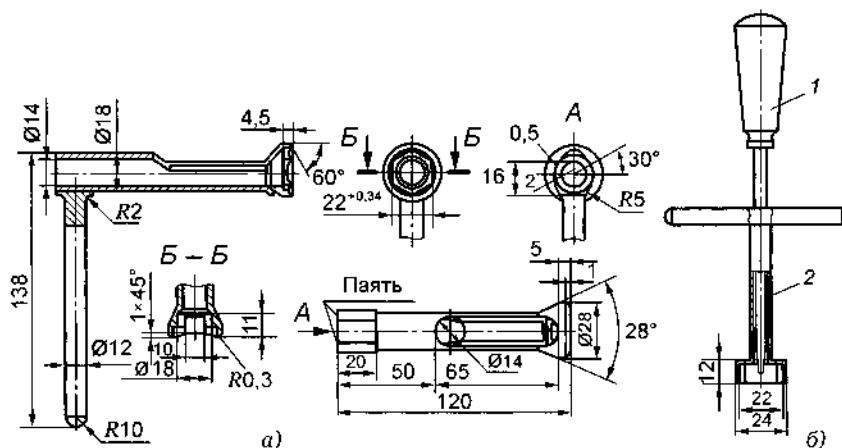


Рис. 16.6. Инструмент для регулирования клапана второй ступени редуктора: а — ключ для регулировки клапана; б — отвертка с ключом; 1 — отвертка; 2 — специальный торцовый ключ

зочного устройства, соответственно; 21, 34 — винты крепления крышки; 22 — пружина клапана экономайзера; 23 — клапан экономайзера; 24, 25 — дозирующие отверстия экономичной и мощностной регулировки подачи газа, соответственно; 26 — пластина с дозирующими отверстиями; 27 — прокладки пластины; 29 — толкатель клапана; 33 — крышка с патрубком системы холостого хода; 35 — корпус редуктора; 36 — крышка разгрузочного устройства; 40 — усилительный диск мембраны; 41 — пружина разгрузочного устройства мембраны; 42 — регулировочный ниппель; 43 — контргайка ниппеля; 44 — стопорный винт; 45 — штифт упорной шайбы; 46 — колпачковая крышка ниппеля; 47 — пружина мембраны второй ступени; 48 — стержень; 49, 50 — шток и упор мембраны, соответственно; 51 — болт крепления крышки редуктора; 52 — прокладки; 53 — корпус газового фильтра; 54 — фильтрующий элемент; 55 — корпус газового фильтра, 56 — пробка; 57 — фильтрующий элемент; 58 — датчик манометра низкого давления; 59 — кран для слива конденсата; 60 — трубка к разгрузочному устройству; 61 — патрубок для выхода газа к смесителю; 62 — штуцер разгрузочного устройства; А — полость первой ступени; Б — полость второй ступени; В — полость с атмосферным давлением; Г — полость разгрузочного устройства.

Затем следует завернуть регулировочный винт на $1/8$ — $1/4$ оборота, определив на слух момент прекращения утечки воздуха че-

рез клапан, и затянуть контргайку. Через трубку 7 (см. рис. 16.3) подать разреженный газ 0,7—0,8 кПа в полость разгрузочного устройства редуктора, контролируя его значение по пьезометру 1. При этом клапан второй ступени должен открыться. При повышении давления газа клапан должен плотно закрыть отверстие в седле клапана.

Давление газа в полости второй ступени регулируется ниппелем 19. При ввертывании ниппеля давление в полости будет увеличиваться. Затем через трубку надо подать разреженный газ 0,7—0,8 кПа в полость разгрузочного устройства, контролируя его значение по пьезометру 1. Вращая ниппель, следует установить по пьезометру 2 избыточное давление в полости второй ступени 50—70 Па, которое определяется при кратковременном закрытии трубки пальцем руки. После регулировки надо завернуть контргайку и проверить ход стержня.

Величину хода клапана определяют по перемещению штока редуктора. Выпустив воздух из редуктора, нажимают на шток до отказа и замеряют его ход приспособлением с мерной линейкой (рис. 16.7). Нормальная величина открытия клапана второй ступени обеспечивается при ходе штока 11 не менее 8 мм.

Если ход стержня при открытии клапана второй ступени менее 7 мм, то неисправен редуктор. Его следует разобрать и устранить неисправность.

Герметичность разгрузочного и экономайзерного устройств проверяют при отсутствии давления воздуха в системе питания. Для этого снимают шланг, соединяющий всасывающий трубопровод с редуктором, и через него отсасывают воздух в устройствах до создания разрежения не менее 26,6 кПа. Разгрузочное и экономайзерное устройства считаются герметичными, если это разрежение сохраняется в них в течение 5 мин.

Давление во второй ступени редуктора регулируют регулируемым стаканом 9, а контролируют водяным пьезометром по схеме, приведенной на рис. 16.3, который подсоединяют через тройник в систему холостого хода. При вывертывании стакана давление в камере второй ступени уменьшается, при ввертывании — увеличивается. Регулировку выполняют во время работы двигателя на холостом ходу с частотой вращения коленчатого вала 500—600 мин⁻¹. Правильно отрегулированный редуктор в этом режиме работы двигателя создает избыточное давление 70—80 Па во второй ступени.

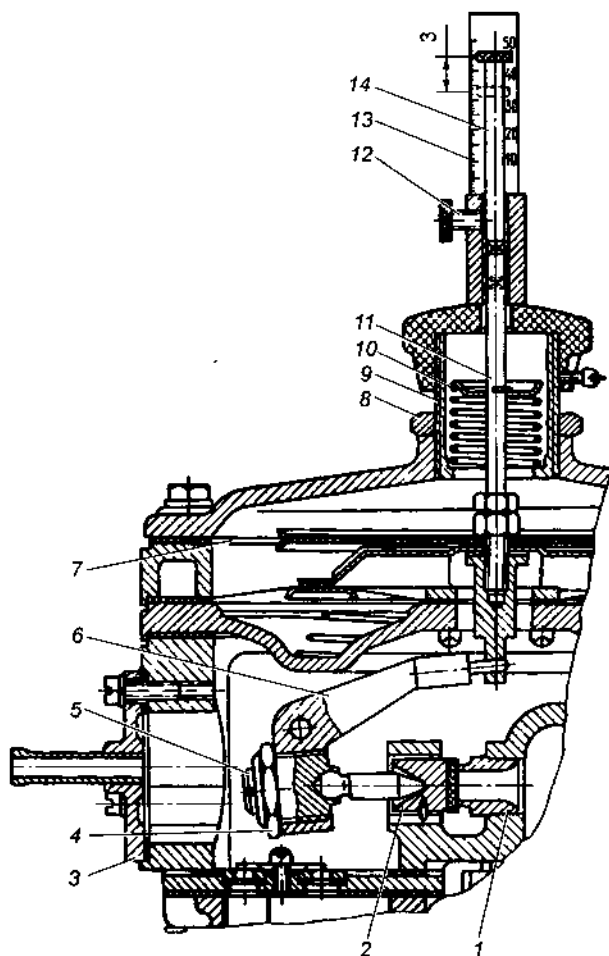


Рис. 16.7. Приспособление для замера хода клапана второй ступени редуктора: 1 — седло; 2 — клапан; 3 — крышка люка; 4, 8 — контргайки; 5 — регулировочный винт; 6 — рычаг; 7 — мембрана второй ступени; 9 — регулировочный стакан; 10 — пружина; 11 — шток; 12 — стопорный винт; 13 — линейка; 14 — движок линейки

16.5. Стенд для испытания приборов системы питания

На специализированных постах по обслуживанию газобаллонных автомобилей крупных АТП используют передвижную установку К-277, а для диагностики снятых узлов в цеху используют стационарную установку К-278.

При проверке давления газа во второй ступени пьезометром (см. рис. 16.3) его присоединяют обычно к штуцеру разгрузочно-го устройства редуктора — при работе двигателя на холостом ходу давление должно быть чуть выше атмосферного (0,05—0,1 кПа).

При увеличении нагрузки давление снижается до атмосферного или составляет 0,01—0,02 кПа, при полной нагрузке — 0,16—0,25 кПа, т. е. при проверке на холостом ходу уровень воды в колене пьезометра 2, соединенного трубкой с полостью

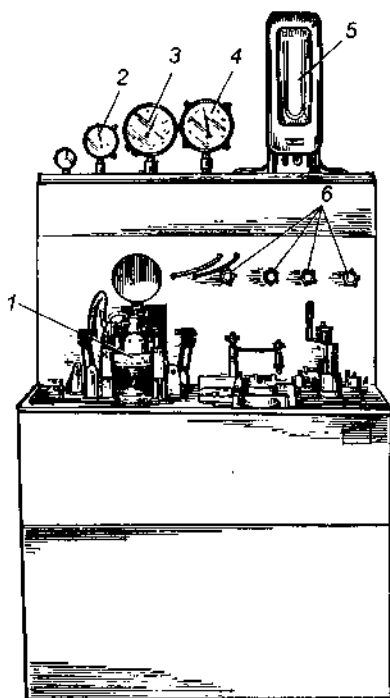


Рис. 16.8. Стенд для испытания газового редуктора: 1 — газовый редуктор; 2, 3 — манометры высокого и низкого давления; 4 — вакуумметр; 5 — пьезометр; 6 — вентили управления

второй ступени редуктора низкого давления, будет на 5—10 мм ниже уровня воды в другом колене.

Клапан второй ступени должен открываться при наличии в разгрузочном устройстве разрежения 0,7—0,8 кПа (эту проверку производим с помощью пьезометра 1).

Использование при диагностике установок К-277 и К-278, оснащенных высокоточными измерительными приборами, вакуумной установкой (а последняя модель и компрессорной установкой) позволяет значительно облегчить и ускорить процесс диагностики. Передвижная пневматическая установка К-277 предназначена для диагностики и регулирования на постах ТО.

Ресиверы заправляются сжатым воздухом из магистрали в АТП или от отдельного компрессора.

Стационарный стенд К-278 (рис. 16.9) предназначен для диагностики газобаллонной аппаратуры (снятой с автомобилей) в цехах. В комплект установки входит компрессорная установка с ресиверами, смонтированная на фундаменте в отдельном смежном помещении.

На стенде К-278 на столе установлены тиски с мягкими губками для крепления газовой аппаратуры.

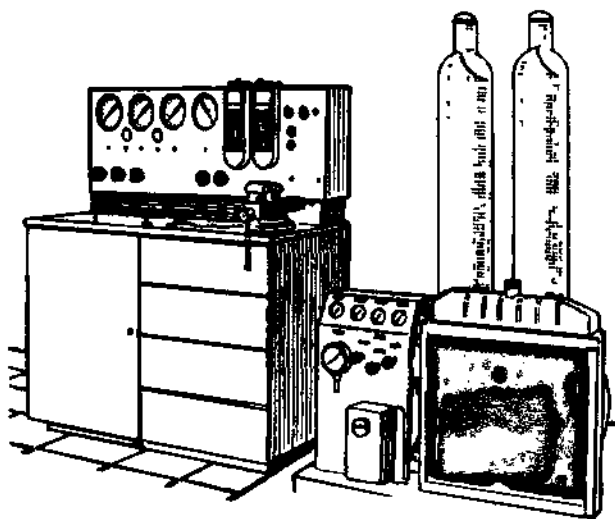


Рис. 16.9. Стационарный стенд К-278 для диагностики газобаллонной аппаратуры снятой с автомобиля

При диагностике редуктора низкого давления (РНД) проверяют:

- герметичность редуктора и клапанов;
- параметры регулировки давления в первой и второй ступенях и открытия клапана второй ступени (при этом можно сразу же выполнять регулировочные работы);
- работу экономайзерного устройства;
- техническое состояние вентилях всех типов, предохранительного и электромагнитного клапанов;
- пропускную способность и наибольшее рабочее давление.

16.6. ТР системы питания

При выполнении сопутствующего ТР в процессе ТО-1 при необходимости на автомобилях, работающие на СНГ можно заменить сетчатый фильтр газового редуктора, фильтрующий элемент магистрального фильтра, мембраны магистрального вентиля и редуктора.

При выполнении ТР в процессе ТО-2 при необходимости следует заменить:

- газовый редуктор и газовый смеситель;
- фильтрующий элемент магистрального газового фильтра;
- электромагнитный клапан, датчик уровня жидкости в газовом баллоне;
- испаритель, газопроводы высокого и низкого давления;
- магистральный вентиль;
- детали наполнительного и расходных вентилях и вентиля контроля максимального наполнения.

При текущем ремонте системы питания газобаллонных автомобилей, работающие на СПГ, в процессе ТО-1 при необходимости следует заменить:

- сетчатый фильтр редуктора низкого давления;
- фильтр редуктора высокого давления;
- фильтрующий элемент магистрального фильтра;
- мембраны редуктора низкого давления.

При ТР системы питания газобаллонных автомобилей в процессе ТО-2 при необходимости следует заменить:

- газовые редукторы низкого и высокого давления;
- газовый электромагнитный клапан-фильтр;
- бензиновый электромагнитный клапан-фильтр;

- манометры высокого и низкого давления;
- подогреватель СПГ;
- газопроводы высокого и низкого давления;
- детали расходных и наполнительного вентилей (за исключением корпусов);
- расходные и наполнительный вентили;
- карбюратор-смеситель в сборе, газосмесительную надставку карбюратора-смесителя, бензонасос, топливопроводы.

Слесарные инструменты, используемые при работе с газовой аппаратурой (рис. 16.10) имеют медное покрытие, позволяющее применять их во взрывоопасной среде.

Проверку и регулировки газового оборудования выполняют на специальных стендах.

Для проверки и регулирования газового смесителя и карбюратора-смесителя рабочий участок оборудуют безмоторной установкой, вакуумная часть которой размещена в отдельном помещении.

Редуктор ремонтируют при негерметичности клапана первой ступени, разбухании мембраны, негерметичности полостей разряжения разгрузочного и экономайзерного устройств, отказе клапа-

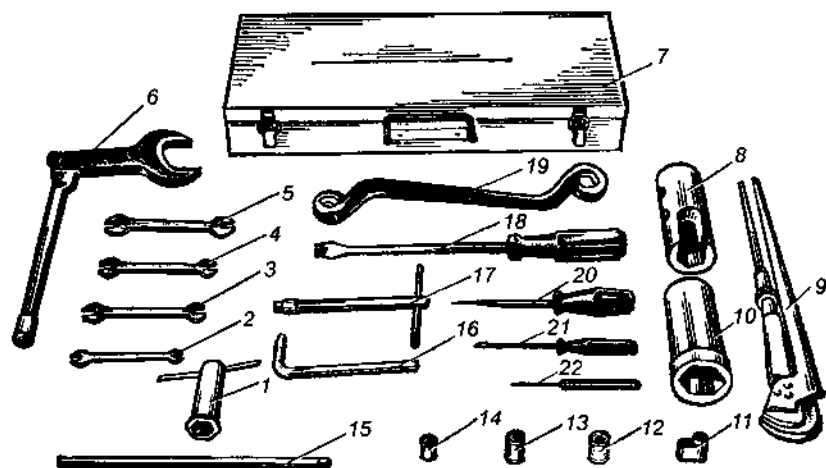


Рис. 16.10. Комплект инструментов И-139: 1 — ключ для регулирования редуктора; 2, 3, 4, 5, 9, 18, 21 — стандартные инструменты; 6 — специальный ключ; 7 — футляр; 8 — ключ для вентилей баллона; 10 — торцевой специальный ключ; 11 — шпильковерт; 12 — торцевой ключ для крепления генератора; 13, 14 — торцевые ключи для крепления стартера; 15 — вороток; 16 — малая ручка; 17 — малая шарнирная ручка; 19 — ключ для гаек трубопроводов; 20 — квадратное шило; 22 — оправка седла клапана контрольного вентиля

на или мембраны второй ступени, срыве резьбы в корпусе редуктора и др. Для устранения этих неисправностей требуется снятие редуктора с автомобиля. Снятый редуктор моют и в зависимости от характера неисправностей полностью или частично разбирают.

Разборка первой ступени (рис. 16.11) осуществляется в такой последовательности:

- ослабляют контргайки 13;
- вывертывают болт 14 пружины высокого давления и вынимают пружину 12;

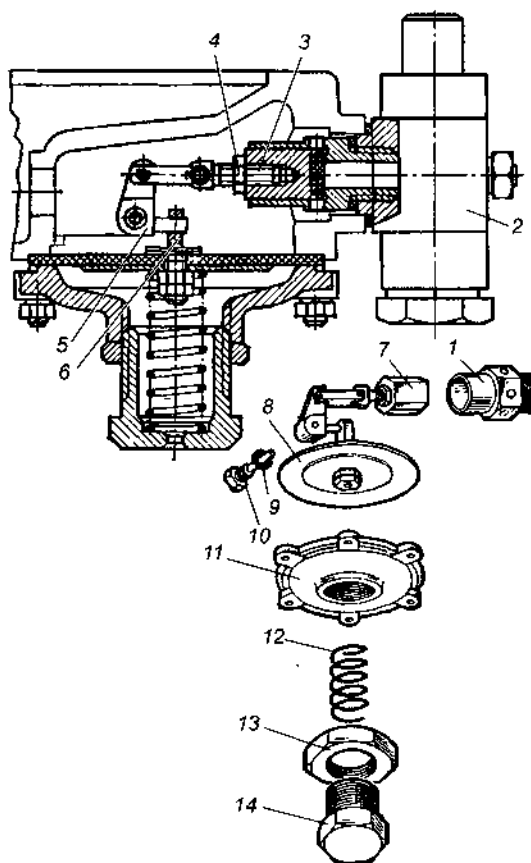


Рис. 16.11. Первая ступень редуктора (в сборе) и ее детали: 1 — седло клапана; 2 — фильтр; 3 — регулировочный винт; 4, 13 — контргайки; 5 — рычажок; 6 — шток; 7 — клапан в сборе; 8 — мембрана в сборе; 9 — прокладка; 10 — ось рычажка; 11 — крышка; 12 — пружина; 14 — седло пружины (регулирующий болт)

- отвертывают гайки и снимают нижнюю крышку 11 редуктора;
- разъединив шток мембраны первой ступени с рычажком 5, снимают мембрану 8, вывертывают ось 10 рычажка и вынимают рычажок вместе с клапаном 7;
- отвернув две гайки, снимают фильтр 2 вместе с седлом 1 клапана.

Вторую ступень редуктора (рис. 16.12) разбирают в такой последовательности: отвертывают гайки и снимают дозирующее экономайзерное устройство; извлекают клапан 14, для чего снимают фланец трубки холостого хода, вывертывают ось 9 рычажка мембраны и снимают рычажок 12 со штока. Последовательность снятия мембраны: ослабляют стопорный винт и отвертывают колпак 1 седла пружины; вынимают из штока шплинт 7; снимают упорную шайбу 2 и пружину 3; ослабляют контргайку 4 и вывертывают седло 5 пружины; отвертывают болты, снимают верхнюю крышку 6 редуктора и мембрану 8 в сборе.

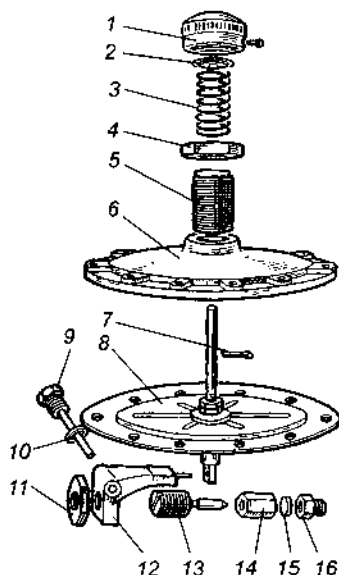


Рис. 16.12. Детали второй ступени редуктора: 1 — колпак; 2 — шайба; 3 — пружина; 4, 11 — контргайки; 5 — седло пружины; 6 — крышка; 7 — шплинт; 8 — мембрана в сборе; 9 — ось рычажка; 10 — прокладка; 12 — рычажок; 13 — регулировочный винт; 14 — клапан; 15, 16 — вставка и седло клапана, соответственно

Разгрузочное устройство извлекают после разборки второй ступени. Для этого достаточно отвернуть на два-три оборота гайку уплотнительной манжеты в корпусе редуктора. Разборка разгрузочного устройства не представляет особых сложностей.

Основными неисправностями корпуса редуктора, которые подлежат устранению, являются повреждения резьбы отверстий и прилегающих плоскостей. Резьбовые отверстия восстанавливают нарезанием резьбы большего размера или постановкой втулок.

При ремонте резьбовых отверстий увеличением размера резьбы получают шпильки, резьбовые штуцера и т. п. нового размера. Повреждения прилегающих плоскостей (риски, забоины) устраняют шабрением. При обломе ушек под оси рычажков, связывающих клапан и мембрану в первой и второй ступенях, а также при появлении трещин корпус редуктора бракуют.

Негерметичность пары клапан—седло в первой и второй ступенях редуктора устраняют обработкой поверхностей седел и ремонтом клапанов. Повреждения рабочих кромок седел удаляют зачисткой или подрезанием их торца. В клапанах переворачивают или заменяют поврежденные детали вставки. При заедании клапанов зачищают их трущиеся поверхности, а также оси вращения рычажка.

Негерметичность вакуумных полостей, разгрузочного и экономайзерного устройств является следствием нарушения целостности или повреждения прилегающих поверхностей. Такие повреждения устраняют шабрением, а поврежденные мембраны заменяют новыми, которые изготавливают из прорезиненной маслостойкой ткани толщиной 0,35 мм.

После ремонта редуктор собирают в обратной последовательности, проверяя при этом все подвижные соединения, которые должны перемещаться легко, без заеданий. При установке мембран обращают внимание на правильное расположение отверстий для болтов и стержня штока. При прижатии мембран не должно образовываться складок и загибов. В процессе сборки первой ступени редуктора при необходимости винтом 3 (см. рис. 16.11) и контргайкой 4 регулируют положение рычажка 5 до момента, пока его плечо займет горизонтальное положение при полностью закрытом клапане.

После сборки газовый редуктор испытывают на стенде (см. рис. 16.8), проверяя и регулируя обе его ступени, а также разгрузочное и экономайзерное устройства. Для проведения работ га-

зовый редуктор закрепляют на стенде с помощью пневматического приспособления.

Способы устранения утечек газа зависят от конструкции соединений и характера неисправностей. В ниппельном соединении утечку устраняют дополнительной затяжкой гайки. Если этим способом 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, а также клеем АК-20 или БФ-2.

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.

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 в них утечки газа шланг полностью заменяют.

Для устранения неустойчивой работы двигателя регулируют систему холостого хода или устраняют неплотности.

При пуске газового двигателя проверяют по манометру высокого давления наличие газа в баллонах (давление должно быть больше 1,2 МПа). Открывают расходные вентили на баллонах и магистральный вентиль на крестовине, устанавливают переключатель вида топлива в положение «Газ», а кнопку ручного управления дроссельными заслонками в такое положение, при котором прогретый двигатель обеспечивает частоту вращения коленчатого вала 700—800 мин⁻¹.

Включают зажигание и стартер (время прокручивания не должно быть более 5 с). Как только двигатель начнет работать, выключают стартер и через 1—2 мин плавно приоткрывают дроссельные заслонки и прогревают двигатель при частоте вращения коленчатого вала 800—1000 мин⁻¹. Как только частота вращения коленчатого вала (после прогрева двигателя) возрастет, ее понижают до 800—1000 мин⁻¹. Кнопку ручного управления дроссельными заслонками устанавливают в положение полного закрытия.

При пуске двигателя, работающего на газе, прикрывать воздушные заслонки не рекомендуется, так как это только затрудняет пуск из-за переобогащения смеси.

Если двигатель работал на бензине, то для перевода его на газ открывают вентили на баллонах и крестовине, устанавливают переключатель вида топлива в положение «О» и после выработки бензина из поплавковой камеры (двигатель начнет работать неустойчиво) переводят переключатель в положение «Газ» и продолжают работу на газе. Перевод с газа на бензин осуществляется в обратном порядке.

Регулировку холостого хода на газе производят только на полностью прогретом двигателе.

Останавливают двигатель и заворачивают винт 7 (рис. 16.13) на $\frac{1}{2}$ оборота относительно его положения при работе на бензине, а винты 8 и 9 заворачивают до упора. Затем винт 8 отворачивают на три оборота, а винт 9 — на один оборот.

При заворачивании винтов 8 и 9 смесь обедняется, а при отворачивании — обогащается. Отворачивают винты 4 и, установив глухую прокладку под фланец переходника-смесителя 5, притягивают фланец к корпусу обратного клапана винтами 4. Пускают двигатель на газе и плавно открывают дроссельные заслонки.

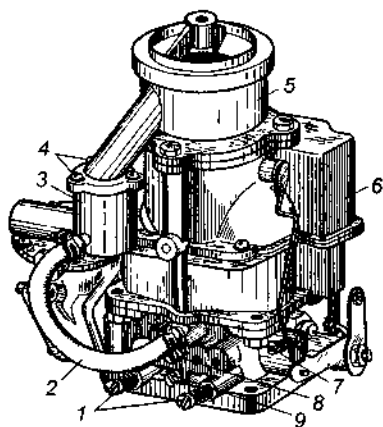


Рис. 16.13. Карбюратор-смеситель К-91: 1 — винты качественной регулировки состава смеси при работе на бензине; 2 — трубка холостого хода; 3 — корпус обратного клапана; 4 — винты; 5 — переходник-смеситель; 6 — карбюратор; 7 — винт регулировки количества смеси; 8 — винт регулировки общей подачи газа в систему холостого хода; 9 — винт регулировки частоты вращения коленчатого вала на режиме холостого хода

Если частота вращения коленчатого вала 1300—1400 мин⁻¹, регулировку не выполняют, в противном случае изменяют подачу газа винтом 8. Затем останавливают двигатель, глухую прокладку под фланцем переходника смесителя заменяют прокладкой, имеющей отверстие, и вновь пускают двигатель, упорным винтом 7 устанавливают устойчивую частоту вращения коленчатого вала (500—600 мин⁻¹).

С помощью винта 9 обедняют смесь, пока двигатель не начнет работать с явными перебоеми, после чего выворачивают винт 9 на $\frac{1}{16}$ оборота. Правильность регулировки проверяют резким нажатием на педаль дроссельных заслонок, если двигатель не будет быстро увеличивать частоту вращения, то отворачивают винт на $\frac{1}{16}$ оборота. При переходах работы двигателя с одного вида топлива на другой частоту вращения коленчатого вала на холостом ходу регулируют только упорным винтом 7.

16.7. Техника безопасности, противопожарная защита

Особенность газобаллонной установки связана с тем, что газ хранится на автомобиле под высоким избыточным давлением, а подается в двигатель под давлением, близким к атмосферному.

Сжиженные нефтяные и сжатые природные газы обладают повышенными по сравнению с жидкими моторными топливами пожаро- и взрывоопасными свойствами, которые могут проявляться при утечке газа из топливной системы автомобиля, находящейся под давлением.

Нефтяные газы не токсичны для человека, но наличие их в воздухе уменьшает содержание кислорода. Человек, находящийся в такой среде, будет испытывать кислородное голодание. Предельно допустимая концентрация паров пропана в рабочей зоне, установленная санитарными нормами, составляет 1800 мг/м³. Пары нефтяного газа в полтора-два раза тяжелее воздуха и скапливаются в низких и непроветриваемых местах, создавая взрывоопасную концентрацию.

При работе со сжиженным газом следует иметь в виду, что, вытекая из баллона, он быстро испаряется с интенсивным поглощением теплоты. Попадание сжиженного газа на незащищенную поверхность тела человека вызывает обморожение, которое по воздействию напоминает ожог.

Природный газ в полтора раза легче воздуха, поэтому при утечках он скапливается сверху, создавая в помещении пожаро- и взрывоопасную ситуацию. Его концентрация в рабочей зоне не должна превышать 300 мг/м^3 . По степени воздействия на человека природный газ относится к четвертому классу малоопасных веществ.

Перед постановкой автомобиля на техническое обслуживание и ремонт закрывают вентили на баллоне, вырабатывают весь газ, находящийся в системе питания, и проверяют герметичность газового баллона. Если на автомобиле, находящемся в помещении, обнаружена утечка газа, его буксируют на улицу, а помещение проветривают с целью удаления газозооной смеси, особенно из осмотровых канав.

При техническом обслуживании и ремонте газобаллонного автомобиля категорически запрещается:

- ремонтировать газовую аппаратуру и арматуру баллона, находящуюся под давлением, если в баллоне имеется газ;
- пускать двигатель при наличии в системе питания утечек газа;
- пускать двигатель и работать на смеси двух топлив (бензина и газа);
- счищать краску и красить наполненный газом баллон;
- открывать и закрывать вентили баллона с помощью дополнительных рычагов.

Все работы по снятию, установке и регулированию газового оборудования следует выполнять специальным инструментом с медным покрытием.

В помещениях технического обслуживания и ремонта во время нахождения в них газобаллонных автомобилей нельзя пользоваться открытым огнем, выполнять сварочные работы, работать на заточных станках, кузнечных горнах и другом оборудовании, вызывающем искрообразование.

У газобаллонных автомобилей запрещается проверять пламенем герметичность соединений газовой аппаратуры и газопроводов и подносить к автомобилю открытый огонь для освещения, пайки, сварки и т. п.

В случае возникновения пожара на автомобиле следует немедленно закрыть магистральный и расходные вентили. Если пожар возник при работающем двигателе, то необходимо при закрытых газовых вентилях увеличить частоту вращения коленчатого вала, с тем чтобы быстрее израсходовать газ из системы пи-

тания. Вспыхнувший газ можно тушить углекислотным огнетушителем, песком и кошмой. Вода при тушении пожара может быть применена для охлаждения баллона с целью предупреждения чрезмерного повышения в нем давления.

Общим требованием при эксплуатации газобаллонных автомобилей, работающих на сжиженном и сжатом газах, является обучение и сдача экзаменов обслуживающего персонала.

Вопросы для самопроверки

1. Перечислите основные неисправности системы питания автомобилей, работающих на газе.
2. Перечислите основные признаки неисправностей системы питания газобаллонных автомобилей.
3. Какие методы диагностики системы питания газобаллонных автомобилей вы знаете?
4. Какие работы выполняются при ТО системы питания газобаллонных автомобилей?
5. Расскажите о технологии регулировки газовых редукторов и карбюраторов-смесителей.
6. Какие стенды для испытания системы питания газобаллонных автомобилей вы знаете?
7. Какие работы по ТР системы питания газобаллонных автомобилей разрешается проводить на АТП?
8. Техника безопасности при техническом обслуживании газобаллонных автомобилей.

Глава 17

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Некоторые функции оборудования автомобиля осуществляются только с помощью электроэнергии. К ним относятся воспламенение рабочей смеси в карбюраторных двигателях, пуск двигателя, освещение дороги и кузова, сигнализация, работа контрольно-измерительных приборов. Число электроаппаратуры на автомобилях постоянно увеличивается.

Электрооборудование автомобиля надежно защищено предохранителями, поэтому при проверке электроцепей в первую очередь необходимо проверять предохранители.

17.1. Неисправности электрооборудования

Значительная часть электрооборудования автомобиля не подлежит ремонту и практически не нуждается в техническом обслуживании, кроме содержания их в чистоте и обеспечения надежного контакта соединений.

На электрооборудование приходится примерно 30 % всех неисправностей, 12 % из них связано с зажиганием.

В табл. 17.1 приведены основные возможные неисправности электрооборудования автомобиля и их причины.

Таблица 17.1. Основные возможные неисправности электрооборудования автомобиля и их причины

Неисправность	Причина (признак) неисправности
Стартер не проворачивает коленчатый вал	Короткое замыкание в одном или нескольких элементах аккумуляторной батареи Аккумуляторная батарея разряжена Окисление штырей батареи и зажимов проводов

Продолжение табл. 17.1

Неисправность	Причина (признак) неисправности
Генератор не работает, низкое напряжение на выходе	Пробуксовка или обрыв приводного ремня
Аккумуляторная батарея не заряжается	Замасливание или изнашивание коллектора или щеток Заедание щеток в щеткодержателе или ослабление пружин Обрыв или замыкание обмотки якоря Не замыкаются контакты реле обратного тока Обрыв в цепи «генератор – аккумуляторная батарея»
Зарядный ток от генератора не соответствует норме, при малой частоте вращения вала двигателя амперметр показывает сильный разряд	Нарушение регулировки регулятора напряжения Не замыкаются контакты реле обратного тока Короткое замыкание в проводке
Генератор перегревается	Замыкание в обмотках якоря или коллектора Повреждение в подшипниках или отсутствие в них смазочного материала Перегрузка генератора
Наличие разрядного тока после останова двигателя	Замыкание контактов реле обратного тока
Отсутствие искры между электродами свечей зажигания	Повреждение замка зажигания
Слабая искра между электродами свечей зажигания	Увеличен зазор между контактами прерывателя-распределителя Замасливание или обгорание контактов прерывателя-распределителя Обрыв в обмотках катушки зажигания или пробой конденсатора Замасливание или обгорание контактов прерывателя Повреждение катушки зажигания или пробой конденсатора Ослабление контактной пружины ротора Трещины в крышке прерывателя-распределителя
Двигатель работает с перебоями	Большая разряженность аккумуляторной батареи Обгорание электродов, неправильный зазор, трещины в изоляторе свечи зажигания Пробой конденсатора Окисление контактов прерывателя-распределителя Повреждение изоляции проводов Нарушение установки угла опережения зажигания
Двигатель не развивает полную мощность	Повреждение центробежного или вакуумного регуляторов опережения зажигания
Взрывы газов в глушителе	Не работает одна или несколько свечей зажигания
Якорь стартера не вращается	Повреждение изоляции проводов, замыкание проводов на «массу» Обрыв проводов Перегорание обмоток электромагнитного включателя

Неисправность	Причина (признак) неисправности
Шумы и стуки при включении стартера	Ослабление крепления корпуса стартера Изнашивание зубьев венца маховика и зубчатых колес стартера Зубчатое колесо стартера не выходит из зацепления
Неправильные показания указателя уровня топлива	Погнут рычаг поплавка реостата или поврежден реостат Сползание и замыкание витков реостата Нарушение балансировки стрелки
При включенном зажигании и малом количестве топлива в баке стрелка указателя уровня топлива стоит на отметке «Полный бак»	Обрыв провода реостата Обрыв обмотки реостата или нарушен контакт ползунка с обмоткой реостата
Дрожание стрелки указателя уровня топлива при включении зажигания	Нарушение контакта ползунка реостата или контакта на зажиме указателя
Стрелка указателя уровня топлива не возвращается в исходное положение при включении зажигания	Нарушение балансировки стрелки, заедание оси Задевание стрелки за шкалу
Указатели давления масла и температуры не работают	Повреждение датчика или приемника Задевание стрелки за шкалу Обрыв провода

17.2. Диагностика электрооборудования

Основными неисправностями электрооборудования автомобиля являются нарушение контактов вследствие обрыва электрических цепей, ослабление их креплений, окисление контактирующих поверхностей, перегорание предохранителей, замыкание цепей из-за повреждения изоляции, а также выход из строя отдельных элементов: лампочек осветительных приборов, датчиков контрольно-измерительных приборов, реле и пр. Устранение неисправностей в большинстве случаев заключается в определении (с помощью индикаторов или тестеров) мест обрыва или замыканий электрических цепей и их восстановлении путем подтяжки ослабленных соединений, зачистки, устранении обрывов или замыканий проводов, и замены вышедших из строя элементов.

17.3. Стенды для диагностики электрооборудования

После замены неисправных элементов и сборки генератора, его подвергают комплексной проверке на стендах. На рис. 17.1 показаны стенды для проверки генераторов 532-2М и КИ-968.

Стенд СПЗ8-М (рис. 17.2) предназначен для проверки технического состояния прерывателей-распределителей, катушек зажигания и конденсаторов, снятых с двигателя, а также для регулировки центробежного и вакуумного регуляторов опережения зажигания.

На стенде СПЗ8-М имеется верхняя панель 1, на которой крепятся вакуумметр 12, комбинированный прибор 13 с двумя шкалами для измерения напряжения и частоты вращения вала электродвигателя, прибор 14 для измерения угла замкнутого состояния контакта (УЗСК) прерывателя и емкости конденсатора, искровой разрядник 15, вакуумный насос; синхроскоп 24. На лицевой панели 10 стенда установлены элементы управления работой стенда.

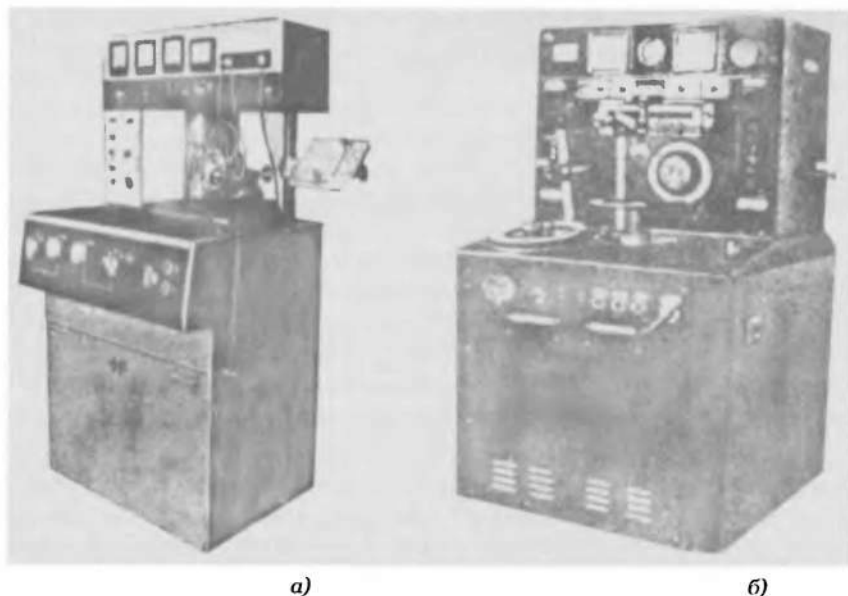


Рис. 17.1. Стенды для проверки генераторов: а — 532-2М; б — КИ-968

Для подготовки стенда к работе необходимо установить переключатель 26 электродвигателя в положение «Выкл.», тумблер 16 — в положение «Работа», переключатель 25 — в положение «Сопротивление контакта», тумблер 21 включения стенда — в

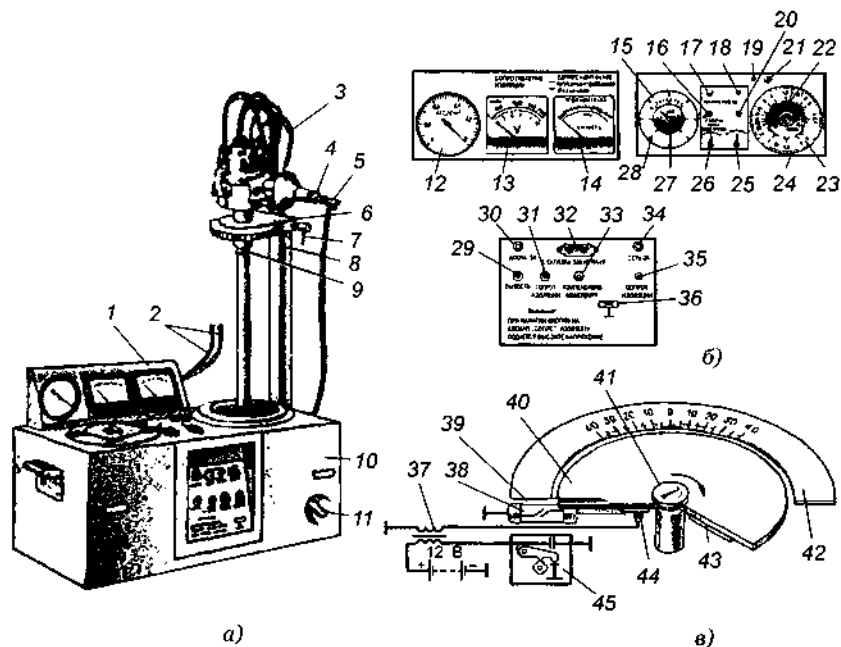


Рис. 17.2. Стенд СП38-М: *а* — общий вид; *б* — панели приборов и управления; *в* — синхроскоп; 1 — панель приборов; 2 — провода с белой и красной метками; 3 — высоковольтные провода прерывателя; 4 — штуцер вакуумного регулятора; 5 — зажим; 6 — патрон держателя; 7 — винт; 8 — стойка; 9 — промежуточная муфта синхроскопа; 10 — лицевая панель; 11 — рукоятка привода вакуумного насоса; 12 — вакуумметр; 13 — комбинированный прибор; 14 — прибор для измерения УЗСК прерывателя и емкости конденсатора; 15 — искровой разрядник; 16 — тумблер; 17 — ручка установки стрелки комбинированного прибора; 19 — сигнальная лампа; 18 — индикатор; 20 — кнопка включения разрядника; 21 — тумблер включения стенда; 22 — диск синхроскопа; 23 — шкала синхроскопа; 24 — синхроскоп; 25, 26 — переключатели; 27 — ручка искрового разрядника; 28 — шкала зазоров разрядника; 29 — вывод подсоединения конденсатора; 30 — предохранитель на 5 А; 31 и 36 — выходы проверки изоляции конденсатора; 32 — штепсельная розетка; 33 — ручка компенсатора прибора; 34 — предохранитель на 3 А; 35 — кнопка «Сопротивление изоляции»; 37 — импульсный трансформатор; 38 — неоновая лампа; 39 — прорезь; 40 — диск привода; 41 — муфта привода стенда; 42 — шкала; 43 — контактная пластина; 44 — щетка; 45 — прерыватель

положение «Выключен», а рукоятку управления электродвигателем повернуть влево до упора.

Стенд подключить в сеть напряжением 220 В. Плюсовой вывод питания соединяют с плюсовым выводом аккумуляторной батареи стенда, а минусовой — с минусовым.

Прерыватель-распределитель устанавливают на стойке 8 в патрон держателя 6, а его валик соединяют с промежуточной муфтой 9 синхроскопа и закрепляют винтом 7. Провод 2 с красной меткой подключают к выводу прерывателя, а провод с белой меткой к корпусу прерывателя. Тумблер 21 переводят в положение «Включен». При этом должна загореться сигнальная лампа 19, а комбинированный прибор 13 должен показывать напряжение аккумуляторной батареи.

Синхроскоп 24 предназначен для проверки технического состояния прерывателя, центробежного и вакуумного регуляторов опережения зажигания. Он состоит из привода с диском 40, подвижной шкалы 42, неоновой лампы 38 и импульсного трансформатора 37. Лампа 38 закреплена под диском 40, имеющим радиальную прорезь 39. Контактная пластина 43 и щетка 44 соединяют лампу 38 с обмоткой трансформатора.

Вращение испытываемого прерывателя-распределителя осуществляется непосредственно от вала диска 40, поэтому обеспечивается синхронное вращение диска и вала проверяемого прерывателя. Вал прерывателя соединяется с муфтой 41 привода стенда. При вращении кулачок прерывателя 45 периодически отсоединяет первичную обмотку импульсного трансформатора 37, и импульсы ЭДС вторичной обмотки трансформатора вызывают вспышки неоновой лампы 38. В результате на вращающемся диске 40 синхроскопа будут наблюдаться светящиеся риски, число которых будет соответствовать числу выступов кулачка проверяемого прерывателя-распределителя. Угол чередования вспышек измеряют по шкале 42.

Привод проверяемого прерывателя-распределителя на стенде осуществляется от электродвигателя, который подключается к сети переменного тока напряжением 220 В. Напряжение, подводимое к электродвигателю, регулируется с помощью автотрансформатора. Рукоятка управления электродвигателем позволяет изменять частоту вращения якоря электродвигателя и, следовательно, валика прерывателя-распределителя. Питание проверяемых приборов зажигания осуществляется от аккумуляторной батареи напряжением 12 В.

Проверка генератора на стенде Э-240

На стенде Э-240 (рис. 17.3) измеряются частота вращения ротора, напряжение и нагрузка. Если генератор со встроенным регулятором напряжения интегрального типа, перед проверкой генераторной установки снимают интегральный регулятор на-

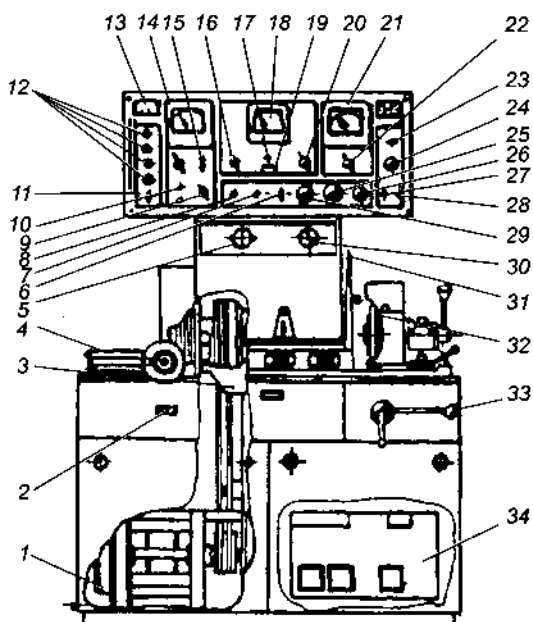


Рис. 17.3. Стенд Э-240: 1 — электродвигатель; 2 — выключатель; 3 — вариатор; 4 — натяжное устройство; 5 — реостат нагрузки; 6 — розетка для контроля изоляции; 7 — индикатор контроля изоляции; 8 — розетка для подключения датчика тахометра; 9 — переключатель напряжения; 10 — индикатор пределов измерения вольтметра; 11, 12 — выводы для подключения проверяемого электрооборудования; 13 — переключатель вольтметра; 14 — вольтметр; 15 — розетка для измерения напряжения переменного тока; 16 — переключатель омметра, тахометра, силоизмерителя; 17 — ручка регулятора омметра; 18 — измерительный прибор омметр—тахометр—силоизмеритель; 19 — розетка омметра; 20 — переключатель модулей зубчатых колес, проверяемых стартеров; 21 — амперметр; 22 — индикатор изменения диапазонов измерения силы тока; 23 — индикатор «Перегрузка»; 24 — кнопка принудительного возбуждения генератора; 25 — кнопка «Пуск»; 26 — кнопка «Стоп»; 27 — индикатор «Сеть»; 28 — предохранитель; 29 — переключатель режимов работы стенда; 30 — переключатель; 31 — зажимное устройство; 32 — тормозное устройство; 33 — рукоятка управления вариатором; 34 — силовой блок питания

пряжения Я120М и заменяют его пластиной из комплекта принадлежностей стенда. Переключатели стенда устанавливают в следующие положения: 9 — «24 В»; 30 — положение «5»; 26 — положение «1»; 22 — «30 А» или «100 А»; 29 — положение «2»; 13 — положение «1»; 20 — положение «1».

Для подготовки тахометра к проведению испытаний устанавливают переключатель 16 в положение для измерения частоты вращения. На гайку крепления шкива генератора надевают резиновую втулку из комплекта принадлежностей стенда и наносят на ее торце мелом одну или две риски по радиусу. При нанесении одной риски предел измерения тахометра составит $10\,000\text{ мин}^{-1}$, при двух — 5000 мин^{-1} .

Датчик тахометра прижимают к основанию стенда так, чтобы присоски прочно удерживали его при работе стенда, придвигают датчик к резиновой втулке таким образом, чтобы нижний его край находился на одном уровне с кромкой втулки на расстоянии 10—15 мм от нее. Вилку вставляют в гнездо 8 стенда и поворачивают рукоятку регулировочного реостата вправо до упора.

Стенд и электродвигатель включают нажатием кнопки 25 «Пуск», затем на 1—2 с нажимают кнопку 24 принудительного возбуждения и плавно увеличивают частоту вращения ротора генератора до появления в нем номинального напряжения, после чего снимают показания тахометра. При температуре $25 \pm 10\text{ }^\circ\text{C}$, номинальном напряжении 28 В и силе тока 10 А частота вращения ротора должна составлять не более 1550 мин^{-1} .

Затем одновременно увеличивают частоту вращения ротора генератора и ток нагрузки генератора так, чтобы напряжение не превышало 28 В. Силу тока увеличивают переключателем 30 и реостатом 5 до значения 20 А. При этом частота вращения ротора генератора должна быть не более 2100 мин^{-1} . При значительном расхождении показаний тахометра и данных технической характеристики следует проверить обмотку статора на симметричность фаз. Для этого устанавливают переключатель 13 в положение «5» и подключают два проводника из комплекта принадлежностей к разъему 15, а затем поочередно к выводам «А», «В», «С» обмотки статора. Измерения проводят при силе тока 20 А. Если напряжение между фазами одинаково, значит, обмотка статора исправна, а неисправность следует искать в обмотке возбуждения.

При проверке генератора Г273А совместно с интегральным регулятором напряжения Я120М переключатели стенда устанавливают в следующие положения: 16 — положение «3»; 9 —

«24 В»; 22 — «100 А»; 29 — положение «4»; 30 — «25 А»; 13 — положение «1»; 20 — положение «2» и устанавливают сопротивление 12 Ом из комплекта принадлежностей.

Включив стенд нажатием кнопки 25, увеличивают частоту вращения ротора генератора до 2100 мин^{-1} и силу тока до 20 А. При этом напряжение должно быть 28 В. Если при дальнейшем увеличении частоты вращения ротора напряжение не стабилизируется и продолжает расти, значит, интегральный регулятор напряжения неисправен. С помощью рукояток регламентируют частоту вращения ротора генератора, и силу тока — при номинальном напряжении 14 В и силе тока 28 А доводят частоту вращения ротора до 2100 мин^{-1} . На данном стенде также проверяют симметричность фаз, состояние реле-регуляторов, диодов, сопротивление изоляции проводов обмоток, используя омметр.

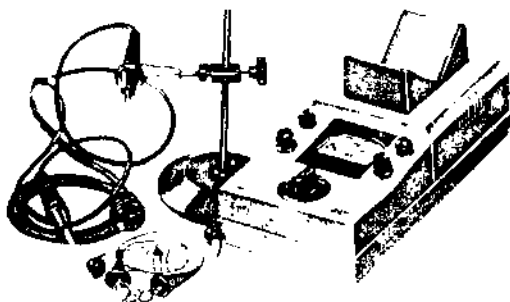


Рис. 17.4. Прибор Э-236 для проверки якорей генераторов и стартеров

При контроле якорей генератора и стартера проверяют изоляцию проводов обмоток, наличие обрывов и короткозамкнутых секций или замыкания их на «массу», используя, например, прибор Э-236 (рис. 17.4).

17.4. Диагностика системы зажигания с помощью мотор-тестера, проверка и установка зажигания

Диагностика системы зажигания производится на автомобиле с помощью анализаторов (мотор-тестеров), которые позволяют проверять не только техническое состояние двигателя, но и

анализировать состав отработавших газов, производить комплексную проверку электрооборудования автомобиля.

Диагностика с помощью мотор-тестора удобна и не трудоемка, обеспечивает высокий уровень результатов, так как может проводиться совместно с другими системами, причем в большинстве случаев на работающем двигателе и поэлементно.

С помощью переносного прибора Э-214 (рис. 17.5), можно проверить на автомобиле практически все элементы электрооборудования, в том числе на работающем двигателе, что значительно экономит время. Прибор позволяет проводить как комплексную диагностику системы зажигания, так и поэлементную проверку всего автомобиля.

Сначала проверяют работу системы зажигания в целом.

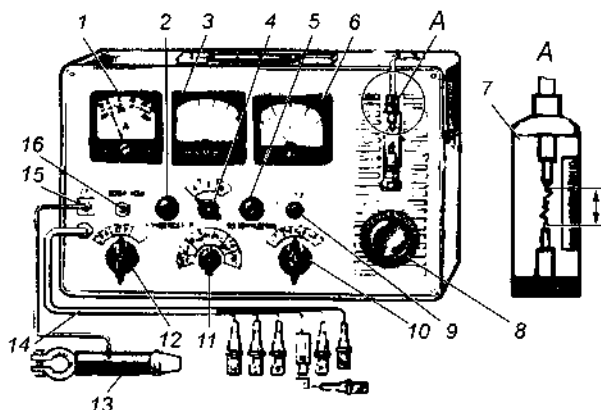


Рис. 17.5. Прибор для проверки и регулировки электрооборудования автомобиля: 1 — амперметр; 2 — кнопка «Конденсатор» для включения напряжения 500 В при проверке конденсатора; 3 — комбинированный измеритель (тахометр, вольтметр, угол замкнутого состояния контактов прерывателя); 4 — переключатель тахометра для четырех-, шести-, восьмицилиндровых двигателей; 5 — кнопка «Возбуждение» для подключения обмотки возбуждения к аккумуляторной батарее при проверке генератора переменного тока; 6 — вольтметр; 7 — регулируемый искровой разрядник; 8 — рукоятка реостата нагрузки; 9 — кнопка ручного возврата биметаллического предохранителя на 30 А; 10 — переключатель измерительных цепей; 11 — переключатель рода проверок; 12 — переключатель напряжения на 12 и 24 В; 13 — провода с пружинными зажимами для подключения прибора в электрическую цепь проверяемого автомобиля; 14 — наружный шунт к амперметру при проверке стартера; 15 — разъем для подключения внешнего шунта; 16 — переключатель амперметра на 40 и 800 А

Проверка и установка зажигания

Электрическую цепь регулируемого искрового разрядника 7 (см. рис. 17.5) с помощью провода и переходника подключают к центральному выводу высокого напряжения катушки зажигания, а второй провод, так же с помощью переходника, к центральному выводу крышки распределителя. Таким образом, ток высокого напряжения, вырабатываемый диагностируемой системой зажигания, проходит через разрядник прибора, а уже затем от контактов крышки распределителя идет к свечам зажигания двигателя. Вращением рукоятки нижнего электрода разрядника, закрытого предохранительным стеклянным колпачком, можно изменять расстояние между электродами разрядника. Принцип проверки заключается в том, что чем больший зазор между электродами разрядника сможет пробить ток высокого напряжения, тем лучше техническое состояние катушки зажигания, прерывателя, и остальных элементов. Перед проверкой тумблером 12 устанавливают соответствующее напряжение (12 или 24 В), и рукояткой 11 устанавливают вид проверки. Зная нормативные значения зазоров между электродами разрядника для различных моделей автомобилей, пускают двигатель и увеличивают зазор в разряднике. Если двигатель пустился легко, а искра в разряднике яркая и устойчивая при максимальной величине зазора, то система зажигания находится в исправном состоянии и дальнейшую (поэлементную) проверку можно не проводить.

При увеличении максимально допустимого зазора между электродами разрядника, искра в разряднике становится сначала неустойчивой, затем вообще исчезает.

При переходе на другой вид проверки провода пересоединять не надо, переход осуществляется поворотом тумблера 11, в позиции: «Бат—СТ» — проверка аккумуляторной батареи и стартера; «С_к» — проверка емкости конденсатора; «R_{из}» — проверка изоляции конденсатора напряжением 500 В; «U_к» — проверка состояния контактов прерывателя; «d_р» — проверка угла замкнутого состояния контактов прерывателя и т. д.

Из отечественных многофункциональных измерительных приборов наибольшее распространение получили прибор Э-204 (рис. 17.6), мотор—тестер К-461 (рис. 17.7) и прибор Э-236 для проверки якорей генераторов и стартеров.

У большинства мотор—тестеров в верхней части корпуса расположены поворотные стрелы со жгутами присоединительных

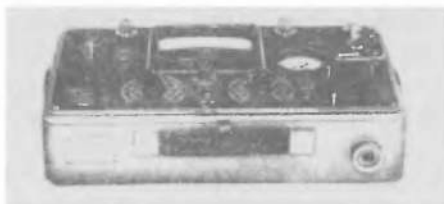


Рис. 17.6. Прибор Э-204

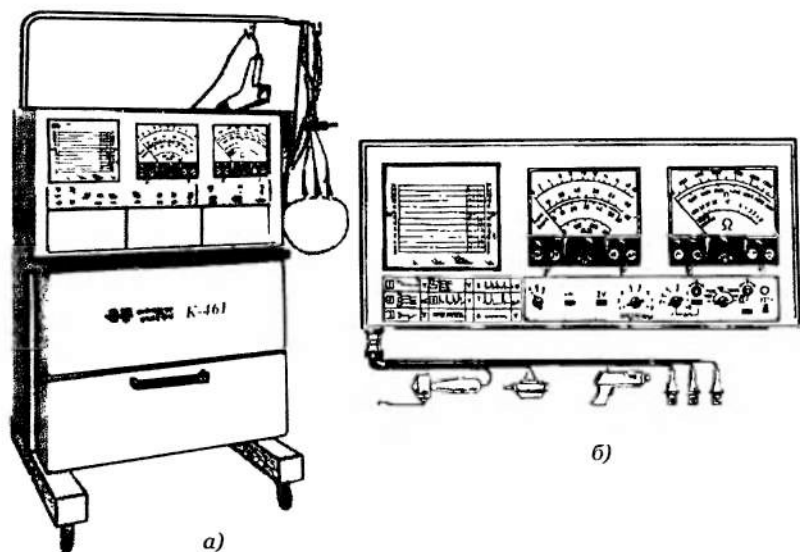


Рис. 17.7. Мотор—тестер К-461: а — общий вид; б — панель приборов

проводов с зажимами и переходниками, что повышает удобство в работе.

При диагностике системы зажигания широко используется осциллограф, на вход которого подаются сигналы с контактов прерывателя, с вывода высокого напряжения от катушки зажигания и от свечи зажигания первого цилиндра.

Угол замкнутого состояния контакта можно измерять различными способами.

Первый способ определения УЗСК. Используются простые приспособления, (рис. 17.8) — специальный ключ, обойма, шкала и стрелка. Обойму 1 надевают на корпус распределителя,

предварительно, сняв крышку. Затем на обойму устанавливают шкалу 2 с рисками. Стрелку зажимают одним из винтов ротора.

При проверке УЗСК используется контрольная лампа или Автоиндикатор (рис. 17.9). Автоиндикатор представляет собой отвертку, в верхней части которой под прозрачным пластмассовым колпачком размещена лампа на 12 В.

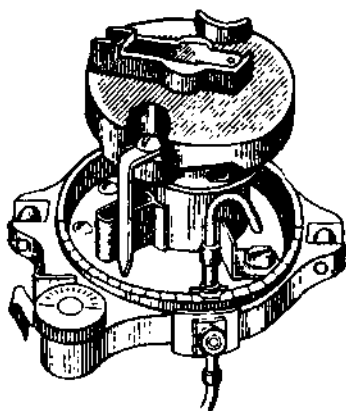


Рис. 17.8. Устройство для проверки угла замкнутого состояния контактов

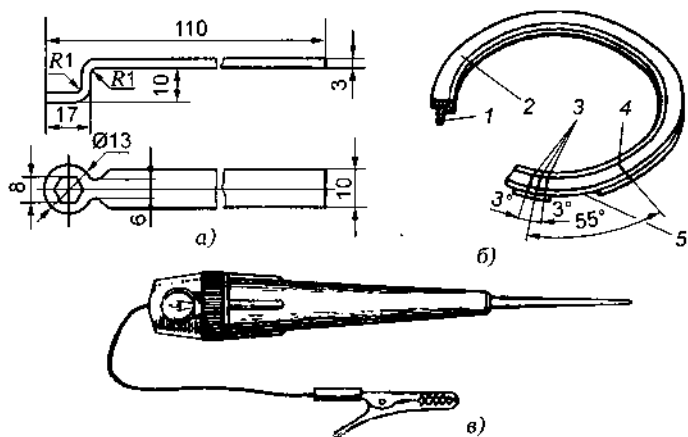


Рис. 17.9. Приспособления для проверки угла замкнутого состояния контактов: *а* — специальный ключ; *б* — обойма со шкалой; *в* — автоиндикатор; 1 — обойма; 2 — шкала; 3 — контрольные риски; 4 — установочная риска; 5 — вырез в обойме для фиксатора крышки распределителя

Один электрод лампы соединен со стержнем отвертки, а второй — с проводом, на конце которого закреплен зажим типа «крокодил». Чтобы этой контрольной лампой было удобнее пользоваться, на стержень отвертки надевают полихлорвиниловую трубку или покрывают его лаком, оставив неизолированным только заостренный конец. Желательно заизолировать и внешние поверхности зажима автоиндикатора. Дополнительно к зажиму следует иметь штекерное соединение.

Проверку и регулировку УЗСК с помощью приспособления и контрольной лампы производят следующим образом. Включают зажигание и поворачивают коленчатый вал двигателя до момента, когда погаснет контрольная лампа, подсоединенная параллельно контактам прерывателя и размещают шкалу так, чтобы установочная риска 4 оказалась под стрелкой. После этого поворачивают коленчатый вал до момента, когда контрольная лампа загорится. Стрелка при этом должна находиться в зоне контрольных рисок 3. Это означает, что УЗСК равен $52\text{--}58^\circ$. В противном случае положение контактов регулируют.

Второй способ определения УЗСК основан на измерении среднего напряжения на контактах прерывателя, величина которого пропорциональна времени замкнутого состояния контактов. Если автотестер для измерения среднего напряжения на контактах прерывателя отсутствует, можно использовать прибор, схема которого приведена на рис. 17.10.

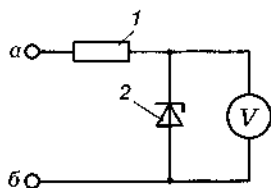


Рис. 17.10. Схема прибора для определения угла замкнутого состояния контактов: 1 — резистор (800—2500 Ом); 2 — стабилитрон Д818

Угол замкнутого состояния контактов определяется по формуле

$$\varphi = \frac{90(U_{\text{ст}} - U_{\text{к}})}{U_{\text{ст}}},$$

где $U_{\text{ст}}$ — напряжение на выходе стабилитрона; $U_{\text{к}}$ — среднее значение, напряжения на контактах прерывателя.

Сначала надо пустить двигатель и установить частоту вращения вала на режиме холостого хода. Затем соединить вывод *a* прибора с выводом «+Б» катушки зажигания, а вывод *b* — с «массой». Вольтметр при этом покажет напряжение на выходе стабилизатора $U_{ст}$. После этого перенести вывод *a* прибора на зажим низкого напряжения распределителя (зажим прерывателя). В этом случае вольтметр будет показывать среднее напряжение на контактах прерывателя U_k .

Отклонения значения УЗСК от требуемой величины устраняются изменением зазора между контактами, если угол меньше 52° , зазор следует уменьшить, если больше 58° — увеличить.

Проверка датчика-распределителя контактно-транзисторной системы

В датчике-распределителе зажигания автомобиля нет контактов прерывателя, поэтому его техническое обслуживание сводится лишь к проверке чистоты наружной и внутренней поверхностей и контактов крышки распределителя и ротора. При необходимости контакты зачищают, а поверхности крышки и ротор протерают тряпкой, смоченной в бензине. Два-три раза в год двумя-тремя каплями моторного масла смазывают подшипник валика распределителя.

При отсутствии высокого напряжения в высоковольтной цепи проверяют катушку зажигания. Для этого наконечник высоковольтной цепи устанавливают на расстоянии 2—3 мм от корпуса двигателя, отсоединяют от распределителя цепь низкого напряжения и подсоединяют к ней корпус двигателя (касаются проводом). При отсоединении провода от корпуса между наконечником провода и корпусом двигателя должна проскакивать искра. Отсутствие искры указывает на неисправность катушки зажигания, наличие искры — на неисправность цепи низкого напряжения в распределителе. В контактно-транзисторной системе возможен также пробой перехода эмиттер—коллекторного транзистора.

Коммутатор на пробой транзистора проверяют подключением контрольной лампы между выводом и корпусом автомобиля при отсоединенном от вывода «Р» проводе и включенном зажигании. Если при касании вывода «Р» с корпусом автомобиля

контрольная лампа гаснет, а при отсоединении горит, то коммутатор исправен.

Искры красного цвета свидетельствуют о недостаточной величине высокого напряжения, подводимого к свечам зажигания. В этом случае указанным выше способом проверяют высокое напряжение на катушке зажигания. Искры синего цвета между наконечником центрального провода и корпусом двигателя указывают на пробой изоляции крышки распределителя.

Если на катушке зажигания также наблюдается отсутствие высокого напряжения, то проверку повторяют при отсоединенном от вывода «ВК-Б» проводе. Если при этом высокое напряжение на катушке зажигания исчезает, это означает, что добавочный резистор при пуске не закорачивается контактами реле стартера или дополнительного реле. Если при отсоединении провода от вывода «ВК-Б» на катушке зажигания имеется высокое напряжение, неисправна катушка зажигания или распределитель, т. е. имеет место сильное загрязнение или подгорание контактов прерывателя, значительное уменьшение угла замкнутого состояния контактов, пробой конденсатора.

Работоспособность катушки зажигания и конденсатора можно определить их заменой.

Если двигатель не пускается, возникают отдельные вспышки горючей смеси в цилиндрах или при работе двигателя наблюдаются перебои, сначала проверяют бесперебойность высокого напряжения на свечах зажигания. Постоянное высокое напряжение на свечах зажигания свидетельствует о том, что неисправны свечи зажигания или подавительные резисторы. Если высокое напряжение на свечах зажигания то есть, то нет — необходимо проверить высокое напряжение на катушке зажигания. Проверка в обоих случаях осуществляется визуально — есть искрообразование между наконечниками высоковольтных проводов и корпусом двигателя или нет.

Если на катушке зажигания наблюдается бесперебойное искрообразование, сбои в работе двигателя могут быть вызваны следующими неисправностями в цепи высокого напряжения:

- повреждение, загрязнение изоляционных деталей распределителя или попадание на них влаги;
- повреждение изоляции высоковольтных проводов, что вызывает утечку токов высокого напряжения.

Если искрообразование в зазоре между высоковольтным проводом катушки зажигания и корпусом двигателя происходит

с перебоями, это означает, что неисправны катушка зажигания или цепь низкого напряжения. В катушке зажигания возможен пробой изоляции вторичной обмотки или обгорание центрального вывода.

В цепи низкого напряжения это может быть вызвано следующими причинами: попадание масла или грязи на контакты прерывателя, эрозия или коррозия контактов прерывателя, регулировка угла замкнутого состояния контактов прерывателя, ослабление пружины рычажка, большой зазор в контактах прерывателя.

Закончив проверку и регулировку распределителя зажигания, следует вывернуть и внимательно осмотреть свечи зажигания. Перед этим желательно очистить гнезда в головке блока цилиндров и продуть их сжатым воздухом.

Осматривая свечи зажигания, в первую очередь необходимо обратить внимание на нагар. Он является хорошим проводником, и зачастую становится причиной утечки тока в свече зажигания. В новой свече зажигания этот ток очень мал и практически не влияет на работу системы зажигания. При эксплуатации толщина слоя нагара увеличивается, его сопротивление уменьшается, а ток утечки возрастает, что снижает напряжение между электродами свечи зажигания и в конце концов наступит такой момент, когда свеча зажигания перестает работать. Образование нагара на изоляторе свечи зажигания — неизбежно. Однако обнаружив нагар, не следует торопиться снимать его. Сначала надо обратить внимание на его толщину и цвет. Если слой нагара на рабочей поверхности свечи зажигания тонкий и его цвет от серо-желтого до светло-коричневого, то его не следует удалять. Такой нагар практически не влияет на работу системы зажигания. Если же толщина слоя нагара значительна или он имеет темный цвет, то свечу зажигания следует обязательно очистить.

Очистка свечей зажигания от нагара на приспособлении Э203-О

Сжатый воздух под давлением 0,3—0,6 МПа подводится через штуцер в камеру приспособления Э203-О (рис. 17.11). Перед установкой свечи зажигания переводят рукоятку 4 в положение

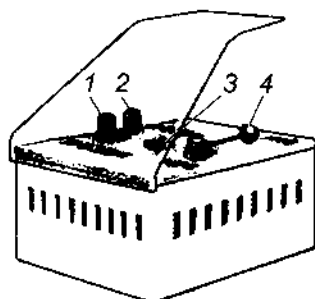


Рис. 17.11. Приспособление Э203-0 для очистки свечи зажигания от нагара: 1 — кнопка «Воздух»; 2 — кнопка «Песок»; 3 — отверстие; 4 — рукоятка

«М14» или «М18» в зависимости от диаметра резьбы очищаемой свечи. Устанавливают сухую свечу зажигания в отверстие 3 и нажимают кнопку 2.

Во избежание разрушения верхнего слоя изолятора очистку свечи зажигания производят не более 10 с. При очистке свечу зажигания поворачивают вокруг оси с небольшим наклоном в стороны. Для удаления песка между изолятором и корпусом свечи зажигания нажимают на кнопку 1 и в течение 5—10 с свечу обдувают воздухом.

Проверка свечей зажигания на приборе Э203-П на искрообразование и герметичность (рис. 17.12).

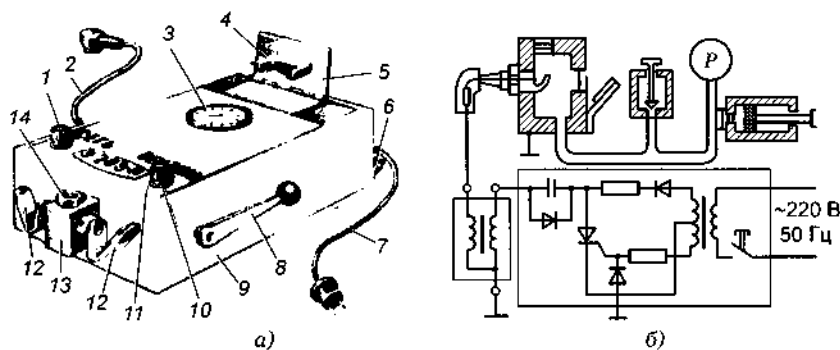


Рис. 17.12. Прибор Э203-П для проверки свечей зажигания: а — общий вид; б — схема; 1 — кнопка «СЕТЬ»; 2 — высоковольтный провод; 4 — контрольный разрядник; 5 — крышка; 6 — вывод; 7 — шнур; 8 — рукоятка; 9 — корпус; 10 — вентиль; 11 — панель; 12 — боковое зеркало—отражатель; 13 — воздушная камера; 14 — смотровое окно

Корпус 9 крепится к столу или верстаку двумя винтами и заземляется проводом, подключаемым к выводу 6. Прибор питается от сети переменного тока 220 В.

Свечи зажигания ввертывают в воздушную камеру 13, имеющую смотровое окно 14 и два боковых отверстия с резьбой М14×1,25 и М18×1,5, закрытых заглушками. В каждой заглушке имеется окно и зеркало—отражатель 12. В воздушную камеру 13 сжатый воздух подается от поршневого насоса, приводимого в действие рукояткой 8. Давление воздуха контролируют манометром 3. На панели 11 имеются кнопка включения прибора и вентиль 10 для выпуска сжатого воздуха после проверки свечи зажигания. Внутри прибора смонтирован преобразователь напряжения 220 В. Шнур 7 подключают в розетку (напряжение 220 В). Соединяют наконечник высоковольтного провода 2 с контрольным разрядником 4, закрепленным на откидной крышке 5. Нажимают на кнопку 1, при этом на разряднике 4 должно наблюдаться бесперебойное искрообразование.

Перед проверкой свечу зажигания очищают от нагара и регулируют нормальный зазор между электродами. Затем свечу зажигания ввертывают в воздушную камеру 13 вместо заглушки. Завертывают до отказа вентиль 10 и рукояткой 8 насоса создают давление в камере 13 0,75—0,85 МПа. Затем присоединяют высоковольтный провод 2 к проверяемой свече. Нажимают на кнопку 1, и в течение 2—3 с наблюдают через верхнее смотровое окно 14 за искрообразованием между электродами свечи зажигания, а через боковое зеркало—отражатель 12 — за утечкой тока по нагару. Должен быть виден светлый ореол вокруг центрального электрода. При утечке тока через слой нагара или трещины в изоляторе между электродами будет наблюдаться искрообразование с перебоями, а место утечки будет видно через зеркало—отражатель. Свеча зажигания считается пригодной для дальнейшей эксплуатации, если значение давления при бесперебойном искрообразовании будет соответствовать следующим данным:

Зазор, мм	0,5	0,6	0,8	0,9
Давление, МПа	0,7	0,6	0,45	0,4

Искрообразование считают бесперебойным, если при визуальном наблюдении и при давлении установленном в барокамере, искры проскакивают между центральным и боковым элект-

тродами свечи зажигания непрерывно, без затухания в течение 30 с. Для проверки герметичности свечи зажигания создают давление воздуха 1 МПа и наблюдают за показаниями манометра 3. Допускается утечка воздуха не более 0,05 МПа в течение 1 мин, а для свечей зажигания с изолятором из термоцемента — в течение 10 с.

Проверка и регулировка зазора между электродами свечи зажигания. Проверку и регулировку искрового зазора между электродами свечи зажигания производят с помощью специальных ключей—щупов (рис. 17.13). Регулировку зазора производят подгибанием только бокового электрода. Нельзя подгибать центральный электрод, так как при его изгибе образуются трещины в изоляторе. Зазор проверяют только круглыми щупами.

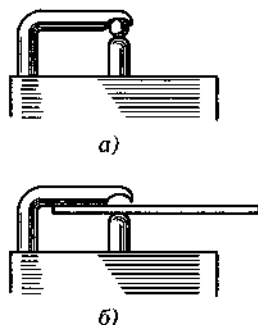


Рис. 17.13. Проверка зазора между электродами свечи зажигания: а — правильно (круглый щуп); б — неправильно (плоский щуп)

Внимание! Нельзя проверять зазор между электродами свечи зажигания плоским щупом, так как в этом случае не будет учтена выемка на боковом электроде, которая образуется вследствие эрозии металла при искровых разрядах.

Зазор между электродами свечи зажигания должен иметь величину, рекомендованную заводом-изготовителем двигателя. Следует помнить, что в процессе очистки на изоляторе образуются мелкие царапины, которые ускоряют процесс нагарообразования, поэтому очищенные свечи зажигания желательно использовать только летом.

В зимнее время года следует устанавливать новые свечи зажигания.

17.5. Техническое обслуживание систем зажигания, освещения и сигнализации автомобилей, электрооборудования и пуска двигателя

При техническом обслуживании электрооборудования проверяют состояние и крепление аккумуляторных батарей. Поверхность аккумуляторных батарей протирают ветошью, смоченной в десятипроцентном растворе нашатырного спирта или кальцинированной соды. На их поверхностях не должно быть трещин.

Необходимо проверить уровень и плотность электролита в аккумуляторных батареях. Уровень электролита должен быть на 10—15 мм выше сепараторов. При меньшем уровне доливают дистиллированную воду. Плотность электролита измеряют с помощью денсиметра и сравнивают с данными, приведенными в табл. 17.1, а степень разряженности аккумуляторной батареи устанавливают в соответствии с табл. 17.2.

Таблица 17.1. Рекомендуемая плотность электролита при температуре 15 °С для различных климатических районов, г/см³

Климатический район	Зима	Лето
Континентальный климат, с температурой зимой ниже минус 40 °С	1,31	1,27
Северные районы с температурой зимой до минус 40 °С	1,29	1,29
Центральные районы с температурой зимой до минус 30 °С	1,27	1,27
Южные районы	1,25	1,25

Таблица 17.2. Плотность электролита в зависимости от степени разряженности аккумуляторной батареи, г/см³

Исходная плотность электролита, г/см ³	Разряженность батареи, %	
	25	50
1,30	1,26	1,22
1,28	1,24	1,20
1,26	1,22	1,18
1,24	1,20	1,16
1,22	1,18	1,14

Аккумуляторную батарею, разряженную более чем на 25 % зимой и на 50 % летом, необходимо снять с автомобиля и направить на подзарядку. Плотность электролита корректируют только в конце зарядки.

При проведении ТО аккумуляторной батареи следует:

- проверить крепление проводов к полюсным штырям аккумуляторной батареи;
- зачистить окислившиеся контакты проводов и штыри аккумуляторной батареи;
- закрепить провода и смазать поверхность полюсов тонким слоем технического вазелина или Литол-24.

На автомобилях, как правило применяется однопроводная электросхема. Отрицательный вывод источников питания и части потребителей выводится на «массу» автомобиля, которая выполняет функцию второго провода. Для соединения проводов между собой, а также для подсоединения их к приборам системы электрооборудования провода снабжены штекерами, которые установлены в колодках и защищены от коррозии и механических повреждений резиновыми чехлами. При монтаже электропроводки на штекеры наносится защитный смазочный материал. Расположение электропроводки автомобиля марки «КамАЗ» показано на рис. 17.14.

Необходимо периодически проверять состояние и надежность крепления проводов, отсутствие их провисания, потертостей, налипания комьев грязи или льда, при нарушениях необ-

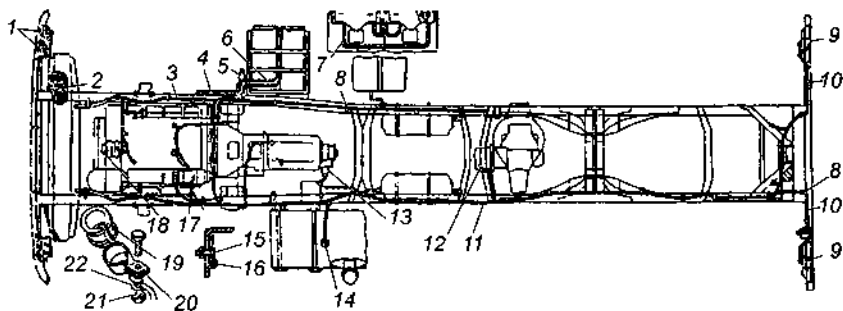


Рис. 17.14. Расположение электропроводки автомобиля марки «КамАЗ»: 1 — передние фонари и противотуманные фары; 2 — звуковые сигнализаторы; 3 — электропроводка; 4 — провод от выключателя «массы» на раму; 5 — выключатель «массы»; 6 — провод от выключателя «массы» к аккумуляторным батареям; 7 — аккумуляторная батарея; 8 — скоба крепления электропроводки; 9 — задние фонари; 10 — пучок проводов к задним фонарям; 11 — левый пучок проводов; 12 — датчик включения межосевого дифференциала; 13 — датчик; 14 — датчик топливного бака; 15, 16 — болт и скоба крепления электропроводки соответственно; 17 — стартер; 18 — генератор; 19 — резиновая втулка; 20 — хомут крепления пучка проводов; 21 — гайка; 22 — шайба

ходимо закрепить электропроводку, очистить ее, поврежденные места заизолировать.

Визуально проверяют состояние и надежность крепления соединительных колодок включателя «массы», датчиков спидометра, тахометра, соединительных колодок передних и задних фонарей, датчика включения контрольной лампы блокировки межосевого дифференциала. Провода, подходящие к соединительным колодкам и выводам, не должны быть оборваны, соединительные колодки не должны иметь повреждений. Колодки к передним и задним фонарям должны быть надежно соединены и закрыты резиновыми чехлами. Корпус и выводы датчика (включения механизма блокировки мостов) не должны иметь повреждений. Выводы проводов к датчикам спидометра и тахометра должны быть закрыты резиновыми чехлами.

При техническом обслуживании проверяют состояние и крепление генератора и стартера, а также подсоединенной к ним электропроводки. На автомобилях-самосвалах проверяют исправность сигнализации включения коробки отбора мощности, для чего перед подъемом платформы самосвала следует нажать и повернуть ручку включателя коробки отбора мощности. При этом должна загореться контрольная лампа, встроенная в ручку включателя.

17.6. Проверка освещения и ее регулировка

Недостаточный свет фар значительно снижает освещение дороги, а неправильно отрегулированный пучок света ослепляют водителей встречных транспортных средств. Неисправная работа габаритных огней, стоп-сигнала, указателей поворота создают аварийные ситуации на дороге, так как участники движения не могут правильно оценить обстановку на дороге. Из-за неисправности светоприборов происходит от 20 до 30 % аварий от общего количества ДТП.

Проверку и регулировку фар выполняют у ненагруженного автомобиля с нормальным давлением воздуха в шинах. Для чего автомобиль устанавливают на ровную горизонтальную площадку на расстоянии $10 \pm 0,05$ м от размеченного экрана до центров наружной поверхности рассеивателей света фар. Экран с матовой поверхностью должен быть шириной не менее 3 м и иметь отклонение от вертикальной плоскости не более чем на 1° . Линии раз-

метки наносят на экран с допуском $\pm 0,5$ см. Перед регулировкой рассеиватели фар протирают чистой и мягкой ветошью.

Автомобиль необходимо установить так, чтобы продольная ось его была перпендикулярна экрану, линия III (рис. 17.15) должна совпадать с продольной плоскостью симметрии автомобиля (допустимое отклонение не более $+0,5$ см), линии II и IV — с проекцией центров фар на плоскость экрана, а линия I должна находиться на уровне высоты центров фар.

При $L = 10 \pm 0,05$ м, расстояние H от линии I до линии AA должно равняться 250 мм. Допускается уменьшение расстояния L до $7,5 \pm 0,03$ или $5 \pm 0,025$ м. Тогда расстояние H должно быть 190 и 125 мм соответственно.

У автомобилей марки «КамАЗ» с колесной формулой 6×4 включают ближний свет фар и с помощью винтов вертикального и горизонтального регулирования фар добиваются такого направления светового потока, чтобы горизонтальная ограничительная линия освещенного и неосвещенного участков совпала с линией AA, а наклонные ограничительные линии, направленные вверх под углом 15° (рис. 17.15, а), исходили из точки B.

У автомобилей марки «КамАЗ» с колесной формулой 6×6 включают дальний свет фар и аналогичным образом добиваются совпадения центров световых пятен с точками B (рис. 17.15, б).

У автомобилей марки «ЗИЛ» для регулировки левой фары следует ослабить гайку болта ее крепления и поворачивать фару за корпус так, чтобы верхняя светотеневая граница светового пятна касалась линии AA и была параллельна плоскости площад-

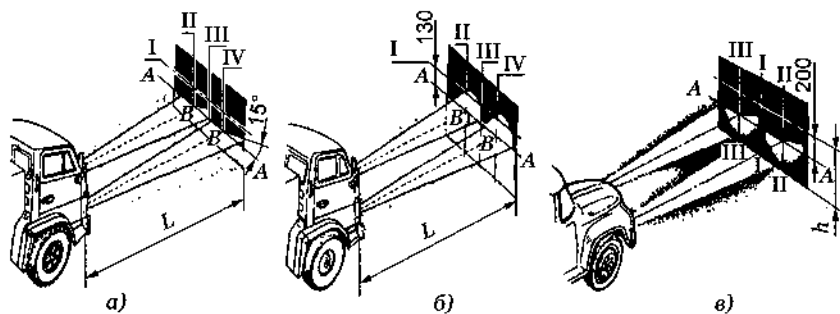


Рис. 17.15. Регулировка фар и направления светового потока для автомобилей: а — «КамАЗ» с колесной формулой 6×4 ; б — марки «КамАЗ» с колесной формулой 6×6 ; в — марки «ЗИЛ» с колесной формулой 4×2 ; I — линия высоты центров фар от уровня земли; II, IV — линии центра левой и правой фар; III — ось автомобиля

ки, а центр растянутого в горизонтальном направлении светового пятна попал на линию III—III. Отрегулированную фару необходимо закрепить, наблюдая за тем, чтобы световое пятно не смещалось. Аналогичным способом надо отрегулировать направление света правой фары так, чтобы центр светового пятна попал на линию II—II.

Для проверки и регулировки светового потока фар применяют приборы, К-303 и К-310 (рис. 17.16).

Для регулировки противотуманных фар автомобиль устанавливают на расстоянии 5 м от экрана, горизонтальная линия которого располагается на 100 мм ниже линии высоты центров фар (рис. 17.17). Отвернув гайку крепления противотуманной фары к кронштейну, устанавливают и закрепляют фару так, чтобы верхняя граница светового пятна на экране совпадала с горизонтальной линией.

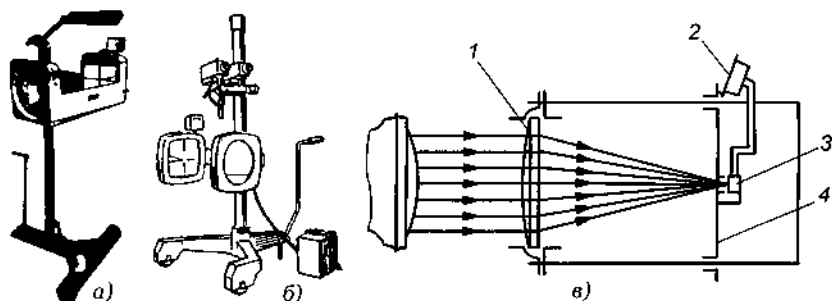


Рис. 17.16. Приборы К-310 (а), К-303 (б) для проверки и регулировки фар, схема оптической камеры (в): 1 — объектив; 2 — микроамперметр; 3 — фотоэлемент; 4 — экран

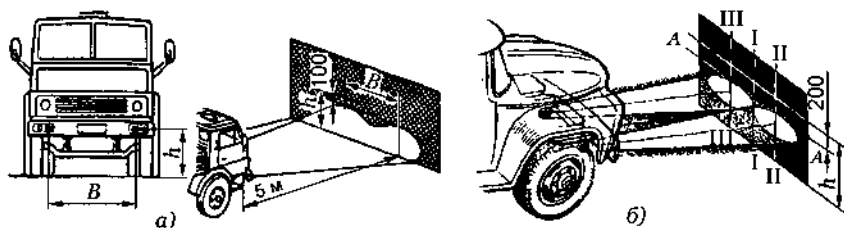


Рис. 17.17. Регулировка противотуманных фар автомобилей марок «КамАЗ» (а) и «ЗИЛ» (б): B — расстояние между центрами противотуманных фар; H — высота центра фар от поверхности земли; I—I — линия, перпендикулярная продольной оси автомобиля; II—II — линия центра правой фары; III—III — линия центра левой фары; h — высота центра противотуманных фар от поверхности земли

17.7. Текущий ремонт электрооборудования, системы зажигания и пуска автомобилей

При выполнении ТР автомобиля неисправные приборы электрооборудования снимают, очищают снаружи и диагностируют на специальных стендах, где проверяют их работоспособность и выявляют причину неисправности. Подлежащие ремонту агрегаты разбирают на узлы и детали, промывают в моющем растворе, заменяют или ремонтируют. После сборки агрегат проверяют на контрольном стенде. При этом выполняют следующие работы: устраняют замыкания, возникающие в результате повреждения изоляции катушек обмоток возбуждения и якоря, проверяют и перематывают обмотки, при задирах заменяют полюсные сердечники, протачивают коллектор.

Оборудование для ремонта электрооборудования:

- контрольно-испытательные стенды для проверки генераторов и стартеров;
- приборы системы зажигания;
- контрольно-измерительные приборы автомобилей;
- станки для проточки и фрезерования;
- сверлильные станки;
- ванны для мойки деталей;
- слесарные верстаки;
- вспомогательными приспособлениями (прессы, точило и пр.).

Техническое обслуживание аккумуляторных батарей заключается в их подзарядке и ремонте. Аккумуляторные батареи обмывают снаружи раствором кальцинированной соды и ополаскивают холодной водой, протирают. Далее проверяют состояние аккумуляторов батареи и при необходимости разряжают, сливают электролит, разбирают, промывают, меняют если это необходимо, пластины, сепараторы, перемычки, штыри и банки. Банки с механическими повреждениями заменяют или ремонтируют. Ремонт пластин в аккумуляторных цехах АТП, как правило, не производят.

Оборудование для технического обслуживания аккумуляторных батарей:

- верстак с вытяжкой и ванночкой для слива электролита для разборки АБ;
- тиски для вынимания из бака блоков пластин;

- фаянсовая или эмалированная ванна, для промывания деталей;
- стеллажи, верстаки;
- стенд для испытания и разрядки аккумуляторных батарей;
- верстак с вытяжкой и оборудованием для плавления свинца и мастики;
- кислотоупорная ванна для разведения электролита;
- подставка под бутылку с кислотой;
- выпрямительная установка для зарядки АБ;

Генератор рекомендуется разбирать в следующем порядке:

- снять щеткодержатель, отвернув два винта крепления;
- вывернуть стяжные шпильки, снять крышку генератора со стороны контактных колец вместе со статором, используя съемник;
- отсоединить фазные обмотки статора от выводов выпрямительного блока, снять статор, блок и кожух;
- отвернуть гайку крепления шкива и снять шкив, используя съемник;
- снять вентилятор и втулку; снять крышку со стороны привода, применяя съемник;
- отвернуть четыре винта и выпрессовать шариковый подшипник из гнезда крышки со стороны привода;
- промыть и обдуть сжатым воздухом.

Щеткодержатель бракуют при наличии сколов в гнездах под щетки и посадочных местах под выводы, трещинах или обломах корпуса. Пружины заменяют, если усилие сжатия до высоты 17,5 мм менее 1,8 Н. При наличии трещин, обломов щеток или их изнашивании до высоты менее 7 мм щетки заменяют и притирают к контактным кольцам стеклянной шкуркой зернистостью 80. Оборванные провода (канатики) щеток от выводов припаивают.

Неисправное интегральное устройство Я120М и резистор заменяют.

Шкив бракуют при наличии трещин, проходящих через отверстие, сколе кромки шкива размером более 2 мм, изнашивании отверстия до диаметра более 17,02 мм, и изнашивании канавки шкива под ремень, если размер, измеренный по контрольным роликам диаметром 14 мм, вложенным в канавку, менее 83,5 мм.

Статор не должен иметь:

- межвиткового замыкания обмотки (проверяется прибором для определения межвитковых замыканий Э-202);

- повреждения изоляции обмотки, межкатушечных соединений, не приводящих к замыканию (изоляция не должна иметь следов перегрева);
- обрыва цепи фазы (сопротивление фазы, измеренное омметром при температуре $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, должно быть $0,34\text{--}0,36\text{ Ом}$);
- замыкания обмотки статора на «массу» (проверяется контрольной лампой под напряжением $220\text{--}550\text{ В}$ или омметром — производят подключение одного вывода омметра или контрольной лампы к сердечнику статора, а другой — к одному из выводов обмотки);
- отклонение стрелки омметра или загорание контрольной лампы указывает на наличие замыкания;
- обрыв фазного вывода (проверяется омметром, устраняется отматыванием одного-двух витков обмотки и установкой трубки и наконечника);
- обрыв нулевого вывода (проверяется омметром, устраняется заменой вывода);
- обрыв наконечника (устраняется заменой наконечника).

Техническое состояние ротора должно соответствовать следующим требованиям:

- не должно быть межвиткового замыкания обмотки (проверяется прибором для определения межвитковых замыканий, сопротивление обмотки при температуре $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ должно быть $3,7 \pm 0,2\text{ Ом}$);
- не должно быть замыкания обмотки на «массу» (проверяется омметром или прибором Э-202 путем измерения сопротивления между кольцом и «массой», отклонение стрелки омметра или загорание контрольной лампы указывает на наличие замыкания);

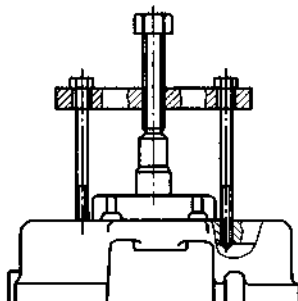


Рис. 17.18. Съемник крышки со стороны привода

- концы обмотки возбуждения должны быть припаяны к контактными кольцам и не должно быть внутреннего обрыва (проверяется омметром, присоединенным к контактными кольцам, при отсутствии обрыва омметр должен показывать сопротивление $3,7 \pm 0,2$ Ом);
- диаметр шейки вала под подшипник со стороны контактных колец должен быть не менее 14,94 мм, со стороны привода — не менее 16,9 мм;
- шпоночный паз должен быть не менее 4,02 мм (дефект устраняется фрезерованием паза шириной 4,02 мм (фрезеруется новый паз шириной $4_{-0,055}^{-0,100}$ мм в другом месте));
- биение наружного диаметра вала, измеренное индикатором, относительно шеек вала, установленных в призмы, не должно превышать 0,1 мм (устраняется правкой);
- резьбы не должны иметь более трех изношенных витков.

Крышку со стороны контактных колец в сборе бракуют при обломе кронштейна генератора, трещинах на перемычках между вентиляционными окнами, изнашивании овального отверстия в кронштейне крепления до диаметра более 10,54 мм и отверстия под подшипник до диаметра более 35,02 мм.

Крышку со стороны привода в сборе бракуют при обломе кронштейна генератора, трещинах на перемычках между вентиляционными окнами и на боковой стороне крышки. Изнашивание отверстия под подшипник до диаметра более 47,035 мм устраняется растачиванием до диаметра 50,0—50,04 мм, установкой ремонтной втулки и растачиванием внутреннего отверстия втулки до диаметра 47 мм.

Погнутые лопасти вентилятора выправляют.

Выпрямительный блок бракуют при изломе плюсовой или минусовой шины и выходе из строя диодов выпрямительного блока.

При сборке генератора на регулировочный болт «зима — лето» надевают пружины и завертывают его.

Резистор устанавливают на штатное место, затем вставляют винт с пружинной и плоские шайбы и, затягивают гайку.

В корпус щеткодержателя устанавливают интегральное устройство Я120М, соединительные выводы, щеткодержатель в сборе со щетками и соединяют их винтами с пружинными и плоскими шайбами.

Собранный генератор испытывают на стенде, измеряя частоту вращения ротора, напряжение и токовую нагрузку.

Перед проверкой генераторной установки с нее снимают интегральный регулятор напряжения и заменяют его пластиной из комплекта принадлежностей стенда.

Разборка стартера

Стартер разбирают в следующем порядке:

- отвернуть гайку и отсоединить вывод от выводного болта реле стартера;
- отвернуть три винта и снять кожух;
- отвернуть винты крепления ярма реле к крышке стартера и снять реле;
- вынуть щетки из щеткодержателя;
- отвернуть стяжные шпильки стартера;
- снять крышку со стороны коллектора, предварительно отсоединив изолированные щетки от щеткодержателей;
- снять корпус стартера;
- отвернуть гайку, крепящую ось рычага, вывернуть ось и вынуть рычаг;
- вынуть якорь с приводом в сборе из крышки со стороны привода;
- снять с вала якоря упорную шайбу и, отодвинув вправо упорное кольцо, снять с вала с помощью отвертки замковое кольцо, снять якорь с вала;
- для осмотра контактов тягового реле отвернуть гайку выводного болта обмоток реле и гайку контактного болта;
- отвернуть три винта, крепящие контактную крышку, и вынуть плунжер вместе с контактным диском.

Детали стартера промывают, обдувают сжатым воздухом и дефектуют. Втулки, выпрессовывают с помощью оправок, запрессовывают новые втулки и растачивают их до указанных ниже размеров.

	Размер после растачивания, мм
Втулка:	
промежуточного подшипника	19,000—19,045
крышки со стороны привода	19,000—19,045
крышки со стороны коллектора	16,000—16,035

Корпус стартера в сборе не должен иметь отпаянных или обломанных контактов соединительных шин, изношенных поверх-

ностей полюсов, повреждения изоляции обмоток полюсных катушек, облома наконечника контактного вывода.

Отпаянные соединительные шины припаявают. Повреждение изоляции обмоток полюсных катушек устраняют с помощью киперной ленты.

Поврежденные изоляционные шайбы или прокладки контактного вывода заменяют. Заусенцы на посадочных местах крышек зачищают. Обломанный наконечник контактного вывода заменяют.

Крышка со стороны коллектора не должна иметь трещин. При изнашивании бронзографитовой втулки ее диаметр не должен быть меньше 16,06 мм. Фильц не должен быть засален. Высота щеток не должна быть ниже 13 мм, паз щеткодержателя — 12,25 мм.

Щетки имеющие значительные сколы, заменяют новыми, предварительно притерев их к коллектору. Щетки должны свободно, без заедания, перемещаться в щеткодержателе. Направление усилия пружины должно совпадать с осью щеткодержателя и должно составлять 14,7—20,0 Н. Винты крепления наконечников щеточных канатиков к щеткодержателям должны быть затянуты.

Крышка со стороны привода не должна иметь обломов кронштейна бобышки, ушка крепления стартера, посадочного буртика. Бронзографитовая втулка должна быть диаметром более 19,1 мм.

Привод стартера не должен иметь трещин, обломов и изношенных зубьев зубчатых колес привода. Наружный диаметр пальцев рычага должен быть не менее 11,8 мм. Деформация заходной части зубьев устраняется зачисткой торцов и шлифованием заходов.

В реле стартера не должно быть сильно изношенного сильфона, оплавленной крышки реле. Высота контактного болта должна составлять не менее 3,5 мм, а контактный диск должен иметь толщину не менее 3,5 мм.

При необходимости контактные болты зачищают напильником, не нарушая плоскостности контактных поверхностей. Допустимое несовпадение плоскостей контактных поверхностей 0,2 мм. При значительном подгорании рабочих поверхностей контактные болты необходимо снять и проточить на станке, не допуская уменьшения высоты головок болтов до величины менее 1,8 мм. При сборке подбором регулировочных шайб должно

быть обеспечено одинаковое расстояние (3,5—5 мм) от контактных поверхностей до посадочной плоскости.

Контактный диск при незначительном подгорании следует перевернуть, сняв стопорную и изоляционную шайбы. При значительном изнашивании диска и контактных болтов их заменяют. При сборке необходимо убедиться в свободной посадке контактного диска на штоке сердечника реле.

Держатель подшипника в сборе не должен иметь изношенные манжеты и бронзографитовые втулки (диаметр не менее 25,15 мм).

Рычаг привода бракуют при изнашивании отверстия под ось до диаметра более 12,2 мм, если наружный диаметр пальцев менее 11,8 мм, а ушек — менее 13,6 мм.

Диаметр оси рычага должен быть не менее 11,7 мм.

Якорь в сборе не должен иметь большой (не более 0,25 мм) изгиб вала коллектора. Диаметр должен составлять не менее 53,0 мм. Не должно быть скручивания шлицев или излома вала, замыкания пластин коллектора между собой, вмятин на поверхности коллектора, замыкания витков обмотки на корпус или между собой, выступания витков обмотки из пакета гильз.

Якорь бракуют при изнашивании якоря по наружному диаметру до размера менее 82,3 мм и изнашивании шеек вала якоря под подшипник: со стороны коллектора — до диаметра менее 15,85 мм; со стороны привода — до диаметра менее 18,90 мм.

Коллектор якоря стартера перед ремонтом очищают от грязи, масла и пыли, протирают ветошью, обдувают сжатым воздухом и просушивают в сушильном шкафу при температуре 90—100 °С в течение 45—90 мин. При обнаружении разноса якоря (выступания обмотки из пазов или увеличения диаметра лобовых частей) якорь заменяют.

Рабочая поверхность коллектора не должна иметь следов подгорания, забоин, риск. Коллектор должен быть надежно закреплен на валу якоря. Места подгорания коллектора зачищают шлифовальной шкуркой, охватывая всю поверхность коллектора и поворачивая вал якоря. Коллектор, имеющий мелкие риски, царапины, забоины или неравномерное изнашивание, шлифуют на станке для проточки коллекторов Р-105 с помощью специального приспособления или деревянных прижимов с наклеенной шлифовальной шкуркой. Коллектор бракуют при изнашивании поверхности до диаметра менее 53,0 мм.

Индикатором проверяют биение поверхности якоря и коллектора относительно крайних шеек вала. Биение якоря не должно превышать 0,25 мм, коллектора — 0,05 мм. Биение, вызванное изгибом вала, устраняют правкой на прессе, биение коллектора — проточкой. Минимально допустимый диаметр коллектора после проточки 53 мм. После проточки коллектор обязательно шлифуют.

Межвитковые замыкания, обрывы и замыкания на «массу» устанавливают с помощью прибора Э-202. Для обнаружения секции с замкнутыми витками на пазы якоря поочередно накладывают тонкую стальную пластинку, которая должна сильно вибрировать (дребезжать) над секцией с замкнутыми витками.

Замыкание обмотки на «массу» обнаруживают с помощью контрольной лампы прибора Э-202, прикасаясь одним щупом контрольной лампы сердечника или вала якоря, а другим — пластин коллектора. Загорание контрольной лампы указывает на нарушение изоляции и замыкание обмотки на «массу». Место замыкания определяют с помощью миллиамперметра: один щуп прибора присоединяют к «массе» якоря, а другим поочередно касаются пластин коллектора и наблюдают за отклонением стрелки миллиамперметра. По мере приближения к витку, замкнутому на «массу», показания миллиамперметра уменьшаются, в месте замыкания сила тока равна нулю, если замыкание в коллекторе.

Отрыв секции определяют с помощью миллиамперметра. Щупы для проверки присоединяют к соседним пластинам коллектора. С помощью реостата устанавливают определенное показание прибора и поворотом якоря находят наибольшее показание миллиамперметра (например, десять делений). Поворачивая якорь на одну пластину коллектора, проверяют весь коллектор. Обрыв и отключение секций соответствует нулевому показанию миллиамперметра. Нарушение соединений концов секций обмотки с коллекторными пластинами устраняют пайкой, не допуская попадания припоя между коллекторными пластинами.

Обмотку возбуждения проверяют на пробой омметром, который должен показать сопротивление не менее 10 кОм. Дефектные обмотки катушек, возбуждения необходимо заменить.

Для этого отсоединяют вывод катушки от контактного провода, устанавливают корпус стартера в зажимах (рис. 17.19) и отверткой 4 ослабляют затяжку винтов 3 крепления полюсных наконечников 2, вывертывают винты 3 и снимают полюсные наконечники.

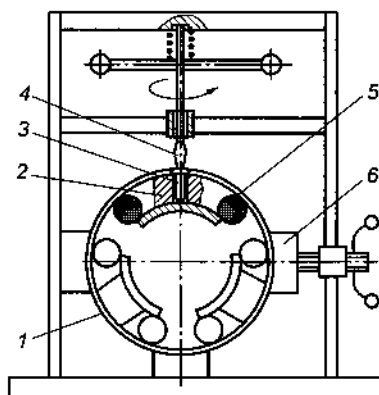


Рис. 17.19. Приспособление для зажима корпуса стартера: 1 — корпус стартера; 2 — полюсный наконечник; 3 — винт крепления полюсного наконечника; 4 — отвертка; 5 — обмотка возбуждения; 6 — зажим

Из корпуса 1 стартера извлекают неисправные катушки возбуждения и устанавливают на их место исправные. Поместив полюсные наконечники 2 в соответствующие катушки возбуждения, устанавливают их в корпус стартера так, чтобы отверстия в корпусе под винты 3 совпали с резьбовыми отверстиями полюсных наконечников. Во избежание самоотвертывания полюсных винтов конусную поверхность под винты следует промазать шпатлевкой. Ввернув винты в полюсные наконечники (момент затяжки 22—32 Н·м). Наружную поверхность полюсных винтов окрашивают эмалью. Допускается конусную поверхность под полюсные винты не покрывать шпатлевкой, а покрыть их снаружи после окончательной затяжки эпоксидной грунт-шпатлевкой. Вывод катушек возбуждения соединяют перемычкой с контактным выводом реле. Сборку стартера надо проводить в обратной последовательности. Собранный стартер испытывают на стенде Э-240.

17.8. Техника безопасности

Учитывая требования техники безопасности и охраны труда, рабочее помещение, где ремонтируют аккумуляторные батареи, разделяется на отделение приема и хранения аккумуляторных батарей, отделение ремонта, место, где хранятся кислоты и при-

готовляется электролит, отделение для зарядки аккумуляторных батарей.

При работе с аккумуляторными батареями должны соблюдаться следующие правила охраны труда. В цехе должны быть: десятипроцентный раствор соды для нейтрализации кислоты в случае попадания ее на тело человека, резиновый фартук и перчатки для использования их при приготовлении электролита. В цехе нельзя пользоваться открытым огнем и допускать искрение при присоединении токонесущих проводов.

Вопросы для самопроверки

1. Назовите признаки повышенной разряженности и других неисправностей аккумуляторной батареи.
2. Перечислите возможные неисправности аккумуляторной батареи и их причины.
3. Почему в каждой климатической зоне следует использовать строго определенную плотность электролита?
4. Назовите причины «кипения» электролита в аккумуляторной батарее при движении автомобиля.
5. Как удалить налет от выделяющегося из АБ электролита?
6. Расскажите о технологии зарядки АБ. Как оборудуются зарядные отделения в АТП?
7. Назовите основные причины неисправной работы генератора.
8. Как определяется неисправный генератор на линии?
9. Перечислите основные операции, выполняемые по стартеру при ТО-1, ТО-2 и ТР в цехе.
10. Какие работы по системе зажигания проводятся при ТО-1 при диагностике?
11. Расскажите о техническом обслуживании и проверке свечей зажигания.

Глава 18

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ТРАНСМИССИИ

На агрегаты и механизмы трансмиссии (сцепление, карданная передача, коробка передач, раздаточная коробка, главная передача и бортовые редукторы) приходится 10—15 % всех отказов, при этом материальные и трудовые затраты на восстановление их работоспособности составляют 40 % всех затрат. Для устранения отказов автоматической трансмиссии (автоматической, полуавтоматической и гидромеханической передач), являющейся наиболее сложным и дорогостоящим агрегатом автомобиля, требуется до 25 % материальных и трудовых ресурсов.

На бесступенчатые автоматические коробки передач со стальным гибким ремнем фрикционного зацепления, гидравлическим насосом и системой электронно-гидравлического управления, применяемые на легковых автомобилях с передним приводом и поперечно расположенным двигателем небольшой мощности приходится не более 12—15 % всех отказов и неисправностей. Трудозатраты на их устранение значительно больше (до 30 %), что связано с высокой трудоемкостью снятия, ремонта и установки данного агрегата.

18.1. Возможные неисправности агрегатов трансмиссии и их причины

К неисправностям фрикционного сцепления относятся:

- пробуксовка под нагрузкой (отсутствие свободного хода педали сцепления);
- изнашивание или замасливание фрикционных накладок и ослабление пружин;
- неполное выключение (увеличен свободный ход педали сцепления);

- перекося рычажков сцепления, заклинивание или коробление ведомого диска;
- резкое включение (заедание подшипника выключения, поломка демпферных пружин, изнашивание шлицевого соединения первичного вала и муфты ведомого диска);
- нагрев, стуки и посторонний шум (постоянное вращение и разрушение подшипника выключения, ослабление заклепок накладок диска, ослабление рычагов сцепления или неправильное их расположение — в одной плоскости).

Неисправностями механической коробки передач, раздаточной коробки, главной передачи и бортовых редукторов являются:

- самовыключение передачи (из-за разрегулировки деталей привода, изнашивания подшипников, зубьев, шлицов, валов, фиксаторов);
- шумы при переключении (из-за неполного выключения сцепления или неисправностей синхронизаторов);
- повышенная вибрация, повышенный уровень шума, нагрев, большое смещение низкого уровня масла, изнашивания или поломки зубьев зубчатых колес, изнашивания подшипников и их посадочных мест, ослабления креплений и разрегулировки зацепления зубчатых пар;
- подтекания смазочного материала из-за изнашивания уплотнительных манжет и повреждений уплотняющих прокладок.

Неисправности карданной передачи:

- биевание вала, изнашивание его шлицевого соединения и шарниров крестовин, (шелчки при трогании автомобиля с места, высокий уровень шума и вибрации во время движения, особенно «накатом»);
- изнашивание шарниров равных угловых скоростей (ШРУС) у автомобилей с передним приводом.

18.2. Диагностика технического состояния трансмиссии

Диагностика трансмиссии осуществляется при проведении технического обслуживания или отказах и неисправностях и состоит в контроле зазоров, переключения передач, уровня шума и вибрации путем испытания автомобиля на стенде с беговыми барабанами.

Величина суммарного углового зазора в трансмиссии и ударные нагрузки, вызывающие колебания, определяет износ деталей. Суммарный угловой зазор увеличивается прямопропорционально пробегу автомобиля, но его величина зависит от условий эксплуатации автомобиля.

Величина предельно допустимого суммарного зазора в трансмиссии приняты для каждой марки автомобиля.

КПД автомобиля и энергия, затрачиваемая на прокручивание трансмиссии, измеряемые на стендах, дают общее представление о техническом состоянии агрегатов. Для определения неисправностей общей диагностики недостаточно, так как некоторые неисправности не оказывают влияния на КПД автомобиля, но существенно влияют на безопасность движения.

Правилами дорожного движения запрещается эксплуатация автомобилей, если не включается или самопроизвольно выключается любая передача в коробке передач, поврежден или имеет место вибрация карданного вала. Поэтому при проведении поэлементной диагностики агрегатов трансмиссии и ходовой части применяют переносные приборы и приспособления, используемые как дополнительное оборудование на постах диагностики и диагностики автомобиля на ходу.

Состояние сцепления контролируют по свободному ходу педали, пробуксовке и полноте включения сцепления, определяемой легкостью включения передач.

Для проверки работоспособности автоматической коробки передач (АКП) применяют следующие методы: контроль давления масла, стендовые испытания, диагностика по кодам неисправностей (для АКП с электронным блоком управления).

Давление масла в магистралях АКП проверяют с помощью контрольного масляного манометра, который поочередно (через специальный переходник) подсоединяют к отверстиям в корпусе гидроклапанов на входе и выходе масляной магистрали. Сравнивая величины давления с рекомендуемыми значениями, делают заключение о техническом состоянии АКП.

Стендовая диагностика АКП проводится посредством тестовых испытаний автомобиля на динамометрическом стенде на определенных скоростных и нагрузочных режимах: разгона, торможения, установившееся движение на всех передачах.

Некоторые зарубежные фирмы применяют упрощенные стендовые проверки для контроля общего технического состояния гидротрансформатора и коробки передач, работоспособ-

ность которых определяется по частоте вращения коленчатого вала двигателя без динамометрического стенда. Автомобиль устанавливается на пост с осмотровой канавой для подключения тахометра к ведомому валу АКП, далее отсоединяется контакт кнопки принудительного включения пониженной передачи селектор переключения передач устанавливается в нейтральном положении, включается стояночная тормозная система, к датчику частоты вращения коленчатого вала двигателя подключается тахометр, после чего двигатель прогревается. Для выполнения проверки до упора нажимается педаль тормозной системы, включается низшая передача, и при медленном нажатии на педаль привода дроссельной заслонки увеличивается частота вращения коленчатого вала двигателя до момента его останова (так как автомобиль заторможен). Частота вращения коленчатого вала двигателя и ведомого вала коробки передач фиксируются. Аналогично проверяются и другие передачи. Полученные результаты сравнивают с рекомендуемыми значениями, после чего делается заключение о работоспособности АКП. Если частота вращения коленчатого вала, при которой двигатель заглох, выше рекомендуемой, то АКП проскальзывает, если ниже — заклинивает реактивное колесо гидротрансформатора.

Данный метод диагностики, кроме определения технического состояния АКП, позволяют проводить индивидуальную регулировку системы автоматического управления переключением передач для установки максимально экономичных режимов расхода топлива на известных маршрутах движения автомобиля.

Положительные результаты дает также способ определения моментов переключения передач по скорости при плавном разгоне автомобиля на ненагруженных беговых барабанах динамометрического стенда. Моменты переключения определяются по колебаниям стрелки спидометра.

18.3. Диагностические параметры и методы их определения

Контроль изнашивания сопряженных деталей шарниров карданного вала и его шлицов, ШРУС переднеприводных автомобилей определяют визуально по относительному смещению при покачивании. Биение карданного вала (или полуоси со ШРУС) в центре не должно превышать 2 мм.

Величину биения карданного вала определяют с помощью неподвижно закрепленного механического индикатора.

Для грузовых автомобилей угловой зазор главной передачи не должен превышать 60° , коробки передач — 15° и карданного вала — 6° .

Для легковых автомобилей угловой зазор карданной передачи, ШРУС, каждой из передач коробки не должен быть более 5° , главной передачи — $15\text{--}20^\circ$, а суммарный угловой зазор трансмиссии — $45\text{--}50^\circ$.

Диагностическое оборудование

Прибор К-428 для определения углового зазора трансмиссии (рис. 18.1) состоит из динамометрического устройства 2 с захватной скобой, образованной подвижной 4 и неподвижной 3 губками. Захватную скобу устанавливают, например, на полуось или карданный вал, и с помощью подвижной губки, передвигаемой червяком, закрепляют.

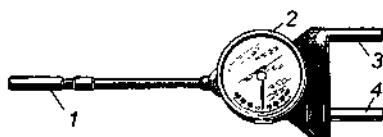


Рис. 18.1. Прибор К-428 для определения углового зазора трансмиссии: 1 — рукоятка; 2 — динамометрическое устройство; 3 — неподвижная губка; 4 — подвижная губка

Для определения углового зазора через рукоятку 1 прилагается усилие, величина зазора фиксируется с помощью пружинного сигнализатора и стрелки измерителя. Шкала измерителя может поворачиваться на любой угол, что позволяет совмещать нуль шкалы со стрелкой при любом положении прибора на проверяемом объекте.

Прибор КИ-4832 (рис. 18.2) представляет собой динамометрическую рукоятку, на которой смонтировано в виде небольших тисков устройство для установки люфтомера на карданный вал автомобиля.

Диск 3 легко вращается вокруг оси. На шкале под прозрачным стеклянным диском имеется кольцо, изготовленное из прозрачной полихлорвиниловой трубки диаметром 6—8 мм. Кольцо герметически закрыто и наполовину заполнено подкрашенной

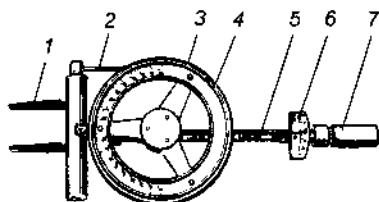


Рис. 18.2. Прибор КИ-4832 для проверки углового зазора трансмиссии: 1 — губка зажима; 2 — вороток; 3 — диск со шкалой; 4 — полукольцо с подкрашенной жидкостью в полиэтиленовой трубке; 5 — стрелка; 6 — шкала динамометрической рукоятки; 7 — динамометрическая рукоятка

жидкостью. В рабочем положении, когда подвижные губки закреплены на вилке карданного вала, жидкость занимает всю нижнюю половину кольца и является уровнем относительно которого отсчитывают угол поворота карданного вала. Причем сначала выбирают зазор усилием 10—20 Н · м.

Измеряют угловой зазор только при неработающем двигателе. У грузовиков сначала измеряют суммарный угловой зазор карданной передачи. Для этого устанавливают тормозной механизм стояночной тормозной системы до упора и устанавливают прибор для измерения углового зазора на заднюю вилку кардана. Затем, поворачивая устройством карданный вал в одну сторону, выбирают зазор и устанавливают диск со шкалой так, чтобы уровень жидкости в кольце на диске совпал с нулевой отметкой шкалы. Поворачивая устройство в другую сторону, выбирают зазор и по уровню жидкости определяют его величину.

Устройство для проверки биения карданных валов. На посту диагностики со стендом для испытаний с беговыми барабанами с помощью прибора КИ-8902А (рис. 18.3) проверяют карданные

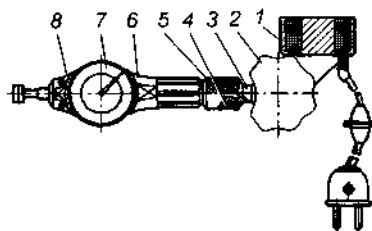


Рис. 18.3. Устройство КИ-8902А для проверки биения карданных валов на автомобиле: 1 — электромагнит; 2 — рукоятка; 3 — рычаг; 4 — сухарик; 5 — зажим; 6 — корпус; 7 — индикатор; 8 — крышка

валы на радиальное биение. Пускают двигатель автомобиля, установленного ведущими колесами на беговых барабанах, включают первую передачу и поддерживают минимальную частоту вращения коленчатого вала. Прибор с электромагнитом подключают к электросети автомобиля напряжением 12 В и закрепляют электромагнит к одной из металлических частей снизу автомобиля так, чтобы головка индикатора находилась по центру и посередине проверяемого карданного вала. Допустимое биение валов автомобилей марки «ГАЗ» — 1,2 мм, марки «ЗИЛ» — 0,8 мм.

Суммарный угловой зазор в трансмиссии автомобиля с передним приводом может быть определен при вывешивании одного из передних колес, присоединении динамометра к гайке крепления колеса и установке угломера у колеса.

Устройство для проверки сцепления автомобиля (рис. 18.4) служит для определения технического состояния сцепления автомобиля. Оно состоит из измерителя усилия и указателя хода педали. Измеритель усилия включает в себя манометр 1, датчик 12 с захватом для фиксации на педали сцепления и гибкий шланг 11.

Указатель хода педали состоит из свободного сидящего на оси корпуса 2 барабана 4, спиральной пружины 5, металлической

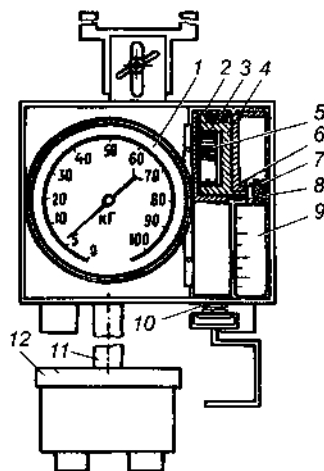


Рис. 18.4. Устройство для проверки сцепления автомобиля: 1 — манометр; 2 — корпус; 3 — палец; 4 — барабан; 5 — спиральная пружина; 6 — пружина; 7 — винт; 8 — риска; 9 — барабан со шкалой; 10 — металлическая лента; 11 — шланг; 12 — датчик

ской ленты 10 с крючком, охватывающей барабан 4 и прикрепленной к нему внутренним концом барабана 9 со шкалой, свободно сидящего на ступице барабана 4 и прижатого к нему с помощью пружины 6 и винта 7. Спиральная пружина 5 размещена в углублении барабана 4, внешний конец ее посредством пальца 3 прикреплен к корпусу 2.

Корпус имеет прорезь для выхода внешнего конца металлической ленты 10 и риску 8 для установки нулевого деления шкалы барабана 9.

Манометр с механизмом указателя хода педали размещен в корпусе, укрепляемом на ободе рулевого колеса с помощью направляющей с лапками, передвижной вилки, винта и барашковой гайки.

18.4. Диагностика и регулировка сцепления коробки передач и главной передачи

На динамометрическом стенде создается нагрузка на ведущие колеса автомобиля, соответствующая максимальному крутящему моменту. Нажатием на датчик 12 оператор приводит в движение педаль сцепления. По показаниям приборов определяют свободный ход педали и усилие на преодоление сил трения в приводах сцепления и действия оттяжных пружин. Продолжая перемещать педаль, фиксируют ее усилие и ход, соответствующие началу пробуксовки. По усилию, приложенному к педали, при ее движении от конца свободного хода до начала пробуксовки определяют эффективность действия сцепления, а по величине свободного хода и хода педали до начала пробуксовки дисков — техническое состояние сцепления.

Для диагностики механических и автоматических коробок передач, а также главной передачи автомобилей широкое распространение получил метод, основанный на измерении суммарного углового зазора с помощью специальных приборов — динамометров, создающих момент силы 20—25 Н·м.

Зев динамометрического ключа прибора накладывают на крестовину карданного вала, указатель закрепляют зажимом на шейке отражателя ведущего вала главной передачи, а шкалу — на фланце заднего моста. Таким образом, производится последовательное измерение угловых зазоров главной передачи (с бортовы-

ми редукторами) и коробки передач с карданным валом, посредством которого сделать заключение об исправности агрегатов и возможности их дальнейшей эксплуатации после выполнения соответствующих регулировок.

Агрегаты трансмиссии можно проверить при движении автомобиля, а также на нагрузочном стенде. В этом случае в зависимости от конструкции стенда сцепление диагностируют на пробуксовку, коробку передач, карданную передачу и задний мост — на степень изнашивания зубчатых зацеплений по характерным звукам.

Более простым методом диагностики трансмиссии является оценка суммарного углового зазора ведущего моста, карданного вала и коробки передач с помощью переносного прибора К-428 (см. рис. 18.1).

Определение угловых зазоров в зацеплении зубчатых колес всех передач коробки передач. Для этого на автомобиле поочередно включаются передачи, и измеряются угловые зазоры, величина которых состоит из зазора карданной передачи, измеренного ранее, и зазора в коробке передач, последний меньше на величину зазора карданной передачи.

Следующая операция — определение углового зазора главной передачи. Для этого затормаживают задний мост автомобиля и выполняют операции по определению углового зазора карданной передачи.

Время, необходимое для измерения одного зазора с помощью прибора КИ-4832, не превышает 10 с. Точность замеров — 1°.

Автоматическая коробка передач. Выбор режима движения (рис. 18.5), согласование режимов работы АКП с блоком управления работой двигателя, включение и переключение соответствующих передач производится автоматически с учетом режимов работы автомобиля и двигателя, а также сигналов электронного блока управления АКП, получающего информацию от датчиков.

В качестве исполнительного устройства переключения передач в АКП используются гидроклапаны, управляемые соленоидами 10, получающими соответствующие сигналы от электронного блока управления 11 для распределения масла в секции выбранных передач. Давление масла в гидравлической системе АКП создается одним или двумя насосами.

Автомобили с АКП оснащаются лампой 12 или специальным диагностическим разъемом, позволяющими считывать из опера-

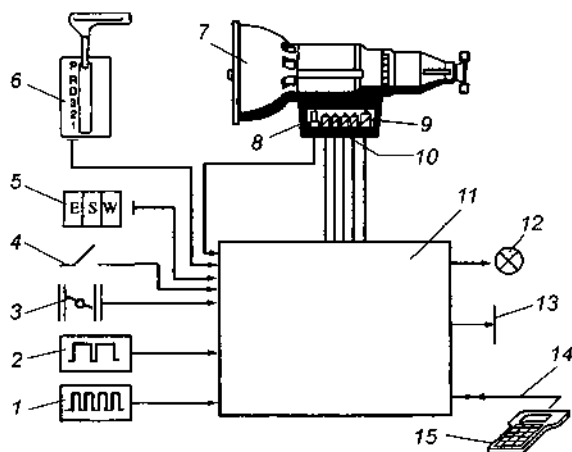


Рис. 18.5. Схема управления АКП: 1 — сигнал от датчика частоты вращения коленчатого вала; 2 — сигнал от датчика крутящего момента двигателя; 3 — сигнал от датчика положения дроссельной заслонки; 4 — кнопка принудительного включения пониженной передачи; 5 — переключатель режимов движения (*E* — экономичный, *S* — спортивный, *W* — в затрудненных условиях); 6 — селектор переключения передач (*P* — блокировка АКП, *R* — передача заднего хода, *N* — нейтральная передача, *D* — движение вперед, 1–3 — номера передач); 7 — автоматическая коробка передач; 8 — датчик частоты вращения ведомого вала; 9 — регулятор давления; 10 — соленоиды гидроклапанов; 11 — электронный блок управления; 12 — сигнальная лампа отказов на панели приборов; 13 — сигнал для изменения крутящего момента на коленчатом валу в блоке управления работой двигателя; 14 — диагностический прибор

тивной памяти компьютерного блока коды неисправностей, расшифровка которых выполняется с помощью диагностического прибора 12.

18.5. Техническое обслуживание трансмиссии

Техническое обслуживание трансмиссии проводят в объеме работ по ЕО, ТО-1, ТО-2.

При ЕО проверяют агрегаты трансмиссии, при трогании автомобиля с места и при переключении передач во время движения. Осматривают состояние и герметичность ведущего моста.

При ТО-1 в дополнение к работам ЕО проверяют и при необходимости регулируют свободный ход педали сцепления, смазывают детали привода пластичной смазкой. Проверяют и подтяги-

вают крепление коробки передач, карданной передачи, раздаточной коробки, картера заднего моста, доливают масло в агрегаты до требуемого уровня, проверяют состояние уплотнений.

При ТО-2 выполняют те же работы, которые входят в ЕО и ТО-1 с обязательной заменой масла в агрегатах в соответствии с картой смазки. Если обнаружатся неисправности в сцеплении, механизм и привод сцепления ремонтируют.

Техническое обслуживание сцеплений

В процессе эксплуатации автомобиля сцепление регулируют, но перед этим проверяют свободный ход педали сцепления. Для этого используют линейку с делениями и двумя движками. Один конец линейки упирают в пол кабины, а движок совмещают с площадкой педали сцепления. Нажимают на педаль до момента, пока резко возрастет сопротивление при ее перемещении, что и соответствует выборке свободного хода. Это положение отмечается на линейке вторым движком. Расстояние между обоими движками на линейке определяет свободный ход педали.

Регулировку свободного хода педали сцепления при механическом приводе (рис. 18.6) производят изменением длины тяги 2, которая соединяет рычаг оси педали с вилкой выключения.

У большинства грузовых автомобилей эту регулировку выполняют, не разъединяя тягу с деталями привода. Достаточно лишь отвернуть (навернуть) гайку 1 на тяге. При отвертывании гайки свободный ход будет увеличиваться, а при навертывании — уменьшаться.

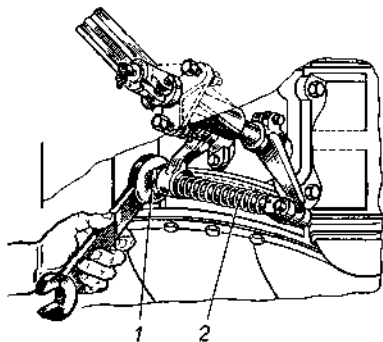


Рис. 18.6. Регулировка свободного хода педали сцепления при механическом приводе: 1 — гайка; 2 — тяга

На автомобилях марки «МАЗ» регулировка свободного хода педали сцепления проводится так же, как было описано выше, с той лишь разницей, что необходимо разъединять тягу и изменять ее длину, отвертыванием (навертыванием) находящейся на ней вилки.

Регулировка свободного хода педали сцепления при гидроприводе имеет существенные отличия, так как свободный ход педали складывается из хода поршня главного цилиндра, зазоров между толкателем и поршнем главного цилиндра, зазора между упорным подшипником и концами рычагов выключения механизма сцепления.

При ТО привода сцепления автомобиля марки «КамАЗ» (рис. 18.7) проверяют герметичность привода выключения сцепления. Для чего нажимают на педаль сцепления *1* два-три раза. Сильная утечка воздуха обнаруживается на слух, а слабая — с помощью мыльного раствора.

Особое внимание следует обратить на трубопровод *15*. Утечку тормозной жидкости проверяют визуально. При обнаружении негерметичности привода ее устраняют подтяжкой или заменой негерметичных элементов.

Пневматический усилитель закреплен двумя болтами на фланце картера сцепления (делителя) с правой стороны силово-

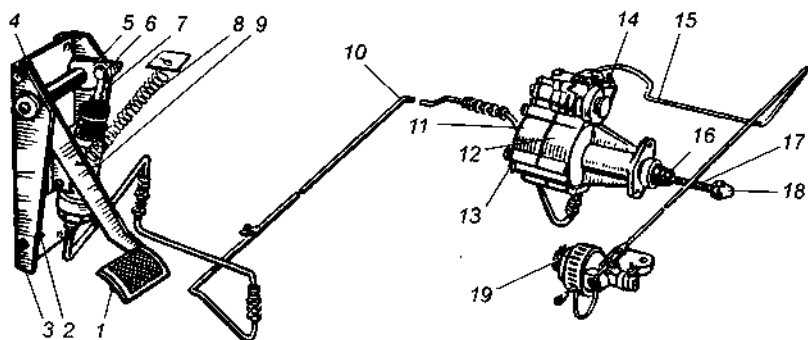


Рис. 18.7. Механизм привода выключения сцепления автомобиля марки «КамАЗ»: *1* — педаль; *2, 4* — нижний и верхний упоры соответственно; *3* — кронштейн; *5* — рычаг; *6* — эксцентриковый палец; *7* — толкатель поршня; *8* — оттяжная пружина; *9* — главный цилиндр; *10* — гидравлический трубопровод; *11, 12* — передний и задний корпуса пневмоусилителя соответственно; *13* — пробка; *14* — перепускной клапан; *15* — пневматический трубопровод; *16* — защитный чехол; *17* — толкатель поршня пневмоусилителя; *18* — сферическая регулировочная гайка; *19* — редукционный клапан делителя передач

го агрегата. При нажатии на педаль сцепления давление рабочей жидкости из главного цилиндра передается в пневмоусилитель сцепления и на поршни гидравлического и следящего устройства, которое автоматически изменяет давление воздуха в силовом пневмоцилиндре усилителя пропорционально усилию на педали сцепления.

Проверяют уровень жидкости в бачке гидропривода сцепления, который должен быть на 15—20 мм ниже кромки горловины бачка. При необходимости доливают тормозную жидкость «Нева» или «Томь». Смешивать жидкости различных марок не допускается.

Затем закрепляют пневмоусилитель сцепления, затянув болты его крепления (момент затяжки 90—100 Н·м). При ТО необходимо отрегулировать привод сцепления, проверив и установив свободный ход педали сцепления, свободный ход муфты выключения сцепления и полный ход толкателя пневмоусилителя.

Свободный ход педали сцепления, соответствующий началу работы главного цилиндра, должен составлять 6—15 мм (рис. 18.8). Измеряют свободный ход педали линейкой с деле-

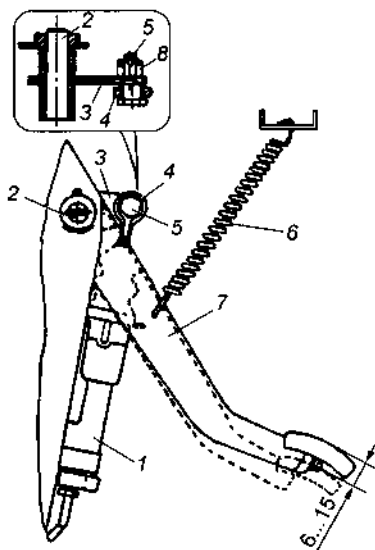


Рис. 18.8. Проверка и регулировка свободного хода педали сцепления: 1 — главный цилиндр сцепления; 2 — ось педали; 3 — рычаг толкателя; 4 — проушина толкателя; 5 — эксцентриковый палец; 6 — пружина; 7 — педаль; 8 — корончатая гайка

ниями, которую упирают в пол кабины на уровне середины площадки педали. Если свободный ход превышает указанные пределы, регулируют зазор A (рис. 18.9) между поршнем и толкателем поршня главного цилиндра. Для регулировки педаль сцепления устанавливают в крайнее верхнее положение и, предварительно расшплинтовав и ослабив корончатую гайку δ (см. рис. 18.8), поворачивают эксцентриковый палец 5 , который соединяет верхнюю проушину 4 толкателя с рычагом 3 так, чтобы перемещение педали от верхнего упора до момента касания толкателем поршня составило $6-15$ мм, после чего затягивают и зашплинтовывают корончатую гайку δ .

Полный ход педали сцепления должен быть $185-195$ мм. Его регулируют, изменяя положение расположенного в верхней части педали подвижного упора 4 (см. рис. 18.7), после чего упор фиксируют контргайкой. Свободный ход муфты выключения сцепления должен составлять $3,2-4,0$ мм, что соответствует свободному ходу рычага вала вилки выключения сцепления $4-5$ мм (рис. 18.10).

Свободный ход муфты выключения сцепления проверяют перемещением вручную рычага 2 при предварительно отсоединенной пружине 1 . Регулируют свободный ход рычага сферической гайкой 3 толкателя пневмоусилителя, после чего подсоединяют пружину 1 к рычагу 2 . Полный ход толкателя пневмоусилителя должен быть не менее 25 мм. При меньшей величине

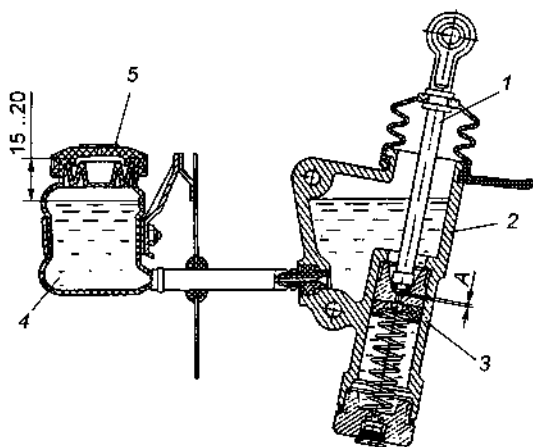


Рис. 18.9. Главный цилиндр с бачком: 1 — толкатель поршня; 2 — корпус; 3 — поршень; 4 — корпус бачка; 5 — пробка бачка; A — зазор свободного хода главного цилиндра

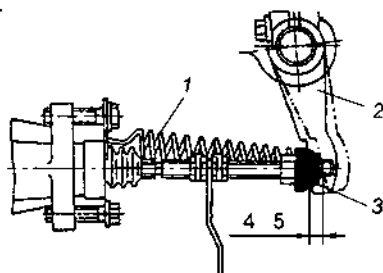


Рис. 18.10. Проверка и регулировка свободного хода рычага вала вилки выключения сцепления: 1 — пружина; 2 — рычаг вала вилки выключения сцепления; 3 — сферическая гайка

хода не обеспечивается полное выключение сцепления. Полный ход толкателя пневмоусилителя проверяют при нажатии педали сцепления до упора. В случае недостаточного хода толкателя пневмоусилителя еще раз проверяют свободный ход педали сцепления и уровень жидкости в бачке главного цилиндра привода сцепления, при необходимости удаляют воздух из гидросистемы.

Прокачивать гидросистему следует вдвоем. Резиновый защитный колпачок перепускного клапана 14 (см. рис. 18.7) очищают от пыли и грязи, снимают и надевают на головку клапана резиновый шланг. Свободный конец шланга опускают в стеклянный сосуд объемом 0,5 л, заполненный на $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ высоты рабочей жидкостью. Резко нажав три-четыре раза на педаль сцепления и удерживая педаль в нажатом положении, отвертывают на полтора—один оборот перепускной клапан. О наличии воздуха в гидросистеме свидетельствует выделение пузырьков воздуха из рабочей жидкости, поступающей по шлангу в стеклянный сосуд. После прекращения выхода жидкости при нажатой педали следует завернуть перепускной клапан. При этом необходимо следить за уровнем рабочей жидкости в бачке главного цилиндра, который должен быть не ниже 40 мм от верхнего края бачка.

Процедуру повторяют до тех пор, пока не прекратится выделение пузырьков воздуха из рабочей жидкости, поступающей по шлангу в стеклянный сосуд. Далее, завернув до отказа перепускной клапан, снимают с него шланг, надевают защитный колпачок и доливают рабочую жидкость в бачок главного цилиндра до нормального уровня. Слитая тормозная жидкость может быть использована повторно после ее отстоя для полного удаления воздуха и фильтрации. Качество прокачки проверяют по величине полного хода толкателя пневмоусилителя.

Техническое обслуживание коробки передач

Ежедневно перед выездом проверяют отсутствие подтекания масла (по пятнам на месте стоянки), уровень шума в коробке передач, легкость переключения передач, а на автомобилях с классической схемой компоновки — отсутствие подтекания масла из картера заднего моста.

Через 15 000 км пробега автомобиля проверяют в остывшей коробке передач, а также в картере заднего моста (на автомобилях с классической схемой компоновки) уровень масла и при необходимости доливают масло той же марки. В эти же сроки, а при езде по грязным дорогам через 4000—5000 км пробега автомобиля следует очищать от грязи сапун коробки передач на переднеприводных автомобилях или картера заднего моста на автомобилях с классической схемой компоновки.

Через каждые 60 000 км пробега (для автомобиля ВАЗ-2109 через 75 000 км) заменяют масло в коробке передач и заднем мосту. Масло сливают из разогретой коробки передач или картера заднего моста сразу после поездки.

При замене масла в коробке передач и в заднем мосту надо отвернуть заливную и сливную пробки и выпустить отработавшее масло. Затем необходимо завернуть сливную пробку и залить свежее масло до нижней кромки наливного отверстия.

В картер коробки передач автомобиля ВАЗ-2109 заливают моторное масло, а в картеры коробок передач и задних мостов остальных автомобилей — специальное трансмиссионное масло ТМ-5-18 для гипоидных передач [«ТМ» означает трансмиссионное масло, 5 — группа масла, обозначающая область его применения (гипоидные передачи с контактными напряжениями до 3000 МПа и температурой масла до 150 °С с высокоэффективными противозадирными и противоизносными присадками), 18 — класс вязкости масла (температура, при которой динамическая вязкость не превышает 150 Па, не выше 18 °С, а кинематическая вязкость при температуре 100 °С составляет 14—24,99 мм²/с)]. Аналогами данного масла являются зарубежные масла имеющие в соответствии с международной классификацией маркировку API CL-5, например масла «Spirax ND90» фирмы «Shell», «Mobilube ND90» фирмы «Mobil» и др.

При техническом обслуживании коробки передач автомобиля марки «КамАЗ» проверяют затяжку болта 16 (рис. 18.11) креп-

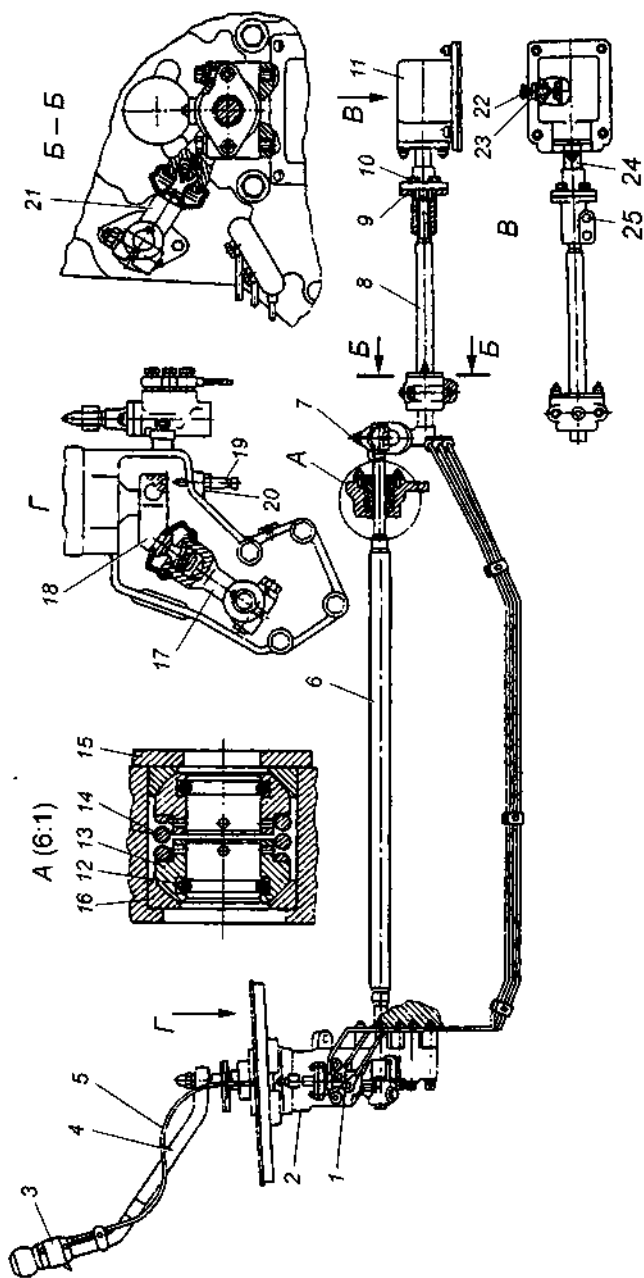


Рис. 18.11. Привод управления механизмом переключения передач: 1 — кран управления делителем; 2 — опора рычага переключения передач; 3 — переключатель крана; 4 — рычаг переключения передач; 5 — трос крана управления с оплеткой; 6 — передняя тяга управления; 7, 10 — болты; 8 — промежуточная тяга; 9 — пружинная тяга; 11 — крышка; 12 — втулка шаровой опоры; 13 — уплотнительное кольцо; 14 — головка передней тяги управления; 15 — головка передней тяги управления; 16 — головка передней тяги управления; 17 — головка передней тяги управления; 18 — головка передней тяги управления; 19, 22 — установочные винты; 21 — рычаг передней тяги; 24 — шток рычага переключения передач; 25 — болт крепления регулировочного фланца

ления рычагов тяг дистанционного привода управления коробкой передач, стяжных болтов 25 регулировочного фланца промежуточной тяги привода и болта 20 крепления фланцев.

При ослаблении стяжных болтов 25 возможно неполное включение передач в результате проворачивания вала промежуточной тяги относительно регулировочного фланца, что требует регулировки рычагов тяг дистанционного привода управления коробкой передач, которую выполняют в следующем порядке. Установив рычаг переключения передач в нейтральное положение, ослабляют стяжные болты 25 регулировочного фланца 9 и отвертывают четыре болта 10, соединяющие регулировочный фланец с фланцем штока коробки передач.

Навернув на один-два оборота регулировочный фланец на промежуточную тягу 8, отвертывают контргайки 20 и 23 установочных винтов 19 и 22, расположенных на опоре рычага переключения передач и на опоре штока коробки передач. Затем заворачивают установочный винт 19 до упора его конца в отверстие рычага наконечника 18 и установочный винт 22 до упора его конца в отверстие наконечника штока 24 рычага переключателя. Отвернув регулировочный фланец 9 до соприкосновения его торца с торцом фланца штока 24 рычага переключения по всей плоскости, заворачивают четыре болта 10, соединяя фланцы между собой. Завернув стяжные болты 25 регулировочного фланца 9, вывертывают на 31 мм установочный винт 19, расположенный на опоре рычага переключения передач, и на 16 мм установочный винт 22, расположенный на опоре штока коробки передач, после чего заворачивают контргайки 20 и 23 установочных винтов.

При техническом обслуживании АКП проводится общий контроль технического состояния, проверка уровня и давления масла (замена через 45—60 тыс. км пробега автомобиля в зависимости от модели АКП). При замене масла для слива его остатков следует отсоединить магистраль, идущую к масляному радиатору.

Учитывая, что автоматическая трансмиссия является сложным агрегатом, ее техническое обслуживание выполняется специалистами высокой квалификации, а текущий ремонт проводят в специальных подразделениях автотранспортных предприятий или на специализированных предприятиях фирменной сети производителей автомобилей.

Техническое обслуживание карданной передачи

Ежедневно следует проверять уровень шума, стук и повышенную вибрацию в карданной передаче.

Через каждые 10 000 км пробега автомобиля следует проверять и подтягивать болты и гайки крепления фланцев карданных шарниров и промежуточной опоры карданного вала.

Через 60 000 км пробега следует смазывать консистентной смазкой Фиол-1 или Литол-24 шлицевое соединение карданного вала со стороны эластичной муфты.

Техническое обслуживание привода передних колес

Через каждые 15 000 км пробега автомобиля, а при езде по плохим дорогам чаще, следует очищать от грязи и проверять состояние защитных чехлов шарниров, отсутствие подтеков смазочного материала, а также посторонних шумов и стуков. На автомобилях АЗЛК-2141 и АЗЛК-21412, кроме того, проверяют затяжку болтов крепления внутренних шарниров к фланцу выходного вала дифференциала. Скрученные без повреждения чехлы поправляют. При наличии подтеков смазочного материала в местах крепления защитных чехлов подтягивают хомуты их крепления. Поврежденные хомуты заменяют. Поврежденные чехлы заменяют со снятием и разборкой привода и заменой смазочного материала в шарнире с поврежденным чехлом.

Техническое обслуживание главной передачи и дифференциала

Ежедневно необходимо следить за работой главной передачи на линии. При возвращении с линии следует выяснять причины их возникновения и немедленно решать вопрос о необходимости ремонта.

При проведении ТО-1 выполняют контрольно-осмотровые и крепежные работы, прочищают каналы сапунов, проверяют герметичность соединений картера (при наличии течи масла через уплотнительные манжеты втулки фланца его заменяют), отворачивают пробку маслосливного отверстия (обычно сбоку, в задней части картера) и проверяют уровень масла (не ранее чем через 5—6 мин после остановки автомобиля, масло должно нахо-

даться на уровне нижнего края отверстия). При необходимости следует вставить в отверстие наконечник маслораздаточного пистолета и долить масло (пробку заворачивать сразу не надо, дать стечь возможным излишкам масла). Если подошел срок замены масла, то его полностью заменяют свежим. Масло следует сливать в горячем виде, а затем промыть картер веретенным или любым жидким индустриальным маслом. При сливе масла, если есть пробка дополнительного контрольного отверстия (автомобиль ЗИЛ-4331), ее также следует отвернуть. Для автомобиля ГАЗ-31029 применяется масло ТАд-17и; для автомобиля ЗИЛ-4331 — ТСП-14гип (всесезонно); для автомобилей марки «КамАЗ» — ТСП-15к или ТАп-15В.

В гипоидных передачах нагрузка на зубья зубчатых передач превышает нагрузку в обычных передачах в несколько раз, в картер этих передач заливают исключительно марки масел рекомендуемых заводами-изготовителями, со специальными присад-

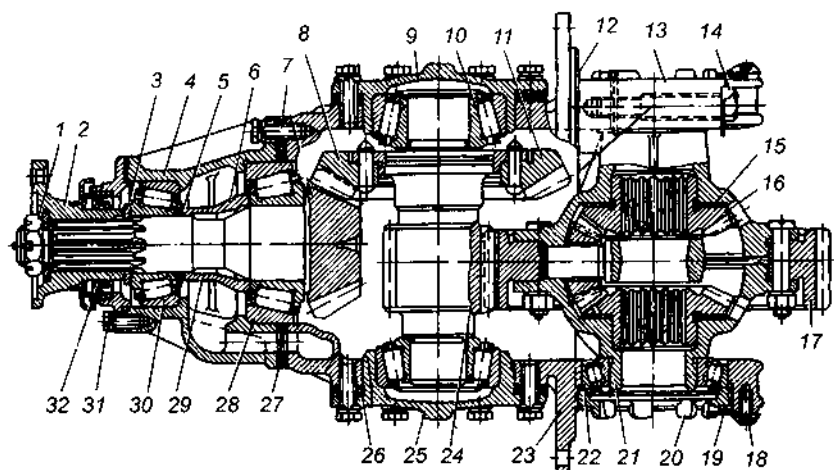


Рис. 18.12. Редуктор и главная двухступенчатая передача: 1 — гайка фланца; 2 — фланец; 3 — регулировочная шайба; 4 — шайба; 5 — стакан подшипников; 6, 7, 14, 31 — болты; 8 — ведущее коническое зубчатое колесо; 9 — крышка; 10 — подшипник промежуточного вала; 11 — ведомое коническое зубчатое колесо; 12, 25 — крышки подшипников промежуточного вала; 13 — крышка; 15 — опорная шайба; 16 — зубчатое колесо полуоси; 17, 24 — ведомое и ведущее зубчатые колеса соответственно; 18 — болт стопора; 19 — стопор; 20 — регулировочная гайка; 21 — левая чашка; 22 — подшипник дифференциала; 23 — картер редуктора; 26, 27 — регулировочные прокладки; 28, 30 — подшипники вала ведущего конического зубчатого колеса; 29 — распорная втулка; 32 — манжета

ками. В противном случае передача может выйти из строя. Срок замены вышеуказанных марок масел составляет для грузовых автомобилей 30—50 тыс. км, для легковых — до 70 тыс. км пробега автомобиля.

У автомобиля ЗИЛ-4331 маслосливное отверстие находится с правой стороны картера, а контрольное — в задней крышке картера; маслосливные отверстия всегда находятся в нижней части картера.

При проведении ТО-2 дополнительно к работам ТО-1 проверяется наличие зазоров главной передачи.

При обнаружении угловых зазоров, определяемых прибором, показанном на рис. 18.2, отсоединяют карданный вал от фланца ведущего вала главной передачи, расшплинтовывают гайку крепления фланца и подтягивают ее. Момент затяжки гайки: для автомобиля ГАЗ-31029 — 160—200 Н · м; для автомобиля ЗИЛ-4331 — 240—460 Н · м. Затем, покачивая резко фланец вдоль оси вала (на себя — от себя), проверяют — нет ли зазора между коническим подшипником ведущего вала и коническим зубчатым колесом. Для этого обычно используют индикаторную головку с установочным механизмом.

Для определения необходимости регулировки подшипников следует: завернуть гайку 1 (см. рис. 18.12) фланца до отказа, проверить, свободно ли вращается от руки вал ведущего зубчатого колеса. Если после проверки ощущается осевой зазор вала или вал вращается туго, произвести регулировку подшипников.

Регулировка предварительного натяга подшипников производится путем подбора двух регулировочных шайб 4 из выпускаемых заводом шайб следующих размеров, мм: 2,00—2,02; 2,05—2,07; 2,15—2,17; 2,35—2,37; 2,45—2,47; 2,55—2,57; 2,60—2,62. Момент затяжки гайки крепления фланца 200—250 Н · м.

При затяжке гайки необходимо проворачивать вал ведущего зубчатого колеса так, чтобы ролики подшипников заняли правильное положение между коническими поверхностями колец подшипников.

Проверка затяжки подшипников конического зубчатого колеса в сборе показана на рис. 18.13.

Момент, необходимый для проворачивания вала ведущего зубчатого колеса в подшипниках, смазанных маслом, 10—35 Н · м. Если для проворачивания вала ведущего зубчатого

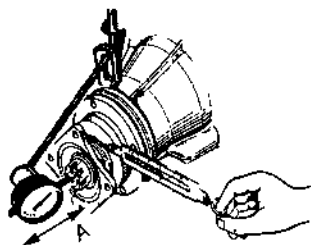


Рис. 18.13. Проверка затяжки подшипника ведущего зубчатого колеса и осевого зазора

колеса требуется меньший или больший момент, надо снова произвести замену шайб и измерить момент проворачивания.

Необходимо помнить, что эксплуатация с большими зазорами в зацеплении зубчатых колес приводит к усилению ударных нагрузок и поломкам зубьев передачи. При сезонном техническом обслуживании необходимо проверить техническое состояние механизма блокировки дифференциала и качество его работы.

18.6. Текущий ремонт трансмиссии

Работы по восстановлению состояния демонтированной с автомобиля трансмиссии выполняются на агрегатном участке АТП или специализированных ремонтных предприятиях. Ремонт агрегатов на АТП в основном состоит в замене изношенных крестовин карданного вала.

Снятые с автомобиля карданные валы и промежуточные опоры доставляются с постов ТО-2 или ТР в агрегатный цех. После мойки и очистки узлов карданной передачи их разбирают, для последующей дефектации, замены изношенных и неисправных деталей.

Разборку карданных шарниров (так же, как и сборку) производят с использованием ручных (реечных или гидравлических) прессов и комплекта технологической оснастки, в которую входят опорные кольца соответствующего диаметра и оправки (выполненные обычно из сравнительно мягких цветных металлов). При явно больших износах и зазорах, когда почти все детали требуют замены, для удаления крестовин из вилок используют самый простой способ — выбивают стаканы вместе с подшипни-

ками из вилок (предварительно вынув отверткой стопорные кольца), с помощью оправок и молотка (рис. 18.14).

В некоторых автомобилях в вилках предусмотрены резьбовые отверстия для установки специального съемника (винтового пресса), при этом процесс разборки-сборки значительно упрощается (рис. 18.15).

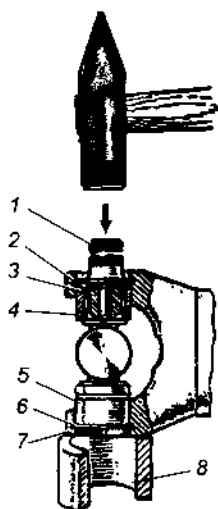


Рис. 18.14. Разборка карданного вала: 1 — оправка; 2 — игольчатый подшипник; 3 — крестовина; 4 — уплотнительная манжета; 5 — стакан; 6 — стопорное кольцо; 7 — пыльник; 8 — кольцо

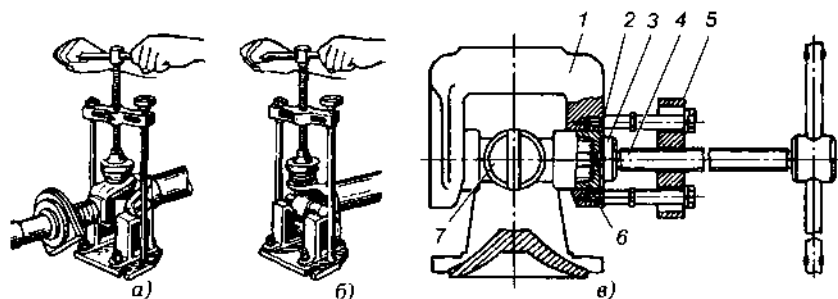


Рис. 18.15. Разборка карданного шарнира с помощью универсального съемника: а — выпрессовка подшипников из скользящей вилки; б — выпрессовка подшипников из вилки карданного вала; в — разборка карданного вала автомобиля марки «КамАЗ»; 1 — вилка; 2 — установочный болт; 3 — пята; 4 — винт съемника; 5 — поперечина; 6 — стакан; 7 — крестовина

Разборка шарнира производится в два приема. Сначала на опоры устанавливается одна из вилок и подшипники выпрессовываются из сопряженной с ней вилки, которую условно назовем первой (рис. 18.15, а). Затем на специальные скосы опоры устанавливаются шипы крестовины первой вилки (с которой уже выпрессованы подшипники) и выпрессовываются подшипники из второй вилки (рис. 18.15, б).

Для выравнивания и удержания труб карданного вала при работе съемником можно применять подставки.

Универсальный съемник может быть использован и для сборки карданных шарниров. При этом съемный стакан не применяется. Запрессовка подшипников производится плоской частью головки упорного винта при снятых опорах.

Спрессовывать торцовые уплотнения следует с двух смежных шипов, осторожно, чтобы не повредить оставшиеся на двух других шипах вилки торцевые уплотнения. Повторная установка торцевых уплотнений в шарнир недопустима, так как при этом нельзя обеспечить требуемого натяга торцевого уплотнения на посадочном пояске шипа.

В ходе дефектации тщательно проверяют состояние всех деталей — каналы крестовин должны быть чистыми и видны насквозь, шипы крестовин не должны иметь канавок — отпечатков от игл, а износ шипов по диаметру не должен превышать допустимый предел, на шипах не должно быть трещин и сколов.

Иглы подшипника и стаканы (колпачки) не должны быть деформированы. Если у уплотнительных манжет затвердела или повреждена рабочая кромка — они так же подлежат замене. Незначительную погнутость вилок кардана следует устранить на прессе с помощью специальных оправок. Правку погнутых карданных валов в условиях АТП практически не производят, так же, как и их балансировку — для этого требуется специальное оборудование.

В промежуточных опорах обычно меняются изношенные подшипники и разрушенные подушки. Валы с изношенными шлицевыми соединениями также заменяют. Перед сборкой следует проверить наличие игл в подшипниках (не допускается отсутствие хотя бы одной иглы), а перед запрессовкой надо тщательно смазать их трансмиссионным маслом.

Перед сборкой валов шлицевые соединения следует заполнить пластичной водостойкой смазкой, обозначенной в карте смазки данного автомобиля. Шлицевое соединение карданных

валов собирают по стрелкам-меткам, нанесенных на сопрягаемые детали. Они должны располагаться на одной прямой.

Необходимость текущего ремонта АКП определяется по результатам диагностики, которые позволяют обоснованно принимать решения о трудоемкости работ, необходимости снятия агрегата с автомобиля и вида ремонта.

18.7. Техника безопасности при выполнении работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту трансмиссии

Техническое обслуживание и ремонт автомобиля допускаются при неработающем двигателе, за исключением случаев, когда работа двигателя необходима в соответствии с технологическим процессом технического обслуживания или ремонта. При работах, связанных с провертыванием коленчатого и карданного валов, необходимо дополнительно проверить выключение зажигания для автомобилей с бензиновыми двигателями или перекрытие подачи топлива для автомобилей с дизелем, поставить рычаг переключения передач в нейтральное положение и освободить рычаг стояночной тормозной системы. После выполнения необходимых работ следует затянуть тормозной механизм и вновь включить низшую передачу.

Снимать с автомобиля детали и агрегаты, заполненные жидкостями, следует только после полного их слива. Если снятие агрегатов и деталей сопряжено с большими усилиями следует применять приспособления (съемники). Агрегаты массой более 20 кг (двигатели, коробки передач, задние и передние мосты) снимать, транспортировать и устанавливать необходимо с помощью подъемно-транспортных механизмов, оборудованных приспособлениями (захватами), обеспечивающими полную безопасность работ.

Внимание! Запрещается поднимать грузы массой, большей, чем допускается для данного подъемного механизма; снимать, устанавливать и транспортировать агрегаты с помощью тросов и канатов без специальных захватов.

Снимать и устанавливать рессоры следует после разгрузки их от массы автомобиля путем установки под шасси (кузов) специальных подставок (козелков).

При работе с высоко расположенными агрегатами (детальями) автомобиля следует применять устойчивые подставки или стремянки, обеспечивающие безопасность работ.

Вопросы для самопроверки

1. Назовите причины неполного включения сцепления. Почему в ходе эксплуатации уменьшается ход педали сцепления?
2. Назовите причины неполного выключения сцепления.
3. Перечислите основные операции, проводимые при ТО-1.
4. Поясните методику проверки и регулировки свободного хода педали СЦ.
5. Перечислите возможные неисправности КПП и РК и их причины.
6. Какие работы проводятся при ТР карданных передач в агрегатных цехах?
7. Перечислите основные неисправности главной передачи и их причины.
8. Как и с помощью чего регулируют зацепление зубчатых колес и конические подшипники с повышенными износами и зазорами?

Глава 19

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ХОДОВОЙ ЧАСТИ АВТОМОБИЛЯ

19.1. Возможные неисправности ходовой части автомобиля и их причины

Неисправности подвесок, ступиц, колес и шин имеют следующие признаки:

- высокий уровень шума и стук при движении;
- подтекание жидкости из амортизаторной стойки или амортизатора;
- повышенное раскачивание кузова автомобиля при движении по неровной дороге;
- крен кузова и увод автомобиля с прямолинейного движения;
- повышенный нагрев дисков колес, вибрация автомобиля при движении;
- повышенное и неравномерное изнашивание шин (рис. 19.1).

Высокий уровень шума и стук в подвеске при движении могут быть вызваны следующими причинами:

- ослабление креплений деталей подвесок (амортизаторной стойки, амортизатора, стабилизатора поперечной устойчивости, растяжек, реактивных штанг, гаек крепления колес);
- изнашивание или разрушение резинометаллических шарниров, резиновых подушек, втулок и буферов;
- повреждение подшипников ступиц колес;

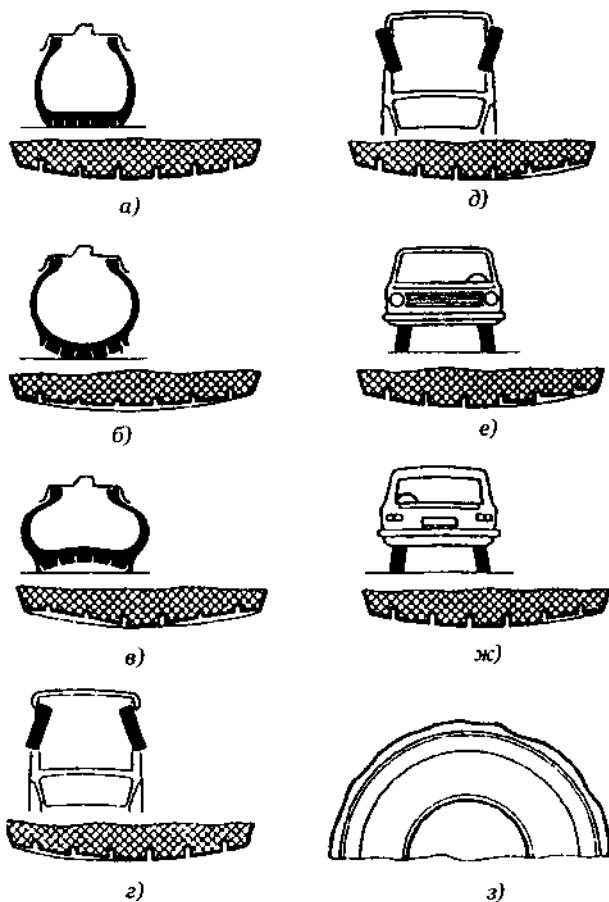


Рис. 19.1. Виды изнашивания и причины неравномерного износа шин: *а* — нормальное равномерное изнашивание, повышенное изнашивание середины протектора — эксплуатация шины с повышенным давлением воздуха; *б* — повышенное изнашивание крайних дорожек без ступенок — эксплуатация шины с пониженным давлением воздуха; *в* — повышенное изнашивание наружных дорожек передних колес (правое колесо, вид сзади) — увеличенный угол схождения колес; *г* — повышенное изнашивание внутренних дорожек передних колес (правое колесо, вид сзади) — отрицательный угол схождения колес; *д* — повышенное изнашивание внутренних передних колес дорожек со ступеньками между ними (правое колесо, вид сзади); *е* — отрицательный угол развала колес; *ж* — повышенное ступенчатое изнашивание внутренних дорожек задних колес (правое заднее колесо, вид сзади) — отрицательный угол развала задних колес (погнута задняя балка); *з* — местное изнашивание в виде отдельных пятен (на любом колесе) — нарушена балансировка колес

- изнашивание шаровых шарниров рычагов передних подвесок, неисправность амортизаторной стойки или амортизатора, осадка пружин, а также осадка или поломка рессор.

Ослабление креплений опор стоек, амортизаторов, креплений растяжек, стабилизатора поперечной устойчивости и других деталей подвесок устраняется подтяжкой их креплений. Вышедшие из строя детали подвесок заменяют.

Подтекание жидкости из амортизаторных стоек или амортизаторов и повышенное раскачивание кузова автомобиля при движении свидетельствует о неисправности амортизаторных стоек или амортизаторов.

Крен кузова автомобиля возникает при неравномерной осадке пружин или рессор подвесок, а также при поломке листов рессор. Для устранения крена кузова производится проверка пружин и рессор и их замена. При устранении крена кузова заменяют одновременно обе пружины передней подвески и (или) обе пружины или рессоры задней подвески.

Увод автомобиля от прямолинейного движения может быть вызван нарушением углов установки колес, разрушением одной из верхних опор телескопических стоек, неодинаковой упругостью пружин подвески, разным давлением или разным изнашиванием шин.

Устраняются неисправности регулировкой углов установки колес, заменой разрушенной опоры или потерявшей упругость пружины, обеспечением нормального давления в шинах, заменой изношенных шин.

Основные неисправности переднего (не ведущего) моста:

- неправильная регулировка подшипников ступиц колес;
- погнутость балки, поворотных рычагов;
- изнашивание посадочного места под шкворень, самих шкворней и их втулок, посадочных мест под подшипники поворотных цапф.

Наиболее распространенной неисправностью переднего моста является нарушение углов установки колес (УУК).

Причины повышенного нагрева диска колеса:

- перетяжки или разрушение подшипников ступицы;
- недостаток смазочного материала (при утечке через поврежденную уплотнительную манжету или несвоевременное техническое обслуживание);

- неисправность тормозного механизма (при заклинивании тормозных цилиндров).

При разрушении подшипников нагрев обычно сопровождается скребушими звуками.

Причины вибрации автомобиля при движении:

- деформация дисков колес, шин;
- нарушение балансировки колес;
- погнутость дисков;
- разрыв нитей металлокорда шин.

При разрыве нитей металлокорда шин вибрация сильнее при движении автомобиля на небольшой скорости (влияние передка или задка кузова).

19.2. Диагностика ходовой части

Угол схождения колес (ε) — больше всего влияет на скорость изнашивания шин. При *положительном значении угла схождения* на обеих передних шинах возникает одностороннее пилообразное изнашивание по наружным дорожкам протектора. При *отрицательном угле схождения колес* одностороннее пилообразное изнашивание возникает по внутренним дорожкам.

Угол развала колес (α) влияет на скорость изнашивания шин. Возникает гладкое одностороннее изнашивание. Значительные отклонения угла развала колес, характерные для автомобилей с неразъемной передней балкой, требуют обязательной их корректировки, в противном случае будет большой износ шин.

Для угла наклона шкворня в поперечной плоскости (оси поворотов) регулировка не предусмотрена. У легкового автомобиля с рычажной подвеской он изменяется одновременно с углом развала колес.

Угол наклона шкворня в продольной плоскости (γ) влияет на изнашивание протектора, в том случае если он не равен углу наклона на другом колесе. В этом случае возникает одностороннее изнашивание одной шины. При этом на прямолинейном участке дороги автомобиль уводит в сторону.

Соотношение углов поворотов колес влияет на изнашивание передних шин в тех случаях, когда автомобиль движется не по прямой, например в условиях большого города или на горных

дорогах. Характерным признаком отклонения этого параметра является изнашивание одной крайней дорожки, что особенно заметно у шин с дорожным рисунком протектора.

Перекос заднего моста приводит к тому, что автомобиль располагается под углом к траектории движения. На задних шинах возникает одностороннее пилообразное изнашивание: по внутренним дорожкам протектора шин одной стороны автомобиля и по наружным — другой.

Если причину неравномерного изнашивания не устранить сразу, то через 15—20 тыс. км пробега автомобиля протектор может быть изношен волнами по всей поверхности.

У грузовых автомобилей и автобусов предусмотрена регулировка только угла схождения колес, у легковых (в большинстве случаев) — углов развала колес, продольного наклона оси поворота, соотношения углов поворотов и углов схождения колес (данная последовательность обязательна).

У большинства легковых автомобилей с двухрычажной передней подвеской угол развала колес изменяется поперечным смещением оси (рис. 19.2) верхнего или нижнего рычага подвески. Для этого под каждый болт крепления оси добавляют (или изымают) одинаковое число регулировочных прокладок (скоб). Изменение продольного наклона оси поворотов производят незначительным смещением оси рычага в горизонтальной плоскости. Для этого регулировочные прокладки переставляют от одного болта к другому. Число заменяемых прокладок зависит от того, насколько надо изменить регулируемые углы. Регулировка углов развала колес и продольного наклона оси поворота — две

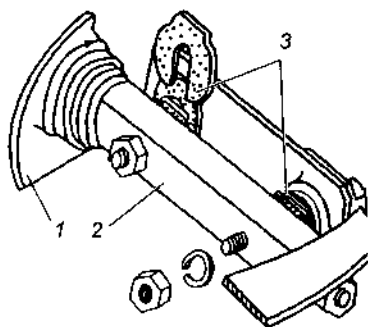


Рис. 19.2. Регулировка колес автомобиля с рычажной подвеской: 1 — рычаг подвески; 2 — ось рычага; 3 — регулировочные скобы

самостоятельные операции, которые осуществляются воздействием на одни и те же точки. Поэтому данные регулировки можно совместить в одной технологической операции, которая для некоторых автомобилей выполняется с использованием номограммы, приведенной на рис. 19.3. Первоначально измеряют угол развала колес (α) и определяют его отклонение ($\Delta\alpha$) от нормы. Эту величину откладывают на соответствующей оси номограммы. Так же поступают с углом продольного наклона оси по-

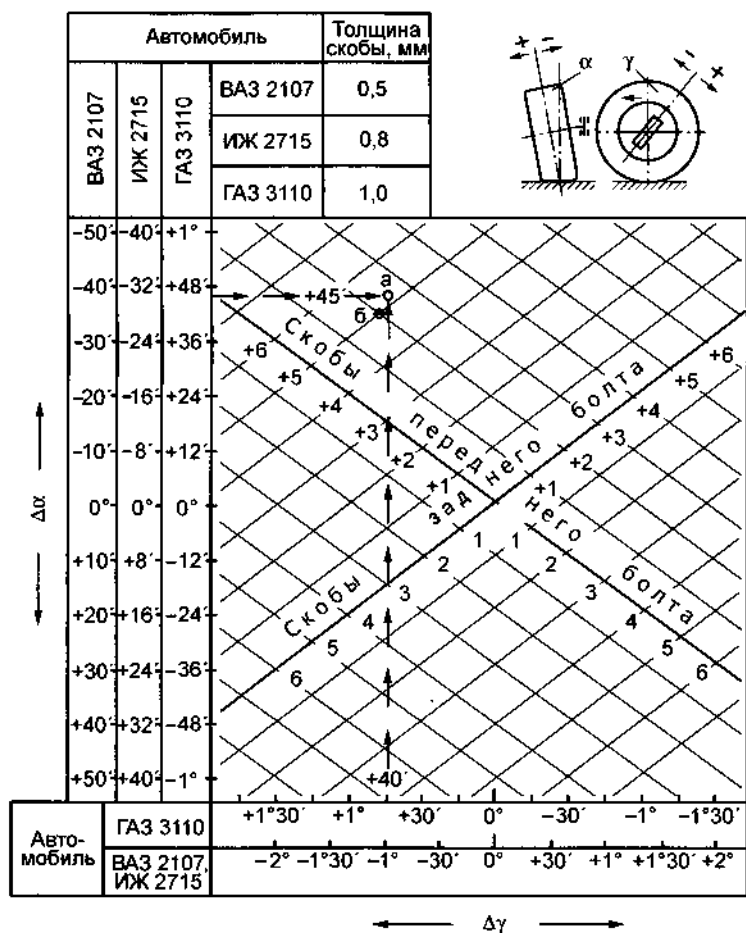


Рис. 19.3. Номограмма для совместной регулировки углов α и γ

воротов (γ). Затем находят точку пересечения (точка a) и смещают ее до ближайшего пересечения сетки номограммы (точка b).

Координаты точки a относительно осей скобы переднего болта и скобы заднего болта позволяют определить число скоб, которое необходимо добавить под соответствующий болт (знак «+») или снять (знак «-»).

Например, для автомобиля ГАЗ-3110, чтобы изменить угол развала колес ($\alpha + 45'$) и продольного наклона оси поворота ($\gamma + 45'$), надо под передний болт добавить пять скоб, а под задний две скобы толщиной 1 мм.

Для легковых автомобилей с подвеской типа «качающаяся свеча» регулировка углов развала колес и продольного наклона оси поворота зависит от конструктивных особенностей конкретного автомобиля. Так, для автомобиля АЗЛК-2141 угол развала колес изменяют поворотом болта 3 эксцентрикового ползуна, установленного в бобышке (рис. 19.4).

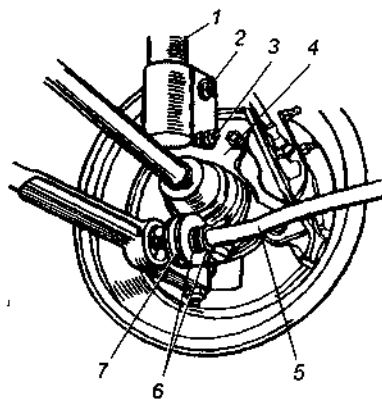


Рис. 19.4. Регулировка колес автомобиля АЗЛК-2141: 1 — телескопическая стойка; 2 — болт крепления стойки к бобышке поворотного кулака; 3 — регулировочный и крепежный болт эксцентрикового ползуна; 4 — поворотный кулак; 5 — стабилизатор; 6 — шайбы регулировки продольного наклона оси поворота; 7 — опорная чашка стабилизатора

Продольный наклон оси поворота изменяют постановкой или изъятием регулировочных шайб 6 между опорной чашкой 7 стабилизатора и уступом на самом стабилизаторе 5. Как правило, шайбы снимают. Для этого необходимо отсоединить стабилизатор от места его крепления.

Шайбы обычно вырубаются узким зубилом. Одна шайба толщиной 3 мм (предусмотрено две шайбы) изменяет угол наклона оси поворота примерно на $20'$.

Регулировка соотношения углов поворота обычно достигается обеспечением равенства линейных величин обеих рулевых тяг. Чтобы не изменялся угол схождения колес, одну тягу укорачивают, другую на такую же величину удлиняют. Соотношение углов поворота не может быть постоянным значением, так как этот параметр связан с углом схождения колес. При регулировке необходимо добиться того, чтобы угол недоворота наружного (к центру поворота) колеса относительно внутреннего, повернутого на 20° , был равен углу недоворота другого колеса, когда оно станет наружным.

Для некоторых автомобилей разработаны номограммы, по которым в зависимости от значений углов недоворота каждого колеса можно определить, в какую сторону и на сколько оборотов следует повернуть регулировочные муфты.

Регулировка угла схождения колес у грузовых автомобилей выполняется изменением длины поперечной рулевой тяги, у легковых с червячным рулевым механизмом — одной из двух боковых тяг, у легковых с реечным рулевым механизмом обязательна регулировка угла схождения каждого колеса отдельно от рулевой тяги.

Нормативные значения угла установки колес (УУК) устанавливает завод-изготовитель автомобиля.

При движении заднеприводных автомобилей под действием сил дорожного сопротивления передние колеса расходятся, у переднеприводных в тяговом режиме, как правило, сходятся на величину существующих зазоров в рулевой трапеции. Колеса должны располагаться параллельно друг другу. Нормативное значение угла схождения колес не всегда обеспечивает это условие. Причина — в техническом состоянии автомобиля, особенно с независимой подвеской передних колес.

Регулировку угла схождения колес легковых автомобилей необходимо проводить при нагружении подвески, имитируя условия движения: усилие на передний мост 500—600 Н, разжимное усилие на передние колеса 400—500 Н, создаются специальной нагрузочной штангой при ее установке между боковинами передних шин на уровне центров колес.

Угол схождения колес — $0 \pm 5'$ (это положение колеса займут при движении автомобиля). Более точно величину разжим-

ного усилия определяют по специальной номограмме, где учтены фактическое значение угла развала колес, наиболее часто используемая скорость движения автомобиля и другие факторы.

19.3. Стенды для проверки и регулировки управляемых колес

Контроль и установку управляемых колес легковых автомобилей производят на специальных постах, на осмотровых канавах широкого типа, оснащенных подъемником для вывешивания мостов, или на четырехстоечных подъемниках с подъемными рамами колейного типа. В любом случае, они оснащены соответствующими контрольно-измерительными приборами и различными дополнительными приспособлениями.

Оборудование для измерения углов установки колес при диагностике переднего моста автомобиля делится на две группы: стационарное — стенды и переносное — приборы. По принципу действия стенды подразделяются на механические, оптические, оптико-электрические и электрические, переносные приборы — на механические, жидкостные и оптико-электрические.

Наиболее простым прибором для измерения схождения передних колес является телескопическая линейка (рис. 19.5), раздвигающаяся под действием пружины.

При измерении схождения колес линейку устанавливают спереди колес так, чтобы наконечники 8 упирались в покрышки около закраины обода, а концы цепочек 11 касались пола. Затем передвигают шкалу 3 линейки до совмещения нулевого деления с неподвижным указателем и фиксируют ее положение винтом 2. Автомобиль, перекачивают вперед, пока линейка не займет симметричное положение за передней осью. Величина перемещения шкалы относительно указателя определяет величину схождения колес, которая регулируется изменением длины поперечной рулевой тяги. На автомобилях с разрезной передней осью (с независимой передней подвеской) схождение колес регулируют, изменяя длину правой и левой рулевых тяг на одну и ту же величину одновременно, поскольку несимметричная трапеция вызывает интенсивное изнашивание протектора шин даже при правильной величине схождения колес.

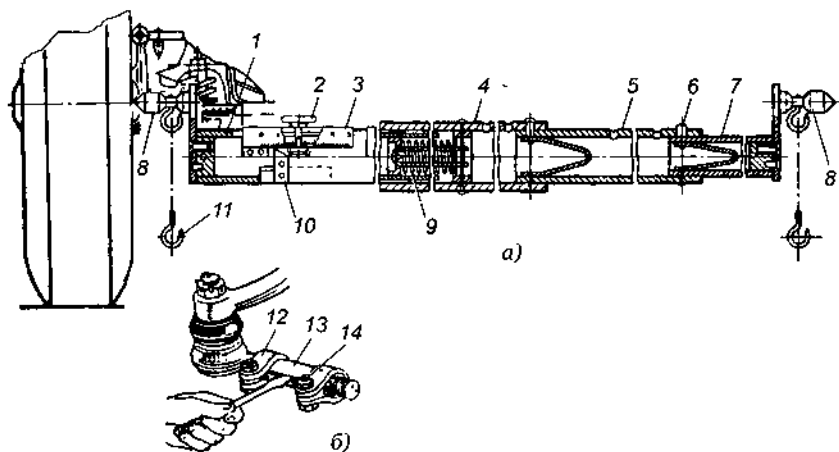


Рис. 19.5. Линейка 2182 для измерения схождения колес: *a* — установка линейки на переднем мосту; *б* — регулировка длины поперечной тяги; 1 — подвижная труба; 2 — фиксирующий винт; 3 — шкала; 4 — неподвижная труба; 5 — промежуточная труба; 6 — фиксатор; 7 — удлинитель; 8 — наконечник; 9 — пружина; 10 — стрелка; 11 — цепочка; 12 — болт с гайкой; 13 — разрезная втулка; 14 — стяжной болт с гайкой

Недостатком измерения схождения колес с помощью линейки является его малая точность из-за небольшой величины разности размеров C и D (рис. 19.6) при перекачивании автомобиля (1—3 мм). Точность схождения колес зависит от точности шкалы линейки. Точнее этот параметр определяется величиной угла схождения колес (ϵ) между диаметрами в горизонтальной плоскости. Схождение считается положительным, если расстояние между колесами спереди меньше, чем сзади. Величина угла схождения от 5 до 30°.

Схождение колес сохраняется только в случае прямолинейного движения автомобиля. При повороте автомобиля управляемые колеса поворачиваются на различные углы, угол поворота внутреннего колеса (θ_n) всегда больше угла поворота наружного колеса ($\theta_{нн}$).

Более точные результаты дает линейка, снабженная электрическим датчиком, показания которого фиксируются на шкале гальванометра.

Для оценки управляемости автомобиля необходимо знать соотношение углов поворота колес.

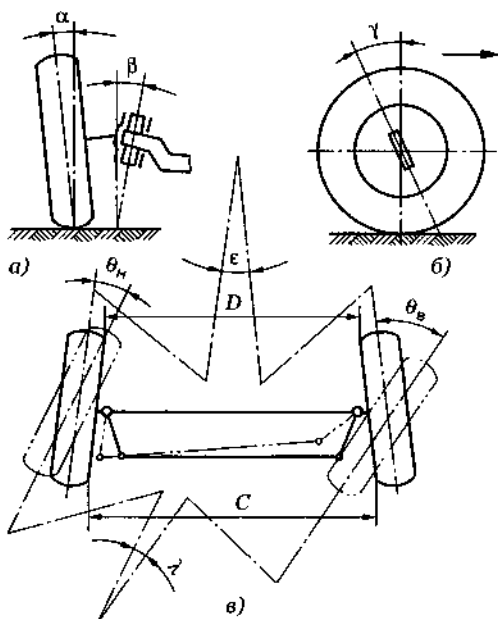


Рис. 19.6. Углы установки управляемых колес: *a* — развал (α) колеса и поперечный наклон (β) шкворня; *б* — продольный (γ) наклон шкворня; *в* — схождение (ϵ) колес

Наибольшей величины угол расхождения колес достигает при больших значениях углов поворота колес, поэтому соотношение углов поворота колес чаще всего определяют при повороте одного из колес на угол, близкий к максимальному ($20\text{--}25^\circ$).

Для определения всех углов установки управляемых колес (кроме угла схождения) применяют прибор показанный на рис. 19.7.

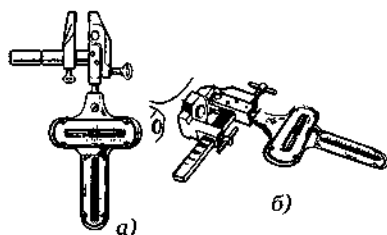


Рис. 19.7. Прибор для замера углов установки колес: *a* — ватерпас с зажимом; *б* — установка прибора

19.4. Проверка и регулировка углов установки управляемых колес, зазоры шкворневого соединения и подшипников ступиц колес

При проверке углов установки управляемых колес автомобиль устанавливают на горизонтальной площадке, а прибор (см. рис. 19.7) закрепляют на гайке ступицы колеса с помощью зажима.

При определении угла развала колес прибор поворачивают на шарнирной головке зажима обратной стороной вверх и с помощью расположенных на этой стороне установочных бесшкальных уровней, устанавливают его в горизонтальной плоскости. Затем перекачивают автомобиль на пол-оборота колеса и по шкале уровня, перпендикулярного к плоскости колеса, определяют величину угла развала.

Для измерения углов установки колес чаще всего используются стационарные стенды, где углы развала, схождения, продольного наклона шкворня и соотношение углов поворота колес измеряются оптическим методом, а угол поперечного наклона шкворня — по уровню.

Принцип работы стенда для измерения углов установки колес (рис. 19.8, а). Шкала, нанесенная на площадке 1 кронштейна 3, с помощью зеркального отражателя 5, установленным параллельно плоскости вращения колеса с помощью захвата 7, отображается на наклонном зеркале 2 и попадает в окуляр микроскопа 4. По смещению разметки шкалы с фокусом микроскопа определяют величину контролируемых углов.

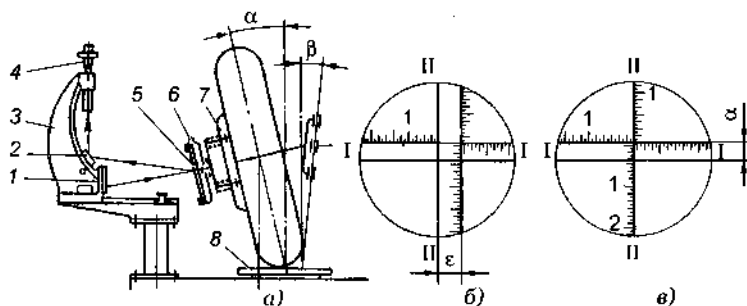


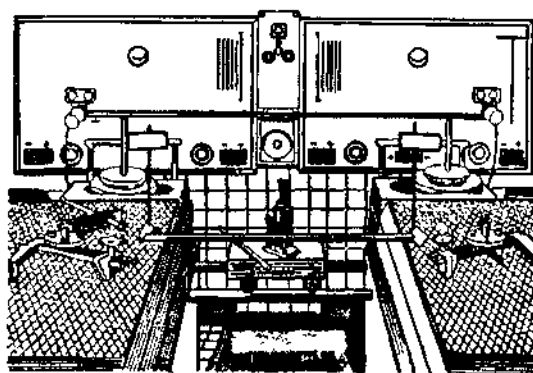
Рис. 19.8. Измерение углов установки управляемых колес легкового автомобиля с помощью оптического стенда: а — стенд; б, в — разметка линзы объектива; 1 — площадка; 2 — зеркало; 3 — кронштейн; 4 — микроскоп; 5 — зеркальный отражатель; 6 — уровень; 7 — захват; 8 — поворотный диск

Для измерения углов установки колес используется также оптический стенд (рис. 19.9, а), в комплект которого входят два проекционных фонаря, прикрепленных с помощью специальных штативов на дисках колес автомобиля, и два экрана. Проекторы устанавливаются так, чтобы их лучи были строго параллельны плоскости вращения колеса. Это достигается вращением трех регулировочных винтов на штативе. Перед автомобилем устанавливают экраны для правого и левого колес. На экранах нанесены шкалы, по которым определяют углы развала, наклона шкворней и соотношение углов поворота колес, аналогично оптическому стенду, т. е. поворачивая установленные на поворотных площадках колеса вправо и влево на 20° , определяют величину контролируемых углов по перемещению луча проектора по шкалам экранов. Схождение колес определяют по положению отраженного луча на шкале проектора.

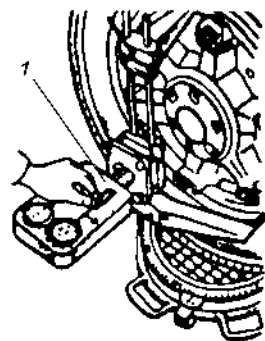
Точность данного стенда меньше точности оптического стенда, но измерения выполняются значительно быстрее.

Стенд К-111 предназначен для проверки установки передних колес легковых автомобилей: развала, схождения, соотношения углов поворота колес, поперечного и продольного наклона шкворней, а также для контроля положения задних колес относительно передних.

На стенде выполняют регулировочные работы и устраняют зазоры в сочленениях переднего моста и в рулевых шарнирах.



а)



б)

Рис. 19.9. Оптический стенд К-111 (а) для контроля и регулировки углов установки колес легковых автомобилей и поворотный диск (б) с оптическим прибором I

Для выборки зазоров в подвеске в комплект стендов входят распорные штанги. Перед началом проверки углов установки колес необходимо убедиться в правильности соотношения углов поворота. Для этого имеются поворотные диски (рис. 19.9, б), на которые устанавливаются колеса автомобиля. На опорах поворотных дисков нанесены шкалы.

При повороте левого колеса влево на 20° , правое колесо должно повернуться на меньший угол. В противном случае производят регулировку длины поперечной тяги, как показано на рис. 19.5, б.

19.5. Техническое обслуживание и текущий ремонт ходовой части автомобиля

При ТО-1 рулевого управления и передней оси проверяют зазоры рулевого колеса, шарниров рулевых тяг и рычагов, подшипников ступиц колес, герметичность системы гидроусилителя, состояние шкворневого соединения, крепление и шплинтовку гаек.

При ТО-2 с учетом объема работ ТО-1 проверяют состояние рессор, пружин, амортизаторов, узлов балки передней оси, углы установки колес, дисбаланс колес, состояние и крепление карданного вала гидроусилителя, крепежных соединений.

Проверка технического состояния передней подвески производится как при появлении признаков ее неисправности, так и для профилактики при очередном ТО автомобиля, так как от технического состояния подвески зависит безопасность движения.

Проверка состояния передней подвески заключается в осмотре ее элементов для обнаружения повреждений (деформаций, трещин, изнашивания), в подтяжке креплений ее элементов, определении состояния шаровых шарниров и верхних опор телескопических амортизаторных стоек, осадки пружин, амортизаторов (амортизаторных стоек) и выставления углов установки колес.

При усиленном нагреве колеса необходимо добавить в ступицу смазочного материала или заменить его, поменять изношенную уплотнительную манжету (частичная разборка ступицы), отрегулировать затяжку подшипников либо заменить вышедшие из строя подшипники (полная разборка ступицы).

Ремонт передней подвески заключается в проверке ее технического состояния, разборке, замене или ремонте деталей, сборки и регулировки углов установки передних колес, как правило при этом ремонтируются амортизаторная стойка или амортизаторы, и перепрессовываются сайлент-блоки рычагов подвески.

Изменение углов развала и продольного наклона шкворня грузового автомобиля может быть вызвано деформацией балки. Если балку невозможно выправить, ее заменяют на новую.

Внутреннюю полость ступицы после ремонта и при выполнении ТО-2 заполняют тугоплавкой смазкой. Регулировку подшипников качения ступиц колес проводят при свободно вращающемся тормозном барабане (не должно быть касания тормозных колодок).

Передние мосты разбирают на специальных стендах или подставках. Для выпрессовки шаровых пальцев, наружных и внутренних колец подшипников качения применяют съемники; для выпрессовки шкворней — переносные гидропрессы. Деформацию балки переднего моста определяют с помощью различных приспособлений, шаблонов, линеек, угольников. Правят балки под прессом в холодном состоянии.

Изношенные шарниры рулевых тяг и втулки шкворня заменяют новыми: сначала запрессовывают одну новую втулку, вторая является базой для хвостовика развертки, которой обрабатывают новую втулку под требуемый диаметр. При запрессовке втулок требуется совместить смазочные отверстия. Обработанную поверхность очищают от стружки, смазывают.

19.6. Требования, предъявляемые к техническому состоянию автомобильных шин

Для безопасности движения согласно ГОСТ 4754—97 рекомендуется перед продолжительном движении с повышенной скоростью увеличивать давление воздуха в шинах относительно установленного нормативами на 0,03 МПа.

Согласно ГОСТ 4754—97 и ГОСТ 5513—97 для шин постоянного давления установлен гарантийный срок на предъявление рекламаций — 5 лет при любом пробеге до допустимого износа рисунка протектора.

Для шин с регулируемым давлением установлен гарантийный пробег (15—35 тыс. км, в зависимости от их размера) и га-

рантийный срок на предъявление рекламации (10—12 лет). Если шины вышли из строя по вине изготовителя при пробеге до 6—10 тыс. км, то они подлежат обмену. При пробеге, превышающим указанный срок, но не достигшим гарантийного, завод-изготовитель обязан компенсировать разницу цены шины до гарантийной нормы.

Новые шины могут иметь дисбаланс. Для грузовых шин статический дисбаланс не должен превышать значения, равного произведению 0,5—0,7 % массы шины на ее радиус, для легковых дисбаланс должен составлять 1000—2000 г·см (в зависимости от посадочного диаметра шины).

Гарантийный срок для восстановленных шин один—полтора года.

Согласно ГОСТ Р 51709—2001: шина считается непригодной к эксплуатации, если появился один индикатор величины износа при равномерном изнашивании или два индикатора величины износа в каждом из двух сечений при неравномерном изнашивании беговой дорожки.

Предельная остаточная высота рисунка протектора для шин грузовых автомобилей 1 мм, для шин легковых автомобилей 1,6 мм, для шин автобусов 2 мм.

При отсутствии индикатора величины износа шина подлежит снятию, если площадь предельного износа будет превышать допустимое значение.

На рис. 19.10 показаны места измерения предельного износа протектора и их параметры.

Ширина предельного износа протектора не должна превышать половины ширины беговой дорожки $b \leq B/2$ (рис. 19.10, а).

Длина предельного износа протектора не должна превышать $1/6$ длины беговой дорожки, т. е. $a \leq \pi r/3$.

Для протектора с универсальным рисунком, с полумостиками (рис. 19.10, б) предельный износ протектора измеряется в местах пересечения канавок, $h_0 = 1/3h$.

Для протектора с рисунком, показанным на рис. 19.10, в, предельный износ измеряется у основания шашек центрального пояса беговой дорожки (h_1).

Для протектора с рядом индикаторов предельного износа (рис. 19.10, г), высота выступов индикаторов (Δ) соответствует предельной остаточной высоте рисунка протектора.

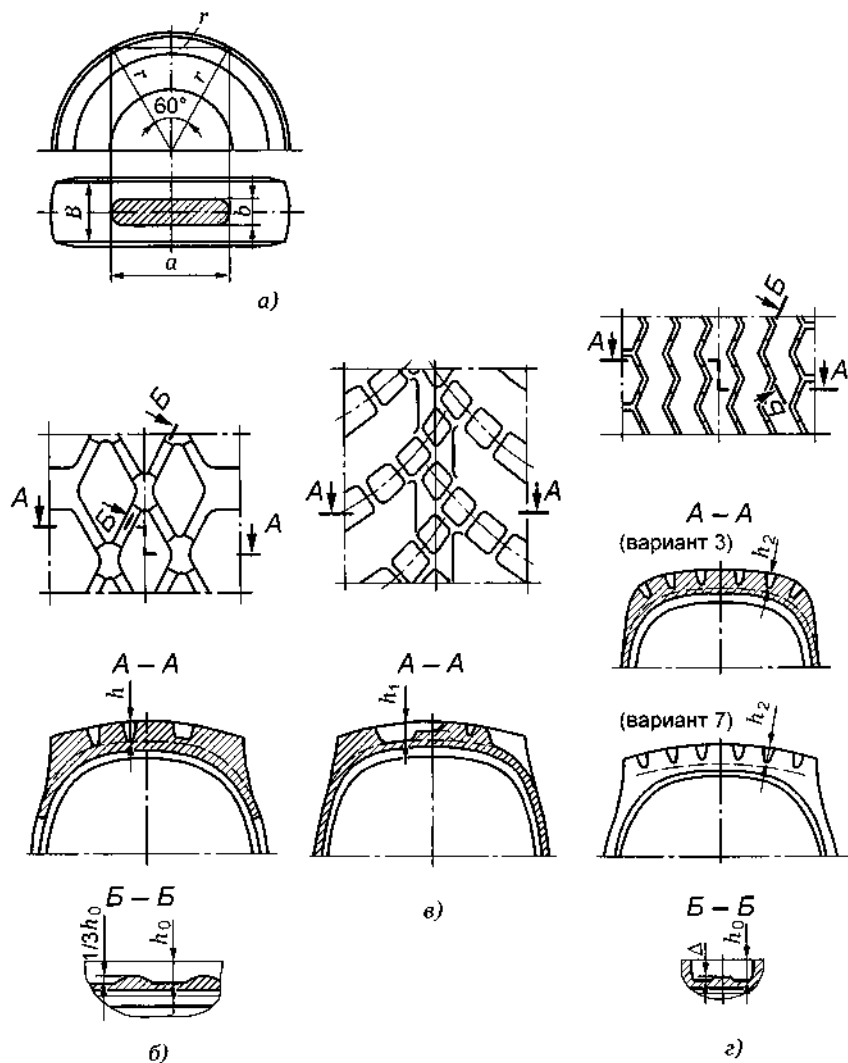


Рис. 19.10. Места измерения предельного износа протектора и их параметры: a — зона предельного износа протектора (заштрихована на беговой дорожке); b — пересечение канавок на протекторе с универсальным рисунком с полумостиками; $в$ — основание шашек центрального пояса беговой дорожки; $г$ — ряд индикаторов предельного износа протектора

19.7. Износ шин, правила их эксплуатации

Для лучшего сцепления с дорогой, снижения скорости изнашивания и равномерного изнашивания протектора шина должна располагаться вертикально дороге и параллельно направлению движения автомобиля.

Автомобильные шины оказывают значительное влияние на безопасность и экономность эксплуатации автомобиля.

Затраты на техническое обслуживание шин составляют 5—10 % общих затрат на техническое обслуживание автомобиля и зависят от типа подвижного состава, их конструкции, технического состояния, определяемого по пятну контакта шины с дорогой.

К техническому обслуживанию шин относятся:

- их выбор и комплектация;
- ремонт и восстановление;
- снятие и утилизация.

Выбор шин. При выборе модели шин ориентируются на рекомендации завода-изготовителя автомобиля и условия эксплуатации. Не рекомендуется применять шины с большей шириной профиля, повышенной грузоподъемности, чем предусмотрено заводом-изготовителем автомобиля, так как это приводит к повышенному расходу топлива. Для различных условий работы автомобиля используют шины с различным рисунком протектора.

Рисунок протектора влияет на топливно-экономические и тягово-сцепные свойства автомобиля. По мере изнашивания протектора возрастает вероятность дорожно-транспортных происшествий, ухудшаются тягово-сцепные качества шин на загрязненных, увлажненных или заснеженных дорогах. Однако на сухих дорогах шины с изношенным протектором имеют меньшие потери на деформацию, что уменьшает сопротивление качению и обеспечивает снижение расхода топлива.

Шины с универсальным, зимним и всесезонным рисунками протектора имеют повышенное сопротивление качению. При их использовании на очищенных дорогах с хорошим покрытием эксплуатационные и экономические характеристики автомобиля ухудшаются. Так, при увеличении сопротивления качению на 20 % расход топлива увеличивается на 2,5—3 %.

На управляемые колеса при эксплуатации автомобиля на хороших дорогах рекомендуется устанавливать шины с продольными канавками рисунка протектора. Это уменьшает расход топли-

ва. На ведущую ось рекомендуют устанавливать шины с дополнительными поперечными канавками, для улучшения сцепления с дорогой. На одной оси должны быть установлены шины одной модели и размера, иначе возможен боковой увод автомобиля, и как следствие — неравномерный износ протектора.

Ресурс шины — наработка до предельно допустимого износа протектора или до возникновения какого-либо повреждения: оголения нитей корда, отрыва протектора, вздутия, пробоя, отрыва борта и т. д.

Эксплуатационная норма пробега — минимальный пробег шины с учетом экономической целесообразности.

В новую шину надо устанавливать новую камеру. Старая камера как правило имеет повышенную воздухопроницаемость и ослабленную прочность.

Все вышеперечисленные рекомендации относятся и к шинам, прошедшим ремонт по восстановлению протектора. Ограничений по установке восстановленных шин на переднюю или заднюю оси грузового автомобиля согласно «Правилам эксплуатации автомобильных шин» (кроме шин класса «Д») нет. Шинам с восстановленным протектором присваивается первый класс, если у них отремонтировано не более трех—пяти проколов, второй или «Д» класс — при большем числе повреждений в зависимости от их размеров. Однако следует воздерживаться от установки на переднюю ось шин после ремонта местных повреждений.

Внимание! Запрещается установка шин, восстановленных по первому классу, на переднюю ось автобуса, а восстановленных по второму классу — на переднюю ось легкового автомобиля, автобуса, троллейбуса, на любую ось междугородного автобуса.

Безопасность и надежность эксплуатации автомобиля определяется по пятну контакта шины с дорогой. Элементы протектора шины во время движения автомобиля испытывают различные воздействия со стороны дороги и на определенных режимах движения возникают проскальзывания отдельных зон протектора.

Повышенное или неравномерное изнашивание шин могут вызывать следующие факторы:

- нарушение углов установки передних колес;
- большой износ шаровых и резинометаллических шарниров подвески;
- дисбаланс колес.

Устранение неисправностей подвески колес производится заменой изношенных деталей, регулировкой углов установки колес и их балансировкой.

При больших скоростях движения шина может войти в режим так называемой «критической скорости качения», при котором в шине возникают резонансные явления, приводящие к резкому повышению температуры, близкой температуре начала развулканизации резины, когда связь каркаса шины и резины нарушается и достаточно нескольких минут чтобы шина разрушилась. В шине с недостаточным давлением критическая скорость разрушения наступает при меньших значениях.

Боковой увод — отклонение автомобиля от заданного передними колесам направления движения, как правило, возникает при недокачанных шинах под действием на автомобиль боковой силы, например, при сильном боковом ветре. Вероятность бокового увода автомобиля возрастает при повышенной эластичности передних шин по сравнению с задними шинами.

19.8. Техническое обслуживание шин, балансировка колес

Нарушение балансировки колес проявляется при скорости движения автомобиля более 70—80 км/ч как вибрация кузова, которая при разбалансировке передних колес весьма ощутима на рулевом колесе. Для устранения данной неисправности необходимо заменить деформированные диски колес и (или) шины и отбалансировать колеса на специальном стенде для динамической балансировки.

Балансировка колес

При движении автомобилей на больших скоростях и, в первую очередь, легковых с независимой подвеской, появляется биение колес (в горизонтальной плоскости) и подпрыгивание в вертикальной плоскости. При этом ухудшается сцепление колес с дорогой, затрудняется управление автомобилем, а при определенных условиях движения, например на скользкой дороге, автомобиль может стать вообще неуправляемым.

Статический и динамический дисбалансы имеют место почти в каждой шине. Причиной этому могут быть некоторые от-

клонения при изготовлении шины, неправильный монтаж, неравномерный износ протектора.

Статический дисбаланс — неравномерное распределение массы шины (колеса) относительно оси вращения. При движении автомобиля статический дисбаланс вызывает биение колеса в вертикальной плоскости, возникает вибрация кузова, ослабевают крепежные и сварочные соединения.

Динамический дисбаланс — неравномерное распределение массы шины (колеса) относительно ее центральной продольной плоскости качения. Биение колеса происходит в горизонтальной плоскости. На подшипники ступицы, детали рулевого привода и механизма действует знакопеременная высокочастотная нагрузка, и они интенсивно изнашиваются. Характерным признаком такого дисбаланса является биение рулевого колеса.

Любой вид дисбаланса вызывает пятнистое изнашивание протектора.

Торцевое биение («восьмерка») возникает в результате деформации автомобильного колеса при его сильных боковых ударах. У легкового автомобиля при биении колеса в 4—5 мм скорость изнашивания в отдельных частях протектора возрастает на 15—25 %. Для грузовых автомобилей и автобусов, имеющих бездисковые колеса, торцевое биение может возникнуть при неравномерной затяжке или нарушении последовательности затяжек гаек крепления.

Балансировка шины должна проводиться после ее монтажа, а также при проведении ТО-2.

На грузовых автомобилях и автобусах 60—70 % шин снимается из-за преждевременного разрушения каркаса, что не позволяет использовать шины для наложения нового протектора. В большинстве случаев эти повреждения являются следствием неаккуратного вождения автомобиля, низкого давления воздуха в шинах, плохого состояния дорог. Примерно 30 % шин снимается из-за повреждения боковин, 20 % — из-за повреждения протектора, остальные причины: отрыв борта (15 %), расслоение каркаса и брекера (12 %), изнашивание до нитей корда (10 %), брак заводов-изготовителей в пр.

В шинах, снятых из-за изнашивания протектора, также имеет место недоиспользование ресурса. Только 25 % шин имеет равномерный износ протектора. При этом преобладает одностороннее изнашивание (более 40 %).

Внешним показателем правильной эксплуатации шины является равномерное изнашивание протектора. Любые отклонения в работе шины вызывают дополнительные проскальзывания элементов протектора, его неравномерное изнашивание.

Ухудшение дорожного покрытия сокращает ресурс шин на 25 % на гравийно-щебеночных дорогах и на 50 % на каменных разбитых дорогах.

На нагрев шины влияет температура окружающего воздуха. Оптимальный температурный режим шины 70—75 °С. При нагреве шины до температуры 100 °С износостойкость резины и прочность связи между резиной и кордом снижаются в полтора—два раза. Нагрев до минус 120 °С считается опасным, выше — критическим: при неправильной эксплуатации возможно возгорание шины.

При температуре минус 40 °С и ниже непрогретые шины из неморозостойкой резины при резком трогании автомобиля с места и ударах могут растрескаться.

Скорость движения также влияет на скорость изнашивания. Так, при скорости 140 км/ч износ примерно в два раза выше, чем при скорости 60 км/ч. При увеличении силы тяги или тормозной силы скорость изнашивания шины возрастает в геометрической последовательности.

Перегрузка шины на 10 % снижает ее ресурс на 20 % в основном из-за перегрева. Это можно компенсировать снижением скорости движения.

Давление в шине является наиболее значимым эксплуатационным параметром. При снижении давления боковины шины испытывают большую нагрузку, что вызывает их деформацию. Увеличивается расход топлива (до 15 %), возрастают усталостные напряжения в каркасе, рвутся нити (особенно металлокорда), значительно повышается температура. У радиальных шин наблюдаются случаи кольцевого излома в зоне посадки шины на обод. Быстрее изнашивается протектор, в частности по краям беговой дорожки протектора (радиальные низкопрофильные шины такому виду изнашивания подвержены в меньшей степени). На хороших дорогах эксплуатация шин с давлением, величина которого находится в интервале допустимых для данной модели максимальных значений, наиболее рациональна, но снижается комфортность при этом из-за увеличения жесткости шины.

Стенды для балансировки колес. Для устранения дисбаланса колес производят их статическую, а если этого недостаточно, то и динамическую балансировку, используя для этого свинцовые грузики с пластинчатыми прижимами. Для легковых шин, например размерностью 13 дюймов, динамический дисбаланс должен устраняться грузиками массой не более 60 г на каждой из плоскостей балансировки.

На рис. 19.11 показана схема статической балансировки колеса с помощью простейшего приспособления при горизонтальном положении колеса (есть приспособления для статической балансировки с вертикальным положением колеса). При контакте приспособления 2 (на нем удерживается колесо) на опоре 3, колесо сразу же наклонится по радиальной оси колеса, под действием силы P . Данную неуравновешенность необходимо компенсировать путем установки грузика, соответствующей массы, прикрепив его к диску колеса с диаметрально противоположной стороны в точке A (причем неважно — сверху или снизу). Установку грузиков противовесов следует производить только специальными комбинированными щипцами с молотком, для забивания скоб грузиков в паз между диском и покрышкой, предварительно приспущенного колеса.

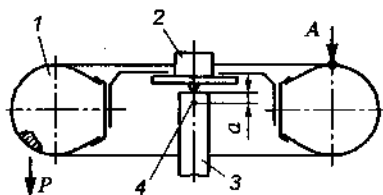


Рис. 19.11. Статическая балансировка колеса: a — расстояние от центра тяжести колеса до опорной поверхности; 1 — колесо; 2 — приспособление; 3 — опора; 4 — центр тяжести колеса

Статическая балансировка колеса не устраняет неуравновешенность от момента, создаваемого парой центробежных сил (рис. 19.12), возникающих при вращении колеса и стремящихся наклонить его вместе с установочным приспособлением и осью. Для этого достаточно сделать мелом отметку на оси, в месте наибольшего отклонения (биения), и установить в этой плоскости уравновешивающий грузик. Если его масса будет слишком велика, то следует установить два грузика в точках B .

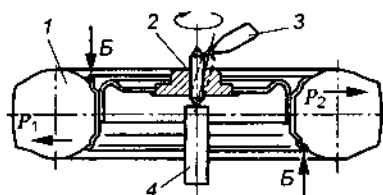


Рис. 19.12. Динамическая балансировка колеса: 1 — колесо; 2 — приспособление; 3 — мел; 4 — опора

Если колесо неотбалансировано то, наряду с повышенным износом протектора быстро изнашиваются подшипники ступиц, детали рулевого управления.

Промышленность выпускает балансировочные станки, на которых производится одновременно статическая и динамическая балансировка колес (рис. 19.13).

При балансировке колесо устанавливают на вал станка, одна из опор которого (правая) плавающая имеет некоторую свободу перемещения вместе с валом. Колесо, имеющее дисбаланс, при вращении начинает «бить». Это воспринимается валом и передается на индикатор *б*, с помощью которого определяют положение и массу балансировочных грузиков.

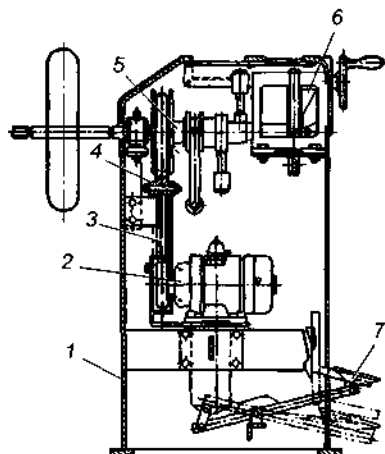


Рис. 19.13. Балансировочный станок для колес легковых автомобилей: 1 — корпус; 2 — электродвигатель; 3 — ременная передача; 4 — тормозное устройство; 5 — балансировочный механизм; 6 — резонансный индикатор; 7 — педаль

Недостаток данного станка — необходимость снятия колес с автомобиля для проведения их балансировки. Кроме этого, не учитывается возможная несбалансированность тормозного барабана и ступицы колеса.

Более сложные балансировочные станки (рис. 19.14), оснащаются электронным оборудованием.

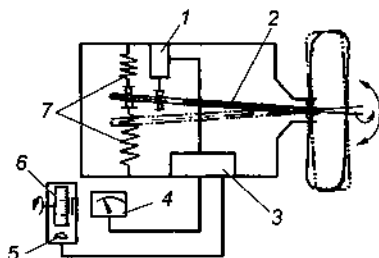


Рис. 19.14. Балансировочный станок К-121: 1 — индикаторный датчик; 2 — вал; 3 — электронный блок; 4 — прибор; 5 — стробоскопическая лампа; 6 — градуированный диск; 7 — резонирующий механизм

При динамической балансировке неуравновешенная масса колеса вызывает механические колебания вала 2, которые через колеблющуюся систему 7 передаются на индукционный датчик 1, преобразующий их в электрические импульсы.

Импульсы поступают в электронный блок 3, преобразуются и ток определенного напряжения подается на измерительный прибор 4, который показывает величину неуравновешенных масс колеса. Их расположение определяют с помощью стробоскопической лампы 5 и градуированного диска 6, вращающегося вместе с колесом. Момент вспышки лампы соответствует крайнему нижнему положению неуравновешенной части колеса.

На рис. 19.15 показаны современные электронные стелы для балансировки колес.

Недостатки данных стел — необходимость снятия колес с автомобиля для проведения их балансировки и отсутствие возможности учета несбалансированности тормозного барабана и ступицы.

Более точные стелы, позволяющие производить балансировку колес в сборе с тормозным барабаном, без снятия их с автомобиля. При статической балансировке передний мост автомобиля вывешивают так, чтобы рычаги подвески имели свобод-

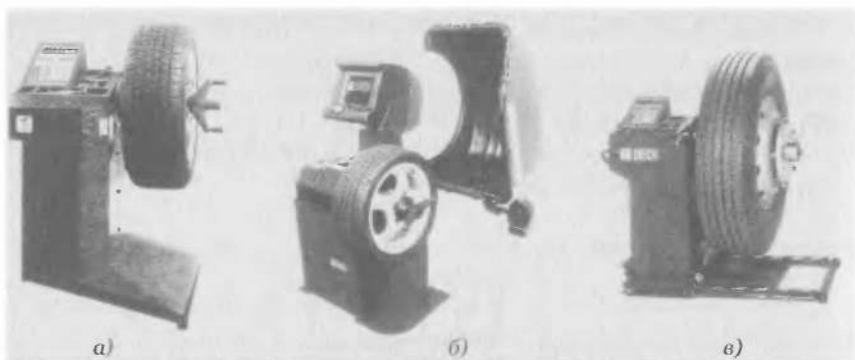


Рис. 19.15. Электронные стелды для балансировки колес: *а, б* — ЕМ 43 и ЕМ 8070 для колес легковых и малотоннажных грузовых автомобилей, мотоциклов; *в* — ЕТ 66 для грузовых автомобилей

ное перемещение. Под рычагами устанавливают датчик. Колесо раскручивают прижимаемым к шине приводным шкивом до скорости, превышающей резонансную, после чего шкив отодвигается и колесо продолжает вращаться по инерции. Статически несбалансированные массы колеса вызывают вертикальные его колебания, которые через рычаги подвески воспринимаются датчиком и передаются в виде электрических импульсов в электронно-измерительный блок стелды. В момент возникновения импульса колебания колеса датчик включает стробоскопическую фару, освещающую предварительно нанесенную мелом произвольную метку на шине, которая в свете импульсной лампы будет казаться на вращающемся колесе неподвижной. Положение метки запоминают и, остановив колесо, поворачивают его так, чтобы метка заняла относительно вертикальной оси на плоскости колеса то же положение. После этого на верхнюю точку обода колеса с внешней стороны устанавливают грузик массой, соответствующей показаниям измерительного прибора.

19.9. Текущий ремонт шин

Шины, имеющие незначительные повреждения или проколы камер, ремонтируют в условиях АТП. Для этого используют электровулканизаторы и заплаты из сырой резины. Шины с изношенным протектором, но годным каркасом, сдают для восстановления протектора на шиноремонтное предприятие.

Шину моют и сушат, срезают обрабатываемую поверхность протектора. При холодном восстановлении шины к этой операции предъявляются повышенные требования. Основной операцией является вулканизация — процесс получения резины при нагревании каучука с серой при температуре 140°C .

В настоящее время имеются материалы, вулканизация которых проходит при более низких температурах: 80°C — при наварке нового протектора и 20°C — при ремонте камер и повреждении шины.

Поврежденную часть резины и каркаса шины вырезают в виде конуса под углом 45° к оси конуса. В зависимости от характера повреждения применяются три типа вырезки: внутренний, наружный и встречный конусы (рис. 19.16). Вырезку внутренним конусом производят при повреждении внутренней части каркаса.

Вырезку наружным конусом делают при наружных повреждениях протектора или боковин шины. При сквозном повреждении используют вырезку встречным конусом. Вырезку выполняют ножами, смоченными водой для уменьшения сил трения.

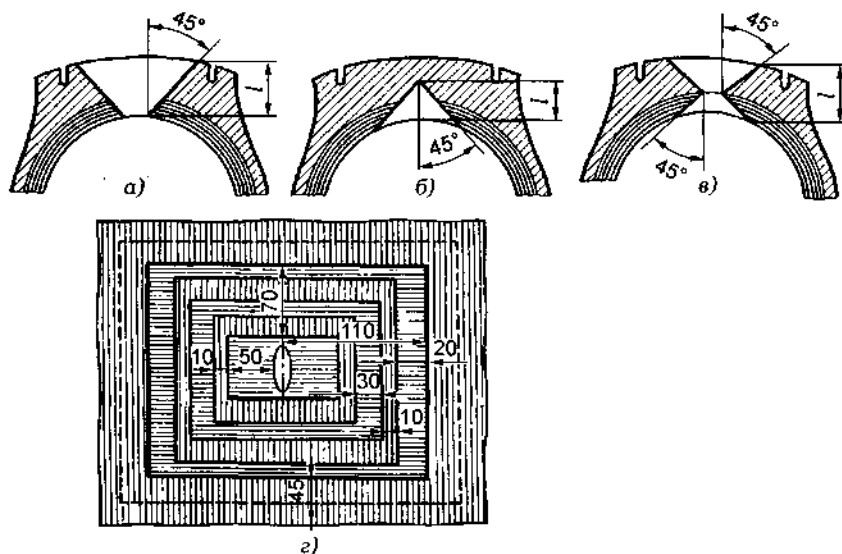


Рис. 19.16. Вырезка поврежденных участков шины: а — внутренний конус; б — наружный конус; в — встречный конус; з — ступенчатая рамка; *l* — ширина выреза

Для обеспечения прочности соединения материалов с шиной путем увеличения поверхности сцепления ремонтируемый участок подвергают шерохованию. Для наружного шерохования шины применяют стационарные или подвесные шероховальные станки, а для внутренней — передвижные или подвесные станки с гибким валом. Для шерохования поверхности небольших пробоев применяют, цилиндрические фигурные или конические шарошки (рис. 19.17).

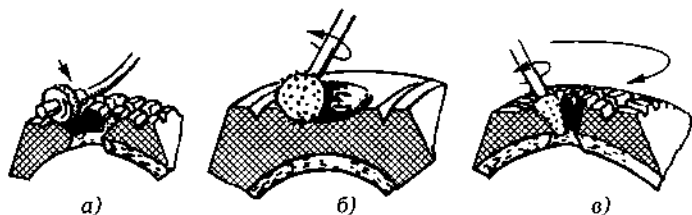


Рис. 19.17. Обработка поврежденных участков шины шарошками различной конструкции: *а* — проволочной щеткой; *б, в* — фигурными шарошками

После вырезки шины сушат в сушильной камере при температуре $50-60^{\circ}\text{C}$.

На зашерохованные поверхности наносят клей с помощью кисти или методом пульверизации. Применение последнего позволяет в несколько раз повысить производительность труда, снизить расход клея и получить тонкий равномерный слой, при котором достигается наиболее прочное склеивание.

При нанесении клея кистью поверхность промазывается два раза: сначала составом клеевой резины и бензина в соотношении $1 : 8$, а затем — составом с соотношением компонент $1 : 5$.

Повреждения заделывают методом наложения или методом вставок.

Метод наложения заключается в заполнении вырезанного участка последовательно накладываемыми слоями сырой прослоечной резины толщиной 2 мм, а в области покровных резин, т. е. протектора и боковины, слоями протекторной резины. Предварительно поверхность вырезки обкладывают более тонкой прослоечной резиной (0,7—0,9 мм). С внутренней стороны шины в зависимости от числа поврежденных слоев каркаса накладывают пластырь или манжету.

Пластырь состоит из нескольких слоев обрезиненного корда, сложенных крестообразно под прямым углом друг к другу. Слои

корда в пластыре располагаются так, чтобы каждая последующая полоса перекрывала предыдущую по длине на 20—25 мм и по ширине на 10—15 мм.

Манжету изготавливают из нескольких слоев каркаса снятых с эксплуатации шин, и придают ей ромбовидную с закругленными краями или овальную форму. С выпуклой стороны на краях манжеты делают фаску шириной 30—40 мм. Манжеты накладывают так, чтобы их центры совпадали с центром повреждения, а направление нитей их наружного слоя совпадало с направлением нитей наружного слоя каркаса шины. Выпуклая часть манжеты, так же, как и пластыря, должна быть обложена тонкой прослойкой резиной.

Метод вставок применяют при вырезке в рамку. В этом случае каркас вырезают изнутри шины путем ступенчатого удаления поврежденных слоев корда (см. рис. 19.16, з). Вместо удаленных слоев в обратной последовательности заполняют вырезку кусками невулканизированного корда, соблюдая одинаковое направление нитей в слоях каркаса и вставленных кусках корда. Большая трудоемкость данного метода ограничивает его применение.

Вулканизация. После заделки повреждений отремонтированные участки шины вулканизируют. Вулканизация обеспечивает прочное сцепление с шиной материалов, наложенных при заделке поврежденных мест, и придает им свойства, одинаковые с материалом шины, которые зависят от режима вулканизации: давления опрессовки вулканизируемого участка, температуры и времени вулканизации.

Для вулканизации внутренних повреждений используют сектор (рис. 19.18), представляющий собой пустотелую чугунную отливку, соответствующую внутреннему профилю шины.

Для ввода пара во внутреннюю полость сектора предусмотрен патрубок. Второй патрубок расположен в самой нижней точке сектора и предназначен для отвода конденсата. Шину 2 на секторе спрессовывают металлическим корсетом 3 с затяжным винтовым устройством 4.

Наружные, а также сквозные повреждения вулканизируют в секторных формах-мульдах (рис. 19.19), которые представляют собой чугунные отливки с двойными стенками, в пространство между которыми подводится теплоноситель (пар). Внутренняя конструкция и размеры формы мульды соответствуют наружной

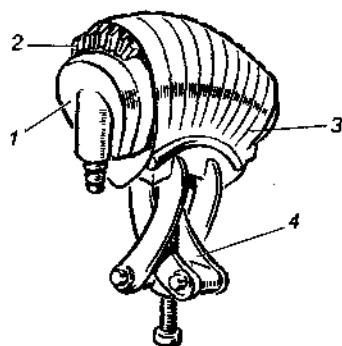


Рис. 19.18. Сектор для вулканизации шин: 1 — сектор; 2 — шина; 3 — корсет; 4 — затяжное устройство корсета

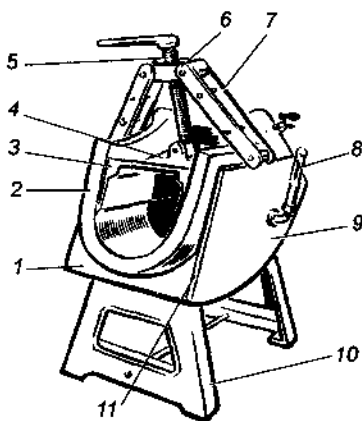


Рис. 19.19. Секторная форма-мульда: 1 — корпус; 2 — паровая рубашка; 3 — бортовые вкладыши; 4 — подпятник; 5 — нажимный винт; 6 — траверса струбины; 7 — струбина; 8 — термометр; 9 — щиток; 10 — чугунная подставка; 11 — асбест для теплоизоляции корпуса мульды

поверхности шины. В ее верхней части имеется прижимное устройство — струбина 7.

Для опрессовки ремонтируемых мест покрышки внутрь ее вкладывают мешок, подсоединяемый к воздушной или паровой магистрали. Со стороны бортов шины устанавливают бортовые вкладыши 3. Мешок обеспечивает двусторонний прогрев шины при вулканизации, сокращая время вулканизации и улучшая качество ремонта.

Со стороны протектора в секторную форму вкладывают матрицу с отравированным на ней рисунком протектора. Для вулканизации в одной секторной форме шины разных размеров применяют сменные комплекты матриц и бортовых вкладышей.

В качестве теплоносителя при вулканизации шин после ремонта используют перегретые пар, воду и электроэнергию, в том числе и токи высокой частоты.

Электровулканизатор представляет собой чугунную плитку, обогреваемую электрической спиралью и снабженную струбциной с прижимным винтом. Необходимая температура поддерживается терморегулятором.

Ремонт бескамерных шин. Бескамерные шины в основном ремонтируются так же, как и камерные, исключая случаи проколов. Проколы ремонтируют двумя способами. При небольших проколах (не более 3 мм), не снимая шину с обода колеса, отверстие заполняют специальной пастой с помощью шприца. Перед заделкой отверстия давление воздуха в шине снижают до 30—50 МПа, и через 10—15 мин после введения в прокол пасты доводят давление в шине до нормы.

Проколы от 3 до 10 мм ремонтируют с помощью пробок (рис. 19.20), не снимая шины с обода. При ремонте шины на обода колеса пробки вводятся в прокол с помощью специального стержня. При этом пробку и отверстие прокола предварительно смазывают клеем. Выступающую часть пробки срезают на 2—3 мм выше поверхности протектора.

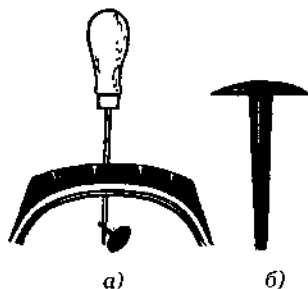


Рис. 19.20. Ремонт проколотых шин:

а — установка грибка в отверстие прокола; *б* — грибок

Ремонт камер. Камеры ремонтируют только после установления их пригодности к восстановлению в соответствии с техническими условиями: отсутствие затвердевшей и потрескавшейся

резины, разрывов более 500 мм по длине и 50 мм по ширине. Пропитанные нефтепродуктами камеры также ремонту не подлежат. Ремонтируемые места подвергают шерохованию на карборундовом круге и очищают от пыли. Небольшие повреждения (размером до 30 мм) ремонтируют наложением заплат из невулканизированной (сырой) резины, а большие с помощью заплат из вулканизированной резины. Камеры вулканизируют на камерных плитах (паровых или электрических) с вешалками. Камеру плотно прижимают с помощью струбцины к рабочей поверхности плиты. Продолжительность вулканизации 15—20 мин. Отремонтированную камеру проверяют на герметичность.

у **Монтаж и демонтаж шин.** Монтируют шину только на исправный обод. Перед монтажом всегда проверяют состояние обода. Он должен иметь правильную круглую форму, закраины и посадочные полки также не должны иметь повреждений, забоин и погнутостей, нарушений лакокрасочного покрытия.

При сборке камерных шин предварительно проверяют состояние внутренней поверхности шины, удаляют из слоя протектора инородные предметы, припудривают полость шины тальком и затем закладывают камеру.

Демонтаж и монтаж шин легковых автомобилей выполняют на стационарном стенде Ш-501М (рис. 19.21), который состоит из опорного диска (стола) с приводом от реверсивного электродвигателя, пневматического нажимного устройства, стойки демонтажного рычага и аппаратного шкафа. Рабочими органами стенда являются опорный стол, куда крепят колесо, два рычага,

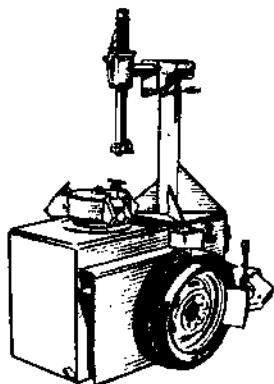


Рис. 19.21. Стенд для демонтажа и монтажа колес легковых автомобилей

приводимые пневмоцилиндром и качающиеся в вертикальной плоскости на общей оси. Конец каждого рычага снабжен горизонтальным диском, служащим для отжима борта шины от обода. Рычаги перемещаются в вертикальной плоскости под усилием пневматического цилиндра, подача воздуха в который осуществляется педалью, управляющей одновременно включением электродвигателя.

Шины грузовых автомобилей и автобусов разбирают и собирают на стационарных стендах с вертикальным или горизонтальным расположением разбираемого колеса.

После сборки колеса легковых и грузовых автомобилей в обязательном порядке балансируют.

Стенды для демонтажа и монтажа шин

Для монтажа и демонтажа шин колес легковых автомобилей с глубоким ободом выпускаются различные стенды. Некоторые конструкции отличаются наличием дополнительного механизма отжима борта шины от диска, чтобы устранить прилипание резины к лакокрасочному покрытию диска колеса. Обычно стенд состоит из отжимной лопатки с рукояткой, связанной с поворотными нажимными рычагами (расположенными сбоку, в нижней части корпуса стенда) и приводом от пневмоцилиндра. В верхней части каркаса смонтирован поворотный стол с зажимным устройством и демонтажная стойка с головкой. Зажимное устройство выполнено в виде трехкулачкового патрона, кулачки которого обеспечивают зажим обода колеса за наружные поверхности закраин диска. Поворотный стол смонтирован на выходном валу червячного редуктора привода. Вал имеет каналы для подачи сжатого воздуха в пневмоцилиндр управления кулачками. Разбортовка и забортовка шин обеспечивается управляемой (в различных направлениях) демонтажной головкой стойки стенда, которая при окончательной фиксации ее в рабочем положении, автоматически отодвигается от закраин обода диска колеса на 2—3 мм при начале вращения стола, с установленным на нем колесом.

Стенд комплектуется двумя монтажными лопатками — рычагами для вспомогательных операций. При затрудненном монтаже шины на диск (особенно новой) рекомендуется смачивать кистью с мыльной пеной нижний край бортов шин.

Для шин колес с плоским ободом (преимущественно грузовых автомобилей и автобусов) используют стенд (рис. 19.22) для демонтажа и монтажа шин размером от 7,50—20 до 12,00—20. Колесо с шиной, из которой выпущен воздух, устанавливают на стенд в вертикальном положении и центрируют с помощью гидравлического подъемника, после чего колесо закрепляют пневматическим патроном. С помощью механического устройства, приводимого в действие от электромотора мощностью 0,4 кВт через червячный редуктор, снимают замочное кольцо. Бортовое кольцо отжимают с помощью гидравлического привода (усилие до 50 кН). Диск колеса выжимают штоком гидравлического цилиндра (усилие до 200 кН). Вертикальное расположение колеса исключает операцию подъема колеса с пола, необходимую при применении стендов с горизонтальным расположением съемного устройства.

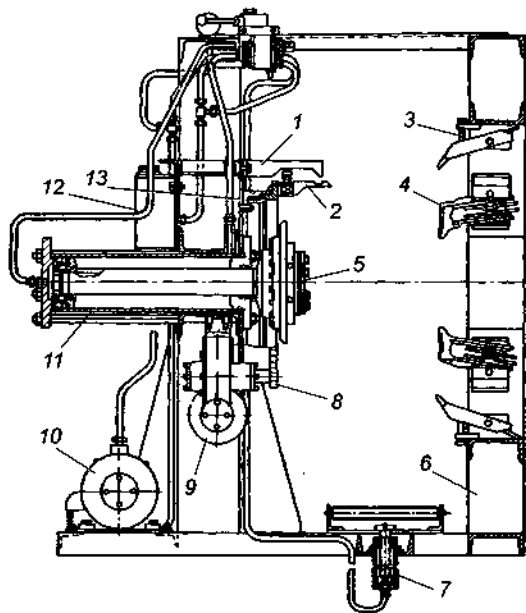


Рис. 19.22. Стенд для демонтажа и монтажа шин грузовых автомобилей: 1 — упор; 2 — съемник замочного кольца; 3 — винт; 4 — лапа; 5 — пневматический патрон; 6 — рама; 7 — гидравлический подъемник; 8 — зубчатое колесо; 9 — редуктор; 10 — гидравлический привод; 11 — гидравлический цилиндр; 12 — бачок; 13 — обечайка

Оборудование для технического обслуживания и текущего ремонта шин

Для замены изношенных или поврежденных шин, для ремонта камер и шин с незначительными повреждениями, дисков колес с последующей окраской колеса автомобиля снимают и транспортируют в шиномонтажный цех, который в зависимости от мощности ремонтной базы АТП или СТОА, может состоять из следующих отделений:

- мойки и сушки колес;
- монтажа (демонтажа) шин;
- вулканизации;
- ремонта и окраски дисков.

В очень крупных автокомбинатах или специализированных центрах по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей, рядом с шиномонтажным делают отдельный шиноремонтный цех.

Техническое обслуживание шин в условиях АТП осуществляют на шиномонтажном участке, оснащенный специальным оборудованием, которое позволяет выполнять такие работы, как монтаж и демонтаж шин, проверку давления в шинах и их подкачку, проверку герметичности камер и т. д.

Давление воздуха в шинах измеряют рабочими манометрами 458-М1 для легковых автомобилей и 458-М2 для грузовых автомобилей и автобусов. Если давление в шинах оказывается ниже нормы, подкачку шин производят с помощью воздуходувочных колонок С-401, С-411 или С-413.

Для снабжения рабочих постов воздухом под давлением в зонах ТО и ТР применяют воздушные стационарные компрессоры 1101В5 и 1552В5 или передвижной компрессор С-412.

19.10. Техника безопасности

Закраины обода и борта шины должны быть смазаны специальным гелем для равномерной их посадки на обод, чтобы не возникали дополнительные биения и дисбаланс и сохранялась поверхность бортов. Особенно это важно для бескамерных шин.

Чрезвычайно опасно исправлять положение бортовых и замочных колец, если шина находится под давлением. Демонтажно-монтажные работы следует механизировать.

При установке колеса на автомобиль следует:

- контролировать состояние резьбовых соединений;
- восстанавливать смятую резьбу, так как момент усилия затяжки при снятой резьбе будет приходиться не на крепление колеса к ступице, а на преодоление сопротивления в самой резьбе;
- соблюдать очередность затяжек крепежных соединений и выдерживать значения момента затяжки (нарушение приводит к осевому биению колеса).

Вопросы для самопроверки

1. Какие виды изнашивания шин указывают на неисправность ходовой части автомобиля?
2. Каков порядок проверки и регулировки управляемых колес?
3. Как проверяются зазоры шкворневых соединений механизма управляемых колес?
4. Что влияет на изнашивание шин?
5. Как проводится балансировка колес (статическая, динамическая)?
6. На каком оборудовании производят текущий ремонт шин?
7. Перечислите основные требования безопасности при демонтаже шин.

Глава 20

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ МЕХАНИЗМА РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ

К органам управления автомобилем относятся тормозная система и механизм рулевого управления. От их технического состояния во многом зависят безопасность движения, эксплуатационные показатели автомобиля и условия работы водителя. Чем надежнее тормозная система, тем с большей скоростью может двигаться автомобиль. Чем лучше техническое состояние механизма рулевого управления, тем меньше усилия необходимо для управления автомобилем.

На тормозную систему приходится от 8 до 33 % общего количества ремонтных работ, а на механизм рулевого управления и передний мост — от 9 до 20 %.

Из всех дорожно-транспортных происшествий, совершенных в результате плохого технического состояния автомобилей, из-за неисправности тормозной системы произошло около 50 %, а из-за неисправности механизма рулевого управления — около 13 %.

20.1. Требования, предъявляемые к техническому состоянию механизмов управления автомобиля

Техническое состояние систем и агрегатов (тормозная система, рулевое колесо, передний мост, шины и колеса) влияет на безопасность движения.

Перечень неисправностей и условий, запрещающих эксплуатацию ТС

ГОСТ Р 51709—2001 «Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки» определяет перечень неисправностей и условий, при которых запрещается эксплуатация транспортных средств.

Данный перечень устанавливает неисправности автомобилей, автобусов, автопоездов, прицепов, мотоциклов, мопедов, тракторов, других самоходных машин и условия, при которых запрещается их эксплуатация, а также методы проверки соответствующих параметров.

Ниже приведена выдержка из ГОСТ Р 51709—2001.

1. Тормозные системы

1.1. При дорожных испытаниях не соблюдаются нормы эффективности торможения рабочей тормозной системой:

	Тормозной путь, м, не более	Установившееся замедление, м/с ² , не менее
Легковые автомобили, в том числе с прицепом	14,7	5,8
Грузовые автомобили и автобусы	18,3	5
Грузовые автомобили с прицепом (полуприцепом)	19,5	—
Двухколесные мотоциклы и мопеды	7,5	5,5
Мотоциклы с боковым прицепом	8,2	5

Испытания проводятся на горизонтальном участке дороги с ровным сухим чистым цементно- или асфальтобетонным покрытием при скорости в начале торможения 40 км/ч — для автомобилей, автобусов и автопоездов и 30 км/ч — для мотоциклов и мопедов. Транспортные средства испытывают путем однократного воздействия на орган управления рабочей тормозной системой. Масса транспортного средства при испытаниях не должна превышать разрешенной максимальной массы.

Эффективность рабочей тормозной системы транспортных средств может быть оценена и по другим показателям в соответствии с ГОСТ Р 51709—2001.

1.2. Нарушена герметичность гидравлического тормозного привода.

1.3. Нарушение герметичности пневматического и пневмогидравлического тормозных приводов вызывает падение давления воздуха при неработающем двигателе на 0,05 МПа и более за 15 мин после полного приведения их в действие. Утечка сжатого воздуха из колесных тормозных камер.

1.4. Не действует манометр пневматического или пневмогидравлического тормозных приводов.

1.5. Стояночная тормозная система не обеспечивает неподвижное состояние:

- транспортных средств с полной нагрузкой на уклоне до 16 %, включительно;
- легковых автомобилей и автобусов в снаряженном состоянии на уклоне до 23 %, включительно;
- грузовых автомобилей и автопоездов в снаряженном состоянии на уклоне до 31 % включительно.

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

2. Рулевое управление

2.1. Суммарный зазор в механизме рулевого управления превышает следующие значения:

Суммарный зазор, °, не более

Легковые автомобили и созданные на их базе грузовые автомобили и автобусы	10
Автобусы	20
Грузовые автомобили	25

2.2. Имеются не предусмотренные конструкцией перемещения деталей и узлов. Резьбовые соединения не затянуты или не зафиксированы установленным способом. Неработоспособно устройство фиксации положения рулевой колонки.

2.3. Неисправен или отсутствует предусмотренный конструкцией усилитель рулевого управления или рулевой демпфер (для мотоциклов).

Ослабление креплений картера механизма рулевого управления, рулевой колонки, рулевого колеса на валу, сошки не допускается, сопряжения рулевых тяг должны быть зашплинтованы.

20.2. Техническое состояние механизма рулевого управления и безопасность движения

В процессе эксплуатации автомобиля в зависимости от условий детали механизма рулевого управления изнашиваются, крепление некоторых из них к раме нарушается, происходит деформация.

На работу механизма рулевого управления оказывает влияние техническое состояние передней оси, рессор, шин и других механизмов ходовой части автомобиля. При увеличении зазора рулевого колеса затруднено управление автомобилем (автомобиль «не держит дорогу»).

Неисправности рулевого управления создают угрозу безопасности движения и затрудняют управление автомобилем.

Одним из основных показателей эффективности действия тормозной системы является тормозной путь, т. е. путь, пройденный автомобилем за время срабатывания тормозного привода (от начала нажатия на тормозную педаль до начала торможения шин о дорогу) и время непосредственного торможения. Исправный привод тормозной системы автомобиля с гидравлической системой срабатывает за 0,15—0,20 с, с пневматической — за 0,4—0,8 с.

При скорости движения автомобиля 60 км/ч он за 1 с пройдет путь 17 м. Следовательно, путь автомобиля за время срабатывания вполне исправного гидравлического привода составит

2,5—3,5 м, а пневматического — 3,5—7 м. При неисправном приводе этот путь увеличится в несколько раз.

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

Неисправности механизма рулевого управления, управления с гидравлическим приводом и их причины

Механизм рулевого управления

Основные неисправности механизма рулевого управления:

- увеличенный свободный ход рулевого колеса;
- тугое вращение или заедание механизма рулевого управления;
- нарушение герметичности гидросистем;
- недостаточное или неравномерное усиление гидропривода.

Причины увеличения свободного хода рулевого колеса:

- изнашивание сочлененных деталей червячного или реечного механизмов;
- изнашивание втулок;
- изнашивание подшипников и их посадочных мест;
- изнашивание деталей шаровых соединений рулевых тяг;
- изнашивание шарниров рулевых тяг;
- нарушение регулировки червяка с роликом;
- изнашивание подшипников червяка;
- ослабление крепления картера рулевого механизма;
- увеличение зазоров в подшипниках ступиц передних колес и шкворней;
- ослабление затяжек или поломка пружин наконечников рулевых тяг.

Причины тугого вращаения или заедания в механизме рулевого управления:

- неправильная регулировка зацепления в редукторе рулевого механизма;
- искривление тяг;
- недостаточное смазывание картера редуктора;
- заедание поворотных цапф в шкворне.

Причины недостаточного или неравномерного усиления в механизме рулевого управления с гидроусилителем:

- слабое натяжение ремня привода насоса;

- снижение уровня масла в бачке;
- попадание воздуха в систему;
- заедания золотника или перепускного клапана при загрязнении;
- выбрасывание масла через предохранительный клапан насоса.

Главная причина повышенного изнашивания деталей — неправильная регулировка, несвоевременное смазывание узлов, недостаточное количество смазывающего материала.

Все работы по выявлению причин неисправностей рулевого управления выполняют при его диагностике и техническом обслуживании, а устранение неисправностей — при ТР.

Диагностика механизма рулевого управления

Диагностика позволяет без разборки узлов оценить состояние механизма рулевого управления автомобиля.

Контроль технического состояния механизма рулевого управления осуществляется на диагностических стендах и с помощью специальных приборов.

Методы определения неисправностей механизма рулевого управления.

Перед проверкой механизма рулевого управления доводят до нормы давление воздуха в шинах. Проверяют и при необходимости регулируют углы установки и подшипники ступиц управляемых колес. Подтягивают крепление картера механизма рулевого управления, рулевой сошки и рычагов поворотных цапф, проверяют наличие смазочного материала в узлах механизма рулевого управления и ступицах колес, а у автомобилей с гидроусилителем руля уровень и качество масла в бачке насоса гидроусилителя. Автомобиль устанавливают на ровную площадку, а управляемые колеса — в положение для движения прямо.

Суммарный угловой зазор рулевого колеса и усилие, необходимое для его поворота, определяют с помощью динамометра (рис. 20.1) — величина углового зазора не должна превышать 20° .

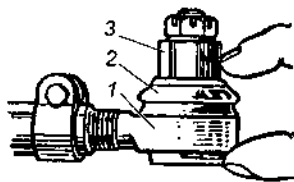


Рис. 20.1. Проверка зазоров шарниров рулевых тяг на автомобилях классической компоновки: 1 — наконечник рулевой тяги; 2 — защитный чехол; 3 — рычаг

Марка автомобиля, автомобиль	Угловой зазор рулевого колеса, ° (расстояние по ободу колеса, мм)
ЗИЛ	До 10
ГАЗ-5312	5
ГАЗ-6611	10
МАЗ, КрАЗ	10—13
КамАЗ (новый)	15
ЛиАЗ-677	12
ЛАЗ-695Н	15
ЛАЗ-699Р, ЛАЗ-4202	12
ВАЗ-2109, ВАЗ-2105	18—20 (5)
Москвич-2141, Москвич-21412	16 (5)
ЗАЗ-1102	25—30 (10)
ИЖ-212521	25 (10)
ГАЗ-31029	10 (5)

Осмотр и проверка деталей механизма рулевого управления производится, как правило, двумя механиками при установке автомобиля на эстакаду или осмотровую канаву: один покачивает рулевое колесо попеременно в разные стороны, второй в это время производит проверку креплений деталей рулевого управления и зазоров в соединениях. Сопряженные детали привода рулевого механизма должны перемещаться одновременно.

В первую очередь проверяются зазоры в шарнирных соединениях рулевых тяг, которые контролируются визуально либо на

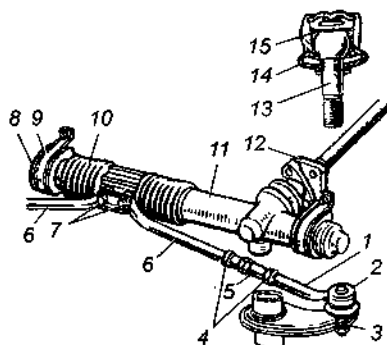


Рис. 20.2. Проверка зазора шарниров рулевых тяг на переднеприводных автомобилях марки «ВАЗ»: 1 — наконечник рулевой тяги; 2 — шаровой шарнир наконечника; 3 — поворотный рычаг; 4 — гайка; 5 — регулировочная тяга; 6 — рулевые тяги; 7 — болты крепления рулевых тяг к рейке; 8 — опора рулевого механизма; 9 — опора рулевого механизма; 10 — гофрированный защитный чехол редуктора; 11 — картер редуктора; 12 — упругая муфта; 13 — палец шарового шарнира; 14 — защитный чехол шарового шарнира; 15 — вкладыш шарового пальца

ощупь, приложив пальцы одновременно к наконечнику 1 (рис. 20.2) тяги и к головке рычага 3. Одновременно проверяется состояние защитных чехлов 14. Затем проверяют крепление картера рулевого механизма по его перемещению при поворотах рулевого колеса, подтягивают крепление.

На автомобилях с классической схемой компоновки проверяют крепление и зазор маятникового рычага. Кроме того, выявляются механические повреждения деталей механизма рулевого управления, определяется надежность крепления рулевого колеса и симметричность его установки (при прямолинейном положении колес), а также отсутствие подтекания смазочного материала из картера рулевого механизма.

На переднеприводных автомобилях проверяют изнашивание резинометаллических шарниров соединений рулевых тяг 6 с рейкой рулевого механизма, креплений упругой муфты 12, а также состояние защитных чехлов 10 редуктора рулевого механизма.

Проверка свободного хода рулевого колеса автомобиля с гидросилителем производится при работе двигателя на холостом ходу. Перед тем как приступить к регулировке свободного хода рулевого колеса, необходимо проверить состояние и регулировку рулевого механизма, зазор в карданных сочленениях и затяжку клиньев крепления карданного вала.

Чтобы проверить осевой зазор рулевого колеса, необходимо перемещать рулевое колесо в осевом направлении вверх и вниз. При наличии осевого зазора подтягивают гайку, предварительно разогнув усики ее стопорной шайбы.

После регулировки один из усиков шайбы загнуть в паз гайки и проверить момент сопротивления вращению вала механизма рулевого колеса, отсоединенного от карданного вала рулевого управления. Допустимое сопротивление вращению должно быть 0,6—0,8 Н·м.

Проверка рулевого механизма производится при отсоединенной от сошки 12 (рис. 20.3) продольной рулевой тяги 11 и неработающем двигателе.

Пользуясь пружинным динамометром, измеряют усилие, приложенное к ободу рулевого колеса, в трех положениях:

- *первое* (см. рис. 20.3, а) — рулевое колесо повернуто более чем на два оборота от среднего положения, усилие на ободе рулевого колеса 6—16 Н;

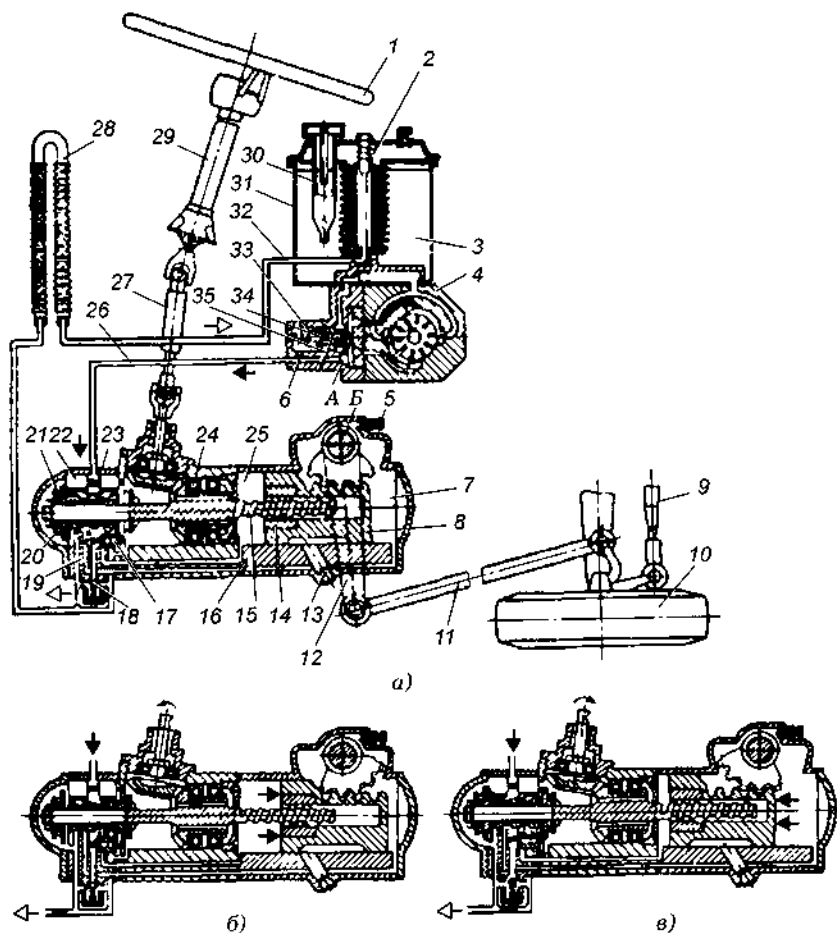


Рис. 20.3. Гидроусилитель рулевого привода автомобиля марки «КамАЗ» и схемы его работы: *а* — движение прямо; *б* — поворот направо; *в* — поворот налево; 1 — рулевое колесо; 2 — пружина предохранительного клапана фильтра гидросистемы; 3 — фильтр; 4 — насос гидроусилителя; 5 — перепускной клапан; 6 — вал сошки с зубчатым сектором; 7 — задняя рабочая полость гидроусилителя; 8 — поршень-рейка; 9 — поперечная тяга; 10 — переднее колесо; 11 — продольная тяга; 12 — сошка; 13 — сливная магнитная пробка; 14 — шариковая гайка; 15 — винт; 16 — картер рулевого механизма; 17 — обратный клапан; 18 — предохранительный клапан рулевого механизма; 19 — клапан управления гидроусилителем; 20 — золотник клапана управления; 21 — упорный подшипник; 22 — реактивный плунжер; 23 — центрирующая пружина; 24 — угловой редуктор; 25 — передняя рабочая полость гидроусилителя; 26 — линия нагнетания; 27 — карданный вал; 28 — радиатор; 29 — рулевая колонка; 30 — фильтр заливной горловины; 31 — бачок гидросистемы; 32 — линия слива; 33 — пружина перепускного клапана насоса; 34 — предохранительный клапан насоса; 35 — перепускной клапан; А, Б — дросселирующие отверстия

- *второе* (см. рис. 20.3, б) — рулевое колесо повернуто на $\frac{3}{4}$ —1 оборот от среднего положения, усилие, приложенное к ободу рулевого колеса, не должно превышать 22 Н;
- *третье* (см. рис. 20.3, в) — рулевое колесо проходит среднее положение, усилие, приложенное к ободу рулевого колеса, не должно превышать на 4—6 Н усилия, полученного при замере во втором положении рулевого колеса, и не должно превышать 27 Н.

У автомобилей марки «ЗИЛ» усилие на ободу рулевого колеса проверяют так же в трех положениях рулевого колеса при работающем двигателе:

- *первое* — рулевое колесо повернуто более чем на два оборота от среднего положения, усилие 5,5—13,5 Н;
- *второе* — рулевое колесо поворачивают на $\frac{3}{4}$ — 1 оборот от среднего положения, усилие не должно превышать 23 Н;
- *третье* — усилие должно быть больше на 8—12,5 Н, чем во втором положении, но не более 28 Н.

Начинают регулирование рулевого механизма с установления величины усилия в третьем положении, пользуясь регулировочным винтом и предварительно ослабив его контргайку (при этом рулевой механизм не требует разборки).

При вращении регулировочного винта по часовой стрелке усилие увеличивается, а против часовой стрелки — уменьшается. Момент затяжки контргайки 60—65 Н · м. После затяжки контргайки следует вторично проверить регулировку. Несоответствие усилия на ободу рулевого колеса при первом и втором положениях указанным выше данным свидетельствует о неправильной регулировке упорных подшипников винта рулевого механизма, повреждении деталей узла шарнирной гайки.

Поворот вала сошки с одного крайнего положения в другое требует приложения усилия 98 Н.

Разборка рулевого механизма должна выполняться только квалифицированным механиком.

Давление насоса гидроусилителя проверяют при частоте вращения коленчатого вала на режиме холостого хода 600 мин^{-1} с помощью специального устройства (рис. 20.4). Устройство включают между насосом и шлангом высокого давления усилителя механизма рулевого управления. Открывают вентиль, проворачивая колеса автомобиля в крайнее левое или правое положение до упора. При этом давление, развиваемое насосом, должно быть не менее 5,5 МПа. Если давление не достигает этого значе-

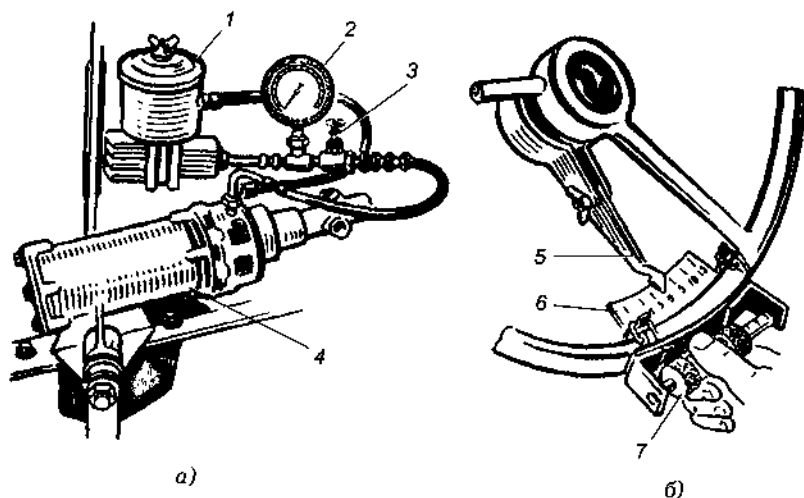


Рис. 20.4. Устройство для измерения давления насоса гидроусилителя (а) и прибор для измерения зазоров в рулевом колесе (б); 1 — бачок; 2 — манометр; 3 — вентиль; 4 — гидроусилитель руля; 5 — указатель; 6 — шкала; 7 — манометр

ния, надо медленно ввертывать вентиль, наблюдая за увеличением давления по показаниям манометра. Отсутствие повышения давления свидетельствует о неисправности в рулевом механизме — неправильной регулировке предохранительного клапана или больших внутренних утечках масла.

Если давление насоса при закрытом вентиле больше, чем при открытом, но ниже 6 МПа, то неисправны оба узла.

Чтобы проверить правильность работы клапана управления гидроусилителя рулевого привода надо отсоединить продольную рулевую тягу, открыть вентиль и приложить дополнительное усилие на рулевое колесо — не менее 98 Н при частоте вращения коленчатого вала 1000 мин^{-1} . При снятии усилия с рулевого колеса давление должно упасть до 0,3–0,5 МПа (не более). Данную проверку выполняют в обоих крайних положениях. Недостаточное падение давления показывает на заедание в клапане. При проверке нельзя держать вентиль закрытым более 5 с. Температура в бачке 1 насоса должна составлять 65–75 °С. При необходимости повышения температуры масла следует поворачивать колеса от одного крайнего положения до другого, удерживая их каждый раз в указанных положениях не более 15 с.

Оборудование для диагностики и ремонта механизмов рулевого управления

Прибор для измерения зазоров в рулевом колесе (рис. 20.4, б) состоит из шкалы б, закрепленной на динамометре, и указателя 5, стрелка которого жестко закреплена на рулевой колонке зажимами. Динамометр с помощью зажимов крепится к ободу рулевого колеса. Шкалы динамометра расположены на рукоятке.

При измерении зазоров в рулевом колесе, прикладывают усилие 10 Н, сначала вправо, а затем влево. Стрелка перемещаясь из нулевого положения в левое и правое крайние положения в сумме показывает величину зазора рулевого колеса.

Для автомобилей, имеющих поперечную неразрезную тягу, в момент замера необходимо вывесить левое переднее колесо.

При увеличенном зазоре рулевого колеса определяют его причину. Для этого попеременно поворачивают рулевое колесо в правую и левую стороны, одновременно проверяя зазор в шарнирах рулевых тяг и соединениях механизма рулевого управления. Зазоры в шарнирах рулевых тяг определяют по перемещению пальцев относительно наконечников или головок рулевых тяг.

Осевое перемещение рулевого колеса определяют, взявшись за него двумя руками и попеременно перемещая в осевом направлении на себя и от себя.

Распределение общего суммарного зазора рулевого колеса, °:

- изнашивание деталей шарниров тяг 2—4;
- поломка пружины поперечной рулевой тяги 10—20;
- ослабление поворотных рычагов 10—15;
- изнашивание шкворня и его втулок 3—4.

Для точного определения целого ряда параметров технического состояния механизма рулевого управления на крупных авторемонтных предприятиях используют современные электронные приборы:

- для контроля зазоров механизма рулевого управления — приборы К-52612.40012.20012.000 и К-5243.6003.5003.400;
- для контроля работы гидроусилителя рулевого колеса — переносной прибор К-405 (рис. 20.5, а) или передвижной стенд К-465М (рис. 20.5, б).

Тройник устанавливают между насосом и шлангом высокого давления, идущего к золотнику. Температура масла должна быть в пределах 65—75 °С. Пускают двигатель на режиме холостого

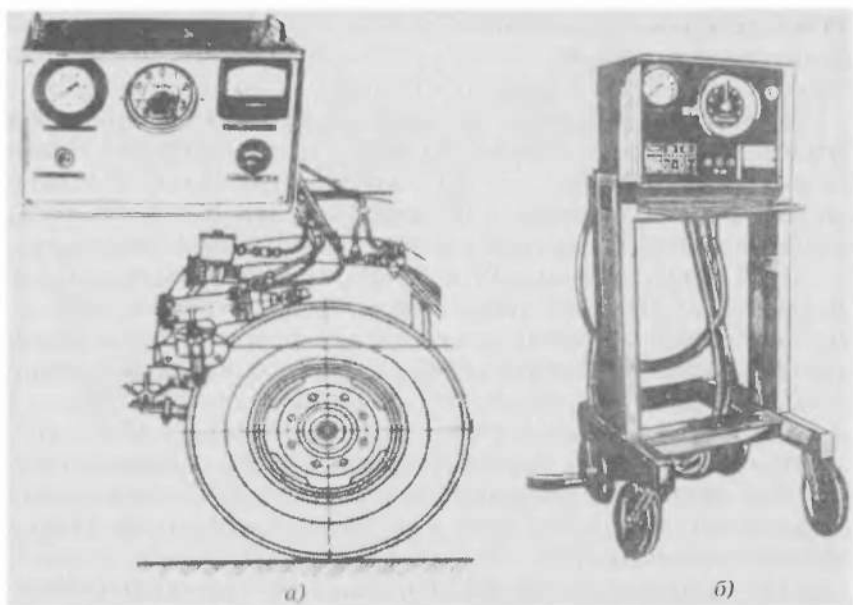


Рис. 20.5. Переносной прибор — К-405 (а) и передвижной стенд — К-465М (б) для проверки гидроусилителя рулевого колеса

хода и, открыв вентиль приспособления, поворачивают рулевое колесо до упора (чтобы был полностью открыт золотниковый механизм) в любую сторону с усилием не менее 98 Н.

Техническое обслуживание механизма рулевого управления

При проведении ЕО проверяют зазор, свободный ход рулевого колеса, состояние привода механизма рулевого управления и рулевой трапеции, герметичность соединений и шлангов системы гидроусилителя рулевого колеса.

Ежедневно и при каждом ТО следует проверять герметичность соединений трубопроводов и шлангов системы привода и гидроусилителя.

При ТО-1 проверяют крепление и шплинтовку гаек рычагов поворотных цапф, гаек и шаровых пальцев продольной и поперечной рулевых тяг, состояние уплотнителей шаровых пальцев, устраняют обнаруженные неисправности. Проверяют крепление и при необходимости закрепляют сошку механизма рулевого управления на валу, картер рулевого механизма на раме и контр-

гайку регулировочного винта вала рулевой сошки. Проверяют зазор и величину усилия поворота рулевого колеса с помощью динамометра, зазор в шарнирах привода рулевого механизма.

Зазоры в шарнирных соединениях рулевых тяг проверяют резким покачиванием рулевого колеса в обе стороны. Значительное перемещение при этом продольной рулевой тяги относительно пальцев указывает на необходимость устранения зазора в шарнирных соединениях тяг. Для этого следует расшплинтовать регулировочную пробку в торце тяги, завернуть пробку специальной лопаткой до отказа и отвернуть так, чтобы прорезь в пробке совпала с отверстием для шплинта, после чего зашплинтовать. Таким же образом устраняют зазор и в другом шарнирном соединении тяги.

При большом износе, если не удастся устранить зазор, заменяют шаровой палец сочленения или всю тягу в сборе. Неразборные шарниры привода рулевого механизма на легковых автомобилях регулировке не подлежат, поэтому при изнашивании и возникновении зазора их заменяют.

Для проверки зазора в зацеплении рабочей пары рулевого механизма вывертывают пробку шарнирного соединения продольной тяги и снимают тягу с шарового пальца рулевой сошки при положении передних колес, соответствующем прямолинейному движению автомобиля, затем замеряют усилие, необходимое для вращения рулевого колеса.

В автомобилях с гидроусилителем рулевого механизма зазор рулевого механизма определяют только при работающем на малых частотах вращения двигателе на режиме холостого хода.

В автомобилях с рулевыми механизмами, оборудованных карданом, проверяют затяжку и при необходимости затягивают клинья карданного вала рулевого механизма, проверяют и при необходимости регулируют натяжение приводных ремней насоса гидроусилителя рулевого механизма.

Рулевые механизмы, устанавливаемые на автомобилях МАЗ-500А и МАЗ-5335, относятся к типу «винт—гайка». Натяг в подшипниках данных механизмов в автомобиле МАЗ-500А регулируют изменением числа прокладок под крышкой корпуса, а в автомобиле МАЗ-5335 — с помощью гайки, которая контрится штифтом и стопорной пластиной.

На автомобилях МАЗ-500А, МАЗ-5335 и КрАЗ-257 для уменьшения свободного хода винта рулевого механизма следует ослабить контргайку регулировочного винта сектора и вращать

его по ходу часовой стрелки до тех пор, пока зазор в зацеплении будет полностью устранен. С помощью динамометрического ключа определяют момент проворачивания винта рулевого механизма, он должен быть 13—25 Н·м. Свободный ход при этом не должен превышать 6 мм при нахождении неподвижной сошки в среднем положении.

При проведении ТО-2 дополнительно к работам ТО-1 проверяют крепление и при необходимости закрепляют рулевое колесо на валу и колонку рулевого управления на панели кабины, снимают и промывают фильтр насоса гидроусилителя рулевого механизма, производят регулировку гидроусилителя.

Регулировка механизма рулевого управления с гидроусилителем зависит от конструкции автомобиля. Все подвижные сопрягаемые детали должны работать без заедания и заклинивания при повороте вала рулевой сошки от одного крайнего положения до другого. Насосы гидроусилителей должны обеспечивать максимальное давление (примерно 7 МПа при температуре масла 65—75 °С).

Работу насоса с гидроусилителем проверяют на специальном стенде или непосредственно на автомобиле при нахождении сошки в крайнем положении.

У автомобилей, оборудованных гидроусилителем, при недостаточном натяжении ремня привода насоса гидроусилителя, недостаточном уровне масла в картере гидроусилителя и бачке насоса, наличии воздуха в гидросистеме, загрязнении масла, ослаблении затяжки гайки упорных подшипников винта рулевого механизма может зависать перепускной клапан. Если зависание перепускного клапана постоянно или ослаблено крепление седла предохранительного клапана насоса, гидроусилитель перестает работать и усилие, необходимое для поворота рулевого колеса, резко возрастает. Причиной понижения уровня масла может быть его утечка из-за изнашивания или повреждения уплотнительных колец, уплотнительной манжеты вала сошки, ослабления соединений шлангов и трубопроводов гидроусилителя. Возможно выбрасывание масла через предохранительный клапан насоса при засорении или повреждении фильтра, деформации коллектора или разрушении прокладки.

Признаками наличия воздуха в гидросистеме привода являются образование пены в бачке насоса и помутнение масла. Если воздух не удается удалить из системы, необходимо проверить затяжку всех соединений трубопроводов, штуцеров, про-

мыть сетчатый фильтр, проверить целостность фильтрующих элементов, прокладок коллектора и болтов его крепления.

При необходимости в бачок следует залить через воронку с двойной сеткой и фильтр в горловине крышки бачка насоса чистое отфильтрованное масло. Доливать масло в бачок следует при работающем двигателе до метки указателя уровня. Фильтры насоса гидроусилителя надо промывать в растворителе.

Стуки в рулевом механизме автомобиля марки «ГАЗ» появляются при разрушении рабочих поверхностей червяка или ролика, а в рулевом механизме автомобилей марки «ЗИЛ» — при увеличенном зазоре в зубчатом зацеплении. Повышенный уровень шума при работе насоса гидроусилителя обусловлен слабым натяжением ремня его привода, понижением уровня масла в бачке, попаданием воздуха в гидросистему, засорении или повреждении фильтра, деформации коллектора или разрушении его прокладки.

При увеличении зазоров в шарнирах или шлицах карданный вал заменяют или ремонтируют.

При попадании воздуха в гидросистему проверяют затяжку всех соединений, снимают и промывают в бензине фильтры насоса гидроусилителя. При значительном засорении фильтров смолистыми отложениями их дополнительно промывают в растворителе. Проверяют состояние прокладки коллектора и затяжку болтов его крепления. Загрязненное масло заменяют.

Неисправный насос гидроусилителя снимают с автомобиля и сдают в ремонт. При отказе гидроусилителя на работающем автомобиле из-за повреждения насоса, разрушения шланга или ремня привода насоса, или при буксировке автомобиля с неработающим двигателем допускается кратковременное пользование рулевым механизмом. Если произошел разрыв шлангов насоса гидроусилителя, следует соединить нагнетательное отверстие насоса с патрубком на его бачке, а нагнетательное и возвратное отверстия гидроусилителя закрыть деревянными пробками или защитить от попадания грязи другим способом. В бачок насоса долить масло.

Текущий ремонт механизма рулевого управления

Устраняют неисправности механизма рулевого управления регулировкой, ремонтом тяг, пополнением масла в редукторе рулевого механизма до необходимого уровня. Нарушение герме-

тичности в рулевом механизме устраняют заменой прокладок и подтяжкой креплений и соединений.

После выявления причин неисправностей их устраняют регулировкой натяжения ремня привода, доливкой масла до заданного уровня, промывкой системы и заменой масла, ремонтом насоса, гидросилителя или клапана управления.

20.3. Неисправности тормозной системы с гидравлическим приводом

Причины увеличения тормозного пути автомобиля:

- изнашивание фрикционных накладок колодок;
- замасливание накладок — происходит при подтекании тормозной жидкости из колесных тормозных цилиндров или попадании смазочного материала из ступиц колес (при повреждении уплотнительных манжет, перегреве ступиц);
- изнашивание тормозных барабанов, тормозных дисков — при одновременном изнашивании накладок колодок и значительном увеличении зазора между ними и барабаном увеличивается время начала срабатывания тормозных механизмов из-за увеличения свободного хода тормозной педали;
- попадание воздуха в гидросистему — при нажатии на тормозную педаль воздух в системе сравнительно легко сжимается, а давление тормозной жидкости, в том числе в колесных тормозных цилиндрах уменьшается (попадание воздуха в гидросистему возможно через неплотности в соединениях и через колесные тормозные цилиндры, при изнашивании поршней с манжетами), признак — «мягкая» педаль, в некоторых случаях она пружинит;
- неисправная работа гидровакуумного усилителя — из-за повреждения мембраны, при негерметичности или заедании клапанов управления, при разбухании манжеты поршня цилиндра.

Если тормозная система не обеспечивает равномерного торможения колес (при неодинаковом изнашивании протекторов и давлении в шинах), появляется возможность заноса автомобиля на дороге.

Причины неравномерной работы тормозных механизмов:

- неодинаковая эффективность действия различных колесных тормозных механизмов из-за различной степени изнашивания накладок, барабанов или замасливание накладок колодок у отдельного колеса;
- неравномерное действие тормозных механизмов колес одной оси (вызывает увод автомобиля в сторону) из-за некачественной регулировки тормозных механизмов колес;
- последовательность и интервал начала срабатывания тормозных механизмов передних и задних колес не соответствуют техническим условиям — происходит при неправильной регулировке или неисправности регулятора давления (в основном у легковых автомобилей);
- опережающее торможение задних колес — возможен занос автомобиля, значительное опережение торможения передних колес может привести к потере управляемости автомобиля.

Причины полного отказа тормозной системы:

- отсутствие тормозной жидкости в бачке главного тормозного цилиндра, т. е. полное вытекание ее при негерметичности системы;
- попадание в гидросистему большого количества воздуха — педаль тормозной системы проваливается (тормозные механизмы могут сработать после нескольких резких нажатий на педаль);
- педаль тормозной системы неуправляема и остается неподвижной даже при сильном нажатии на нее, при сильном перегреве металлических деталей колеса от диска колеса до колесного тормозного цилиндра, что вызывает резкое увеличение объема тормозной жидкости и вся тормозная система блокируется; кроме того, сильный перегрев может быть вызван нерастормаживанием колеса, перенатягом конических подшипников ступиц и т. д.

Причины нерастормаживания колес при полном отпуске тормозной педали:

- разбухание резиновых манжет поршней главного цилиндра или колесных тормозных цилиндров — приводит к заеданию поршней цилиндров и колодки не могут вернуться в исходное положение после торможения (разбухание манжет происходит в основном из-за использования не

рекомендованной тормозной жидкости для данного автомобиля);

- коррозия или налет солевых отложений на рабочей поверхности колесных тормозных цилиндров — заедание поршней цилиндров (происходит при попадании в цилиндры антигалогенных растворов с дороги зимой);
- изнашивание тормозных барабанов по эллипсу — заедание колодок тормозных механизмов после торможения (из-за установки недостаточных зазоров между колодками и барабанами);
- обрыв стяжных пружин колодок;
- заедание тормозных колодок на опорных пальцах — коррозия пальцев или отложения на них солевого налета;
- засорение воздушного отверстия в пробке бачка главного цилиндра — повышенный уровень тормозной жидкости в бачке, при этом могут не гаснуть лампочки стоп-сигналов при не нажатой педали;
- засорение компенсационного отверстия в главном цилиндре;
- свободный ход тормозной педали отсутствует совсем или недостаточной величины;
- величина зазора между штоком и поршнем главного тормозного цилиндра не соответствует требованиям ТУ.

Техническое обслуживание тормозной системы с гидравлическим или пневматическим приводами

При ежедневном техническом обслуживании автомобиля перед выездом на линию необходимо убедиться в исправности тормозной системы. Сначала следует проверить работу тормозной педали несколько раз нажав на нее (два-три раза резко, чтобы создать повышенное давление в системе при проверке герметичности соединений) — педаль должна перемещаться вниз без заеданий и не быть слишком «мягкой». Расстояние от площадки педали до пола должно быть не меньше установленного нормативами размера. После отпускания педали она должна быстро без заеданий вернуться в исходное положение. После этого следует открыть капот и визуально проверить состояние и крепление главного тормозного цилиндра и гидровакуумного усилителя

(при наличии), обратить особое внимание на места возможного подтекания тормозной жидкости.

Внимание! При обнаружении подтекания тормозной жидкости в любом месте гидропривода выезд на линию категорически запрещен.

В автомобилях с гидровакуумной установкой работоспособность тормозной системы можно проверить, нажав левой ногой на педаль, затем пустить двигатель — педаль должна несильно переместиться вниз. При изменении частоты вращения коленчатого вала педаль и нога должны оставаться на месте.

При загорании лампочки аварийного сигнализатора «Уровень жидкости» следует немедленно остановиться.

При ТО-1 дополнительно к работам по ЕО необходимо очистить от пыли и грязи все доступные элементы тормозной системы, у легковых автомобилей тщательно очистить скобы (суппорт) передних дисковых тормозных механизмов, проверить крепление основных узлов, штуцерных соединений и т. д. Следует соблюдать осторожность при подтягивании гайки штуцерных соединений во избежание «подрезки» развальцованной головки трубопровода — подтягивание штуцерных гаек гаечным ключом лучше проводить левой рукой, а правой в это время прижимать трубопровод к гнезду сопрягаемого элемента гидросистемы привода.

Необходимо проверить уровень тормозной жидкости в баке главного тормозного цилиндра, отвернув пробку заливной горловины, тщательно прочистить воздушное отверстие в ней. При необходимости долить жидкость той же марки («Нева», «Томь», «Роса»).

Категорически запрещается смешивать тормозные жидкости, изготовленные на различной основе во избежание их расслаивания.

При работе автомобиля на особо пыльных дорогах рекомендуется производить полную замену жидкости один раз в год, в противном случае возможно образование твердых грязевых комков в главном цилиндре. При нормальных условиях эксплуатации автомобиля жидкость следует менять один раз в три года.

Перед началом прокачки гидросистемы необходимо отрегулировать зазор между поршнем и штоком главного тормозного цилиндра (в тех моделях, где это предусмотрено). В грузовых автомобилях марки «ГАЗ» регулировка производится заворачиванием тяги в резьбовую часть штока, в некоторых легковых автомобилях — вращением эксцентрика оси крепления тормозной педали, в автомобиле ВАЗ-2108 — перемещением корпуса вы-

ключателя стоп-сигнала вместе с буфером, упирающимся в выступ тормозной педали.

При предположении, что в гидросистему привода попал воздух, систему необходимо прокачать. Прокачку следует начинать с дальнего колесного тормозного цилиндра от главного тормозного цилиндра, последовательно переходя к остальным, открывая клапаны прокачки, располагаемые в верхней части колесного тормозного цилиндра, где обычно скапливается воздух, отворачивая их гаечным ключом, предварительно надев на головку клапана резиновый шланг, который опускают в прозрачный сосуд с тормозной жидкостью (рис. 20.6). При выполнении прокачки двумя механиками один по команде должен несколько раз резко нажать на тормозную педаль, создавая тем самым давление в системе, и держать ее в нажатом состоянии до тех пор, пока другой слесарь открывает клапан и выпускает жидкость. Если жидкость выходит с пузырьками воздуха, то прокачку данного цилиндра следует повторить. В ходе прокачки надо следить за уровнем жидкости в бачке главного цилиндра, периодически доливая ее. После окончания прокачки довести уровень жидкости в бачке до нормы (15—20 мм от края заливной горловины, или в соответствии с ТУ для данной модели автомобиля).

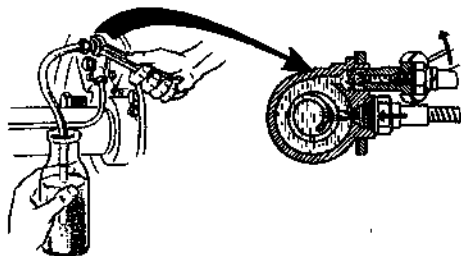


Рис. 20.6. Удаление воздуха из гидросистемы привода тормозного механизма автомобиля

В крупных АТП для этой же цели используют передвижную установку С-905 (рис. 20.7), которая имеет дополнительный бачок и систему шлангов для сбора отработавшей жидкости из гидросистемы тормозных механизмов.

В двух контурных тормозных системах, каждый контур следует прокачивать отдельно. У автомобилей с гидровакуумным усилителем прокачку рекомендуется начинать с дополнительного цилиндра усилителя, используя перепускные клапаны.

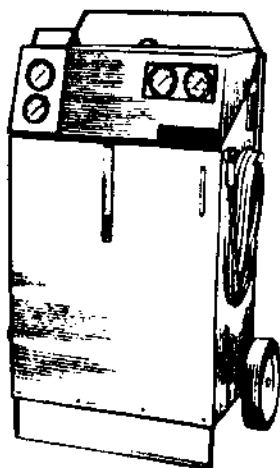


Рис. 20.7. Передвижная установка С-905 для прокачки гидросистемы

В некоторых автомобилях предусмотрена частичная регулировка колесных тормозных механизмов задних колес. Регулировка предусматривает подвод колодок к тормозным барабанам, в основном в верхней части, возле колесного тормозного цилиндра. Колеса перед регулировкой должны быть вывешены. Регулировку производят, медленно вращая регулировочный эксцентрик 5 (рис. 20.8) за шестигранную головку болта.

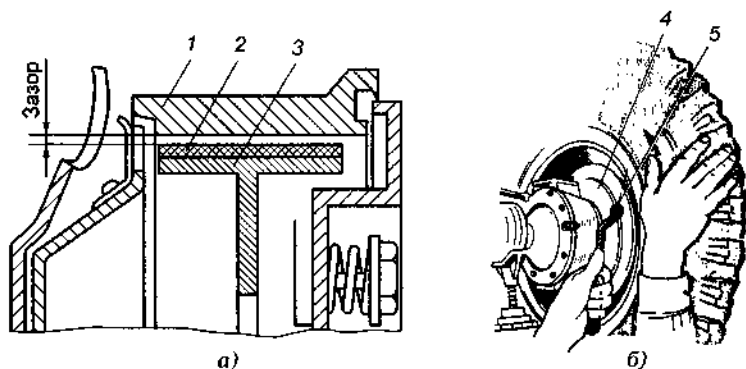


Рис. 20.8. Проверка (а) и регулировка (б) зазора между тормозной колодкой и барабаном: 1 — барабан тормозного механизма; 2 — фрикционная накладка; 3 — тормозная колодка; 4 — опорный диск; 5 — регулировочный эксцентрик

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

При ТО-2 дополнительно к работам ТО-1 проводят углубленную диагностику (как поэлементную, так и полную) технического состояния тормозной системы. Для этого используются как небольшие переносные приборы, так и стационарные стенды (преимущественно с беговыми барабанами). Перед постановкой автомобиля на ТО-2, при наличии деселерометра, целесообразно провести ходовые испытания.

Деселерометр (рис. 20.9) маятникового типа, состоящего из корпуса с маятником и кронштейна, с помощью резиновых присосов устанавливают на лобовом стекле или на стекле двери так, чтобы направление качания маятника совпадало с направлением движения автомобиля. Измеряют замедление при торможении со скорости 30 км/ч для автомобиля марки «КамАЗ» (для автомобиля ЗИЛ-4331 со скоростью 40 км/ч) по отклонению маятника со стрелкой от нулевого положения и сравнивают показания с нормативным значением (для полностью заправленного автомобиля ГАЗ-3102 — 5,2 и 6,1 м/с²), оценивая тем самым общее состояние тормозной системы.

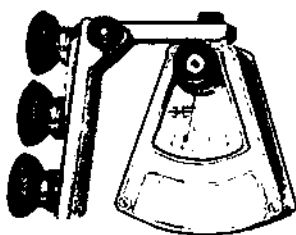


Рис. 20.9. Деселерометр И155М

С помощью несложного прибора (рис. 20.10) можно проверить техническое состояние гидровакуумного усилителя. Для этого тройник с вакуумметром устанавливают в систему трубопроводов, идущих от впускного коллектора двигателя к корпусу мембраны усилителя. Увеличивая постепенно частоту вращения

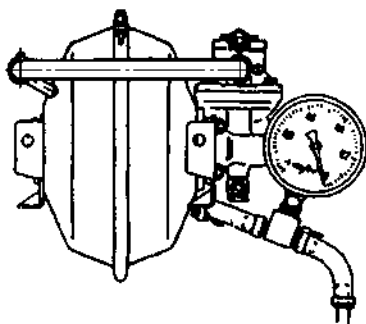


Рис. 20.10. Проверка гидровакуумного усилителя вакуумметром

коленчатого вала двигателя и тем самым разряжение во впускном коллекторе, по стрелке прибора определяют — при каком его значении сработает мембрана и сам гидровакуумный усилитель. Если значение выше нормативного, необходима регулировка, а возможно и ремонт.

При ТО-2 в обязательном порядке снимаются все колеса и барабаны автомобиля при оценке состояния колесных тормозных механизмов и их техническом обслуживании.

Отсоединяют стяжную пружину и проверяют легкость поворота на опорных эксцентричных пальцах колодок. В случае их заедания, пальцы снимают, зачищают шлифовальной шкуркой, смазывают тонким слоем тугоплавким водостойким смазочным материалом (Литол-24) и устанавливают на место так, чтобы контрольные метки на внешних торцах были обращены друг к другу.

При обнаружении течи из колесных тормозных цилиндров — их заменяют. Производить ремонт на постах, путем замены поршнейков с манжетами, не рекомендуется. При заедании поршнейков в цилиндрах, в том числе и в дисковых тормозных механизмах, необходимо заменить колесные тормозные цилиндры. Ремонт следует проводить в агрегатном цехе.

Колодки с изношенными накладками или при наличии на них сколов и трещин — заменяют. Менять рекомендуется сразу обе колодки. При незначительном замасливание накладок колодок их промывают ветошью, смоченной в чистом бензине. После высыхания бензина, поверхность накладок, так же, как и рабочую внутреннюю поверхность барабанов, зачищают шлифовальной шкуркой до полного удаления рисок и задиоров. При

большом изнашивании тормозных барабанов (разрешается биение рабочей поверхности у легковых автомобилей 0,1—0,15 мм, у грузовых 0,2—0,25 мм), их следует сдать в механический цех для ремонта.

Перед сборкой тормозного механизма необходимо очистить от грязи опорный щит, продуть все детали сжатым воздухом. После установки на место тормозных барабанов, следует провести полную регулировку тормозного механизма (в тех моделях автомобилей, где это предусмотрено). Вначале колодки подводят поочередно к тормозным барабанам в нижней части, поворачивая эксцентрикивые опорные пальцы метками наружу, до затормаживания колеса, а затем отпуская до свободного вращения колеса. После чего колодки к барабанам подводят в верхней части поворотом эксцентриков как при частичной регулировке.

При ТО-2 в порядке сопутствующего ремонта разрешено производить замену любых неисправных узлов и деталей.

Предварительно качество проведенных работ и регулировок можно оценить по ходу педали: при нажатии на нее она не должна опускаться более чем на $\frac{1}{2}$ хода, после чего сопротивление нажатию должно резко возрасти.

Текущий ремонт тормозной системы

При внезапно возникших неисправностях в тормозной системе в ходе эксплуатации или после некачественно проведенных работ при ТО-1 или ТО-2 автомобили поступают для проведения текущего ремонта.

Разборку и ремонт узлов тормозных механизмов проводят в агрегатном цехе.

На рис. 20.11, а изображено приспособление для сборки главного тормозного цилиндра автомобиля ГАЗ-3102, которое значительно облегчает процесс сборки довольно сложного и ответственного узла, с обеспечением порядка и правильности установки большого числа манжет.

При дефектовке деталей и главных цилиндров следует помнить, что на их рабочей поверхности не допускается наличие продуктов коррозии, солевых отложений, рисок и других дефектов, зеркало цилиндров и поверхность поршней должны быть без изъянов и совершенно чистыми. При увеличении диаметра

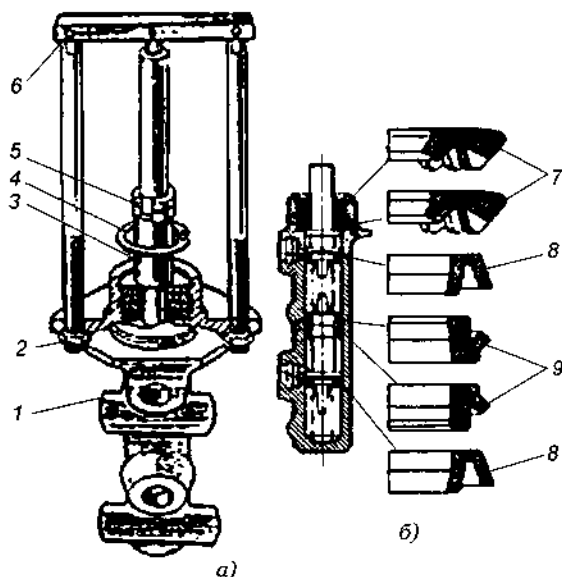


Рис. 20.11. Приспособление для сборки главного тормозного цилиндра: *а* — установка главного тормозного цилиндра; *б* — расположение манжет; 1 — цилиндр; 2 — стойка; 3 — шток; 4 — запорное кольцо; 5 — полукошце; 6 — траверса; 7, 8, 9 — манжеты

цилиндра или овальном изнашивании его следует заменить. Манжеты необходимо менять при каждой разборке главного цилиндра (повторному использованию они не подлежат). Перед сборкой все детали главного цилиндра промывают в чистой тормозной жидкости, не допуская попадания минеральных масел или бензина.

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

При получении со склада новых главных и колесных цилиндров нельзя перемещать поршни в цилиндрах для опробования легкости их хода. Это можно делать только после заполнения их тормозной жидкостью.

На рис. 20.12 изображено приспособление, значительно облегчающее разборку—сборку корпуса гидровакуумного усилителя.

При сборке колесного тормозного механизма определенную трудность вызывает установка стяжной пружины колодок

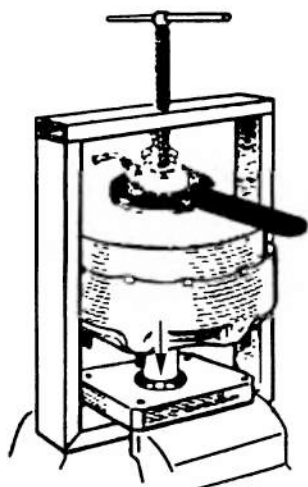


Рис. 20.12. Приспособление для разборки—сборки гидровакуумного усилителя



Рис. 20.13. Установка стяжных пружин

(рис. 20.13). Поэтому следует пользоваться специальными щипцами с приспособлением для захвата и установки крючка пружины в отверстие колодки.

Неисправности механизма рулевого управления с пневматическим приводом и их причины

Причины снижения эффективности работы тормозных механизмов:

- повышенное изнашивание или замасливание фрикционных накладок;
- повышенное изнашивание тормозных барабанов — сопровождается появлением эллипсности и многочисленных рисок и задиров на рабочей поверхности;
- увеличение зазора между накладками колодок и тормозными барабанами;
- пониженное давление воздуха в пневмосистеме привода тормозных механизмов — происходит при утечке воздуха в местах негерметичности, при ослаблении натяжения приводного ремня, при повышенном изнашивании цилиндро-поршневой группы компрессора и выходе из строя кла-

панной системы разгрузочного устройства или регулятора давления, в том числе из-за неправильной регулировки;

- неисправная работа тормозного крана — происходит при неправильной регулировке или повышенном изнашивании деталей и нарушении работы клапанных механизмов;
- повышенный свободный ход тормозной педали.

Причины неравномерной работы тормозных механизмов:

- наличие вышеуказанных неисправностей в отдельных колесах;
- отсоединение штока тормозной камеры от тормозного рычага колесного механизма или выход из строя самой тормозной камеры.

Причина полного отказа тормозных механизмов при нормальном давлении воздуха в пневмосистеме привода:

- замерзание неслитого вовремя конденсата из ресиверов при низкой температуре и образование ледяных пробок в магистральных трубопроводах или заклинивание тормозного крана в случае примерзания клапанов к седлам и т. д.

Причины нерастормаживания колес автомобиля при полностью опущенной тормозной педали:

- прорыв сжатого воздуха в тормозные камеры при негерметичности клапанов тормозного крана;
- обрыв стяжных пружин колодок;
- заедание разжимного кулака;
- эллипсообразное изнашивание барабанов;
- прихватывание отсыревших накладок к тормозным барабанам после продолжительных стоянок (в зимнее время года);
- срыв отдельных элементов накладок, приводящий к заклиниванию колеса.

Техническое обслуживание тормозной системы с пневматическим приводом

Ежедневное техническое обслуживание заключается в проведении перед выездом на линию осмотра и проверки общего состояния узлов и элементов тормозной системы, включая приводной ремень компрессора, крепления основных узлов. Не пуская двигатель, при достаточном давлении в пневмосистеме (не ниже 0,15—0,2 МПа) можно определить на слух по характерному ши-

пению места значительных утечек воздуха. После пуска двигателя движение автомобиля можно начинать при давлении воздуха в пневмосистеме не ниже 0,45 МПа. Нажатием на тормозную педаль следует проверить эффективность действия тормозной системы.

О герметичности пневмосистемы в целом можно судить по утечке сжатого воздуха, после продолжительной стоянки она не должна превышать 0,05 МПа за 1 ч. При резком нажатии на тормозную педаль при неработающем двигателе давление в пневмосистеме должно снизиться, а давление в ресиверах и тормозных камерах выровняться и стать одинаковым, при этом стрелки шкал манометра не должны колебаться.

По возвращению в АТП, а в зимнее время года перед каждой продолжительной стоянкой, необходимо сливать отстой конденсата из ресиверов, открыв сливные краны. В автомобиле ЗИЛ-4331 при температуре ниже минус 5 °С необходимо включать предохранитель от замерзания поднятием в крайнее верхнее положение штока 7 (рис. 20.14).

Следует ежедневно проверять с помощью указателя уровень спирта в предохранителе (доливка производится через отверстие для установки шупа-указателя). Раз в неделю спирт следует полностью заменять.

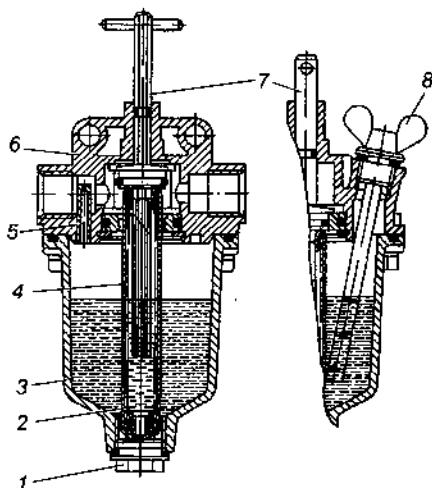


Рис. 20.14. Предохранитель от замерзания: 1 — пробка; 2 — пружина; 3 — крышка; 4 — фитиль; 5 — жиклер; 6 — корпус; 7 — шток; 8 — пробка с указателем уровня спирта

На рис. 20.15 показано устройство для слива конденсата из ресиверов автомобиля марки «КамАЗ», с помощью которого шток 1 сливного крана отводится в сторону за кольцо 2.

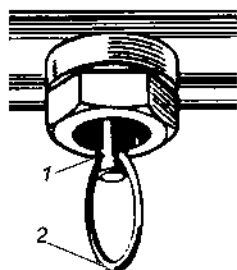


Рис. 20.15. Устройство для слива конденсата автомобиля марки «КамАЗ»: 1 — шток; 2 — кольцо

При ТО-1 дополнительно к работам ежедневного технического обслуживания необходимо проверить крепеж всех узлов и элементов тормозной системы, шплинтовку соединительных пальцев штоков тормозных камер. Герметичность пневмосистемы проверяют нанесением кисточкой мыльной пены на возможные места утечек сжатого воздуха. Затем проверяется натяжение приводного ремня компрессора и при необходимости регулируется его натяжение перемещением корпуса компрессора при ослабленных болтах крепления. С помощью линейки проверить свободный ход тормозной педали. Регулировка производится изменением длины тяги ножного привода тормозного крана вращением в ту или иную сторону отсоединенной вилки при отпущенной контргайке. При необходимости регулируют свободный ход рычага тормозного крана регулировочными болтами, он должен составлять 1—2 мм.

При ТО-1 рекомендуется проверить и при необходимости отрегулировать колесные тормозные механизмы путем частичной регулировки для уменьшения зазора между колодками и барабаном возле разжимного кулака (рис. 20.16), вращая четырехгранные хвостовики осей червяка, имеющие лунки для шариков фиксаторов (при повороте оси червяка раздаются характерные щелчки, поэтому данный регулировочный механизм называют иногда «трещеткой»).

Вращают хвостовик в сторону, соответствующую началу выхода штока из тормозной камеры, до затормаживания раскру-

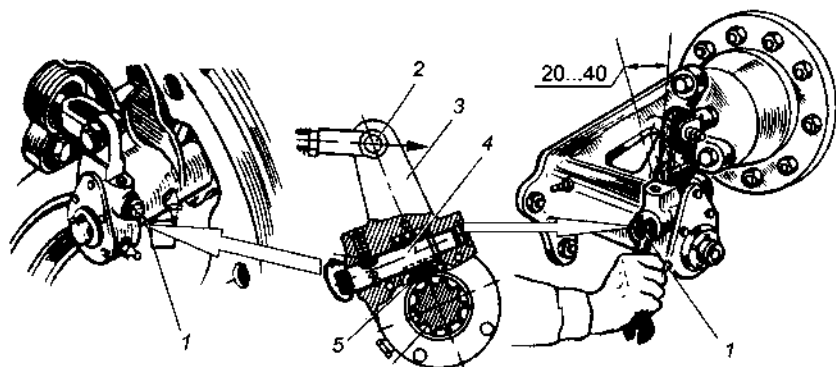


Рис. 20.16. Регулировка тормозных механизмов: 1 — четырехгранник; 2 — хвостовик оси; 3 — рычаг; 4 — ось червяка; 5 — червячное колесо

ченного вывешенного колеса. Затем его вращают в обратную сторону (один-два щелчка фиксатора) до свободного вращения колеса, стремясь получить при регулировке наименьший ход штоков тормозных камер, который измеряют линейкой: для передних камер двухосных автомобилей 15 мм, для задних тормозных камер — 20 мм. Ход штоков тормозных камер на общем мосту должен быть, по возможности, одинаков. Далее смазывают втулки валов разжимных кулаков и регулировочные рычаги тормозных механизмов через пресс-масленки небольшим количеством пластичным смазочным материалом (Литол-24).

При ТО-2 дополнительно к работам ТО-1 вскрывают все колесные тормозные механизмы путем снятия тормозных барабанов и производят работы, аналогичные операциям ТО-2 для гидротормозных механизмов.

После установки тормозных барабанов на место также производится полная регулировка тормозного механизма — установив предварительно ослабленные опорные эксцентриковые пальцы колодок на хвостовиках метками внутрь и расположив их друг против друга, подают в тормозную камеру (слегка нажав на тормозную педаль) сжатый воздух под давлением до 0,15 МПа, чтобы прижать регулируемые колодки к тормозному барабану. Затем поворачивают за хвостовики (метками наружу) опорные пальцы до плотного прилегания колодок к барабанам, при этом щуп 0,1 мм не должен проходить в зазор вдоль всей ширины колодки на расстоянии 20—30 мм от наружных концов накладок. Так же, как и при частичной регулировке, производят

доводку колодок с помощью червячного регулировочного механизма. После окончания регулировки ход штоков тормозных камер не должен превышать установленных значений. При необходимости вращением регулировочного колпачка регулятора снижают давление, устанавливая нормативный интервал срабатывания разгрузочного устройства компрессора, для поддержания давления в системе 0,56—0,74 МПа. При несрабатывании предохранительного клапана из-за повышения давления выше 1,0 МПа его регулируют с помощью регулировочного винта.

При ТР заменяют неисправные узлы и детали.

Текущий ремонт тормозной системы с пневматическим приводом

Основными дефектами пневматического тормозного привода являются: изнашивание деталей кривошипно-шатунного и клапанного механизмов компрессоров; повреждение мембран тормозного крана и тормозных камер; риски на клапанах и седлах клапанов; деформация штоков; поломки и потери упругости пружин; изнашивание втулок и отверстий под рычаги.

У компрессора изнашиваются цилиндры, поршни, кольца, подшипники, клапаны и их седла, нарушается герметичность уплотнений коленчатого вала, разрушается мембрана загрузочного устройства.

При нарушении герметичности уплотнений коленчатого вала его разбирают, детали промывают в керосине или в дизельном топливе, с поверхности латунной втулки удаляют частицы закоксованного масла и заусенцы.

Мембрана загрузочного устройства заменяется новой, если она потеряла эластичность.

Воздушный фильтр разбирают. Фильтрующий элемент промывают в керосине и просушивают. Корпус протирают тряпкой, смоченной в бензине. Перед установкой фильтра в корпус его наполовину опускают в моторное масло. Затем масло должно стечь и фильтр устанавливают в корпус смоченной частью вверх.

После сборки компрессора его прирабатывают на стенде без нагрузки в течение 5—10 мин. В процессе приработки проверяют нет ли подтекания масла, перегрева подшипников и стуков. Затем компрессор испытывают на герметичность. Испытания осуществляют на стенде при частоте вращения коленчатого вала

1200—1350 мин⁻¹, давление масла, поступающего в компрессор, должно составлять 0,15—0,3 МПа, температура масла должна быть не ниже 40 °С.

При испытании компрессора автомобиля осуществляют проверку работы разгрузочной системы. Для этого по трубке разгрузочного устройства подают сжатый воздух под давлением не более 0,5 МПа. Плунжеры должны подняться и полностью открыть впускные клапаны. Скорость падения давления не должна превышать 0,05 МПа за 1 мин. При снижении давления плунжеры под действием возвратной пружины должны свободно, без заеданий возвращаться в исходное положение. Одновременно осуществляют проверку герметичности и уплотнения плунжера.

При проверке производительности и маслопропускной способности компрессора его соединяют с резервуаром, который снабжен приспособлением для выпуска воздуха в окружающую среду через калиброванное отверстие диаметром 1,6 мм длиной 3 мм. Компрессор должен поддерживать давление в резервуаре не менее 0,6 МПа.

Количество масла, вытекающего за 1 мин через сливное отверстие в нижней крышке картера, не должно превышать 100 г.

Количество выбрасываемого вместе с сжатым воздухом масла определяется по масляному пятну, оставленному на экране из материала, не впитывающего масло, который помещается на расстоянии 50 мм от торца выпускного отверстия. Диаметр пятна, состоящего из отдельных капель, не должен быть больше 20 мм.

Проверку герметичности нагнетательных клапанов производят на неработающем компрессоре. Для этого необходимо подсоединить головку компрессора к резервуару объемом 1 л, в котором должно быть создано давление 0,65—0,7 МПа. Падение давления в резервуаре в течение 1 мин не должно превышать 0,5 МПа.

Изношенные и поврежденные клапаны заменяют. При замене клапанов устанавливают уплотнительные прокладки.

Тормозные накладки заменяют в комплекте сразу на двух колодках. Старые тормозные накладки срезают на специальном станке.

Тормозные колодки бракуют при наличии обломов или трещин, деформации ребер или обода колодки, при изнашивании отверстия под ось колодки до диаметра более 28,21 мм и паза под ось ролика колодки до диаметра более 16,18 мм. Поврежденные сварные соединения восстанавливают.

Ось ролика колодки бракуют при изнашивании рабочей поверхности до диаметра менее 19,4 мм и направляющих оси до размера менее 15,82 мм. Забоины на рабочей поверхности оси зачищают.

Ролик колодки бракуют при изнашивании по наружному диаметру до размера менее 39,26 мм и отверстия до диаметра более 20,3 мм.

Ось колодки бракуют при изнашивании опорных шеек под ребра колодки до диаметра менее 27,58 мм и шейки под отверстие суппорта до диаметра 21,79 мм. Поврежденную резьбу восстанавливают.

В новой накладке высверливают отверстие, форма и размеры которого показаны на рис. 20.17. Накладки приклепывают к колодкам на прессе так, чтобы они плотно прилегали к ободам колодок, а зазор между накладкой и колодкой не превышал 0,1 мм.

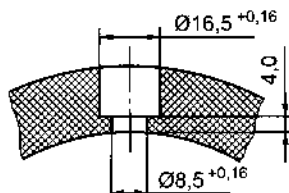


Рис. 20.17. Отверстие под заклепку в тормозной накладке

Наружные поверхности тормозных накладок протачивают под размер тормозного барабана на станке для расточки тормозных барабанов и обточки тормозных колодок.

Закрепив тормозную камеру в тисках, снимают защитный чехол и разбирают ее. Детали моют, обдувают сжатым воздухом и проверяют их техническое состояние. На деталях не должно быть трещин и обломов, деформаций поверхностей сопряжения корпуса и крышки. Допускается изнашивание резьбы в гайках не более одного витка, на болтах — не более двух витков.

Собранную тормозную камеру испытывают на работоспособность и герметичность. Для этого присоединяют камеру к стенду 470.073 для испытания пневмооборудования как представлено на рис. 20.18.

При давлении 750 кПа проверяют камеру на герметичность, следя за показаниями манометра. Утечка воздуха не допускается. Для проверки тормозной камеры на работоспособность с помо-

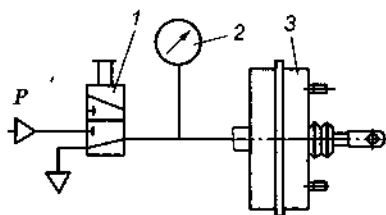


Рис. 20.18. Схема подключения тормозной камеры к стенду 470.073: 1 — кран; 2 — манометр; 3 — тормозная камера

шью крана 1 в нее несколько раз впускают сжатый воздух. При этом шток камеры должен без заеданий и задеваний выдвигаться и возвращаться в исходное положение.

Ремонт тормозной камеры типа 24×24 с пружинным энергоаккумулятором (рис. 20.19). Ослабив гайку 17, свинчивают со штока 16 вилку 19 и снимают с тормозной камеры защитный чехол 18. Ослабив стяжной хомут 7, снимают с патрубка шланг 24, отвертывают гайки 4 и снимают хомут, удерживая крышку во избежание удара пружиной.

Сняв корпус 15 тормозной камеры с фланцем 14, снимают с фланца резиновую мембрану 8 и вывертывают толкатель 49 с уплотнительным кольцом 48. Затем к цилиндру 34 энергоаккумулятора подводят сжатый воздух под давлением 58,9 кПа, снимают упорные кольца 42 и 43, упорный подшипник 41 и кольцо 40 подшипника, после чего отсоединяют шланг подвода сжатого воздуха.

Установив энергоаккумулятор в приспособление для разборки и сборки, отвертывают гайки 26 с шайбами 27 болтов 28 крепления фланца 47 к цилиндру 34 и снимают фланец. Постепенно поворачивая запорный клапан домкрата приспособления, распускают пружину до ее полного расслабления.

Сняв энергоаккумулятор с приспособления, вынимают из цилиндра 34 поршень 38, пружину 35 и вывертывают винт 32 механического растормаживания. При сборке тормозной камеры в цилиндр 34 ввертывают винт 32 механического растормаживания, устанавливают пружину 35 и поршень 38. На цилиндр устанавливают фланец 47.

Энергоаккумулятор 31 устанавливают в приспособление для разборки и сборки и сжимают пружину 35, постепенно ввертывая запорный клапан домкрата приспособления. Фланец 47 закрепляют к цилиндру 34 болтами 28 с гайками 26 и пружинными

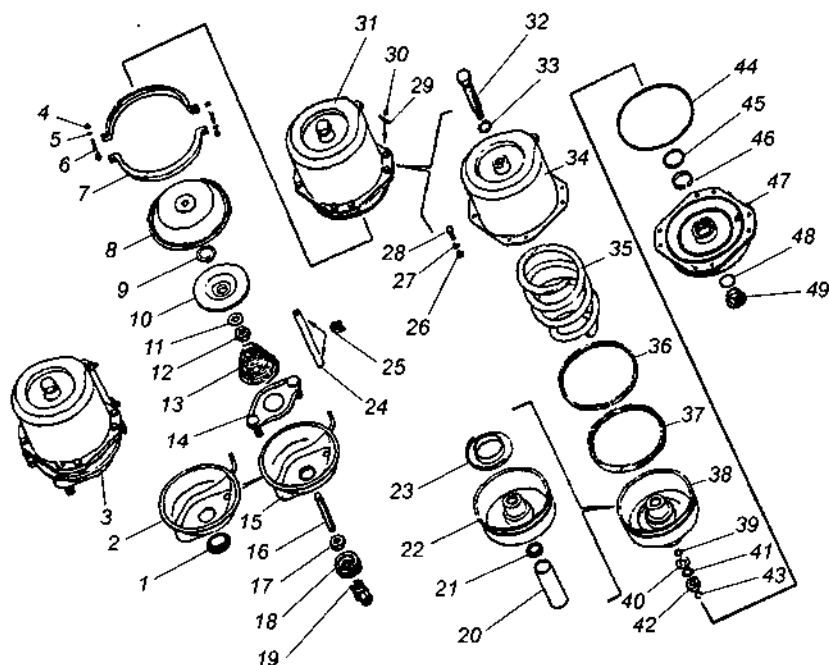


Рис. 20.19. Тормозная камера типа 24×24 с пружинным энергоаккумулятором: 1 — фиксатор; 2 — корпус; 3 — тормозная камера с пружинным энергоаккумулятором; 4, 12, 17, 26 — гайки; 5, 27 — пружинные шайбы; 6, 28 — болты; 7 — хомут; 8 — мембрана; 9 — колпачок; 10 — диск; 11, 21 — плоские шайбы; 13, 35 — пружины; 14 — фланец; 15 — корпус; 16 — шток; 18 — защитный чехол; 19 — вилка; 20 — труба; 22, 38 — поршни; 23 — тарелка пружины; 24 — шланг; 25 — хомут; 29 — табличка; 30 — пустотелая заклепка; 31 — энергоаккумулятор; 32 — винт; 33 — уплотнительная шайба; 34 — цилиндр; 36, 46 — направляющие кольца; 37 — уплотнитель; 39, 44, 45, 48 — кольца; 40 — кольцо подшипника; 41 — подшипник; 42, 43 — упорные кольца; 47 — фланец; 49 — толкатель

шайбами 27, после чего снимают энергоаккумулятор с приспособления.

К цилиндру 34 энергоаккумулятора подводят сжатый воздух под давлением 58,9 кПа, устанавливают в цилиндр кольцо 40 подшипника, подшипник 41 и упорные кольца 42, 43, после чего отсоединяют шланг подвода сжатого воздуха.

Собранную тормозную камеру испытывают на стенде (рис. 20.20).

Для проверки общего хода штока винт 3 ввертывают до упора и измеряют ход (размер h).

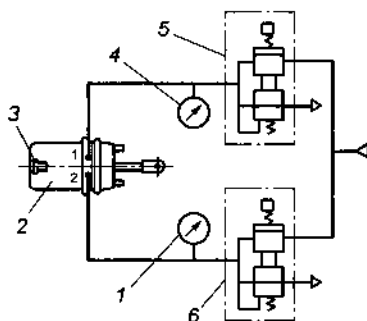


Рис. 20.20. Схема подключения тормозной камеры к стенду 470.073: 1, 4 — манометры; 2 — тормозная камера; 3 — винт; 5, 6 — краны точного регулирования

Впустив воздух под давлением 736 кПа в пружинный энергоаккумулятор, вдвигают шток до упора и снова измеряют ход (размер h_1). Общий ход штока ($h - h_1$) должен быть 67 мм.

Для проверки дополнительного хода штока впускают воздух в пружинный энергоаккумулятор под давлением 736 кПа, а в тормозную камеру — под давлением 98,1 кПа. Затем вдвигают шток до упора в мембрану и измеряют ход (размер h_2). Дополнительный ход штока ($h_2 - h$) в тормозную камеру должен быть 10 мм.

Для проверки давления отключения пружинного энергоаккумулятора из него выпускают воздух и, вдвинув шток до упора в мембрану, плавно впускают воздух до перемещения штока на расстояние $h + 5$ мм.

По манометру 1 определяют величину давления отключения, которое должно быть 470,9—529,7 кПа. Тормозная камера должна быть герметичной.

Неисправности стояночной тормозной системы

Основными неисправностями стояночной тормозной системы являются изнашивание и замазывание накладок тормозных колодок, а также изнашивание рабочей поверхности тормозного барабана (или диска).

При снижении эффективности работы стояночной тормозной системы увеличивается ход рычага управления, для полного затормаживания необходимо большее усилие. При этом автомобиль все равно не удерживается на уклоне, а тормозной путь автомобиля возрастает.

Причины неисправности стояночной тормозной системы:

- повышенное изнашивание или замасливание накладок колодок;
- повышенное изнашивание рабочей поверхности тормозных барабанов;
- увеличение длины троса привода;
- заедание троса привода в направляющих трубках у щитов задних колесных тормозных механизмов или в защитных оболочках.

Причины нерастормаживания стояночной тормозной системы:

- заедание в системе механического привода;
- прихватывание влажных накладок к тормозным барабанам (при низких температурах окружающей среды).

Причины самопроизвольного растормаживания стояночной тормозной системы:

- повышенные нагрузки на тормозной механизм (на спусках или подъемах с большим уклоном);
- повышенное изнашивание зубьев гребенок или защелок запирающего механизма, обрыв тяг (тросов);
- повышенное изнашивание деталей привода в шарнирных соединениях.

Техническое обслуживание стояночной тормозной системы

При проведении ЕО перед началом движения, перемещая рукоятку управления, проверяют работу привода стояночной тормозной системы автомобиля. При попытке начать движение автомобиля с места с включенной исправной стояночной тормозной системой двигатель автомобиля должен остановиться. Для более точного определения технического состояния тормозной системы можно произвести торможение при скорости автомобиля 15 км/ч, а также остановить и включить тормозной механизм на различных уклонах.

При проведении ТО следует проверять тормозные барабаны на нагрев.

При ТО-1 проводят осмотр и крепежные работы, проверяют степень изнашивания тросов, целостность и состояние резиновых уплотнительных и защитных оболочек тросов, шарнирных соединений рычагов и тяг привода, проверяют зазоры и состояние шплинтов, смазывают точки, указанные в карте смазывания.

Повышенный ход рычага управления стояночной тормозной системы свидетельствует о повышенных зазорах между колодками и барабаном, о вытягивании (удлинении) тросов и т. д. В этом случае стояночную тормозную систему следует отрегулировать.

Для чего необходимо удалить шплинт из пальца 2 (рис. 20.21) и вынуть его из отверстия регулировочного рычага 28. При этом

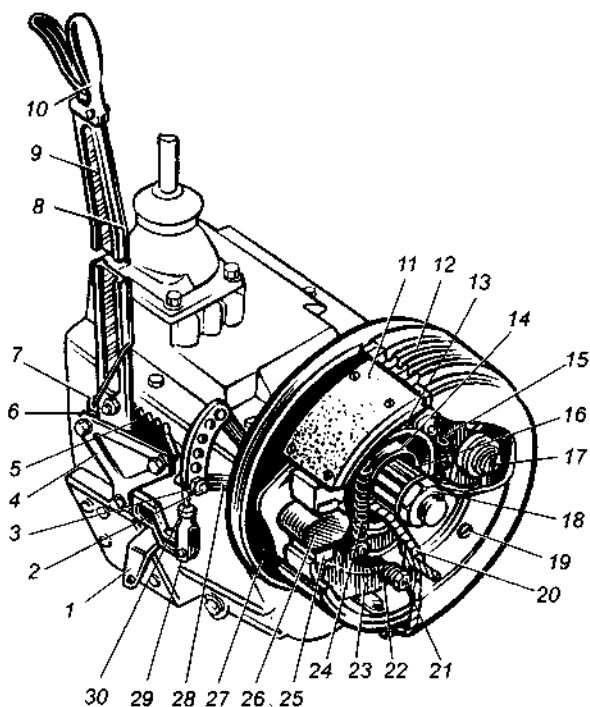


Рис. 20.21. Трансмиссионный стояночный тормозной механизм: 1 — ушко тяги тормозного крана; 2 — палец тяги; 3 — гайка; 4 — пластина рычага; 5 — зубчатый сектор; 6 — распорная втулка; 7 — стопорная заселка; 8 — тяга стопорной заселки; 9 — рычаг; 10 — рукоятка тяги стопорной заселки; 11 — фрикционная накладка; 12 — барабан; 13 — кронштейн; 14 — манжета; 15, 24 — малая и большая стяжные пружины колодок соответственно; 16, 23 — колодки; 17 — ось колодок; 18 — гайка крепления фланца; 19 — винт; 20 — фланец вторичного вала коробки передач; 21 — регулировочный болт; 22 — ограничительная шайба; 25 — сухарь колодки; 26 — разжимной кулак; 27 — шит; 28 — регулировочный рычаг; 29 — вилка; 30 — тяга привода

рычаг 9 тормозного механизма должен находиться в крайнем переднем положении. Затем надо ослабить гайку и, укорачивая тягу 30, с помощью вилки 29 добиться полного затормаживания автомобиля. Затормаживание должно происходить при отводе рычага не более чем на четыре зуба (четыре щелчка запирающего механизма). Если этого не происходит, а вилка завернута до конца резьбы вертикальной тяги, то соединительный палец следует переставить в следующее отверстие регулировочного рычага и повторить регулировку. При продолжительной эксплуатации, если при очередной регулировке на регулировочном рычаге не останется отверстий для перестановки пальца, что свидетельствует о полном изнашивании накладок, колодки следует заменить.

При ТО-2 дополнительно к работам ТО-1 снимают тормозные барабаны (у центральных и трансмиссионных стояночных тормозных систем для этого необходимо вначале отсоединить карданный вал), колодки с изношенными накладками заменяют, барабаны при необходимости растачивают.

При ТР заменяют неисправные узлы и детали, после чего регулируют тормозные механизмы.

Изношенные накладки тормозных колодок заменяют, если расстояние от поверхности накладок до заклепок менее 0,5 мм или их концы имеют значительный износ, что затрудняет скольжение колодок в пазах толкателей и опорных пальцах. Замасленные накладки промывают керосином. Смятые концы колодок восстанавливают зачисткой с последующими цианированием на глубину не менее 0,08 мм и закалкой.

Изношенную рабочую поверхность тормозного барабана восстанавливают растачиванием. Соответственно подбирают колодки с тормозными накладками. После ремонта и замены изношенных деталей стояночную тормозную систему собирают и регулируют.

Вопросы для самопроверки

1. Какое влияние техническое состояние механизмов управления оказывает на безопасность движения?
2. Перечислите неисправности рулевого управления и их причины.
3. Какие требования предъявляются к техническому состоянию механизмов управления?
4. Перечислите неисправности рулевого управления с гидроприводом и их причины.

5. Как проводится диагностика механизмов управления?
6. Какие методы определения неисправностей рулевого управления Вы знаете?
7. Какие работы производятся на АТП при ТО рулевого управления?
8. Какие работы производятся на АТП при ТО тормозной системы с гидравлическим приводом?
9. Какие работы производятся на АТП при ТО тормозной системы с пневматическим приводом?
10. Перечислите основные дефекты деталей тормозной системы с гидравлическим приводом, их причины и способы устранения.
11. Перечислите основные дефекты деталей тормозной системы с пневматическим приводом, их причины и способы устранения.

Кузов грузового автомобиля состоит из кабины и платформы.

Грузовые автомобили имеют цельнометаллические трехместные кабины и могут быть оснащены спальным местом.

Кабина крепится к раме в четырех местах и может иметь подпрессоренную подвеску. Некоторые кабины для доступа к двигателю опрокидывают с помощью торсионного механизма. Кабина состоит из цельнометаллического корпуса, дверей, остекления, сиденьев, оперения (облицовочная панель, крылья, подножки и др.), крепления, оборудования вентиляции и отопления, стеклоочистителя, омывателя ветрового стекла, термошумоизоляции и деталей интерьера.

Основные кузовные работы — ремонт металлических элементов кузовов (кабин) и окраска.

21.1. Неисправности механизмов, узлов и деталей кузовов

Неисправности кузова (причины):

- высокий уровень шума и стук при движении (изношены крюки и петли бортов);
- высыпание груза (неисправна платформа);
- провисание дверей, не работают запорные устройства (повреждены петли);
- нарушена герметичность (неплотное прилегание поверхностей, изнашивание или отслоения уплотнителей дверей);
- на панелях имеются царапины, трещины, вмятины, пробоины;
- повреждение лобового и заднего стекла кабины;
- повреждение внутренней обшивки;
- отказы в работе дополнительного оборудования;
- ослабление болтовых и заклепочных соединений.

Неисправности кабины и платформы выявляются при осмотре. Причиной провисания дверей обычно является изнашивание осей или отверстий петель из-за несвоевременного смазывания последних.

Стекла не должны иметь трещин, желтизны, радужности, царапин, рисок, выработок от щеток стеклоочистителя.

Уплотнение дверей проверяют с помощью полоски бумаги, которая при закрытых дверях должна быть плотно прижата уплотнителем. Другой способ проверки состоит в натирании уплотнителя мелом и последующем закрывании и открывании дверей. Отпечаток мела должен быть по всему периметру проема.

21.2. Техническое обслуживание кузовов.

Уход за лакокрасочными и декоративными покрытиями

При проведении ТО проверяют:

- состояние и надежность крепления скобами уплотнителей дверей кабины;
- крепление панелей крыльев, щитков подножек к кабине, фартуков брызговиков к кабине и крыльям;
- крепление подножек кабины, передних и задних грязевых щитков и брызговиков, а на некоторых автомобилях крепление панелей крыльев к раме;
- крепление петель винтами;
- состояния и крепления зеркал заднего обзора, кронштейнов зеркал;
- закрепление кронштейнов и надежность фиксации зеркал в удобном для водителя положении;
- состояние и крепление хомутов платформы к раме;
- крепление верхних фиксирующих угольников к продольным брускам и нижних фиксирующих угольников к раме;
- состояние и крепление держателя запасного колеса.

На рис. 21.1 показаны места проверки надежности крепления элементов платформы.

При ТО седельного тягача проверяют состояние седельного устройства и крепление его к кронштейнам, а кронштейнов — к раме.

Главная причина старения кузовов легковых и кабин грузовых автомобилей — коррозия.

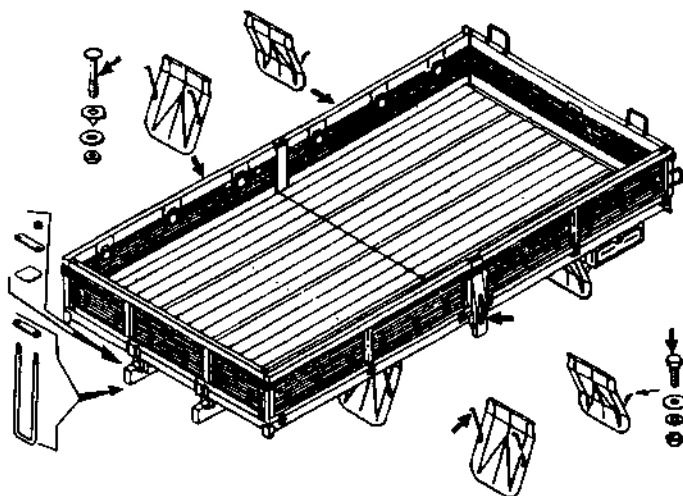


Рис. 21.1. Места проверки надежности крепления элементов платформы

Долговечность деталей кузова определяется наработкой (пробегом автомобиля) и календарным сроком службы. Детали кузова можно разделить на две группы: первая — передние и задние крылья, нижние части арок задних колес, детали передка; вторая — передние и задние панели, детали пола багажника и салона, лонжероны. Разница сроков службы данных групп 3—4 года.

По характеру разрушения коррозия может быть общей и локальной.

В зависимости от среды коррозия может быть атмосферной, газовой, почвенной, кислотной, солевой, водной.

Кроме того, коррозия может быть химической и электрохимической.

Солевая коррозия происходит с максимальной интенсивностью при концентрации соли 2—5 % раствора. Интенсивность коррозирования стальных деталей может достигать 30—40 мкм/г, а цинковых — 8 мкм/г. При увеличении влажности воздуха с 60 до 90 % интенсивность коррозии возрастает в три раза.

Электрохимическая коррозия возникает вследствие образования гальванического элемента в местах соединений различных металлов (сталь—алюминий, сталь—медь, сталь—цинк и пр.).

Локальная коррозия возникает на ограниченных участках и проявляется в виде щелевой, точечной и подслоной коррозии.

Щелевая коррозия происходит в небольших зазорах и щелях, где долгое время сохраняется влага или грязь, например, в местах точечной сварки кузова.

Точечная коррозия возникает в местах механического повреждения лакокрасочного покрытия вследствие ударов щебня или гравия, например на трубопроводах, изготовленных из стали с защитным слоем меди, а также на деталях, имеющих декоративные хромо-никелевые покрытия.

Подслоная коррозия является следствием пористости и гигроскопичности неметаллических (лакокрасочных) покрытий, через которые к поверхности металла проникают коррозионно-активные вещества.

Борьба с коррозией. В кузовах легковых автомобилей после трех лет эксплуатации возникает множество очагов коррозии, общей площадью 150—230 тыс. см².

Для борьбы с коррозией днища и крылья автомобилей покрывают в основном битумными составами: мастика 580, 218 и Д-11А. Срок их действия в зависимости от условий эксплуатации автомобиля 1—2 года. Битумные покрытия хорошо противостоят воздействию влаги, воды и соли, но нестойки к ударам гравия и песка, неморозостойки, а также чувствительны к температурным перепадам.

Перед нанесением нового покрытия все поврежденные коррозией места (днища, крылья) тщательно промываются сильной струей воды под давлением.

21.3. Текущий ремонт кузовов

Основные работы текущего ремонта кузовов:

- проверка геометрии кузовов по контрольным точкам (без разборки автомобиля);
- крупноблочный ремонт;
- сварка;
- вытягивание деформированных элементов кузова с использованием стендов различного типа с силовыми устройствами;
- зачистные, отрезные и другие вспомогательные операции.

Повреждения кабины устраняют на специализированных участках. При провисании дверей поднимают щит двери или

опускают фиксатор. Если этого недостаточно, изменяют положение дверей на петлях или заменяют петли.

При нарушении герметичности неподвижных стекол кабины их уплотняют, промазывают кромку стекла и уплотнителя резиновым клеем. Поврежденные стекла заменяют.

Для замены лобового стекла отвертывают шурупы и снимают накладку, вывертывают винты крепления щитка приборов и слегка сдвигают его. Затем отгибают гребешок уплотнителя и, придерживая стекло снаружи, сильным нажатием на него изнутри освобождают сначала правый или левый верхний угол стекла, а потом всю его верхнюю часть, после чего вынимают стекло из проема и снимают уплотнитель.

Для замены опускающихся стекол в дверях кабины снимают внутренние ручки и обивку, отвертывают крепление кулисы и обоймы стекла, снимают стойку стекла и, слегка наклонив, вынимают стекло вверх через проем. Сняв стекло, проверяют состояние и прямолинейность обойм опускающихся стекол и рамок поворотных стекол. При необходимости обоймы и рамки правят с помощью оправок.

Запрессовывая стекла в обоймы и рамки, добиваются, чтобы посадка стекол в пазы не была чрезмерно тугая или свободной. В первом случае стекла лопаются, во втором — вибрируют при движении автомобиля. При сборке стеклоподъемника приводной валик устанавливают без зажима вдоль оси. После сборки проверяют работу тормозных устройств и плавность хода стеклоподъемника. У внутренней обшивки кабины вырезают поврежденные участки картона и на место вырезанной части приклеивают на подложке заплату из того же материала так, чтобы она плотно входила в вырезанный проем, а подложка располагалась с тыльной стороны обшивки. Сильно изношенный уплотнитель двери заменяют. При местном отсутствии контакта уплотнителя с проемом двери допускается устанавливать полоску резины на клей марки 88Н.

21.4. Ремонт дополнительного оборудования кузова

Для устранения зависания щеток стеклоочистителя необходимо очистить сочленения и смазать все шарнирные соединения. Засоренные отверстия опрыскивателей прочищают, продувают сжатым воздухом и регулируют направление струи воды.

Негерметичность соединений устраняют, поврежденные шланги заменяют. Поврежденную мембрану насоса омывателя стекол также заменяют. Нарушение герметичности в системе отопления и вентиляции устраняют подтягиванием соединений, заменой поврежденных прокладок и резиновых шлангов.

Загрязненный воздушный фильтр промывают в керосине, неработающие элементы электрооборудования заменяют.

При ремонте кузова удаляют продукты коррозии, правят и выравнивают поверхности, выполняют сварочные работы, применяя газовую, ручную и полуавтоматическую электродугую, контактную сварки, в отдельных случаях применяют пайку твердыми припоями. Продукты коррозии удаляют металлическими щетками и растворителями.

Трещины заваривают металлом электрода, а пробоины и разрывы — наложением заплат. Детали кабин и заплаты приваривают внахлест с перекрытием краев на 20—24 мм. Сварные швы проковывают пневматическим или ручным рихтовочным молотком сразу после сварки в горячем состоянии. Длинные трещины и большие заплаты во избежание коробления участка заваривают не сплошными швами, а отдельными участками.

Вмятины устраняют правкой в холодном состоянии или с предварительным подогревом поврежденного места до температуры 600—650 °С.

Растянутые металлические листы необходимо обжечь, чтобы не образовывались складки. На рис. 21.2 показаны этапы технологического процесса при восстановлении металлических фрагментов панелей оперения.

При большой площади растяжения сначала разогревают центральный участок (площадь диаметром 2—3 см) до вишнево-красного цвета (рис. 21.2, а). Затем, совершая концентрические движения горелкой, расширяют зону нагрева. Несколькими скользящими ударами молотка к центру выпуклости «собирают» лишний металл (рис. 21.2, б). Заключительный прямой удар наносят в центр, чтобы сплющить металл (рис. 21.2, в). Если остались выпуклости меньшего размера (рис. 21.2, г), каждую из них правят вышеуказанным методом, уменьшая зону разогрева. Окончательной операцией является выравнивание поверхности под заданный профиль легкими прямыми ударами (рис. 21.2, д).

Вместо горелки технологичнее применять сварочный аппарат с функцией теплового разогрева. Угольный электрод прижи-

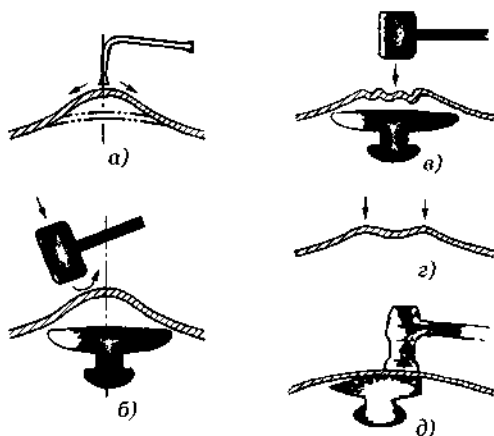


Рис. 21.2. Технология горячего обжатия растянутого участка кузова: *а* — разогрев металла; *б* — правка скользящим ударом; *в* — сплющивание металла; *г* — разгон складки; *д* — выглаживание поверхности

мают к очищенной поверхности металла в центре повреждения, затем его сдвигают по спирали.

Качество работы проверяют напильником с круглыми насечками, слегка зачищая выправленное место. Если остаются неровности более 1,5–2,0 мм, рихтовку повторяют.

На рис. 21.3 показан способ устранения небольших вмятин с помощью специального приспособления.

Сильно вдавленные или порванные участки, например, на крыльях автомобилей восстановить правкой, обычно, не удастся. В этом случае часть растянутого металла вырезают, а кромки вы-

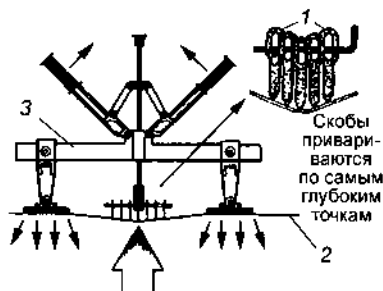


Рис. 21.3. Устранение небольших вмятин вручную: *1* — скобы, прикрепляемые контактной сваркой; *2* — поверхность автомобиля; *3* — приспособление

равнивают и сваривают. Небольшие вмятины, дефекты рихтовки, сварочные швы и другие неровности выравнивают специальными заполнителями: термопластическими массами, эпоксидными составами, мягкими припоями и т. д.

Для восстановления местных разрушений, не поддающихся сварке или правке, применяют, так называемый, панельный метод ремонта. Поврежденный участок удаляют. На это место приваривают аналогичную ремонтную деталь (панель), поставляемую в качестве запасной части или вырезанную из старого кузова другого автомобиля.

Окрасочные работы относятся к текущему ремонту и составляют примерно 5 % общего объема работ для грузовых автомобилей и 8 % для автобусов и легковых автомобилей.

Окраска автомобиля состоит из нескольких этапов.

Подготовка металлической поверхности заключается в очистке ее от продуктов коррозии и старой краски. Выполняют это механическим способом или с помощью химических препаратов.

На подготовленную металлическую поверхность последовательно наносятся несколько слоев лакокрасочного покрытия: шпатлевка для выравнивания неровностей металла, грунтовка для создания высокой адгезии окрасочного слоя (иногда грунт наносят и перед шпатлевкой), эмаль. Декоративные свойства покрытия сохраняются примерно 3 года, защитные — до 3 лет в тропиках и 5 лет в умеренном климате.

Грунтовку и эмали в условиях АТП наносят краскораспылителями. Для качественного распыления краска должна иметь малую вязкость, это достигается увеличением растворителя, но при высыхании эмали растворитель испаряется, оставляя между частицами пигмента поры, что снижает декоративные и особенно защитные свойства лакокрасочного покрытия.

Одним из прогрессивных способов окраски является нанесение эмалей с низким содержанием растворителя, нагретых до температуры 50—70 °С. При этом можно снизить давление до 0,15 МПа. Данные лакокрасочные покрытия обладают высокой плотностью, усиленным блеском. Сложность этого способа окраски — требование противопожарной безопасности производить разогрев эмали вне окрасочной камеры.

В настоящее время созданы пульверизаторы, позволяющие применять менее вязкие эмали при пониженном рабочем давлении (рис. 21.4).

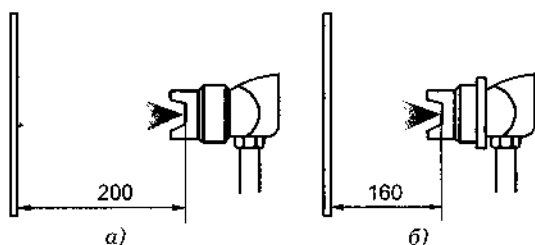


Рис. 21.4. Факелы распыла пульверизаторов высокого (а) и низкого (б) давления

Существует способ безвоздушной окраски, при котором краску подают в распылитель под давлением 10—30 МПа, создаваемым плунжерным насосом. Это значительно повышает производительность и используется при окраске больших площадей. При этом можно применять высоковязкие краски без разбавления. Образование тумана сведено к минимуму. Требуемую толщину слоя покрытия получают, как правило, за один проход краскораспылителя. Однако декоративные качества лакокрасочного покрытия по сравнению с другими способами несколько хуже.

Основным условием качественного выполнения окрасочных работ является соблюдение температурного и временного режима сушки каждого слоя покрытий.

Если на слой, например, грунтовки, не просохшей на всю глубину, нанести эмаль, то сцепление грунта с поверхностью ослабеет, а на эмали образуется шагреньевый налет.

Нередко приходится подкрашивать отдельные участки автомобиля. При этом с автомобиля демонтируют маленькую деталь (например люк бензобака) и по ней подбирается колер. Для этого используются специальные приборы — спектрофотометры, проводящие анализ спектра отраженного светового луча от поверхности, для которой подбирается эмаль.

В качестве освещения применяют дневной свет или лампу накаливания. Угол светового потока и его яркость могут повлиять на оценку монохроматических составляющих отраженного луча.

Наибольшее распространение получил способ визуального подбора: на кусок стекла наносится слой подобранной краски и сравнивается с образцом, крашенная поверхность стекла должна быть снизу.

Эмали сложных цветов подготавливают на окрасочных участках смешиванием красок-пигментов базовых цветов. По специальным цветовым таблицам подбирают желаемый оттенок.



Рис. 21.5. Алгоритм подбора эмали требуемого цвета для окрашивания кузова автомобиля

На рис. 21.5 приведен алгоритм подбора эмали требуемого цвета.

21.5. Оборудование и специализированный инструмент для текущего ремонта кузова

Для ручной обработки металла применяют рихтовочные тек- столитовые или металлические молотки, на которые можно надеть резиновые наконечники и поддержки — наковальни различной формы под профиль обрабатываемого участка. Рабочая поверхность инструмента может быть рифленой, что обеспечивает меньшее растяжение металла.

Современное оборудование для кузовных работ не редко объединяет в себе установки для ремонта и стенд для контроля формы. Для правки кузовов используют переносное оборудование с гидравлическим приводом, обеспечивающее усилие со стороны рабочего органа до 20 кН, которое устанавливают непосредственно на кузов автомобиля.

Для устранения перекосов и значительных деформаций несущих элементов кузова применяют стенды для наружного вытягивания деформированных элементов.

Устройство БС-71 (рис. 21.6, а) для правки кузовов состоит из передвижной балки, на одном конце которой шарнирно закреплен качающийся рычаг, гидроцилиндра, расположенного внутри балки, ручного гидронасоса, упора, силовой поперечины и набора приспособлений для правки. Данное устройство работает по векторному принципу приложения сил в любом направлении.

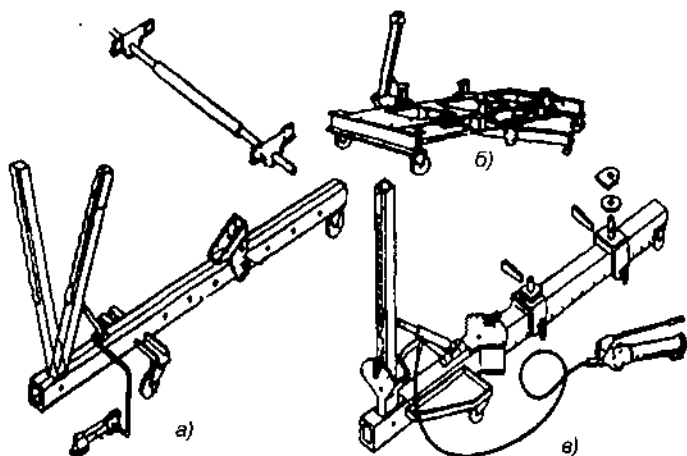


Рис. 21.6. Оборудование для правки кузовов: а — БС-71; б — устройство БС-123; в — установка БС-124

Устройство БС-123 для правки кузовов (рис. 21.6, б), представляет собой передвижную раму стапельного типа, которую можно использовать вместе с подкатной силовой установкой БС-124 (рис. 21.6, в), аналогичной установке БС-71. Данное оборудование, помимо контроля формы кузова, применяется для особенно сложного ремонта кузовов. Кузов с помощью подъемного устройства (например, автопогрузчика с вилами) устанавливается на опорные кронштейны и боковые стойки с зажимными приспособлениями для порогов кузова, смонтированные на устройстве БС-123. Несовпадение отверстий кронштейнов с соответствующими точками лонжеронов и пола кузова свидетельствует о нарушении формы кузова. В этом случае выполняют дополнительное закрепление кузова с помощью выдвижных боковых стоек. После этого раму установки вместе с кузовом автомобиля можно транспортировать на пост ремонта.

Для вспомогательных операций и правки (рихтовки) поврежденных плоскостей кузова выпускаются специальные наборы инструментов и приспособлений с пневматическим или электрическим приводом (рис. 21.7).

Инструменты для демонтажа поврежденных элементов кузова:

- пневматический молоток КМП-24 (рис. 21.8);
- пневматическое зубило П-6 (60 ударов в минуту);

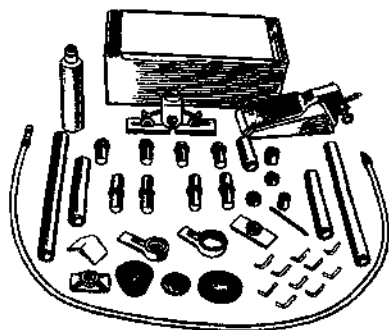


Рис. 21.7. Набор И-305ГМ инструментов и приспособлений для ремонта кузовов

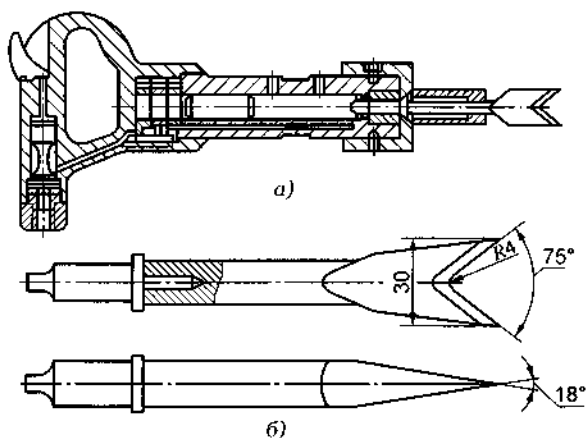


Рис. 21.8. Пневматический молоток КМП-24 для резки металла:
а — чертеж молотка; б — резец

- пневматическая машина П-21 для резки с армированными кругами диаметром до 180 мм;
- ручные электрические ножницы ИЭ-5403 для резки листового металла толщиной 2,5 мм;
- пневматические вырубные ножницы ИП-5501 для листового металла толщиной до 2,5 мм.

Для зачистки сварных швов используется ручная, пневматическая шлифовальная машина ИП-2015 со шлифовальными кругами диаметром до 100 мм.

21.6. Техника безопасности и охрана окружающей среды

При ремонте кабин и кузовов их надежно закрепляют на специальных подставках, а крылья устанавливают на специальные оправки. Все работы с листовым металлом следует производить только в рукавицах.

При работе зубилом, крейцмейселем, молотком, выколоткой и другими инструментами ударного действия необходимо пользоваться защитными очками.

При использовании пневматических резаков их устанавливают в рабочее положение до подачи воздуха.

В ремонте и техническом обслуживании автобусов следует применять подмости или переносные лестницы-стремянки, длина которых должна быть такой, чтобы рабочий мог работать со ступеньки, отстоящей от верхнего конца лестницы не менее чем на 1 м. Нижние концы лестницы должны иметь наконечники, предотвращающие ее скольжение.

Паять, лудить и зачищать детали следует на рабочих местах, оборудованных вентиляцией.

Окрасочные работы должны выполняться только в цехах, оборудованных принудительной вентиляцией и средствами пожарной безопасности. Запас лакокрасочных материалов в окрасочных цехах и участках не должен быть больше объема необходимого для работы одной смены.

Все лица, связанные с окрасочными работами, должны проходить медицинский осмотр и обучение по технике безопасности.

Глава 22

ПРОВЕРКА АВТОМОБИЛЕЙ НА ПОСТАХ ОБЩЕЙ И ПОЭЛЕМЕНТНОЙ ДИАГНОСТИКИ

22.1. Диагностика автомобилей (Д-1 и Д-2)

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 состояния 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 контроль качества 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.

22.2. Диагностические карты Д-1 и Д-2

Технологическая карта

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 приведена технологическая карта, которая заполняется при выполнении Д-2.

Технологическая карта

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	Станд КИ-8925 или КИ-4998	Колеса не должны касаться обойных 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 гидросилителя 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 усиллии 30 Н (для компрессора)
4	Проверка величины свободного хода педали сцепления (при необходимости отрегулировать)	1К (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	То же	Заедание педали не допускается. Свободный ход тормозной педали 14–22 мм

Номер операции	Операция	Код исполнителя*	Рабочее место	Оборудование, приспособления, инструмент	Технические условия
6	Проверка давления воздуха в пневмосистеме и падение давления при одном нажатии на педаль тормозной системы	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: силу сопротивления качению колес, эллипсность тормозных барабанов	1 2	Пульт управления диагностическим стендом и кабина	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.

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	2,56	25,38	Удовлетворительное	Удовлетворительное	Per № В-00234
17 12 03	30 200	67,8	2,562	25,5	Удовлетворительное	Удовлетворительное	Замена масла
25.06.04	46 159	67,78	2,6	25,8	Удовлетворительное	Требуется замена шарнира	Шарниры заменены. Гарантия 6 мес.

22.3. 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 данном 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.

Вопросы для самопроверки

1. Расскажите об основных требованиях, предъявляемых к методам и средствам диагностики автомобилей.
2. Почему техническая диагностика базируется на безразборном методе определения технического состояния автомобилей?

3. Расскажите о методике диагностики по параметрам рабочих процессов.
4. В чем заключается метод диагностики по параметрам сопутствующих процессов?
5. Назовите основные преимущества стендовой диагностики автомобилей.
6. Расскажите о преимуществах комбинированных диагностических стендов. Какие вам известны недостатки при использовании комбинированных стендов?

Оглавление

Введение	3
---------------------------	----------

Раздел I
ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ
И РЕМОНТА ПОДВИЖНОГО СОСТАВА АВТОМОБИЛЬНОГО
ТРАНСПОРТА

Глава 1, Надежность автомобиля	5
1.1. Понятие «надежность» в технике	5
1.2. Отказы и неисправности автомобиля и их классификация	9
1.3. Требования к техническому состоянию автотранспортных средств, влияние его технического состояния на безопасность движения	9
1.4. Причины изменения технического состояния автомобиля	14
1.5. Зависимость изнашивания сопряженных деталей от пробега автомобиля	19
1.6. Пути снижения интенсивности изменения технического состояния автомобиля	20
Глава 2. Система технического обслуживания и ремонта автомобилей	22
2.1. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта	22
2.2. Виды технического обслуживания автомобилей	23
2.3. Виды ремонтов	32
2.4. Корректирование нормативов на ТО и ремонт с учетом конкретных условий эксплуатации автомобиля	34

Глава 3. Основы диагностики технического состояния автомобиля	40
3.1. Задачи технической диагностики автомобиля	40
3.2. Виды диагностики	41

Раздел II

ОБОРУДОВАНИЕ, ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА АВТОМОБИЛЕЙ

Глава 4. Технологическое оборудование для ТО и ремонта	44
4.1. Уровень механизации производственных процессов в зависимости от типа АТП и числа автомобилей в них	45
4.2. Положение о техническом обслуживании и ремонте технологического оборудования автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания автомобилей	47
Глава 5. Оборудование для уборочно-моечных и очистных работ	49
5.1. Оборудование для механизации уборочных работ и санитарной обработки кузова	49
5.2. Стационарные механизированные и автоматизированные установки для мойки автомобилей	51
5.3. Методы очистки сточных вод	64
5.4. Очистные сооружения	65
5.5. Охрана окружающей среды	68
Глава 6. Осмотровое и подъемно-транспортное оборудование	71
6.1. Оборудование для осмотра автомобилей	72
6.2. Подъемно-транспортное оборудование	77
6.3. Монорельсы, кран-балки и другое подъемно-транспортное оборудование	85
6.4. Техника безопасности при эксплуатации осмотрового и подъемно-транспортного оборудования	91

Глава 7. Оборудование для смазочно-заправочных работ	93
7.1. Маслораздаточные колонки и установки	93
7.2. Смазывание механизмов трансмиссии, управления и ходовой части автомобиля	98
7.3. Оборудование для смазочных работ пластичными смазками	99
7.4. Техника безопасности при работе со смазочно-заправочным оборудованием	107
7.5. Охрана окружающей среды	108
Глава 8. Оборудование, приспособления и инструмент для разборочно-сборочных работ	111
8.1. Стенды для разборки и сборки агрегатов и узлов автомобилей	111
8.2. Гайковерты	116
8.3. Комплекты инструментов и приспособлений для разборки и сборки агрегатов и механизмов автомобилей	118
Глава 9. Диагностическое оборудование	119
9.1. Классификация средств диагностики автомобилей	120
9.2. Стенды для определения тяговых показателей автомобиля	121
9.3. Стенды для диагностики тормозной системы автомобиля	122
9.4. Диагностические стенды для определения технического состояния легковых автомобилей	123

РАЗДЕЛ III ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ АВТОМОБИЛЕЙ

Глава 10. Ежедневное техническое обслуживание автомобилей	125
10.1. Составляющие ЕО автомобилей	125
10.2. Уборка кузовов, кабин, платформ автомобилей	128
10.3. Заправка автомобиля топливом, маслом, эксплуатационными жидкостями и сжатым воздухом	130

10.4. Техника безопасности при ЕО автомобилей. Охрана окружающей среды	131
Глава 11. Диагностика двигателя	132
11.1. Наружный осмотр двигателя	132
11.2. Диагностические параметры двигателей	133
11.3. Техника безопасности при диагностике двигателя	137
Глава 12. ТО и ТР кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов	138
12.1. Неисправности КШМ и газораспределительного механизма	138
12.2. Проверка и регулировка тепловых зазоров	145
12.3. Основные работы, выполняемые при ТО двигателя	150
12.4. Основные работы, при выполнении ТР двигателя	154
12.5. Оборудование для ТР двигателя	154
Глава 13. Техническое обслуживание и текущий ремонт смазочной системы и системы охлаждения двигателя	167
13.1. Неисправности смазочной системы, их причины	167
13.2. ТО смазочной системы, проверка масла	168
13.3. Неисправности системы охлаждения и их причины	174
13.4. ТО систем охлаждения	175
13.5. Влияние накипи на работу двигателя, предупреждение и удаление накипи из системы охлаждения	177
13.6. Особенности ухода за системой охлаждения при применении низкотемпературных жидкостей	179
13.7. Проверка и регулировка натяжения ремней привода вентилятора, проверка технического состояния термостатов	184
13.8. Основные методы контроля и диагностики, оборудование и приборы для их проведения	186
Глава 14. Техническое обслуживание и текущий ремонт системы питания карбюраторных двигателей	189
14.1. Отказы и неисправности системы питания карбюраторных двигателей и их причины	191

14.2. Диагностика системы питания	194
14.3. Регулировка карбюратора на режиме холостого хода с определением состава отработанных газов . . .	197
14.4. Проверка и регулировка уровня топлива в поплавковой камере карбюратора	203
14.5. Регулировка карбюратора и топливного насоса . . .	204
14.6. Диагностика карбюраторов на стенде	207
14.7. ТР системы питания	208
Глава 15. Техническое обслуживание и текущий ремонт системы питания дизелей	210
15.1. Возможные отказы и неисправности системы питания дизелей и их причины	213
15.2. Диагностика системы питания	214
15.3. ТО системы питания дизеля	218
15.4. Устройства для опрессовки системы питания	223
15.5. Проверка топливного насоса высокого давления на автомобиле	224
15.6. Проверка и регулировка ТНВД, снятого с автомобиля	228
15.7. ТР системы питания дизеля	233
15.8. Электронные системы управления работой дизеля . .	236
Глава 16. Техническое обслуживание и текущий ремонт системы питания двигателей, работающих на газовом топливе	238
16.1. Неисправности системы питания от газобаллонной установки и их причины	241
16.2. Диагностика системы питания	245
16.3. ТО системы питания	248
16.4. Регулировка газовых редукторов и карбюраторов-смесителей	252
16.5. Стенд для испытания приборов системы питания . .	258
16.6. ТР системы питания	260
16.7. Техника безопасности, противопожарная защита . .	267
Глава 17. Техническое обслуживание и текущий ремонт электрооборудования	270
17.1. Неисправности электрооборудования	270
17.2. Диагностика электрооборудования	272

17.3. Стенды для диагностики электрооборудования	273
17.4. Диагностика системы зажигания с помощью мотор-тестера, проверка и установка зажигания	278
17.5. Техническое обслуживание систем зажигания, освещения и сигнализации автомобилей, электрооборудования и пуска двигателя	290
17.6. Проверка освещения и ее регулировка	292
17.7. Текущий ремонт электрооборудования, системы зажигания и пуска автомобилей	295
17.8. Техника безопасности	303
Глава 18. Техническое обслуживание и текущий ремонт трансмиссии	305
18.1. Возможные неисправности агрегатов трансмиссии и их причины	305
18.2. Диагностика технического состояния трансмиссии	306
18.3. Диагностические параметры и методы их определения	308
18.4. Диагностика и регулировка сцепления коробки передач и главной передачи	312
18.5. Техническое обслуживание трансмиссии	314
18.6. Текущий ремонт трансмиссии	326
18.7. Техника безопасности при выполнении работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту трансмиссии	329
Глава 19. Техническое обслуживание и текущий ремонт ходовой части автомобиля	331
19.1. Возможные неисправности ходовой части автомобиля и их причины	331
19.2. Диагностика ходовой части	334
19.3. Стенды для проверки и регулировки управляемых колес	339
19.4. Проверка и регулировка углов установки управляемых колес, зазоры шкворневого соединения и подшипников ступиц колес	342
19.5. Техническое обслуживание и текущий ремонт ходовой части автомобиля	344
19.6. Требования, предъявляемые к техническому состоянию автомобильных шин	345

19.7. Износ шин, правила их эксплуатации	348
19.8. Техническое обслуживание шин, балансировка колес	350
19.9. Текущий ремонт шин	356
19.10. Техника безопасности	365
Глава 20. Техническое обслуживание и текущий ремонт механизма рулевого управления	367
20.1. Требования, предъявляемые к техническому состоянию механизмов управления автомобиля	367
20.2. Техническое состояние механизма рулевого управления и безопасность движения	369
20.3. Неисправности тормозной системы с гидравлическим приводом	382
Глава 21. Техническое обслуживание и текущий ремонт кузовов	407
21.1. Неисправности механизмов, узлов и деталей кузовов	407
21.2. Техническое обслуживание кузовов. Уход за лакокрасочными и декоративными покрытиями	408
21.3. Текущий ремонт кузовов	410
21.4. Ремонт дополнительного оборудования кузова	411
21.5. Оборудование и специализированный инструмент для текущего ремонта кузова	416
21.6. Техника безопасности и охрана окружающей среды	419
Глава 22. Проверка автомобилей на постах общей и поэлементной диагностики	420
22.1. Диагностика автомобилей (Д-1 и Д-2)	420
22.2. Диагностические карты Д-1 и Д-2	421
22.3. Раздельные и комбинированные диагностические стенды	423

Туревский Илья Семенович

Техническое обслуживание автомобилей

**Книга 1. Техническое обслуживание
и текущий ремонт автомобилей**

Учебное пособие

**Редактор *Н. В. Скугаревская*
Корректор *В. Г. Овсянникова*
Компьютерная верстка *И. В. Кондратьевой*
Оформление серии *В. А. Купцова***

Сдано в набор 15.09.2004. Подписано в печать 20.07.2005. Формат 60×90/16.
Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 27. Уч.-изд. л. 27,7.
Печать офсетная. Бумага типографская. Доп. тираж 4000 экз.
Заказ № 5240.

ЛР № 071629 от 20.04.98
Издательский Дом «ФОРУМ»
101000, Москва — Центр, Колпачный пер., д. 9а
Тел./факс: (495) 625-39-27
E-mail: forum-books@mail.ru

ЛР № 070824 от 21.01.93
Издательский Дом «ИНФРА-М»
127282, Москва, Полярная ул., д. 31в
Тел.: (495) 380-05-40
Факс: (495) 363-92-12
E-mail: books@infra-m.ru
Http://www.infra-m.ru

ОАО "Тверской полиграфический комбинат", 170024, г. Тверь, пр-т Ленина, 5.
Телефон: (4822) 44-52-03, 44-50-34, Телефон/факс: (4822) 44-42-15
Home page - www.tverpk.ru Электронная почта (E-mail) - sales@tverpk.ru





Илья Семенович ТУРЕВСКИЙ

Действительный член Академии изобретательства, академик, автор учебников и учебных пособий по специальности 1705 Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Является автором целого ряда изобретений.

