

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Фурсов Владимир Александрович

Должность: И.о. директора Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского
Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
федерального университета

Дата подписания: 08.06.2026 14:27:06

Уникальный программный ключ:

1c378726a41fd0143ae5bccc8ba81860b00daa62

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
образованию
«Северо-Кавказский федеральный университет»
Пятигорский институт (филиал) СКФУ
Колледж Пятигорского института (филиал) СКФУ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к самостоятельным занятиям по дисциплине

**МДК. 01.02 Технологические процессы технического обслуживания и ремонта
автомобилей**

**Специальность 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных
средств**

Методические указания по проведению самостоятельных занятий дисциплины **МДК 01.02 Технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей**
ПМ. 01 Диагностика, техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств и их компонентов составлены в соответствии с требованиями ФГОС СПО к подготовке выпуска для получения квалификации. Предназначены для студентов, обучающихся по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств

Пояснительная записка

Методические рекомендации разработаны в соответствии программой ПМ 01

«Диагностика, техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств и их компонентов» по специальности 23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств» и направлены на ознакомление обучающихся с содержанием учебной дисциплины МДК 01.02 Технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей в количестве самостоятельных занятий 40 часов.

Выполнение самостоятельных работ ориентировано на формирование общих и профессиональных компетенций в соответствии с программой подготовки специалистов среднего звена по специальности 23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств: ОК 01.; ОК 02.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3, ПК 1.4.

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 1.1. Осуществлять диагностику систем, узлов и механизмов автомобильных двигателей.

ПК 1.2. Осуществлять техническое обслуживание автомобильных двигателей согласно технологической документации.

ПК 1.3. Проводить ремонт различных типов двигателей в соответствии с технологической документацией.

ПК 1.4. Разрабатывать и осуществлять технологические процессы установки дополнительного оборудования на автотранспортные средства.

Самостоятельная работа способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем профессионального уровня.

Дидактические цели самостоятельной работы состоят в том, чтобы:

- научить студентов самостоятельно добывать знания из различных источников;
- способствовать формированию навыков и умений , необходимых будущим специалистам;
- повысить ответственность студентов за свою профессиональную подготовку, формированию личностных и профессионально- деловых качеств;
- формировать у студентов профессиональное мышление на основе самостоятельной работы над выполнением индивидуальных творческих заданий.

Самостоятельная работа призвана выполнять следующие функции:

- образовательную (систематизацию и закрепление знаний студентов);
- развивающую (развитие познавательных сил студентов – их внимания, памяти, мышления и речи);
- воспитательную (воспитание устойчивых мотивов учебной деятельности, навыков культуры умственного труда, самоорганизации и самоконтроля целого ряда ведущих качеств личности – честности, трудолюбия требовательности к себе , самостоятельности).

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

при выполнении самостоятельных работ по дисциплине Управление процессом технического обслуживания и ремонта автомобилей

	К р и т е р и и
--	-----------------

Вид работы	« 5 »	« 4 »	« 3 »
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа выполнена верно, в полном объеме, правильно оформлена и защищена.	Самостоятельная работа выполнена верно, в полном объеме, имеются неточности в оформлении и орфографии	Самостоятельная работа выполнена в полном объеме, имеются ошибки в оформлении и орфографии, имелись затруднения в ответе на дополнительные вопросы.

Виды и содержание самостоятельной работы студента

2.1. МДК 01.02 Технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей

№	Наименование разделов и тем дисциплины, их краткое содержание; вид самостоятельной работы	Форма контроля	Зачетные единицы (часы)
4 семестр			8
1	Тема 1 Диагностирование технического состояния автомобилей	Собеседование	2
2	Тема 3 Контроль и диагностирование системы смазки двигателя, приборы, оборудование и приспособления для их проведения	Собеседование	2
3	Тема 5 Неисправности системы питания карбюраторных и инверторных двигателей, их причины, признаки	Собеседование	2
4	Тема 7 Неисправности системы питания дизельных двигателей, их причины, признаки и проявление.	Собеседование	2
5 семестр			32
5	Тема 20 Автосервис – подсистема автомобильного транспорта. Правовые и нормативные основы технического сервиса колесных транспортных средств.	Собеседование	4
	Тема 21 Обеспечение работоспособности автотранспортных средств в эксплуатации	Собеседование	4
	Тема 23 Назначение, классификация и характеристика технологического оборудования для предприятий технического сервиса	Собеседование	4

	Тема 25 Организация производственной деятельности на станциях технического обслуживания	Собеседование	6
	Тема 27 Обеспечение предприятий автосервиса материально-техническими ресурсами.	Собеседование	6
	Тема 28 Контроль и диагностирование рулевых управлений автомобиля, оборудование, приборы для их проведения	Собеседование	4
	Тема 30 Бортовое диагностирование автомобилей	Собеседование	4
	ВСЕГО		40

Методические рекомендации к СРС

1. Методические рекомендации по проведению собеседования.

Собеседование - наиболее распространенный метод контроля знаний учащихся, вариант текущей проверки, процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных возможностей усвоения учащимися учебного материала.

При подготовке к собеседованию студент должен:

1. Предварительно повторить теоретический материал темы (тем) по которой проводится устный опрос.
2. Ознакомиться с заданием, уяснить его фабулу и поставленные вопросы.
3. Продумать логику и последовательность изложения материала. Ответы на поставленные вопросы должны быть аргументированными.

1. Критерии оценивания компетенций

1. Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, глубоко и прочно усвоившему программный, в том числе лекционный материал, последовательно, четко и самостоятельно (без наводящих вопросов) отвечающему на вопрос.

2. Оценка «ХОРОШО» выставляется студенту, твердо знающему программный, в том числе лекционный материал, грамотно и по существу отвечающему на вопрос и не допускающему при этом существенных неточностей (неточностей, которые не могут быть исправлены наводящими вопросами или не имеют важного практического значения). То же относится к освещению практически важных вопросов

3. Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который обнаруживает знание основного материала, но не знает его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, излагает материал с нарушением последовательности, отвечает на практически важные вопросы с помощью или поправками преподавателя.

4. Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который не знает значительной части программного, в том числе лекционного материала.

Самостоятельные работы

Алгоритм выполнения для каждого самостоятельного задания представлен в каждой работе.

Самостоятельная работа 1

к теме 2 Неисправности КШМ и ГРМ, их причины, признаки и проявление.

Диагностирование кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов ДВС по величине компрессии и виброакустическим признакам.

2 часа

Цель работы: Изучение методов и средств диагностирования КШМ и ГРМ, привитие студентам практических навыков в определении технического состояния КШМ и ГРМ автомобильного двигателя.

Оборудование и инструменты: двигатели базовых автомобилей, диагностическое оборудование: компрессометр, газовый счетчик – реометр, вакуумметр, прибор К-69, стетоскоп.

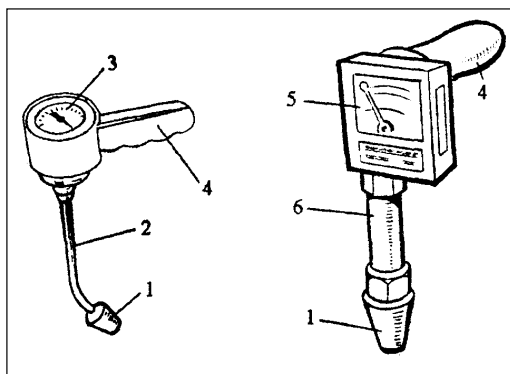
Ход работы:

1. Диагностирование по герметичности надпоршневого пространства

Данный метод заключается в обнаружении и количественной оценке утечек газов из рабочих объемов агрегатов автомобиля. В частности, герметичность надпоршневого пространства оценивается по максимальному давлению газов в цилиндрах в конце такта сжатия.

Компрессия двигателя резко увеличивается при увеличении его температуры до $+70^{\circ}\text{C}$ и скорости вращения коленчатого вала до 250 об/мин, поэтому замеры производятся на прогретом двигателе при проворачивании коленчатого вала стартером. Давление в стартерном режиме в конце сжатия для карбюраторных двигателей составляет не менее $4,5 \dots 8,0 \text{ кг/см}^2$, а для дизелей - $20 \dots 30 \text{ кг/см}^2$.

Резкое снижение компрессии на 30-40 % указывает на поломку колец или их залегание в поршневых канавках, неплотную посадку клапанов, повреждение прокладки головки цилиндров и др.



Компрессометры:

а) с манометром; б) с самописцем;

1 - наконечник; 2 - трубка; 3 - манометр; 4 - рукоятка; 5 - карта с записью данных по цилиндрам;

6 - цилиндр с поршневым приводом самописца

Компрессию измеряют при помощи компрессометра (манометра) или компрессографа, соединяя его с цилиндром двигателя через отверстие для свечи зажигания или форсунки.

2. Диагностирование по угару масла

Угар масла определяется по его доливкам в процессе эксплуатации. Угар зависит от степени износа колец, поршня или цилиндра, а также от герметичности клапанов.

Допустимая норма угара масла - не более 4% от расхода топлива. Повышенный угар сопровождается заметным дымлением на выпуске.

Недостатком этого метода является трудность учета величины угара масла в эксплуатации, зависимость расхода масла не только от износа поршневых колец, но и от износа направляющих втулок клапанов и утечек. Кроме того, метод не может быть применен в ходе стендовых испытаний вследствие кратковременности последних.

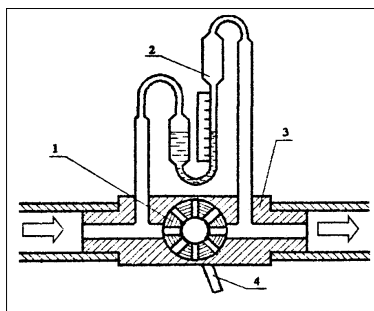
3. Диагностирование по прорыву газов в картер

Прорыв газов в картер зависит от степени износа деталей цилиндро-поршневой группы двигателя. Количество газов, прорывающихся в картер, мало зависит от оборотов коленчатого вала, но существенно меняется с изменением нагрузки на двигатель. Прорыв газов для нового двигателя достигает 15...20 л/мин, изношенного - 80... 130 л/мин.

Объем прорывающихся газов измеряется газовым счетчиком или реометром

Схема замер

1 - диафрагма



двигателя, при

1 - диафрагмы; 4 -

Реометр присоединяют к картеру (закрывают вентиляционные отверстия), указанным на схеме направлением, под действием давления, под действием уровня воды судят о прорыве газов. Реометр позволяет проводить замеры в широком диапазоне.

Для оценки прорыва газов автомобиль устанавливается на стенд тяговых качеств. К колесам автомобиля подводится нагрузка, соответствующая максимальному крутящему моменту.

картер герметизируют, исключая движение газа в картере. По высоте уровня воды в манометре 2. По высоте уровня воды в манометре 2. По высоте уровня воды в манометре 2.

4. Диагностирование по разрежению во впускном тракте

Разрежение во впускном тракте и его стабильность зависят от скоростного напора воздуха и потерь напора, обусловленных компрессией, сопротивлением воздушного фильтра, неплотностью прилегания клапанов к седлам, неравномерностью рабочих процессов и т.д. Поэтому величина и стабильность разрежения во внутреннем трубопроводе двигателя могут характеризовать его техническое состояние и рабочие процессы.

Разрежение измеряют при помощи вакуумметра, присоединяемого к впускному трубопроводу. Перед проверкой состояния механизмов двигателя предварительно устраняют

неисправности систем питания и зажигания. Ориентировочные нормативы разрежения при исправном двигателе имеют величину 380 - 430 мм. рт. ст. при проворачивании коленчатого вала стартером и 480 - 560 мм. рт. ст. в режиме холостого хода. Меньшие значения разрежения позволяют судить о повышенной степени износа элементов, нарушении регулировки и т.п. При данном виде диагностирования важную роль играет не только средняя величина разрежения, но и характер перемещения стрелки манометра при изменении числа оборотов коленчатого вала (плавное повышение, понижение, скачкообразные изменения), позволяющий судить о конкретных неисправностях.

5. Диагностирование по утечкам сжатого воздуха.

Утечки сжатого воздуха из цилиндра в положении, когда его клапаны закрыты, характеризуют износ колец, потерю ими упругости, закоксовывание или поломку, износ цилиндра, износ стенок поршневых канавок, потерю герметичности клапанов и прокладки головки блока цилиндров. Состояние двигателя проверяют при помощи прибора К-69, схема устройства и подключения которого представлена на рис. 4.

При диагностировании поочередно впускают воздух в цилиндры через отверстия для свечей зажигания или форсунок в положении, когда клапаны закрыты (при неработающем двигателе), и измеряют утечки воздуха по показаниям манометра прибора.

Шкала манометра проградуирована в процентах и размечена на зоны: хорошее состояние двигателя, удовлетворительное и требующее ремонта. Утечки воздуха через клапаны двигателей, указывающие на их неисправности, обнаруживают прослушиванием при помощи фонендоскопа или визуально по колебаниям пушинок в индикаторе, устанавливаемых в свечных отверстиях, соседних с проверяемым цилиндром. Утечки определяют по пузырькам воздуха, появляющимся в горловине радиатора или в плоскости разъема.

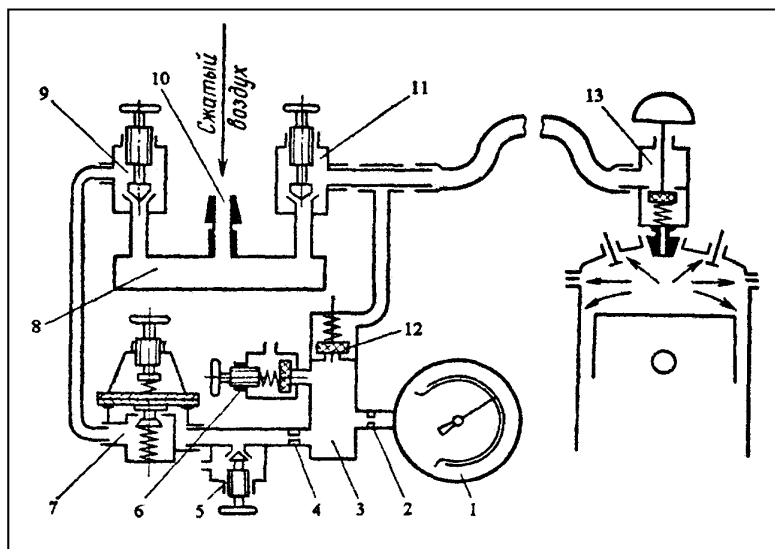


Схема устройства и подключения прибора К-69 для проверки состояния цилиндропоршневой группы:

1 - измерительный манометр; 2 и 4 - калиброванные отверстия; 3 - воздушная камера; 5 - регулировочная игла; 6 - предохранительный клапан; 7 - редуктор давления; 8 - коллектор; 9 - вентиль измерения утечек; 10 - впускной штуцер; 11 - вентиль прослушивания утечек; 12 - обратный клапан; 13 - испытательный наконечник

6. Диагностирование по шумам и вибрациям

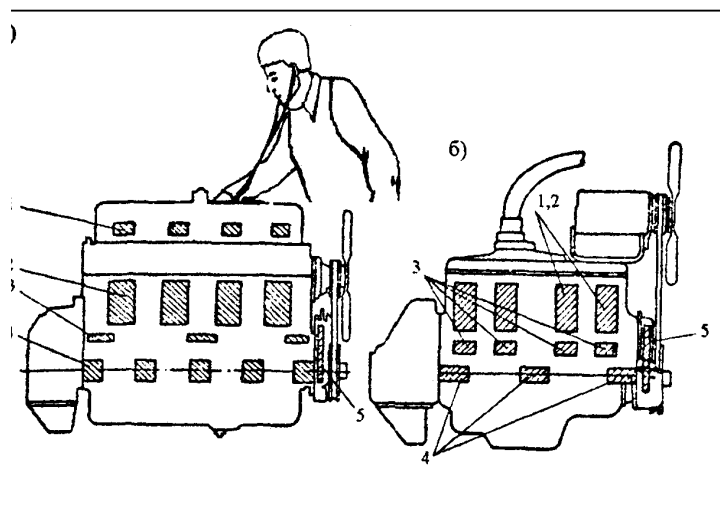
Техническое состояние КШМ и ГРМ можно оценить по шумам и стукам при помощи простейших устройств, а также по анализу акустических сигналов с применением специальной виброакустической аппаратуры.

По характеру стука или шума и по месту его возникновения можно определить ряд неисправностей двигателя. Простейшая проверка шумов и стуков двигателя осуществляется при помощи стетоскопов. При их помощи можно определить увеличение зазоров в шатунных и коренных подшипниках коленчатого вала, между поршнем и цилиндром, клапанами и толкателями, клапанами и втулками, в подшипниках распределительного вала.

Наиболее характерные зоны прослушивания двигателя показаны на рисунке. Стуки коренных подшипников появляются при зазорах 0,1 - 0,2 мм и прослушиваются на прогретом двигателе в нижней части блока цилиндров (вблизи плоскости разъема картера). Характер стука - сильный, глухой, низкого тона. Особенно хорошо прослушиваются стуки при резком изменении числа оборотов коленчатого вала двигателя.

Стуки шатунных подшипников - более резкие и звонкие, чем стуки коренных подшипников, также прослушиваются при резком изменении оборотов. При выключении зажигания стук исчезает или значительно уменьшается.

Стуки поршневых пальцев прослушиваются при резко переменном режиме работы прогретого двигателя в верхней части блока цилиндров. Это резкий металлический стук, пропадающий при выключении зажигания. Наличие стука указывает на повышенный зазор (0,1 мм) между пальцем и втулкой головки шатуна или отверстия для пальца в бобышке поршня.



Диагностирование с помощью стетоскопа:

а) двигатель с нижним расположением распределительного вала; б) двигатель с верхним расположением распределительного вала; 1 - зона клапанов; 2 - зона поршней; 3 - зона толкателей; 4 - зона подшипников; 5 - зона распределительных шестерен

Стуки поршня появляются при значительном износе поршня и цилиндра (0,3 - 0,4 мм) при работе недостаточно прогретого двигателя на малых оборотах холостого хода. Прослушиваются эти стуки в верхней части блока цилиндров со стороны, противоположной распределительному валу. Лучше всего стук поршня прослушивается в момент перехода поршня через мертвую точку. Характер стука - сухой, щелкающий, уменьшающийся по мере

прогрева двигателя. При сильном износе стуки поршня прослушиваются и на прогретом двигателе.

Стуки клапанов возникают при увеличении тепловых зазоров между стержнями клапанов и носком коромысла (толкателем). Эти отчетливые звонкие стуки хорошо прослушиваются на прогретом двигателе при малых оборотах. Ясно слышимые стуки подшипников распределительного вала обнаруживаются на малых оборотах холостого хода прогретого двигателя.

Способ оценки технического состояния двигателя при помощи стетоскопов нельзя считать достаточно надежным. Правильность диагноза в значительной степени зависит от личного опыта диагноста. По этой причине часто имеют место ошибки.

При помощи стетоскопа или на слух можно зафиксировать изменение периодического шума, если его уровень превосходит основной уровень шума (аварийные стуки в подшипниках, шестернях). Если уровни сигнала и шума одного порядка, этот метод диагностики становится непригодным.

Для оценки технического состояния газораспределительного и кривошипношатунного механизмов наиболее перспективны акустические или виброметрические методы диагностирования с применением специальной измерительной аппаратуры.

7. Диагностирование по параметрам картерного масла

Данный метод дает возможность определять темп изнашивания деталей двигателя, качество работы воздушных фильтров, герметичность системы охлаждения, а также пригодность масла.

Для этого необходимо периодически отбирать из картера пробы масла, измерять концентрацию в нем продуктов износа, определять вязкость и содержание воды.

Повышение допустимых норм по концентрации в масле металлов указывает на неисправную работу сопрягаемых деталей, превышение нормы содержания кремния - на неисправность фильтров, присутствие воды - на неисправность системы охлаждения, а пониженная вязкость позволяет судить о годности масла. Наличие свинца, хрома, железа, алюминия и других металлов в картерном масле позволяет судить об износах подшипников, колец, цилиндров и др.

8. Прогнозирование остаточного ресурса

В процессе диагностирования диагност обязан дать заключение о техническом состоянии агрегата, механизма или отдельного элемента. Заключение диагноста, вносимое в диагностическую карту, может быть ограничено только определением годности или непригодности всего механизма или элемента к дальнейшей эксплуатации. Такое заключение входит в понятие «оценка технического состояния» на момент контроля. При оценке «не годен» или «не исправен» диагност обязан указать конкретную неисправность механизма или элемента, способ и место, где эта неисправность должна быть устранена. Основанием для оценки технического состояния элемента или механизма, а иногда и агрегата в целом, служит допустимое значение параметра, которое вносят в технические условия на диагностирование.

Вместе с тем, в результате диагностирования может быть получена не только информация о текущем состоянии элемента, но и об остаточном ресурсе. Под остаточным ресурсом понимают продолжительность работы (наработку) сопряжения агрегата после контроля до их предельного (выбраковочного) состояния, характеризуемого предельным износом, недопустимым ухудшением качества, снижением экономичности работы автомобиля или не соответствием требованиям безопасности. Знание остаточного ресурса имеет важное значение для прогнозирования постановки автомобиля на текущий ремонт.

Существует несколько методов прогнозирования остаточного ресурса. Наиболее распространенными являются методы прямолинейного и функционального прогнозирования. Последний является более универсальным, так как применим для большинства элементов автомобиля, но вместе с тем и более сложным.



1. Чт
2. Что понимается под номинальным значением параметра P_n ?
3. Что понимается под структурным параметром?
4. Что понимается под диагностическим параметром?
5. Что понимается под предельным значением параметра P_p ?
6. Что понимается под текущим значением параметра P_z ?
7. Перечислите методы диагностирования КШМ и ГРМ.
8. Назовите основные диагностические параметры, применяемые при диагностировании КШМ и ГРМ.
9. Приведите определение «остаточного ресурса».
10. Чем отличается значение предельного параметра от предельного изменения параметра?

Самостоятельная работа № 2

К теме 4 Неисправности системы охлаждения двигателя, их причины, признаки и проявление

1 час

1. Проверка герметичности и давления масла в системе смазки двигателя производится контрольными манометрами, присоединенными в 3—4 местах масляной магистрали: между маслофильтрами, компрессором, насосом и др.

Нормальные значения величин давления масла:

	Единица изм.	ГАЗ 31029		ГАЗ 53А		ЗИЛ 130		МАЗ 500		КамАЗ 5320	
		Н.в.	П.в.	Н.в.	П.в.	Н.в.	П.в.	Н.в.	П.в.	Н.в.	П.в.
6. Давление масла в системе смазки при частоте вращения коленчатого вала:	кПа	50	20	100	80	100	80	-	100	-	100
$n_{\text{ном}}$ Х.Х. (мин ⁻¹)	(кгс/см ²)	0,5	0,2	1,0	0,8	1,0	0,8	-	1,0	-	1,0
$n_{\text{ср}}$. (мин ⁻¹)	кПа	250	100	200	100	250	100	470	200	470	200
	(кгс/см ²)	2,5	1,0	2,0	1,0	2,5	1,0	4,7	2,0	4,7	2,0

По перепаду давления определяются исправность приборов или нарушения регулировки клапанов системы смазки, которые затем подлежат снятию, переборке и контрольному испытанию. Проверку давления масла и герметичность в соединениях приборов системы смазки необходимо производить при прогревом двигателя на различных частотах вращения коленчатого вала. Уровень масла проверяется по меткам указателя (П; В) не ранее чем через 10 мин после остановки двигателя, а работоспособность центробежного фильтра — по его шуму после выключения двигателя; герметичность в соединениях — визуально, на больших оборотах. Качество масла определяется сравнением отпечатка капли с эталоном его пятна.

2. Проверка герметичности системы охлаждения осуществляется несколькими методами:

визуально осмотром при прогревом двигателя;

по уменьшению уровня охлаждающей жидкости, потребовавшей двух-трехразовой сменной дозировки;

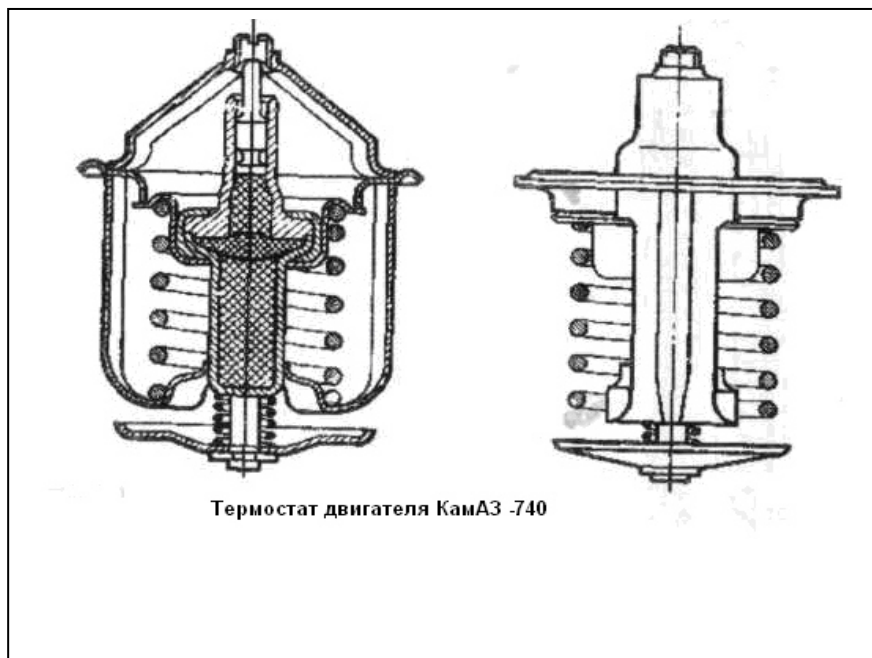
путем опрессовки заполненной системы с помощью специального приспособления которое устанавливается насадкой 8 в наливную трубу радиатора или расширительного бачка. Открытием крана 7 подают сжатый воздух в систему. Давление воздуха не должно превышать 0,065 МПа (0,65 кгс/см²) для дизельных двигателей и 0,050 МПа (0,50 кгс/см²) для карбюраторных.

Для проверки клапанов пробку радиатора 2 устанавливают на стакан 3 прибора. Вначале проверяют паровой клапан. Для этого краном подают сжатый воздух в нижнюю часть стакана, а краном 1 доводят давление до величины, при которой начинается подъем поплавка 4 индикатора 5. При проверке воздушного клапана воздух подают под $P=0,001$ — 0,13 МПа (0,01- 1,3 кгс/см²) в верхнюю часть стакана



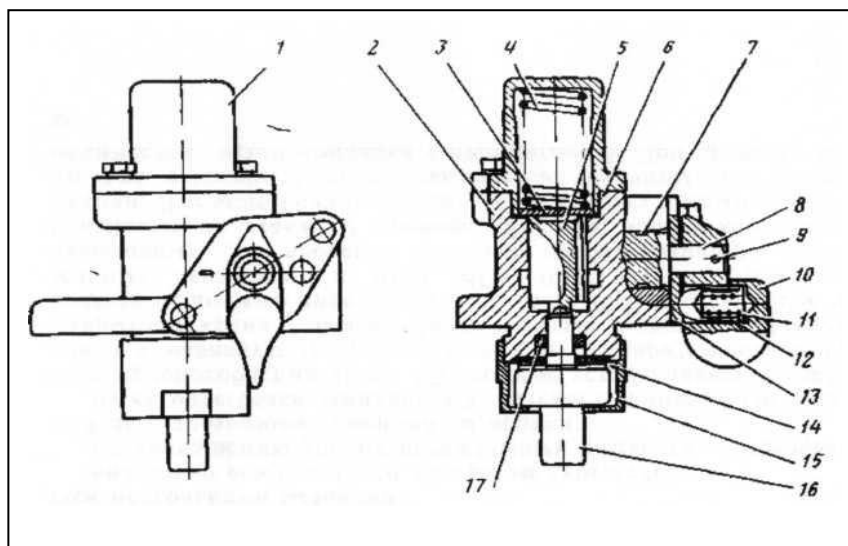
Результаты сравнивают с нормативными и определяют герметичность системы охлаждения и работу клапанов пробки радиатора. Наличие накипи или засорение радиатора определяется по температурному перепаду между верхним и нижним бачками с помощью электрических термометров или термопар.

3. Испытание термостатов производится на специальном приспособлении, где в ванну с подогреваемой водой опускается термостат, а затем, изменяя температуру, определяют моменты открытия и закрытия клапанов. Исправный термостат КамАЗ должен обеспечивать начало открытия основного клапана при температуре 70 ± 2 °С и полное его открытие при 85 ± 2 °С.



Регулировка термостата осуществляется вращением регулировочного винта до достижения величины открытия ($8,5 \pm 0,4$) мм при нагреве воды около 100 °С.

4 Работа включателя гидромфты привода вентилятора проверяется непосредственно на рабочем двигателе при двух положениях рычага пробки крана **10** и подводе дизельного топлива к подводящей полости под давлением 7 кгс/см² по контрольному манометру. Если рычаг пробки крана установлен в положении «О» (вентилятор отключен), то температура окружающей среды термосилового датчика **16** должна быть 70—75 °С, а если рычаг **10** установлен в положении «В» (автоматический режим), то температура окружающей среды датчиков 85—90 °С. Регулировка осуществляется подбором регулировочных шайб **14**. Если при работе вентилятора по автоматическому режиму «В» температура воды в двигателе поднимается выше 105 С, необходимо произвести регулировку хода штока включателя переключением регулировочных шайб **14** под датчик **16**. После переключивания всех шайб термосиловой элемент заменяется.



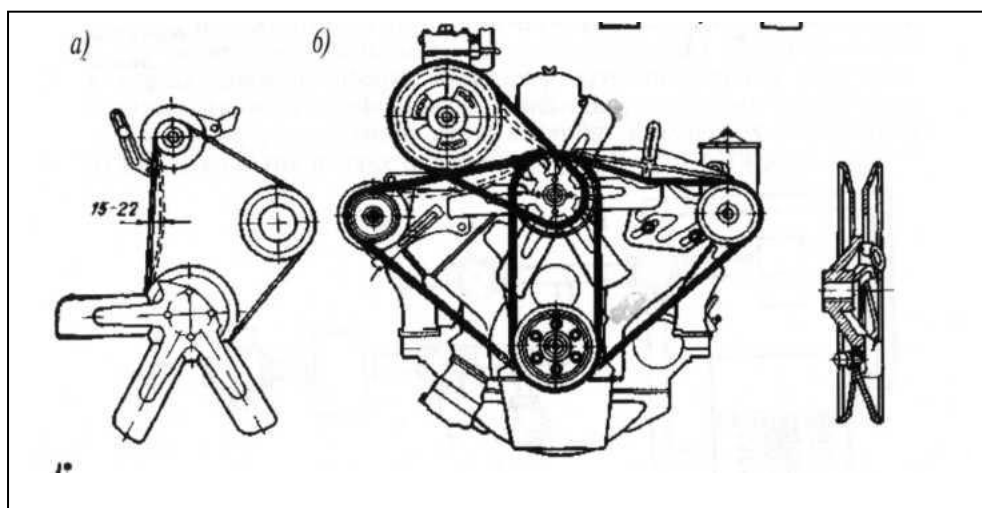
Включатель гидромфты двигателя КамАЗ 740

1, 13 — крышки, 2 — корпус, 3 — шайба, 4, 11 — пружины, 5 — золотник, 6, 7, 17 — кольца, 8 — пробка, 9 — штифт, 10 — рычаг пробки, 12 — фиксатор, 14 — регулировочные шайбы, 15 — гайка, 16 — датчик

5. Проверка натяжения приводных ремней вентилятора и водяного насоса производится при помощи специальных приборов и устройств- КИ-8920, К-403 которые позволяют определять величину прогиба ремня при заданном усилии в наибольших его секторах по периметру.

Устройство для проверки натяжения приводных ремней двигателя:

1 - ползун, 2 — корпус, 3 — упор, 4 — винт, 5 — направляющая втулка, 6 — фиксирующий винт, 7 — пружина 8 — шток, 9, 10 — секторы, // - винт, 12 — установочная скоба.



Проверка натяжения приводных ремней двигателей а - КамАЗ-740, б — ЗИЛ 130.

	Единица	ГАЗ 31029		ГАЗ 53А		ЗИЛ 130		МАЗ 500		КамАЗ 5320	
		.В.	.В.	.В.	.В.	.В.	.В.	.В.	.В.	.В.	.В.
Прогиб ремня вентилятора при усилии F = 3-5Н	м.		0	0	5	0	5	0	5	5	2

Регулировка натяжения приводных ремней вентилятора и водяного насоса двигателей ЗИЛ, ГАЗ и КамАЗ-740 производится за счет перемещения генератора относительно оси

нижних болтов его крепления, а на двигателе ЯМЗ-236— регулировочными прокладками, которые переставляются из внутренней на наружную сторону боковины шкива привода водяного насоса.

З а п р е щ а е т с я выполнять диагностические и регулировочные операции при работающем двигателе; открывать пробку радиатора при повышенном давлении паров жидкости; опрессовку системы охлаждения проводить на двигателях без ограждения;

нагревать воду для испытания термостата в специальных нетермостойких емкостях.

По окончании работы учащиеся оформляют отчеты и делают заключение о состоянии диагностируемых элементов.

Контрольные вопросы:

1. Способы смазывания деталей в двигателе.
2. Состав и назначение элементов системы смазки.
3. Виды систем охлаждения и их общий принцип работы.
4. Состав и назначение элементов системы охлаждения.

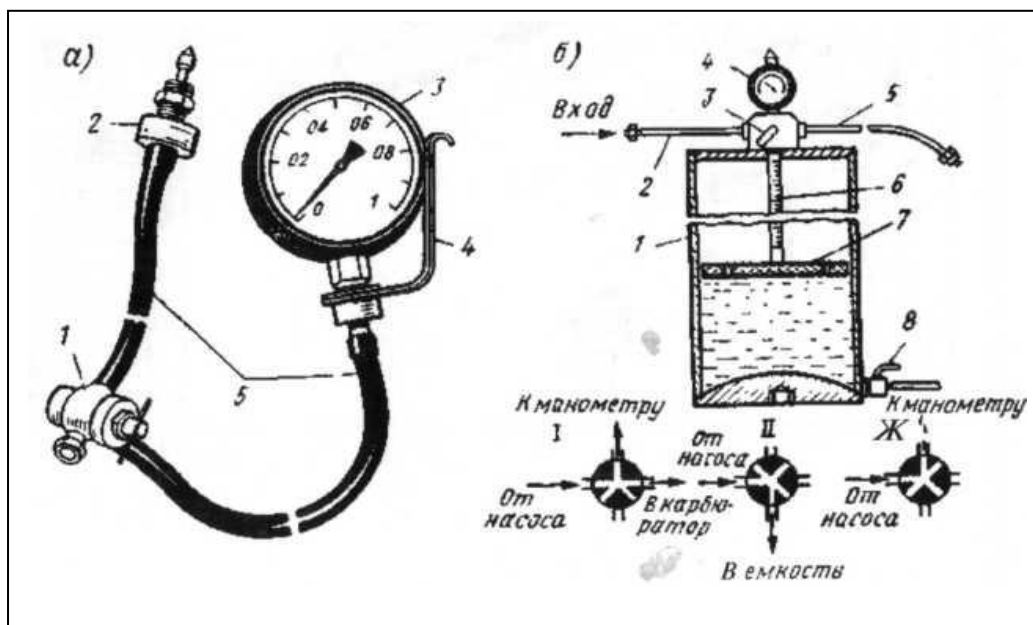
Самостоятельная работа № 3

К теме 8 Контроль и диагностирование системы питания дизельных двигателей, приборы, оборудование и приспособления для их проведения

2 часа

Работоспособность топливных насосов определяется производительностью и создаваемым давлением на различных режимах работы двигателя и должна обеспечивать постоянную подачу топлива в карбюратор для поддержания нормального его уровня. Надежность работы насоса обеспечивается герметичностью всех его соединений, особенно плотностью прилегания клапанов, упругостью пружины диафрагмы и величиной хода ее штока.

1. Прибор модели 527Б переносной, служит для проверки топливных насосов карбюраторных двигателей на максимально развиваемое давление и герметичность впускных клапанов, а также неплотность прилегания игольчатого клапана карбюратора.



Приборы для проверки бензонасосов: а—527Б; б—К436

Прибор состоит из манометра 3, перекрывающего крана 1, двух гибких шлангов 5 и набора присоединительных штуцеров 2, 4. Прибор включают в линию подачи топлива, присоединив его штуцерами к карбюратору и трубке, идущей от насоса к карбюратору.

Насос на развиваемое давление проверяют на минимальной частоте вращения коленчатого вала в режиме холостого хода предварительно прогретого двигателя, сравнивая показания манометра прибора с допустимыми значениями давлений для каждой марки насоса. После этого перекрывают кран прибора, останавливают двигатель и через 30 с сравнивают фиксируемое манометром значение величины остаточного давления с допустимым, определяя тем самым герметичность впускного клапана насоса. Открыв кран прибора, снова запускают двигатель, устанавливают на том же режиме. Затем двигатель останавливают и через 30 с сопоставляют показания манометра с теми показаниями, которые были получены при испытании насоса на герметичность клапана. Разница в показаниях более 0,01 МПа будет свидетельствовать о неплотности прилегания иглочатого клапана карбюратора.

Номинальные значения давлений, создаваемые топливными насосами отечественных карбюраторных двигателей при средних оборотах коленчатого вала, должны быть 0,02—0,03 МПа.

2. Прибор модели К.436 состоит из цилиндрической емкости 1, крана 3, манометра 4, поплавка 7 с линейкой 6 и крана 8. Прибор присоединяется к системе питания двигателя шлангами 2 и 5 с закрепленными в них штуцерами.

3. Топливный насос проверяют следующим образом. После подключения прибора двигатель заводят и прогревают до температуры 80—90 °С, обеспечивая устойчивость его работы. На установившейся малой частоте холостого хода (450—700 мин⁻¹) опре-

деляют по манометру рабочее и максимальное давление, создаваемое топливным насосом, для чего ручку крана переводят последовательно в положения I и III. Затем переводят ручку крана в положение I, увеличивают число оборотов до средних, после че-

го ручку крана переводят в положение II и замеряют производительность топливного насоса за 30 с. По окончании замера ручку крана переводят в положение I, снижают частоту вращения коленчатого вала двигателя до холостого хода и по шкале мерной линейки определяют производительность насоса. Затем ручку крана переводят в положение III, заглушают двигатель и по секундомеру замеряют время падения давления. Клапаны топливного насоса считаются исправными, если падение давления за время

30 с не превышает 0,01 МПа. Производительность исправного топливного насоса должна быть: 2 л/мин для Б 9,Б 10 (грузовые автомобили ЗИЛ, ГАЗ); 1 л/мин для легковых автомобилей ГАЗ, АЗЛК, ВАЗ при средней частоте вращения коленчатого вала двигателя на средних нагрузках. Пружины диафрагм насосов необходимо проверять на упругость по их высоте в свободном состоянии и под нагрузкой на специальном приспособлении. Герметичность диафрагм проверяется на работающем двигателе через контрольное отверстие в корпусе топливного насоса.

4. Проверка состояния топливных фильтров проводится визуально с разборкой, промывкой и очисткой.

5. Проверка состояния воздухоочистителя проводится визуально с разборкой, промывкой, продувкой и очисткой (маслонаполненных фильтров)

6. По окончании работы учащиеся оформляют отчеты и делают заключение о состоянии диагностируемых элементов.

Контрольные вопросы:

1. Состав и назначение элементов системы питания карбюраторного двигателя.
2. Приборы подачи и очистки воздуха в системе питания их виды и устройство.
3. Приборы подачи и очистки топлива в системе питания их виды и устройство.

Надежность работы форсунок дизельных двигателей обеспечивается не только их конструкцией и изготовлением, но и своевременным диагностированием с последующими техническими воздействиями, что приводит, помимо экономии топлива, к увеличению моторесурса двигателя и уменьшению загрязнения окружающей среды. Основная цель выполнения лабораторной работы — научить учащихся практическому исполнению операций диагностики форсунок как на двигателях, так и на специальных стендах с соответствующими техническими заключениями и регулировочными воздействиями.

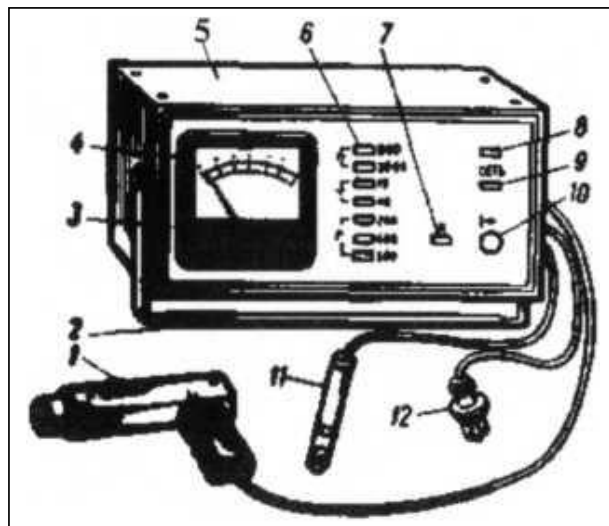
Общая диагностика форсунок непосредственно на двигателе выполняется несколькими методами: визуально, прослушиванием характера работы двигателя, определением частоты вращения коленчатого вала и дымности отработавших газов.

З а п р е щ а е т с я испытывать форсунки на впрыск топлива на неисправных приборах и с открытой подачей топлива, а также отсоединять топливопроводы высокого давления при работающем двигателе.

На работающем двигателе исправность форсунок определяется анализатором топливной аппаратуры модели К-261, который обеспечивает определение параметров:

- частоту вращения коленчатого вала;
- давления начала и максимального впрыска топлива.

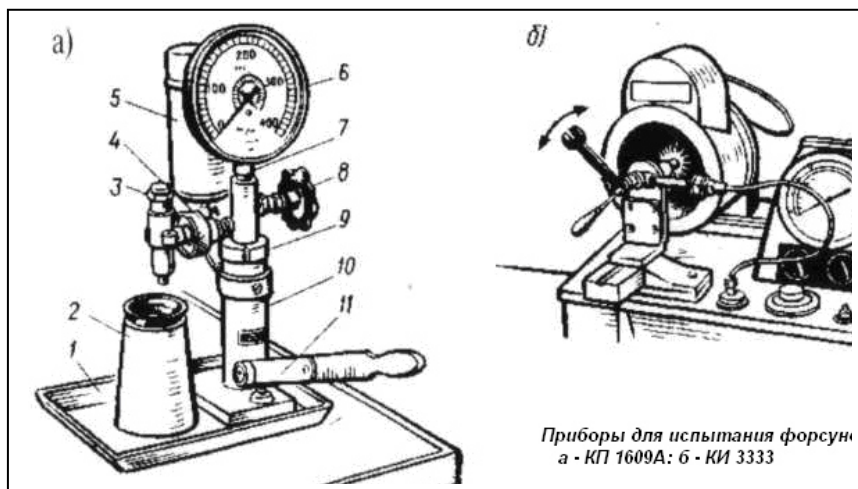
Прибор состоит из корпуса 5 с ручкой 2 и шасси 3, преобразователя давления 11, осветителя 1 и провода сетевого питания 12. На передней панели шасси расположены: измерительный прибор 4, кнопочный переключатель 6 для включения соответствующего измерителя (800 и 3000 мин⁻¹; 15 и 40°; 20, 40 и 60 МПа), кнопочный выключатель измерителя давления 7, кнопочный выключатель сети 9, сигнальная лампа 8 включения сети и ручка регулировки импульса синхронизации 10 для запуска внешних устройств. Осветитель (стробоскоп 1) включает в себя линзу, стробоскопическую лампу, конденсатор, импульсный трансформатор и переменный резистор, регулировочная ось которого выведена наружу.



Порядок работы:

- включить вилку 12 в сеть питания (220 В, 50 Гц), а преобразователь давления 11 присоединить к топливопроводу высокого давления;
- запустить, прогреть двигатель и установить средние обороты;
- включить кнопочный выключатель 9 «Сеть» и выключатель 7 измерения давления топлива;
- снять показания измерительного прибора 4 и сравнить с нормативными данными давления впрыска топлива форсунок двигателей, МПа:

ЗИЛ-645	18,5 ± 0,5
КамАЗ-740	18,0 ± 0,5
ЯМЗ-236	16,5 ± 0,5



Понижение давления при впрыске топлива может быть 0,8—1,7 МПа (8—17 кгс/см²). Снятая с двигателя форсунка подвергается испытанию на герметичность, давление впрыска и качество распыливания топлива определяются на специальном приборе модели КП 1609А и подобном ему НЦ 50 «Моторпал» или КИ3333. Прибор КП1609А состоит из корпуса 10, в который вмонтирован плунжерный насос высокого давления с рычагом 11, манометра 6, соединительных элементов 4, 7, 9, бачка для топлива 5, колпака 2, ванны 1, крана подачи топлива 8 к испытываемой форсунке 3.

Аналогичное устройство имеют приборы НЦ50 и КИ3333.

Порядок работы:

1. На герметичность форсунки испытывается под давлением 30 МПа (300 кгс/см²), создаваемым насосом прибора при соответствующем положении ее регулировочного винта (ЯМЗ-236, ЗИЛ-645), время выдержки 20—30 с, допустимое падение давления 25 МПа (250 кгс/см²);

2. Начало подъема иглы распылителя определяется по моменту впрыска топлива, для чего предварительно создается давление топлива в приборе до 20—25 МПа (200—250 кгс/см²), и регулировочным винтом достигается нормативное значение. На форсунках двигателя КамАЗ-740 регулировка давления впрыска производится за счет регулировочных шайб. Изменение их толщины на 0,05 мм приводит к изменению давления начала подъема иглы на 0,30—0,35 МПа (3—3,5 кгс/см²). При этом форсунку необходимо разобрать;

3. Качество распыливания топлива форсункой проверяется при закрытом кране 8, а рычагом 11 производят несколько резких качков (70—80 в 1 мин). Начало и конец впрыска должны быть четкими и сопровождаться резким звуком, а распыл — туманообразным. Угол конуса распыливания определяется по контрольным линиям на защитном колпаке 2; момент затяжки гайки распылителя 69—78 Н • м, штуцера форсунки 78—98 Н*м определяется динамометрической рукояткой.

Примечание. Перед испытанием форсунки необходимо прочистить отверстия распылителя стальной иглой диаметром 0,3 мм.

4. По окончании работы учащиеся должны составить отчет и сделать техническое заключение о состоянии испытываемых форсунок.

Контрольные вопросы:

1. Принцип работы форсунки дизельного двигателя.
2. Расчётная величина давления впрыска топлива на дизелях ЯМЗ и КамАЗ-740
3. Влияние фракционного состава топлива на качество его распыла.

Самостоятельная работа № 4

К теме 10 Контроль и диагностирование аккумуляторных батарей, приборы, оборудование и приспособления для их проведения.

1 час

К выполнению работы допускаются лица, прошедшие специальное обучение и инструктаж по технике безопасности.

Перед началом работы нужно проверить исправность приточно-вытяжной вентиляции, достаточность освещения рабочего места, наличие медицинской аптечки.

Приготавливать электролит нужно в кислотостойкой защитной одежде: фартук, перчатки, сапоги, защитные очки, применяя небьющуюся кислотостойкую посуду (керамическую или полиэтиленовую).

Серную кислоту вливать тонкой струйкой в дистиллированную воду, непрерывно помешивая. Заливать воду в кислоту **запрещается**.

При попадании серной кислоты или электролита на открытые части тела или в глаза необходимо пораженное место промыть проточной водой, затем 2%-ным содовым раствором и снова проточной водой.

При замере напряжения батарей нагрузочной вилкой следует остерегаться ожога рук нагретым резистором, выполнять эту операцию надо при закрытых пробках во избежание взрыва.

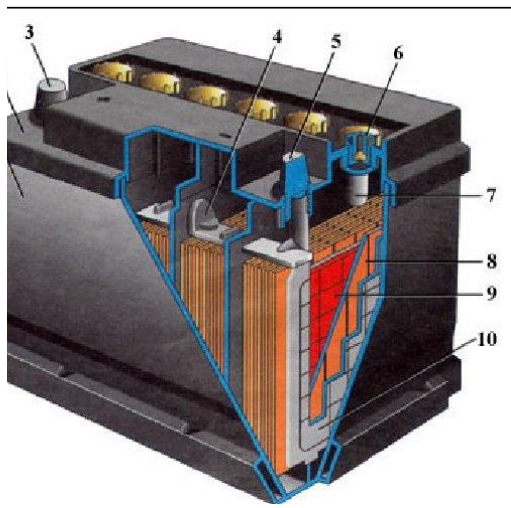
Снимать крышки батарей следует специальными съемниками и только в очках.

Заливать электролит в батарею нужно с помощью дозирующего устройства.

Отбор электролита из батарей и его доливку производить резиновой грушей.

В стартерных батареях собранные в полублоки положительные и отрицательные электроды (пластины) аккумуляторов размещены в отдельных ячейках моноблока (корпуса). Разнополярные электроды в блоках разделены сепараторами. Батареи обычной конструкции выполнены в моноблоке с ячейчными крышками. Заливочные отверстия в крышках закрыты пробками. Межэлементные переключки расположены над крышками. В качестве токоотводов предусмотрены полюсные выводы. Кроме того, в батарее может быть помещен предохранительный щиток. В конструкции батареи предусматривают и дополнительные крепежные детали.

Электроды в виде пластин намазного типа имеют решетки, ячейки которых заполнены активными веществами. В полностью заряженном свинцовом аккумуляторе диоксид свинца положительного электрода имеет темно-коричневый цвет, а губчатый свинец отрицательного электрода - серый цвет.



Конструкция аккумуляторной батареи типа 6СТ-55П

1 – корпус, 2 – крышка, 3 – положительный вывод, 4 – межэлементное соединение (баретка), 5 – отрицательный вывод, 6 – пробка заливной горловины, 7 – заливная горловина, 8 – сепаратор, 9 – положительная пластина, 10 – отрицательная пластина.

Условные обозначения аккумуляторных батарей

Обозначение аккумулятора емкостью свыше 30 А·ч состоит из букв и цифр, расположенных в следующем порядке:

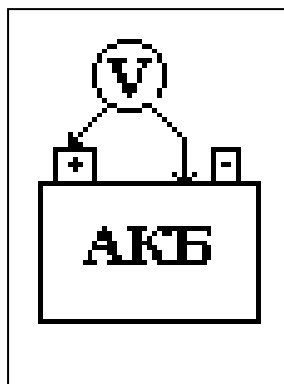
- цифра, указывающая число последовательно соединенных аккумуляторов в батарее (цифра 3 – в 6-вольтовой батарее, цифра 6 – в 12-вольтовой батарее);
- буквы, обозначающие назначение по функциональному признаку (СТ – стартерная);
- число, указывающее номинальную емкость батареи в ампер-часах при 20-часовом режиме разряда;
- буквы или цифры, которые содержат дополнительные сведения об использовании батареи (Н-несухозаряженная, З – залитая электролитом и заряженная; Л- необслуживаемая) и применяемых для ее изготовления материалах (А – пластмассовый моноблок с общей крышкой; Э – моноблок из эбонита, Т – моноблок из термопласта, П – моноблок из полиэтилена, М – сепаратор из поливинилхлорида типа “мипласт”, Р – сепаратор из мипора, Ф – хладостойкая мастика).

Например, условное обозначение батареи “6СТ-55ЭМ” указывает, что батарея состоит из 6 последовательно соединенных аккумуляторов (следовательно, ее напряжение – 12 вольт) свинцовой электрохимической системы, предназначена для стартерного пуска двигателя, номинальная емкость батареи равна 55 ампер-часам при 20-часовом режиме разряда, корпус батареи сделан из эбонита, сепаратор – из мипласта.

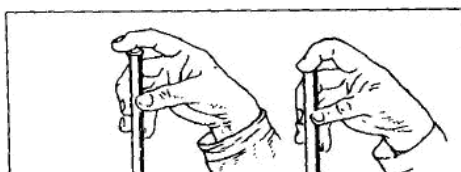
Кроме условного обозначения по ГОСТ 18620□- 86Е маркировка батареи должна содержать: товарный знак завода-изготовителя; знаки полярности “+” и (или) “-”; месяц и год изготовления; массу батареи в состоянии поставки.

На аккумуляторных батареях с общей крышкой дополнительно маркируют номинальную емкость в ампер-часах и номинальное напряжение в вольтах. Если ток стартерного разряда превышает номинальную емкость более чем в три раза, то его значение также указывается в составе маркировочных данных.

1. Проверка наличия токов утечки по поверхности АКБ (поверхностного саморазряда) - проводится вольтметром от положительного вывода АКБ;

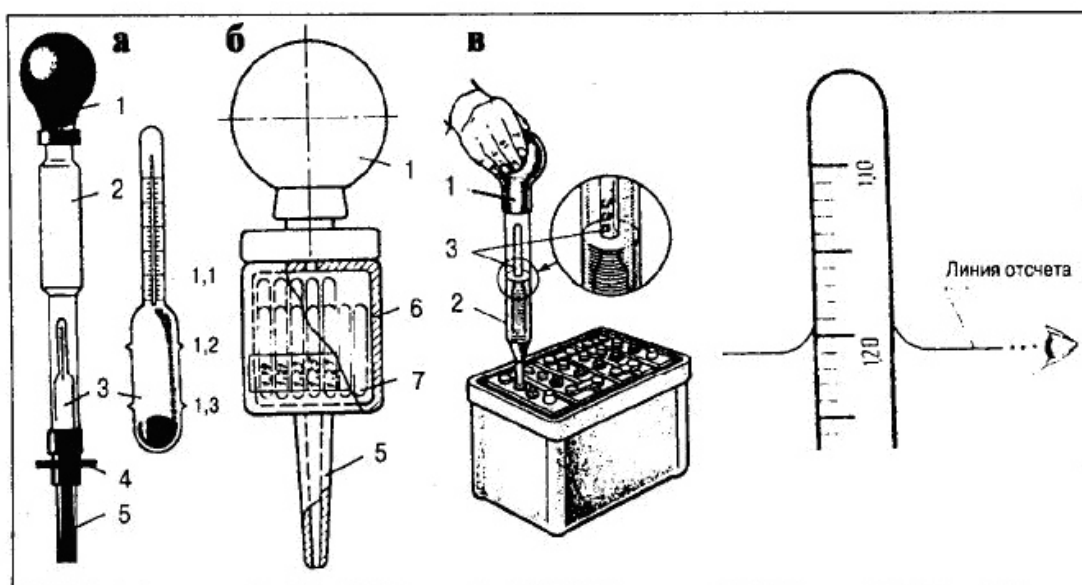


- очистить поверхности АКБ от пыли, грязи и капель электролита – проводится 10% процентным раствором кальцинированной соды или нашатырного спирта;
 - повторно проверить наличия токов утечки и сравнить результаты 1-го и 2-го измерения: при этом соотношение величин измерений должно быть: $V_1 > V_2$.
2. Измерить уровень электролита: используется стеклянная трубка с внутренним диаметром 3-5мм - уровень электролита должен быть на 10-15 мм выше поверхности пластин. Если это условие не выполняется, то в аккумулятор доливается дистиллированная вода.



3. Проверить плотность электролита – проводится ареометром или плотномером. При этом фиксируются значения для каждого отдельного аккумулятора. Плотность электролита для умеренной климатической зоны, в зависимости от степени заряда должна составлять:

- полностью заряженная АкБ - 1,26 г/см³;
- АкБ, разряженная на 25% - 1,22 г/см³;
- АкБ, разряженная на 50% - 1,18 г/см³;
- АкБ, разряженная на 75% - 1,14 г/см³;
- по



Приборы для измерения плотности электролита:

а – денсиметр с пипеткой; б – плотномер; в – измерение плотности денсиметром; 1 – резиновая груша; 2 – пипетка; 3 – денсиметр; 4 – резиновая пробка; 5 – пластмассовая трубка (наконечник); 6 – прозрачный корпус; 7 – пластмассовые поплавки

При необходимости провести коррекцию плотности электролита согласно таблице:

Тре б плотн э/ли та	Реальная плотность э/лита																
	1,15	1,16	1,17	1,18	1,19	1,1,20	1,21	1,22	1,23	1,24	1,25	1,26	1,27	1,28	1,29	1,30	1,31
1,24	254	220	201	181	158	133	105	74	40	0	24	47	68	87	105	112	138
1,26	290	276	259	241	222	200	176	149	119	84	45	0	26	44	63	82	99

При этом соблюдать следующие условия:

Слева от черты: после удаления указанного объёма электролита необходимо долить такое же количество электролита плотностью 1,4

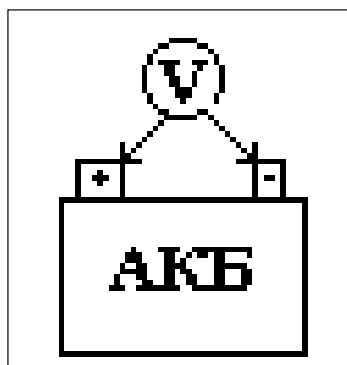
Справа от черты: после удаления указанного объёма электролита необходимо долить такое же количество воды.

4. Определить расчётную ЭДС АКБ по плотности электролита по следующей формуле:

$$E_{\text{АКБ}} = \rho_n \cdot 0,04$$

где ρ_n – плотность электролита отдельного аккумулятора.

1. Определить реальную ЭДС аккумуляторной батареи измерением напряжения вольтметром на выводах АКБ без нагрузки



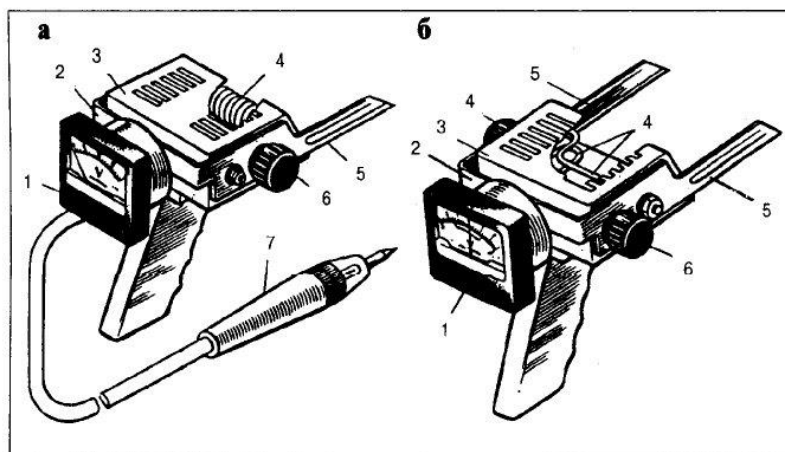
6. Произвести сравнение $E_{\text{расч}}$ и $E_{\text{изм}}$ без нагрузки.

Если замеренное напряжение будет меньше расчётной ЭДС, то в аккумуляторе имеется **частичное короткое замыкание.**

Если замеренное напряжение будет больше расчётной ЭДС, то электроды в батарее **сульфатированы.**

7. Измерение напряжения батареи под нагрузкой.

Проводится пробником Э-107 (нагрузочной вилкой), а отдельных аккумуляторов – пробником Э-108. Перед проверкой подключается соответствующий стартерному режиму нагрузочный резистор. В конце пятой секунды после нажатия кнопки подключения нагрузки по вольтметру определяют напряжение: оно должно быть не меньше чем 1,4В



Аккумуляторные пробники:
а – Э-107; б – Э-108; 1 – вольтметр; 2 – кронштейн; 3 – корпус; 4 – нагрузочный резистор; 5 – контактная ножка; 6 – контактная гайка; 7 – щуп

для одного аккумуля-
тора
требуется заряд

бы одного
батарея

8. Постановка АКБ на заряд и контроль величины зарядного тока..

Заряд (подзаряд) батареи производится зарядным током, равным 0,1 от ёмкости батареи. Если в маркировке батареи на последнем месте имеется буква »А», то величина зарядного тока снижается в два раза, но при этом время заряда будет увеличено. В процессе заряда величина зарядного тока должна постоянно контролироваться и, при необходимости, регулироваться, постоянно поддерживая указанное значение

Постоянно контролируется и температура электролита. Если она превышает 45°C, то заряд приостанавливается. Батарея остывает до 27°C и заряд снова возобновляется. Периодически (1раз в два часа) контролируется плотность электролита и напряжение батареи, вовремя определить момент окончания заряда.

Если в течение 2-х часов плотность электролита и напряжение на батарее не изменяется, а при заряде наблюдается бурное газовыделение (кипение), считается, что батарея полностью зарядилась.

Если батарею заряжают от источника с регулируемым выходом по напряжению, то необходимо чтобы на каждый аккумулятор в батарее приходилось не менее, чем 2,7 вольт.

Чтобы не было взрыва выделяющихся в конце заряда газов, нельзя подносить к батарее открытое пламя. Подзаряд батареи прекращается только отключением зарядного устройства от сети

9. Сделать выводы о состоянии аккумуляторной батареи. Результаты измерений занести в отчёт.

Контрольные вопросы:

1. Из каких основных частей состоит аккумулятор? Каково их назначение?
2. От чего зависит ЭДС аккумуляторной батареи? Чем отличается напряжение батареи от ЭДС?
3. Как изменяется емкость аккумуляторной батареи с ростом разрядного тока и понижением температуры электролита? Почему?
4. Указать признаки окончания заряда автомобильной аккумуляторной батареи.
5. Влияние короткого замыкания пластин и сульфатации на работоспособность аккумуляторной батареи.

Самостоятельная работа № 5

К теме 12 Контроль и диагностирование автомобильных генераторных установок , оборудование, приборы и приспособления для их проведения.

1 час

1. Контроль и диагностирование генератора

Проведение диагностики неисправностей генератора на автомобиле

Основными неисправностями генератора являются следующие.

1. Генератор не заряжает аккумуляторную батарею. На панели приборов загорается контрольная лампа.
2. Генератор дает перезарядку. Наблюдается «кипение» электролита.
3. В систему электропитания подается переменное напряжение. При пробое диода напряжение на выходе может быть, но ток будет не выпрямленным. Это скажется на разрядке аккумулятора и на работе системы управления двигателем.
4. Шум, исходящий из генератора.

Проверку исправности генераторной установки начинают с проверки наличия окисления на клеммах аккумулятора и натяжения приводного ремня. Окислы с клемм аккумулятора удаляются мыльным раствором и механической очисткой.

Далее проверяется напряжение на аккумуляторной батарее с включенной нагрузкой, например, с включенными фарами дальнего света. На неработающем двигателе напряжение должно быть 12В и выше. Если ниже, то неисправен аккумулятор, либо он просто разрядился (дополнительно проверить нагрузочной вил кой).

НАТЯЖЕНИЕ ПРИВОДНОГО РЕМНЯ
должно составлять 6 мм
Ремень не должен быть сильно изношен

Надавить пальцем с
умеренным усилием

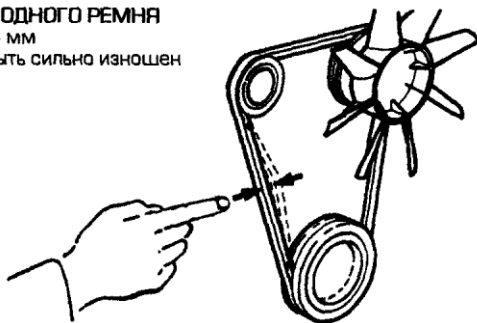


Рис 1. Проверка натяжного ремня.

На работающем двигателе при оборотах примерно 3000 об/мин напряжение должно быть 13,7÷14,5В. Если напряжение ниже этого значения, и горит контрольная лампа, то генератор не дает зарядки. Если напряжение выше указанного и увеличивается с повышением оборотов двигателя, то идет перезарядка аккумулятора, и неисправен в последнем случае регулятор напряжения.

При наличии шума от генератора необходимо проверить его подшипники путем покачивания приводного вала в радиальном направлении. Если наблюдается люфт, то подшипники необходимо заменить. Для более точной диагностики необходимо снять ремень со шкива генератора и запустить двигатель. Если шум исчез, то виноват генератор.

Для проверки наличия переменного напряжения используется осциллограф.

Если генератор не дает зарядки, то на двигателе необходимо сделать следующие проверки: проверить наличие напряжения и измерить ток, подходящий к обмотке возбуждения, т.е. к щеткам.

Для проверки напряжения необходимо снять провод, подходящий к щеткам (клемме S или D или Ш), включить зажигание и проверить наличие напряжения между этим проводом и массой. Для проверки тока установить амперметр в разрыв этого провода. Значения тока должны быть 3÷5 А. Клеммы генераторов могут иметь следующие обозначения:

D – подвод напряжения к регулятору напряжения от «+» аккумуляторной батареи. Этот вывод связан также с дополнительными диодами;

+B – силовой вывод «+» генератора, соединяется с «+» аккумуляторной батареи;

W – вывод от одной из обмоток статора перед диодами, может использоваться, например, для подключения тахометра;

DF – этот вывод устанавливается на регуляторе напряжений и соединяется со щеткой «←».

Другие варианты обозначений представлены на рис.2

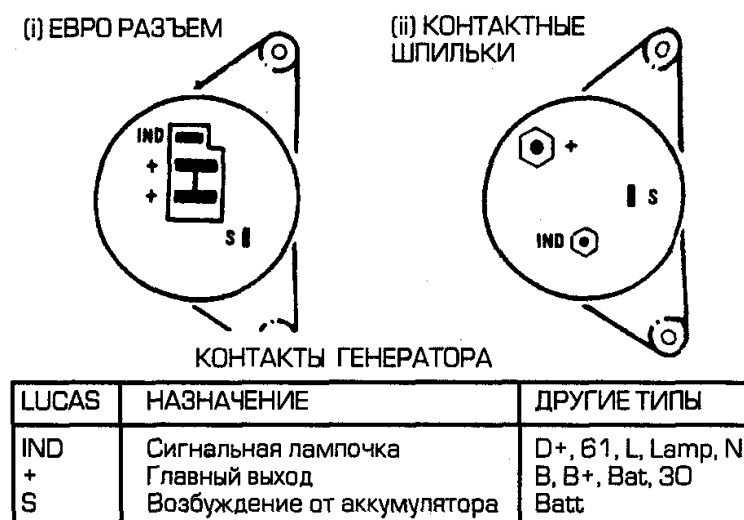


Рисунок 2 Варианты обозначений клемм генераторов.

Если напряжение на проводе есть, а ток не протекает, то неисправен регулятор напряжения, износились щетки или имеется обрыв в обмотке возбуждения (обычно в местах контакта с коллекторными кольцами).

Для проверки обрыва в обмотке возбуждения необходимо снять узел крепления щеток (если это возможно без снятия генератора с автомобиля) и измерить сопротивление обмотки возбуждения между контактными кольцами (2,5÷ 4,5 Ом).

Исправность обмотки возбуждения и регулятора напряжения можно проверить еще и другим способом. Для этого надо снять ремень со шкива генератора. При включении зажигания вал генератора должен проворачиваться с усилием из-за наличия электромагнитного поля. Для проверки исправности контрольной лампы необходимо снять провод с клеммы D и соединить его с «массой» при включенном зажигании, контрольная лампочка должна загореться.

Остальные проверки целесообразно проводить на снятом с автомобиля генераторе.

Диагностика неисправности генератора, снятого с автомобиля

Снятый с двигателя генератор закрепляется на специальном стенде или на столе, используя винтовой зажим (рисунок 3).

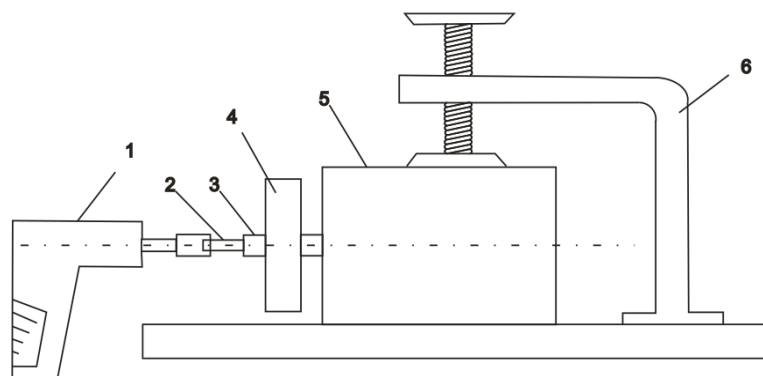


Рисунок 3. Фиксация генератора и вращение его ротора: 1 – электрическая дрель, 2 – переходник, 3 – головка под гайку шкива, 4 – шкив ротора, 5 – генератор, 6 – винтовой зажим

Собрав электрическую схему (рисунок 4), вращают ротор генератора. Для этого может использоваться электрическая дрель и переходник с головкой под гайку шкива генератора.

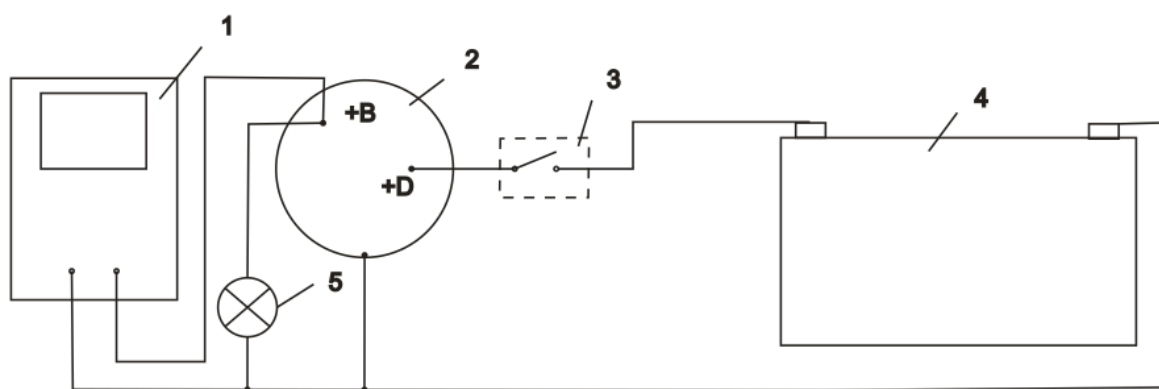


Рисунок 4. Электрическая схема соединений: 1 – осциллограф; 2 – генератор; 3 – выключатель; 4 – аккумуляторная батарея; 5 – нагрузка (контрольная лампа $40 \div 100$ Вт).

Замыкаются контакты выключателя 3, и приводится во вращение вал генератора с частотой вращения $2500 \div 3000 \text{ мин}^{-1}$. Если генератор исправен, то загорится сигнальная лампа 5. На рисунке 5 показаны осциллограммы напряжения генератора при нормально работающем и отказавшем выпрямительном блоке.

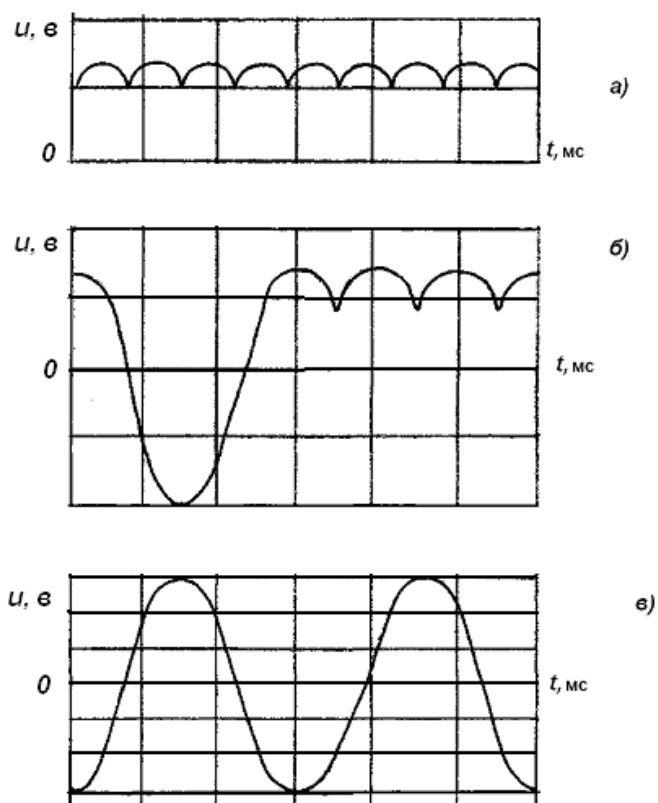


Рисунок 5. Осциллограммы выходного напряжения генератора: а – при исправном выпрямительном блоке, б – при выпрямительном блоке с вышедшим из строя диодом; в – обрыв в одной из обмоток статора

Сопротивление обмоток ротора можно измерить между кольцами коллектора, в зависимости от типа генератора оно должно составлять 3 – 5 Ом. Если омметр показывает больше, значит, обмотка имеет разрыв (рис. 5.29), а если меньше, то имеет место межвитковое замыкание.

Обычно обрыв наблюдается в местах соединения обмотки с контактными кольцами. Дефект удаляется пропайкой этих соединений паяльником. Сопротивление изоляции обмоток возбуждения можно проверить с помощью мегомметра, подключив его между одним из коллекторных колец и корпусом ротора.

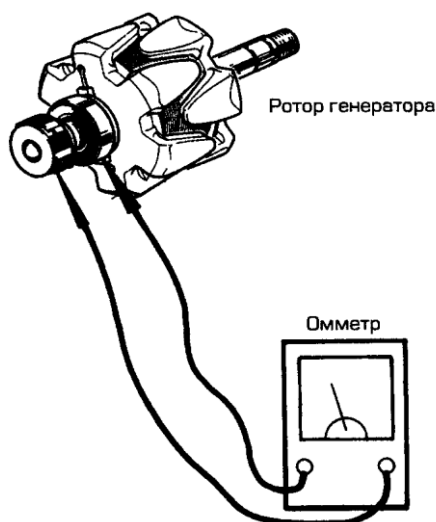


Рисунок 6. Проверка сопротивления обмотки ротора.

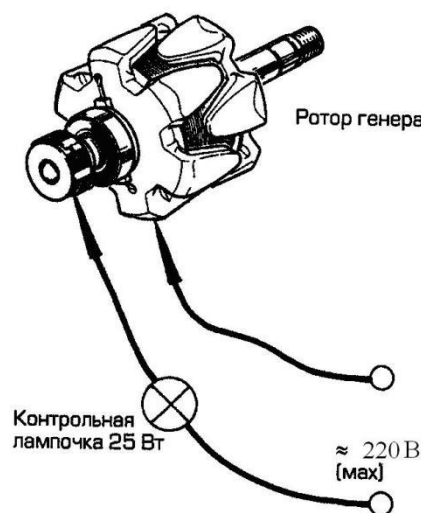


Рисунок 7. Проверка сопротивления изоляции обмотки ротора.

При отсутствии мегомметра можно воспользоваться контрольной лампой, подключенной последовательно к источнику переменного тока напряжением 220 В (рисунок 7). Если лампочка загорится, значит, есть пробой обмотки на корпус. Мегомметр должен показать сопротивление более 1 МОм.

Если в коллекторных кольцах образовались канавки более 1,5 мм, то кольца протачивают на токарном станке.

4. Изучить конструкцию выпрямительного блока генератора и проверить его исправность.

Проверка диодов выпрямительного блока производится после отсоединения его от обмоток статора омметром или контрольной лампочкой напряжением 12 В, подсоединенной к источнику питания постоянного тока. Диоды проверяются на обрыв и короткое замыкание.

Измерительные концы омметра подсоединяют один к выходному выводу «+» или «-» выпрямительного блока или к выводу «D» дополнительных диодов (если они установлены), а другой – поочередно к клеммам диодов, к которым подсоединялись обмотки статора. При этом стрелка омметра должна отклоняться при подсоединении ко всем трем выводам. Если поменять измерительные концы омметра местами, то стрелка не должна отклоняться.

В случае, если стрелка на двух диодах отклоняется, а на одном нет – значит этот диод имеет обрыв, и наоборот, если на двух диодах не отклоняется, а на одном отклоняется – значит последний имеет короткое замыкание (рис. 13)

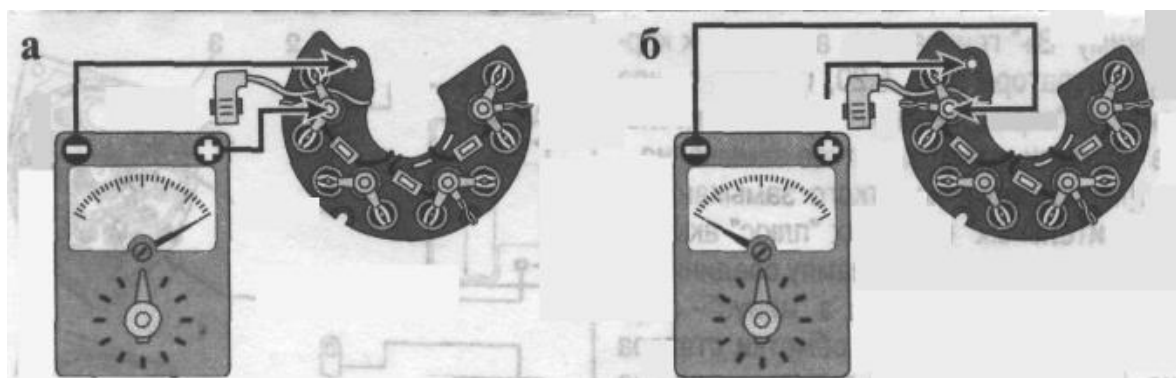


Рисунок 8 Проверка выпрямительного блока генератора: а – проверка диодов на обрыв; в – проверка диодов на короткое замыкание

Самостоятельная работа № 6

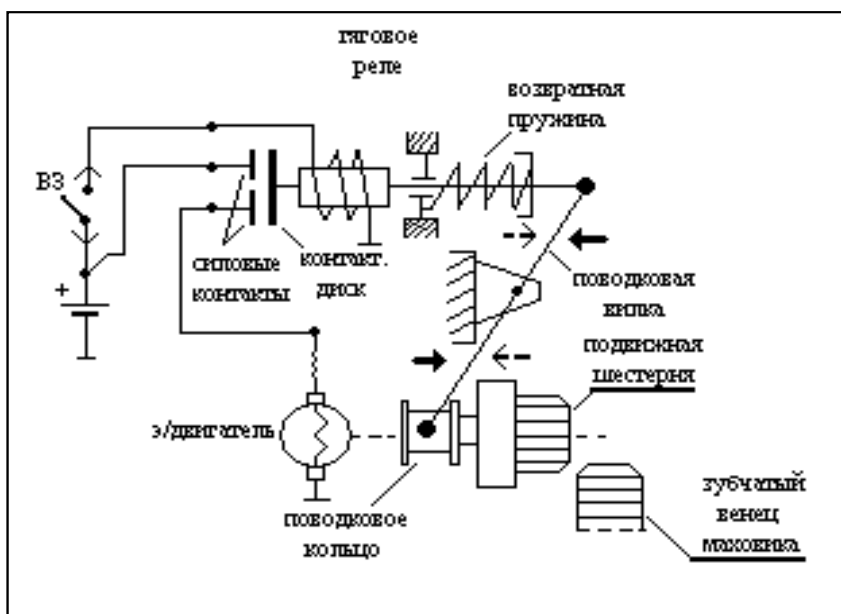
К теме 13 Контроль и диагностирование систем электропуска двигателя, оборудование, приборы и приспособления для их проведения
1 час

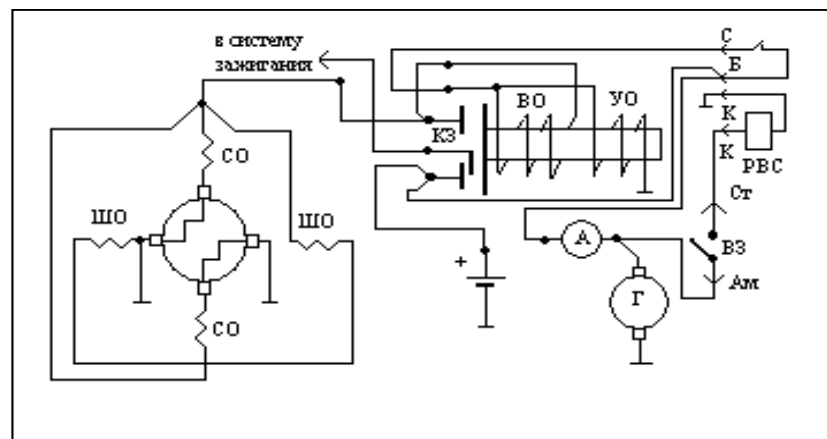
Стартер предназначен для дистанционного пуска двигателя автомобиля. Он представляет собой электродвигатель постоянного тока с электромагнитным тяговым реле и механизмом привода.

При включении замка зажигания срабатывает тяговое реле, в результате чего шестерня привода входит в зацепление с венцом маховика двигателя, и замыкаются силовые контакты в цепи питания электродвигателя. Якорь стартера через механизм привода приводит во вращение коленчатый вал и сообщает ему обороты, необходимые для начала самостоятельной работы двигателя. Минимальное пусковое число оборотов, при котором двигатель может начать работу, для карбюраторных систем составляет 70...90 об/мин, а для дизельных двигателей и систем с впрыском бензина – 100...200 об/мин.

При пуске стартера ток разряда АКБ составляет 100...1500 А, поэтому время работы стартера ограничено. По существующим нормативам продолжительность попытки пуска бензинового двигателя составляет 10 с, дизеля – 15 с, интервал между попытками – 60 с, а после 3 попыток – 3 мин.

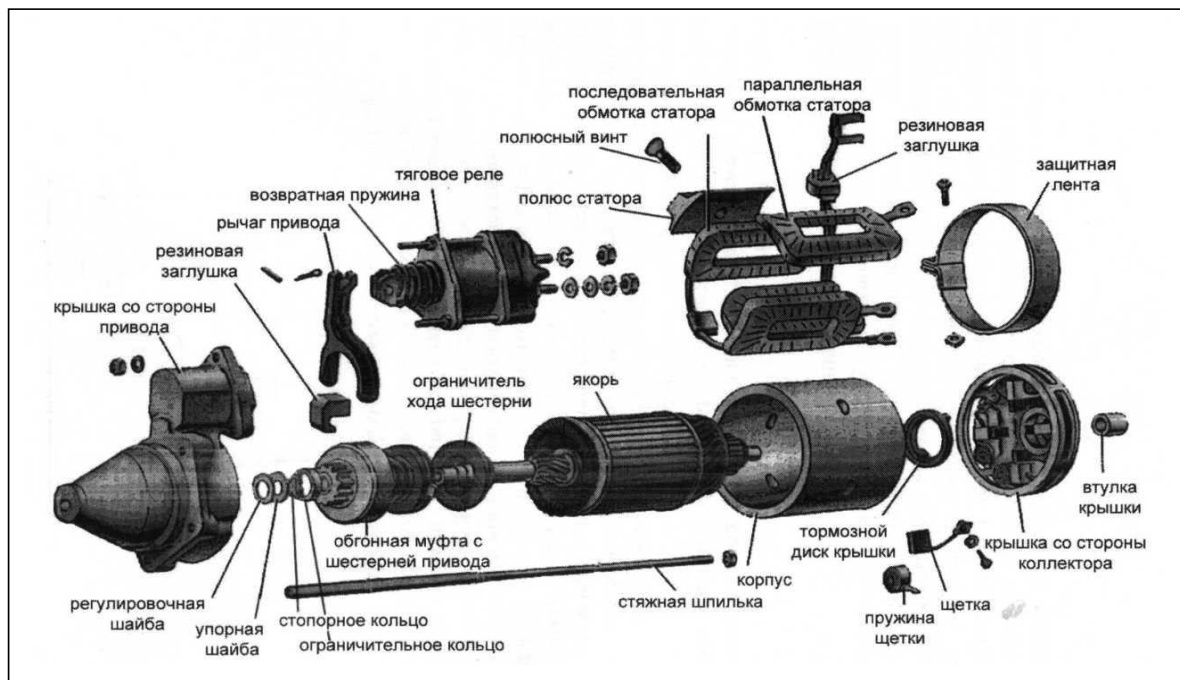
После запуска двигателя автомобиля отпускается ключ зажигания, размыкаются силовые контакты, тяговое реле и электродвигатель отключаются от аккумуляторной батареи и привод стартера выводится из зацепления с венцом маховика.





Стартер		Ст230	Ст221	29.3708	Ст117А	Ст130	Ст142	Ст103
Применяемость		Газ-2410 ГАЗ-3102 Газ-53 Газ-66 Зил-130 УАЗ	Ваз-2101-07	Ваз 2108-09, 99	М-21140, 2141, 412	Зил-130	Камаз	Маз, Краз
U ном (В)		12	12	12	12	12	24	24
P ном (кВт)		1,5	1,3	1,3	1,17	1,1	7,73	6,7
Режим холостого хода	I ном (А)	85	35	60	85	80	130	110
	Част вращ (об/мин)	4000	5000	4200	3800	3500	5000	5000
Режим полного торможения	I ном (А)	530	500	500	550	650	800	825
	Крут мом (кг*м)	2,25	1,4	1,4	1,6	3	5	6
Номинальная высота щёток (мм)		14	16	16	14	14	20	20
Минимальная высота		6	12	12	10	6	13	15

щёток (мм)							
Усилие нажатия пружин на щётки (Г)	850- 1400	900- 1100	900- 1100	1200- 1500	800- 1450	1500- 2000	1250- 1750
Тип реле включения	РС- 507Б		113.3741	РС-502	РС-502		
R втяг обм (Ом)	0,35	0,4	0,34	0,35	0,72	0,94	0,9
R уд.обм (Ом)	1,11	1,02	1,02	1,08	0,97	1,9	5



Основные сборочные детали стартера СТ221

1. Разборка стартера (на примере стартера СТ-221)

- 1.. Отвернуть гайку на нижнем контактном болте тягового реле и отсоединить от него гибкий провод обмотки статора.
2. Отвернуть три гайки крепления тягового реле и снять его.
3. Отверткой ослабить винт крепления стяжной защитной ленты, которая находится на крышке со стороны коллектора, и снять ее вместе с прокладкой.
4. С помощью отвертки вывернуть четыре винта крепления клемм щеток и вынуть щетки крючком из щеткодержателей после освобождения их от нажатия щеточных пружин.
5. Отвернуть две гайки стяжных шпилек и отсоединить корпус с крышкой со стороны привода от крышки со стороны коллектора с якорем.
6. Плоскогубцами вывернуть из крышки стяжные шпильки.
7. Отсоединить крышку со стороны коллектора от корпуса.
8. Вынуть резиновую заглушку рычага из крышки со стороны привода.
9. Расшплинтовать и с помощью выколотки вынуть из крышки ось рычага привода стартера.
10. Вынуть рычаг и якорь с приводом из крышки, а затем отсоединить рычаг от привода.
11. Снять с вала якоря регулировочную и упорную шайбы.
12. Используя трубкообразную выколотку сбить ограничительное кольцо хода шестерни.
13. Снять стопорное и ограничительное кольца.
14. Снять с вала якоря обгонную муфту.
15. Для разборки тягового реле ключом отвернуть три гайки стяжных болтов и отпаять выводы обмоток от штекера "50" и от наконечника, закрепленного на нижнем контактном болту тягового реле.

2. Проверка технического состояния якоря.

- Проверить обмотку якоря на замыкание с корпусом ("массой"). Для этого измерить омметром сопротивление между коллекторной пластиной и сердечником якоря. Оно должно быть не менее 10 кОм. При наличии замыкания с корпусом якорь выбраковывается и заменяется новым.
- Проверить состояние коллектора. Рабочая поверхность коллектора должна быть гладкой (без следов износа) и не должна иметь следов подгорания (почернения), вызываемых искрением и механическим износом щеток. Загрязненную, окисленную или подгоревшую поверхность коллектора протирают чистой ветошью, смоченной бензином или зачищают мелкозернистой шлифовальной шкуркой. Сильно подгоревший и изношенный коллектор протачивается на токарном станке (минимально допустимый диаметр для СТ221 – 36 мм).
- Проверить качество пайки выводов секций обмотки якоря в гребешки коллектора. Пайка не должна иметь пустоты и окисленные поверхности. При необходимости соединения пропаивают припоем с канифолью паяльником

мощностью не менее 100 Вт при предварительно прогретом якоре. После пайки коллектор нужно прочистить, продуть, а места пайки покрыть лаком.

- Проверить состояние шлицов и цапф вала якоря. На поверхности шлицов и цапф вала не должно быть задиров, забоин и износа, так как они могут стать причиной заедания шестерни на валу. Если на поверхности вала появились следы желтого цвета от втулки шестерни, они удаляются мелкозернистой шлифовальной шкуркой.
- Проверить состояние бандажа якоря. Он не должен иметь механических повреждений.

3. Проверка технического состояния статора с обмотками.

- Проверить обмотку статора на обрыв, для чего измерить омметром сопротивление катушек.
- Проверить обмотку статора на замыкание с корпусом, для чего измерить омметром сопротивление между выводом обмотки и корпусом статора. Прибор должен показывать сопротивление не менее 10 кОм.
- Осмотреть обмотку статора на наличие перегрева. На поверхности изолятора катушек статора не должно быть следов почернения.

При наличии обрыва, замыкания на корпус или перегрева корпус с обмотками выбраковывается и заменяется новым.

4. Проверка технического состояния привода стартера.

- Проверить механизм привода на легкость перемещения по направлению к подшипнику крышки со стороны привода и возврат в исходное положение силой пружины. Если перемещение привода затруднено, вал очищают от грязи и покрывают пластичной смазкой типа ЦИАТИМ. В случае заедания муфты привода после смазывания или ее пробуксовывания муфту следует заменить.
- Проверить, свободно ли проворачивается шестерня привода относительно вала якоря в направлении вращения якоря, при этом в обратном направлении шестерня вращаться не должна.
- Проверить степень износа шестерни привода. На ее зубьях не должно быть сколов и выкрашиваний. Если на заходной части зубьев шестерни имеются забоины, то их нужно подшлифовать мелкозернистым наждачным кругом малого диаметра. Если детали привода повреждены или значительно изношены, привод заменяется новым.
- С помощью измерительного щупа, имеющего нормированную толщину, проверить осевой люфт якоря. Он не должен быть более 0,7 мм. Изменение величины свободного хода достигается подбором количества или толщины регулировочных шайб, устанавливаемых между крышкой со стороны привода и упорным кольцом на валу якоря.
- Проверить обгонную муфту на пробуксовывание, зажав её в тисках.

5. Проверка технического состояния крышек стартера.

- Проверить каково состояние крышек и их втулок. Если на крышке имеются трещины или втулки изношены, то данные детали заменяются новыми.
- Проверить, нет ли у щеткодержателей положительных щеток замыкания на корпус, для чего измерить омметром сопротивление между соответствующей щеткой и крышкой стартера.
- Проверить легкость перемещения щеток в щеткодержателях и усилие пружин. Перемещение должно быть свободным, без заеданий. Усилие пружин на щетках можно определить динамометром. Для этого под щетку нужно положить полоску бумаги, и динамометром оттягивать щеточную пружину, одновременно стараясь вытянуть бумагу из-под щетки. Давление пружины на щетку определяется в момент освобождения бумаги щеткой, оно должно составлять порядка $9,8 \pm 0,98$ Н ($1 \pm 0,1$ кгс). В случае уменьшения усилия щеточных пружин более чем на 25% номинального значения необходимо заменить пружину.
- Проверить состояние щеток, обратив внимание на степень их износа и качество поверхности. Длина щетки должна быть не менее 12 мм. Степень прилегания щетки к коллектору можно оценить визуально, приложив ее рабочей поверхностью к коллектору. Если щетки изношены, то они заменяются новыми, предварительно притертыми к коллектору.

6. Проверка технического состояния тягового реле.

- Проверить легкость перемещения якоря тягового реле. При его затрудненном ходе реле следует разобрать и смазать скользящие части.
- С помощью омметра проверить, замыкаются ли контактные болты реле контактной пластиной, и нет ли обрыва в обмотках реле. Если контактные болты не замыкаются, то нужно разобрать реле и зачистить контактные болты и пластину мелкозернистой шкуркой или плоским бархатным напильником. Реле с поврежденными обмотками заменяется новым.
- Для разобранного реле проверить, нет ли следов перегрева обмотки (почернения), а также надежность соединения выводов обмотки реле со штекером "50" и "массой".

7. Результаты исследований и измерений сравнить с табличными значениями, занести в отчет.

8. Собрать стартер в порядке, обратном разборке, обратив с учётом следующих рекомендаций:

- При установке щеток необходимо предварительно отвести концы щеточных пружин в стороны, концы пружин должны нажимать на середину щетки.
- Предварительно собрав вместе крышки, корпус и якорь и затянув гайки стяжных шпилек, нужно проверить осевой свободный ход вала якоря. При этом якорь может быть без привода, а крышка со стороны привода без рычага.

- После сборки необходимо проверить, что якорь свободно вращается (тугое вращение якоря может быть вызвано перекосом при сборке стартера, его загрязнении, отсутствием смазочного материала или ослабленным креплением полюсов и задеванием за них якоря).

9. Оформить отчет, проведя анализ технического состояния стартера. Сформулировать заключение о пригодности стартера к эксплуатации.

Контрольные вопросы:

1. Каково назначение стартера?
2. Как устроен стартер?
3. По каким конструктивным характеристикам различают стартеры?
4. Каково назначение ... (например, полюсов статора, якоря, коллектора, щеток, муфты свободного хода,), и какую функцию этот узел (элемент) стартера выполняет?
5. Какой вид возбуждения имеет исследованный стартер?
6. Сколько обмоток в стартере? Что это за обмотки, и каково их назначение?

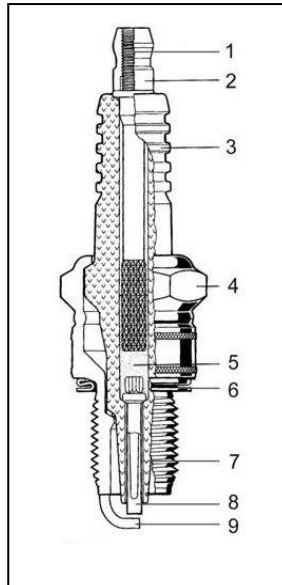
Самостоятельная работа № 6

К Теме 15 Контроль и диагностирование систем зажигания двигателя, оборудование, приборы и приспособления для их проведения.

1 час

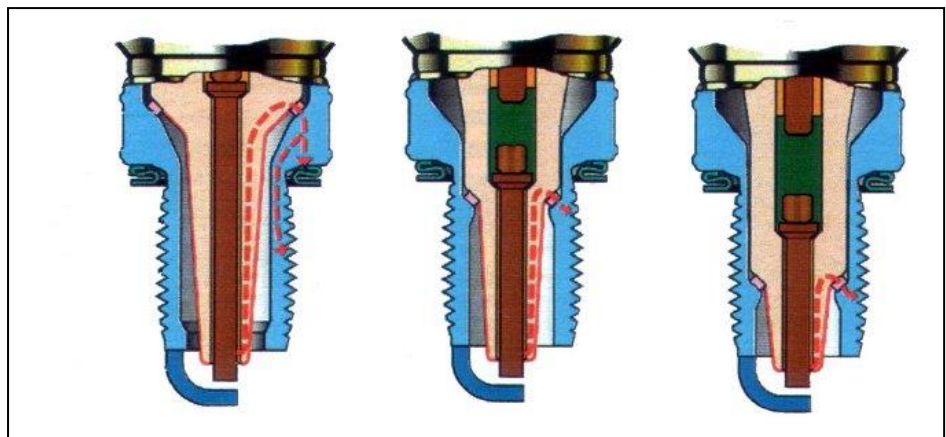
1

Современные искровые свечи зажигания имеют неразборную конструкцию.



Устройство свечи зажигания

1 – выводной стержень, 2 – контактная головка, 3 – керамический изолятор, 4 – корпус,
5 – токопроводящий герметик, 6 – уплотнительная прокладка, 7 – тепловой конус,
8 – центральный электрод, 9 – боковой электрод.



Конструкция свечей зажигания с различными тепловыми характеристиками.

А) Определить маркировку исследуемых свечей зажигания.

Маркировка свечей содержит расширенную информацию об их конструкции и свойствах.

В маркировке отечественных свечей используется:

- обозначение резьбы на корпусе (А – резьба М14х1,25; М – резьба М18х1,5);
- обозначение вида опорной поверхности корпуса (плоская не обозначается, К – конусная);

- калильное число (от 8 до 26);
- обозначение длины резьбовой части корпуса (Н – 11 мм; С – 12,7 мм; Д – 19 мм; длина 12 мм не обозначается);
- обозначение выступающего теплового конуса изолятора за торец корпуса (отсутствие выступающего конуса не обозначают, при выступании – В);
- обозначение герметизации соединения изолятор – центральный электрод (Т – термоцементом, герметизация иным герметиком не обозначается);
- специальные обозначения (Р – встроенный помехоподавительный резистор);
- материал центрального электрода (нихром не обозначается, М – медь с нихромом, П – платина, С – серебро);
- порядковый номер конструкторской разработки (через дефис).

Пример: А17ДВ-10 – свеча зажигания с резьбой на корпусе М14х1,25, калильным числом 17, длиной резьбовой части корпуса 19 мм, имеющей выступание теплового конуса изолятора за торец корпуса.

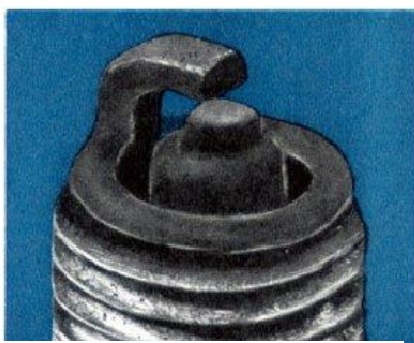
Россия	Bosch Германия	Champion Англия	Motorkraft США	Marelli Италия	NGK Япония	Применение
А11	W8A, W9A	L88	AE52	CW3N	V5HS	ГАЗ-53А, ЗиЛ-431410, УАЗ-469
А14Д	W8CC	N5	AG3, AG31	CW5L	–	ГАЗ-3102 "Волга", с двигателем ЗМЗ-4022.10
А17Д	W7CC	N4	AG2, AG21	CW6L	B6ES	Дефорсированный двигатель УЗАМ-412ДЭ
А17ДВ	W7DC, W7DP	N10Y	AG252	CW7LP	BP6E S	ВАЗ 2101-2107, АЗЛК-2141 с двигателем ВАЗ-2106-70
А17ДВ-10	W7DC, W7DP	N9Y	AG252	CW7LP	BP6ES	ВАЗ 2108, -2109, ЗАЗ-1102
А20Д-1 А20Д-2	W6CC	N3	AG4	CW7L	B7ES	"Москвич"-412, 2140, 21412, ИЖ-2125
А23	W5A	LW81	AE2, AE3	CW7N	B7HS	МеМЗ-968, -969

Б) Изучить внешний вид исследуемых свечей зажигания и сделать заключения об их состоянии и условиях сгорания рабочей смеси в двигателе, где ранее использовались данные свечи.

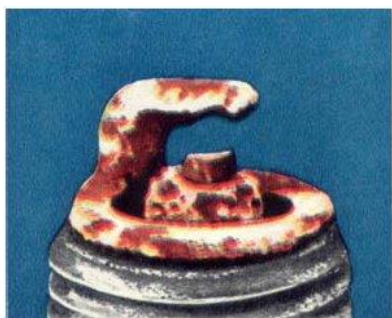
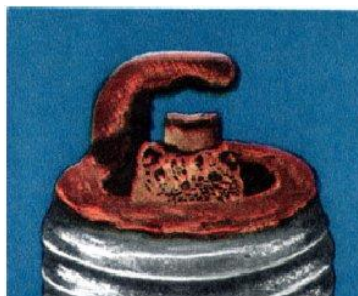
Характерные случаи состояния свечей.

Электроды	Тепловой конус изолятора	Эксплуатационное состояние
Тёмные, светло-коричневые, светло-серые.	Светло-коричневый	Свечи, система питания и остальные системы двигателя в нормальном состоянии
Чёрные или закопчённые	Чёрный или закопчённый	Смесь слишком богатая, слишком большой зазор между электродами, неправильный подбор свечей – слишком "холодные".
Серые, присутствуют мелкие следы оплавления.	Светло-серый, белый.	Смесь слишком бедная, свечи негерметичны или вывернуты, клапаны закрываются негерметично, неправильный подбор свечей – слишком "горячие".
Замаслены	Замаслен	Износ цилиндропоршневой группы.

а - нормальная свеча



б - изношенная свеча

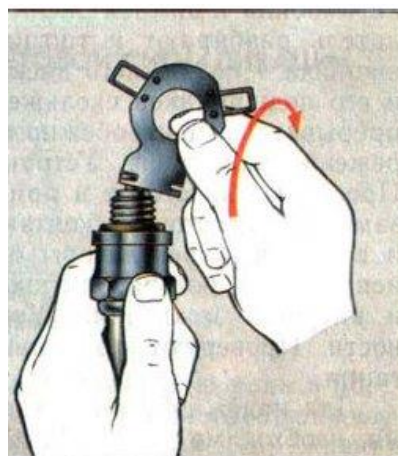
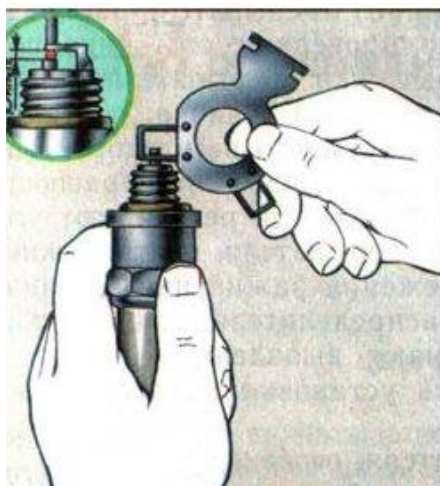


поврежденная ранни

зажиганием

В) Провести проверку искрового зазора между электродами свечи зажигания с помощью комбинированного щупа.

Проверку и регулировку искрового зазора между электродами свечи зажигания производят с помощью специальных ключей-щупов или аналогичных устройств.



Проверка (а) и установка (б) зазора между электродами свечи

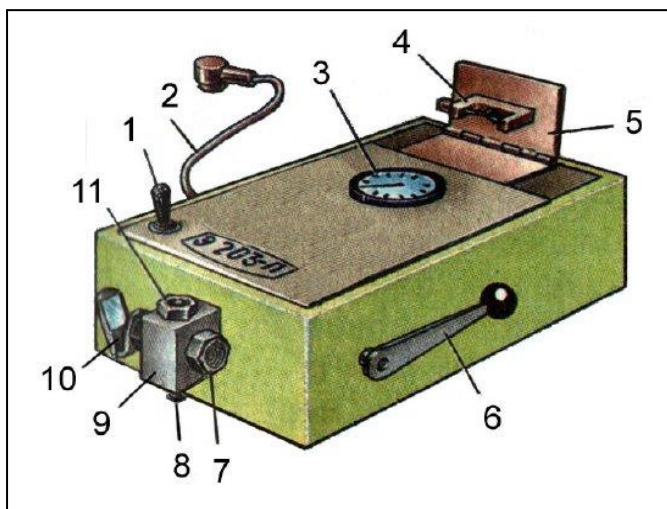
Зазор проверяют только круглыми щупами. Нельзя проверять зазор между электродами свечи плоским щупом, так как при таком замере не будет учтена выемка на боковом электроде, которая образуется вследствие эрозии металла при искровых разрядах. Зазор между электродами свечи должен соответствовать значению, рекомендованному заводом, выпускающим двигатель.

Для заданной преподавателем свечи выставить требуемый зазор между электродами. Регулировку зазора проводить с помощью специального ключа подгибанием только бокового электрода. Нельзя подгибать центральный электрод, так как при его изгибе могут образоваться трещины в изоляторе.

ДВИГАТЕЛЬ	ВАЗ 2101-2106	ВАЗ 21213, 21083,11113, MEM3-245	ВАЗ 2111, 21214	ВАЗ 2112	УЗАМ 331, 3317	ЗМЗ 402	ЗМЗ 406, 409	УМ 3 4178
Зазор между электродами	0.5-0.6	0.7-0.8	1.0-1.1	1.0-1.1	0.8-0.95	0.9-0.95	0.7-0.85	0.8 - 0.95
Штатные свечи (ОСТ 37.003.081-98)	A17ДВ	A17ДВР	A17ДВР М	AУ17ДВР М	A20Д1 A20Д2	A14ВР	A14ДВ Р	A11

Г) Провести проверку заданных свечей на стенде Э203П на герметичность и искрообразование.

Прибор Э203-П предназначен для испытаний свечей зажигания на герметичность и искрообразование.



1 – тумблер (откл./проверка), 2 – высоковольтный провод с наконечником, 3 – манометр, 4 – контрольный разрядник, 5 – откидная крышка, 6 – рукоятка поршневого насоса, 7 – переходник, 8 – вентиль выпуска сжатого воздуха, 9 – воздушная камера, 10 – зеркало-отражатель, 11 – смотровое окно.

Принцип работы прибора Э203-П.

Проверяемую свечу ввертывают в воздушную камеру (при этом свечи М18х1,5 ввертываются непосредственно, а для свечей М14х1,25 имеются 2 переходника, которые соответствуют длине ввертной части 12 мм и 19 мм). Затем закручивают до отказа вентиль выпуска сжатого воздуха и рукояткой поршневого насоса создают в воздушной камере заданное давление. Давление воздуха контролируют по манометру.

Для проверки на герметичности свечи создают давление воздуха 1,0 МПа (10 кгс/см²) и наблюдают за показаниями манометра. Допускается падение давления на 0,05 МПа (0,5 кгс/см²) от первоначального в течение 1 мин, а для свечей с изолятором из термоцемента – за 10 с. Более быстрый спад давления свидетельствует о том, что свеча не обладает нужной герметичностью и она выбраковывается.

Для проверки на искрообразование прибор включают в сеть и присоединяют высоковольтный провод к проверяемой свече. В воздушной камере создают давление, руководствуясь таблицей.

Зазор между электродами, мм		0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1.0
Испытательное давление	МПа	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
	кгс/см ²	10	9	8	7	6	5

Далее переводят тумблер в положение «Проверка» и в течение 3...5 с наблюдают через верхнее смотровое окно за искрообразованием между электродами свечи, а через боковое зеркало-отражатель – за утечкой тока по нагару.

У нормально работающей свечи должно наблюдаться бесперебойное искрообразование между электродами. Через боковое зеркало должен быть виден светлый ореол вокруг центрального электрода. При устойчивом, регулярном искрообразовании свеча исправна и пригодна для дальнейшей эксплуатации.

При утечке тока через слой нагара или трещины в изоляторе искрообразование между электродами будет с перебоями, а место утечки будет видно через зеркало-отражатель. Если будут обнаружены перебои в искрообразовании, следует с помощью вентиля снизить давление в воздушной камере, руководствуясь таблицей

Зазор между электродами, мм		0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1.0
Испытательное давление	МПа	0,7	0,6	0,5	0,45	0,4	0,35
	кгс/см ²	7	6	5	4,5	4	3,5

И снова провести проверку. Если при этом искрообразование будет бесперебойным, то свечу можно устанавливать на двигатель для дальнейшей эксплуатации, но при этом ее

ресурс будет ниже, чем у исправной. В случае же наблюдения повторных перебоев в искрообразовании свечу следует выбраковать

а) Провести проверку заданных свечей на стенде Э203П на герметичность. Для чего выполнить следующие действия:

- Подобрать переходник (при необходимости) и уплотнительные кольца из комплекта принадлежностей Э203-П в соответствии с проверяемой партией свечей.

- Надеть на проверяемую свечу резиновое уплотнительное кольцо и используя «свечной» ключ ввернуть ее в воздушную камеру. Плотно затянуть.

- Закрыть до отказа вентиль выпуска сжатого воздуха (по часовой стреле до упора).

- Качать рукояткой насоса, следя за нарастанием давления по манометру. Создать давление воздуха 1,0 МПа (10 кгс/см²).

- Наблюдать за показанием манометра: для свечей с герметизацией соединения изолятор - центральный электрод на основе термоцемента – 10 с, для остальных типов – 1 мин. Допускается падение давления от первоначального 0,05 МПа (0,5 кгс/см²).

б) Провести проверку заданных свечей на стенде Э203-П на искрообразование. Для чего выполнить следующие действия:

- Включить стенд в сеть однофазного переменного тока напряжением 220 В.

- Произвести проверку работоспособности электрической схемы прибора.

Для этого:

- открыть крышку, закрывающую контрольный разрядник;

- соединить наконечник высоковольтного провода с разрядником;

- перевести тумблер из положения «Откл» в положение «Проверка» на время 3...5 с.

В исправном приборе на разряднике должно наблюдаться бесперебойное искрообразование.

- Присоединить высоковольтный провод к проверяемой свече и закрыть крышку контрольного разрядника.

- В соответствии с зазором свечи, с помощью ручного насоса и вентиля создать испытательное давление воздуха в камере.

- Перевести тумблер в положение «Проверка» на время 3...5 с и наблюдать через верхнее смотровое окно за искрообразованием между электродами свечи, а через боковое зеркало-отражатель – за утечкой тока по нагару. При бесперебойном искрообразовании свеча исправна и пригодна для дальнейшей эксплуатации.

- Если обнаружены перебои в искрообразовании, то следует с помощью вентиля снизить давление в воздушной камере до пониженного и повторить проверку.

Если при этом искрообразование будет бесперебойным, то свеча пригодна для дальнейшей эксплуатации (хотя ее ресурс будет ниже, чем у исправной). При наблюдении повторных перебоев в искрообразовании свеча выбраковывается.

- Д) Измерить сопротивление изоляции между центральным и боковым электродами с помощью мегаомметра – сопротивление должно быть не менее 50 Мом.
- Е) По результатам исследований сделать обобщенные выводы по каждой исследованной свече и оформить отчет о проделанной работе.

Контрольные вопросы:

1. Как устроена свеча зажигания?
2. Как маркируются свечи зажигания? Что показывает калильное число свечи зажигания?
3. Каковы принцип и режимы работы свечи?
4. Какие факторы обуславливают выбор типа свечей зажигания для конкретного двигателя?
5. Для чего нужны помехоподавительные резисторы, встроенные в свечи зажигания или свечные наконечники?
6. Как по внешнему виду свечи зажигания оценить условия сгорания рабочей смеси в двигателе, в котором была установлена данная свеча?
7. Как регулируются зазоры между электродами свечи? От чего зависит величина зазора?
8. Как провести очистку свечи зажигания от нагара?

Самостоятельная работа № 7

К теме 18 Контроль и диагностирование сцепления, КПП и раздаточных коробок, оборудование, приборы и приспособления для их проведения

6 часов

Трансмиссия автомобиля состоит из сцепления, коробки передач, карданной передачи и заднего моста.

Износ агрегатов трансмиссии зависит от режимов эксплуатации автомобиля, дорожных условий и способов (приемов) вождения автомобиля, связанных с квалификацией водителя, и в первую очередь от качества выполнения работ при ТО и ТР.

В зависимости от дорожных условий изменяется скорость движения автомобиля, периодичность пользования сцеплением и коробкой передач, нагрузка на все агрегаты. При эксплуатации в городских условиях, а также по дорогам с выбоинами, ямами быстро изнашиваются подшипник муфты выключения сцепления, ведомый диск сцепления, шестерни коробки передач.

Механизм сцепления, коробка передач и карданная передача воспринимают нагрузки, в несколько раз большие максимального крутящего момента двигателя. Это происходит при движении на первой передаче и задним ходом, а также при резком торможении двигателем с высокой скоростью движения. При этом сцепление, воспринимая эти нагрузки за счет пробуксовки дисков, является как бы амортизатором. На шестернях коробки передач возникают значительные контактные напряжения, приводящие к разрушению шестерен, изгибу валов и разрушению подшипников. Изменение технического состояния переднего моста, нарушение схождения передних колес, установки шкворней приводит к износу шин и затруднениям в управлении автомобилем. Эксплуатация автомобилей с неисправными механизмами трансмиссии и ходовой части запрещена.

4.1. Основные неисправности механизмов трансмиссии

Основными агрегатами, узлами и механизмами трансмиссии автомобиля являются: сцепление; механическая коробка передач; карданная передача и задний мост (главная передача и дифференциал).

В сцеплении наиболее часто появляются следующие неисправности: нарушение регулировки привода, вызывающее неполное выключение или включение (пробуксовку) сцепления; износ фрикционных накладок ведомого диска, подшипника муфты выключения сцепления, манжеты рабочего цилиндра привода сцепления.

Неполное выключение сцепления может быть вызвано увеличением свободного хода педали сцепления, короблением или перекосом ведомого диска, обрывом фрикционных накладок, наличием воздуха в гидравлическом приводе сцепления. Неполное включение (пробуксовка) сцепления может быть следствием износа или замасливания фрикционных накладок дисков, отсутствия свободного хода педали сцепления, потери упругости оттяжной пружины. Резкое включение сцепления возможно при заедании ступицы ведомого диска на шлицах ведущего вала коробки передач, потере упругости пружинных пластин, износе или задирах рабочих поверхностей нажимного диска или маховика.

Нагрев деталей, шум, вибрация и рывки при работе происходят при износе или недостаточном смазывании подшипника выключения сцепления, ослаблении заклепок накладок ведомого диска, увеличенном зазоре в сопряжении ступицы ведомого диска и шлицев ведущего вала коробки передач. Появление шипящего звука высокого тона свидетельствует о неисправности подшипника.

В механической коробке передач возникают следующие неисправности: самовыключение передач; шум; затрудненное включение передач; перегрев и вибрация.

Самопроизвольное выключение передач происходит при износе зубьев колес, потере упругости пружин фиксаторов, износе блокирующих колец синхронизатора или поломке его пружины.

Повышенный шум появляется при износе зубчатых колес, подшипников и синхронизаторов, увеличении зазора между ведущим и ведомым валами, недостаточном количестве или загрязнении смазочного материала.

Затрудненное переключение передач обусловлено износом подшипников и шлицевых соединений, деформацией рычага или вилок привода переключения передач.

Перегрев коробки передач возникает при недостаточном уровне смазочного материала, износе сальников, ослаблении крепления крышек картера коробки передач или разрушении подшипников.

В карданной передаче о появлении неисправностей свидетельствуют повышенная вибрация и стук. Вибрация появляется при ослаблении крепления деталей, деформации и неуравновешенности карданных валов. Стуки возникают при увеличении зазоров в шлицевых соединениях, между шипами крестовины и игольчатыми подшипниками, между обоймами игольчатых подшипников и отверстиями в вилках.

Для заднего моста автомобиля характерны следующие неисправности: повышенные уровни вибрации и шума; стук при трогании автомобиля с места или при резком увеличении нагрузки на автомобиль во время его движения; нагрев картера; утечка смазочного материала.

Повышенные уровни вибрации и шума в заднем мосту появляются по следующим причинам: увеличению бокового зазора в зацеплении зубчатой пары в результате износа их зубьев или подшипников; разрегулировке зацепления зубчатой пары по контакту; ослаблению затяжки подшипников; биению вала шестерни вследствие износа подшипников; наличию дефектов деталей дифференциала, проявляющихся при движении автомобиля по криволинейной траектории.

Стук при трогании автомобиля с места или резком увеличении нагрузки при движении автомобиля обусловлен: увеличением бокового зазора в зацеплении зубчатой пары главной передачи или дифференциала; износом зубьев и опорных шайб сателлитов; ослаблением крепления шестерни к чашке дифференциала; износом подшипников или нарушением их регулировки.

Нагрев картера заднего моста имеет место при нарушении регулировки подшипников и зубчатой пары.

Утечка смазочного материала из редуктора заднего моста возможна при износе уплотнительных манжет (сальников), ослаблении затяжки болтов крепления картера редуктора и заднего моста или повреждении прокладок.

4.2. Работы, выполняемые при ТО механизмов трансмиссии

При ЕО выполняют контрольно-осмотровые работы по определению технического состояния и герметичности агрегатов, узлов и механизмов трансмиссии, а также операции по проверке их работоспособности. При необходимости регулируют гидромеханическую коробку передач.

При ТО-1 дополнительно к операциям ЕО выполняют работы, приведенные в табл. 1. ТО-2 предусматривает все операции ТО-1, и дополнительно выполняют работы, указанные в табл. 2.

При проведении СО помимо операций ТО-2 выполняют следующее: сезонную замену смазочного материала в агрегатах трансмиссии после их предварительной промывки; проверку исправности датчика контрольной лампы аварийного перегрева смазочного материала в гидромеханической коробке передач и температуры смазочного материала в системе автоматической передачи; при необходимости утепление агрегатов трансмиссии при подготовке к зимней эксплуатации автомобилей в холодном климатическом районе.

Таблица 1

Операции ТО-1 механизмов трансмиссии, отличные от ЕО

Механизм трансмиссии	Проверка	Выполняемая работа
Сцепление	Состояния и действия оттяжной пружины. Уровня жидкости в гидроприводе выключения сцепления и герметичности гидропривода.	Регулировка свободного хода педали сцепления. Подтягивание крепления картера сцепления
Механическая коробка передач	Крепления коробки передач к картеру сцепления. Действия механизма переключения передач на неподвижном автомобиле.	Подтягивание крепления. Прочистка сапуна коробки передач. Подтягивание крепления коробки передач и поддона.
Карданная передача	Состояния карданного вала, зазора в шарнирных и шлицевых соединениях и промежуточной опоре. Крепления фланцев карданного вала, опорных пластин игольчатых подшипников и промежуточных опор.	Подтягивание крепления указанных узлов.
Задний мост	Герметичности соединений: состояния крепления картера редуктора, крышки картера подшипников конической шестерни, крышки колесных редукторов и фланцев полуосей	Осмотр, подтягивание крепления указанных узлов и деталей. Прочистка сапуна.

Работу коробки передач проверяют на ходу автомобиля, внешним осмотром и в процессе диагностирования. При диагностировании коробки передач определяют угловой зазор в зацеплении шестерен, фиксируемый на вторичном валу. У новых обкатанных автомобилей угловой зазор на различных передачах в коробке составляет 2,5-6° (наибольший на прямой передаче). Предельные значения – от 5 до 15°.

Основные неисправности карданной передачи (ШРУСов) заключаются в ослаблении крепления карданных валов, износе шеек, подшипников, крестовин карданных шарниров и шлицевых соединений карданных валов ШРУСов. Характерным признаком неисправностей карданной передачи является появление стуков, хорошо прослушиваемых при резком изменении режима движения автомобиля и трогании автомобиля с места, треска при повороте с увеличением крутящего момента.

Таблица 2

Операции ТО-2 механизмов трансмиссии, отличные от ТО-1

Механизм трансмиссии	Проверка	Выполняемая работа
Сцепление	Крепления картера сцепления. Герметичности и крепления гидропривода. Свободного и полного хода педали. Работы сцепления и усилителя привода.	Подтягивание крепления картера. Осмотр, подтягивание крепления гидропривода. Регулировка хода педали.
Механическая коробка передач	Состояния и герметичности коробки передач. Действия механизма переключения передач и его привода.	Осмотр. Подтягивание крепления указанных узлов.
Карданная передача	Зазора в шарнирных и шлицевых соединениях, а также в промежуточной опоре.	Замена дефектных деталей
Задний мост	Крепления гайки фланца шестерни главной передачи. Крепления фланцев полуосей.	Контроль крепления гайки фланца шестерни главной передачи при снятом карданном вале. Подтягивание крепления фланцев полуосей

Зазоры, которые появляются в результате износа карданных передач, определяются или покачиванием карданного вала (ШРУСов) (без количественных результатов), или измерением в градусах. Значительные зазоры в сочленениях деталей карданной передачи приводят к стукам. Суммарный угловой зазор карданной передачи должен быть не более 2° .

Серьезной неисправностью карданной передачи является биение карданного вала (ШРУСов), которое может быть вызвано как его погнутостью, так и износом шлицевого соединения. Обе причины приводят к дисбалансу вала. Биение карданного вала должно быть не более 2 мм.

Основные неисправности главной передачи заключаются в нарушении зацепления ведущей и ведомой шестерен, износе зубьев, подшипников, поломке деталей, ослаблении креплений. Шум шестерен при движении автомобиля со скоростью 30-60 км/ч под действием тяговой силы, создаваемой двигателем (а не накатом), свидетельствует о неправильном зацеплении шестерен (пятно контакта смещается в сторону широкой части зубьев ведомой шестерни). Шум шестерен при торможении двигателем свидетельствует о смещении пятна контакта зацепления в сторону узкой части зубьев ведомой шестерни.

Суммарный угловой зазор главной передачи должен быть не более $4,5^\circ$.

5. Правила техники безопасности

5.1. Подъем автомобиля на подъемнике осуществляет только учебный мастер или преподаватель.

5.2. Диагностика и техническое обслуживание автомобиля выполняется в присутствии учебного мастера или преподавателя.

5.3. Все работы выполняются при неработающем двигателе.

6. Назначение, устройство и принцип работы оборудования

6.1. Люфтомер КИ-4832

Люфтомер угловой КИ-4832 (рис. 1) позволяет определять угловой зазор в трансмиссии автомобиля и ее отдельных агрегатах. Люфтомер состоит из динамометрической рукоятки, захвата для установки на вилке карданного шарнира заднеприводного автомобиля и измерительного диска. Измерительный диск, подвижный на оси, градуирован в градусах с пределами измерений $\pm 90^\circ$ и ценой деления шкалы $0,5^\circ$. На

диске имеется герметичное кольцо из прозрачного материала, в которое до половины его объема залита подкрашенная жидкость.

В рабочем положении, когда устройство закреплено захватом на задней вилке карданного шарнира автомобиля, жидкость в кольце занимает всю нижнюю половину кольца и служит в качестве уровня, по отношению к которому отсчитывается угол поворота карданного вала вместе с градуированным диском.

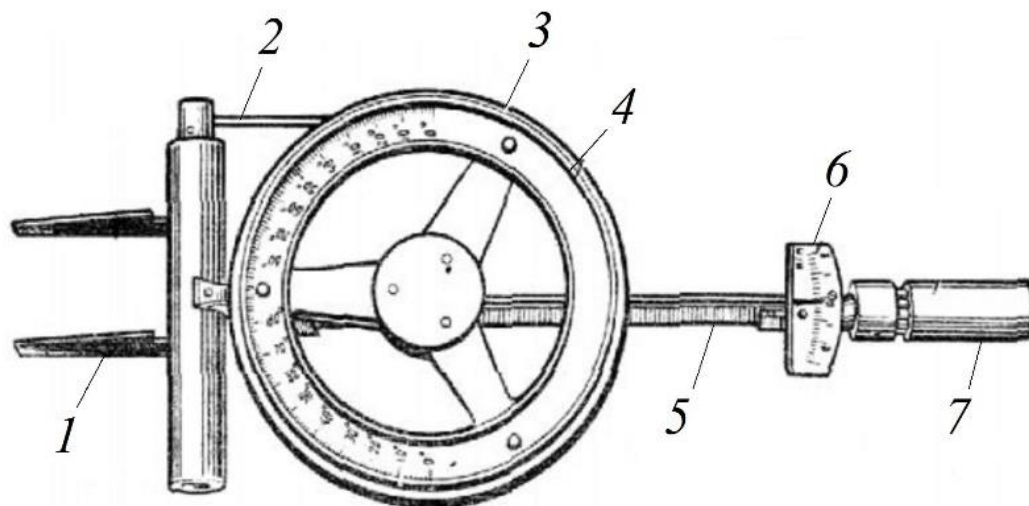


Рис. 1. Люфтомер угловой КИ-4832:

1 – губки зажима; 2 – рычаг; 3 – градуированный диск; 4 – полукольцо с жидкостью; 5 – стрелка; 6 – шкала динамометрической рукоятки; 7 – рукоятка

Угловой зазор в агрегатах трансмиссии измеряют при неработающем двигателе. Операции по измерению люфтов в трансмиссии целесообразно начинать с определения суммарного углового зазора карданной передачи. Для этого следует затянуть стояночный тормоз до упора, рычаг коробки перемены передач перевести в нейтральное положение и установить устройство на заднюю вилку карданного шарнира.

Затем, поворачивая устройством карданный вал в одну сторону, выбрать зазор и установить шкалу градуированного диска так, чтобы уровень жидкости в кольце на диске совпал с нулевой отметкой шкалы. Поворотом устройства в другую сторону выбрать зазор и по уровню жидкости определить его. Момент силы при выборе зазора карданной передачи должен быть в пределах $15-20 \text{ Н} \cdot \text{м}$.

Второй операцией будет определение угловых зазоров в зацеплении шестерен всех передач в коробке передач. Для этого водитель автомобиля или слесарь-диагност по требованию мастера-диагноста поочередно включает передачи в коробке, а последний измеряет устройством зазоры. Зазор, измеряемый устройством, состоит из зазора карданной передачи (ранее измеренного) и зазора одной из передач коробки передач. Следовательно, зазор в передачах коробки будет меньше на угловой зазор карданной передачи.

Третьей операцией будет определение зазора главной передачи ведущего моста. Перед этим следует вывесить и затормозить задний мост автомобиля. Выполнить операции по определению зазора карданной передачи при нейтральном положении шестерен в коробке передач.

6.2. Прибор КИ-8902А

Приспособление (рис. 2) предназначено для проверки биений карданных валов. Корпус 6 устройства устанавливается на рычаге в сборе 3 свободно. Он может перемещаться в осевом направлении в пределах 100 мм. В заданном положении корпус 6 фиксируется зажимом 5 и сухариком 4.

При проверке прогиба карданного вала задний мост автомобиля поднимают домкратом или другим подъемным устройством так, чтобы колеса не касались пола, а карданный вал мог свободно проворачиваться. Затем подключают электромагнит к сети постоянного тока напряжением 12 В. Далее прикладывают электромагнит к очищенной

поверхности нижней полки лонжерона или кузова против места замера прогиба карданного вала, надежно закрепляют устройство на полке и включают электромагнит. Затем рукояткой 2 и зажимом 5 ослабляют осевой и телескопический зажимы и подводят к карданному валу индикатор с ножевидным наконечником так, чтобы индикатору был сообщен предварительный натяг 2-3 мм, и устанавливают индикатор на нуль. После этого зажимы затягивают, карданный вал поворачивают рукой на один оборот и по показанию индикатора определяют прогиб труб карданной передачи.

При обнаружении биения карданного вала необходимо произвести его балансировку. Для этого на вал заднеприводного автомобиля устанавливают балансирные грузики. Определение люфтов трансмиссии переднеприводного автомобиля с помощью вышеупомянутых приборов невозможно. Для данного типа автомобилей суммарный люфт всей трансмиссии оценивается по параметру «выбег автомобиля» с применением стенда тяговых качеств.

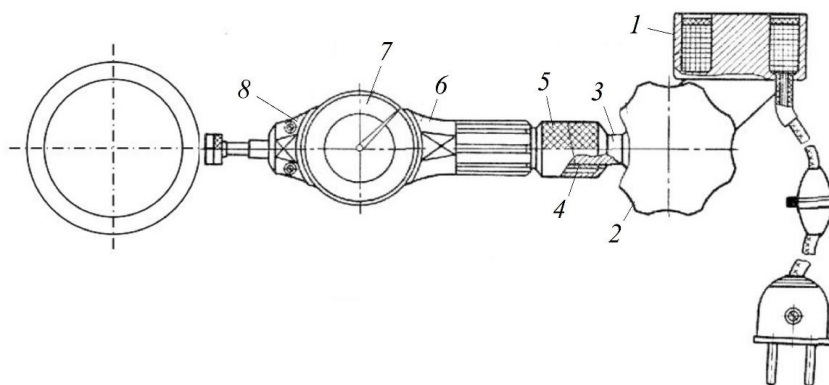


Рис. 2. Устройство КИ-8902А:

1 – электромагнит, 2 – рукоятка, 3 – рычаг, 4 – сухарик, 5 – зажим, 6 – корпус, 7 – индикатор, 8 – крышка

7. Порядок и последовательность выполнения работы

7.1. Выполнить диагностику и техническое обслуживание сцепления.

7.1.1. Проверить герметичность привода сцепления.

7.1.2. Установить зазор 0,1-0,5 мм между толкателем и поршнем главного цилиндра (рис. 3). Этот зазор, необходимый для полного выключения сцепления, регулируется ограничителем 14 педали сцепления. Зазор определяется свободным ходом педали, равным 0,4-2 мм.

7.1.3. Свободный ход толкателя вилки выключения сцепления, равный 4-5 мм, регулируется гайкой 5, которая фиксируется контргайкой 6.

7.1.4. После выполнения указанных регулировок свободный ход педали сцепления до начала выключения сцепления должен составлять 25-35 мм.

7.1.5. Перед прокачкой гидропривода сцепления проверяют уровень жидкости в бачке, при необходимости жидкость доливают. Надевают на головку штуцера 4 рабочего цилиндра шланг, нижний конец которого погружают в сосуд с жидкостью, применяемой для гидропривода. Резко нажимают 3-5 раз на педаль сцепления с интервалами 2-3 с и, удерживая педаль в нажатом положении, отвертывают на 1/2-3/4 оборота штуцер 4, вытесняя нажатием на педаль находящуюся в приводе жидкость вместе с воздухом через шланг в сосуде. После того как педаль достигнет крайнего переднего положения и истечение жидкости через шланг прекратится, заворачивают штуцер до отказа.

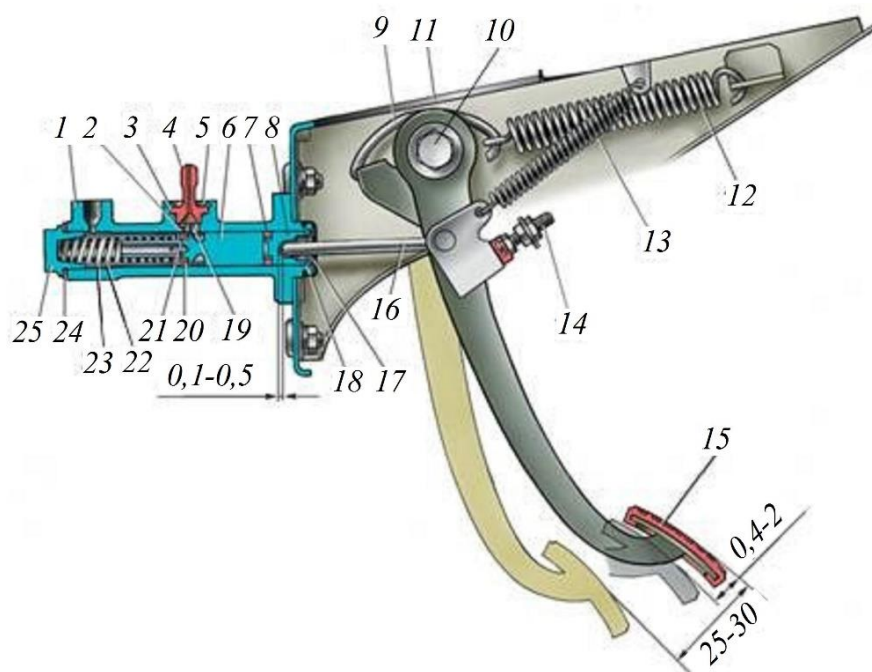


Рис. 3. Педаль и главный цилиндр привода сцепления:

1 – корпус главного цилиндра; 2 – перепускное (компенсационное) отверстие; 3 – прокладка

штуцера; 4 – штуцер; 5 – стопорная пружинная шайба; 6 – поршень главного цилиндра;

7 – уплотнительное кольцо; 8 – поршень толкателя; 9 – крючок; 10 – ось педалей; 11 – кронштейн педалей сцепления и тормоза; 12 – пружина сервопривода педали сцепления; 13 – оттяжная

пружина педали сцепления; 14 – ограничитель хода педали сцепления; 15 – педаль сцепления;

16 – толкатель поршня; 17 – защитный колпачок; 18 – стопорное кольцо; 19 – впускное отверстие; 20 – уплотнительное кольцо (кольцевой клапан); 21 – перепускное отверстие поршня;

22 – рабочая полость цилиндра; 23 – пружина; 24 – прокладка; 25 – пробка

Указанную операцию повторяют до полного выхода пузырьков воздуха и, удерживая педаль нажатой, заворачивают штуцер до отказа, снимают шланг и надевают колпачок штуцера.

При прокачке следят, чтобы уровень жидкости в бачке был выше отверстия для трубки, идущей к главному цилиндру, а конец шланга для прокачки был постоянно погружен в жидкость.

Если, несмотря на продолжительную прокачку, из шланга выходят пузырьки воздуха, то проверяют надежность крепления соединений, выясняют, нет ли на трубках трещин или подтекания в соединениях со штуцерами. Возможно проникновение воздуха через неисправные уплотнительные кольца главного или рабочего цилиндра.

7.2. Диагностирование и техническое обслуживание коробки передач

7.2.1. Проверить крепление коробки передач к картеру сцепления.

7.2.2. Выполнить проверку герметичности и уровня масла в коробке передач.

7.2.3. Проверить действия механизма переключения передач на неподвижном автомобиле.

7.2.4. Послушать с помощью стетоскопа работу коробки передач на наличие посторонних стуков и шумов.

7.2.5. Проверить угловой зазор в зацеплении при помощи углового люфтомера КИ-4832.

- 7.2.6. Прочистить сапун коробки передач.
- 7.3. Диагностирование и техническое обслуживание карданной передачи
- 7.3.1. Проверить уровень шума, стук и повышенную вибрацию в карданной передаче.
- 7.3.2. Проверить биение карданной передачи при помощи прибора КИ-8902А.
- 7.3.3. Проверить и подтянуть болты и гайки крепления фланцев карданных шарниров и промежуточной опоры.
- 7.4. Диагностирование и техническое обслуживание заднего моста.
- 7.4.1. Выполнить проверку герметичности и уровня масла в картере заднего моста.
- 7.4.2. Послушать с помощью стетоскопа работу заднего моста на наличие посторонних стуков и шумов.
- 7.4.3. Прочистить сапун.
8. Указания к оформлению отчета
- 8.1. В отчете отразить: название лабораторной работы, цель, задание, использованное оборудование.
- 8.2. Кратко описать устройство и принцип работы приборов КИ-4832 и КИ-8902А.
- 8.3. Выполнить все операции, предусмотренные подразделами 7.1-7.3, полученные результаты замеров и наблюдений записать в отчет по форме табл. 3.
- 8.4. Провести анализ результатов замеров и наблюдений и представить в отчете заключение по пп. 7.1-7.3.
- 8.5. Подготовить ответы на контрольные вопросы.

Таблица 3

Протокол диагностики трансмиссии автомобиля ВАЗ-2104

Наименование диагностического параметра	Величины диагностических	
параметров	нормативов	
1 Сцепление		
1.1 Герметичность системы привода 1.2 Свободный ход педали, мм		
2 Коробка передач		
2.1 Герметичность коробки передач 2.2 Легкость включения передач 2.3 Величина люфта на любой из передач 2.4 Наличие шумов, стуков		
3 Карданная передача		
3.1 Биение карданной передачи 3.2 Наличие характерного щелчка в момент трогания автомобиля		
4 Задний мост		
4.1 Герметичность заднего моста 4.2 Наличие шумов, стуков при работе		

9. Контрольные вопросы
- 9.1. Какие неисправности бывают у сцепления и как их устранить?
- 9.2. В чем заключается диагностика и техническое обслуживание сцепления автомобиля ВАЗ-2104?
- 9.3. Какие неисправности бывают у механической коробки передач и как их устранить?
- 9.4. В чем заключается диагностика и техническое обслуживание коробки передач автомобиля ВАЗ-2104?
- 9.5. Как замерить угловой зазор в трансмиссии?
- 9.6. Какие неисправности бывают у карданной передачи и как их устранить?
- 9.7. В чем заключается диагностика и техническое обслуживание карданной передачи автомобиля ВАЗ-2104?
- 9.8. Как замерить биение карданных валов?

9.9. Какие неисправности бывают у заднего моста и как их устранить?

9.10. В чем заключается диагностика и техническое обслуживание заднего моста автомобиля ВАЗ-2104?

Самостоятельная работа № 8

К теме 18 Контроль и диагностирование амортизаторов

4 часа

Амортизаторы создают сопротивление вертикальному перемещению колес относительно кузова, обеспечивают надежный контакт шин с дорогой, препятствуют кренам автомобиля при маневрировании и повышают безопасность и комфортабельность движения.

Применяемые на автомобилях амортизаторы делятся на телескопические (двухтрубные и однотрубные) и рычажные. Телескопические амортизаторы легче, чем рычажные, имеют развитую поверхность охлаждения, вследствие большого хода поршня при одинаковой энергоемкости работают при сравнительно невысоких давлениях рабочей жидкости (2,5...5 МПа), поэтому менее чувствительны к изнашиванию, утечкам, технологичны в производстве и хорошо komponуются на автомобиле. Амортизаторы заполняют специальной жидкостью, вязкость которой зависит от температуры окружающей среды.

Существуют амортизаторы с регрессивной и прогрессивной характеристиками гашения колебаний.

Регрессивные хорошо гасят боковые (при прохождении поворотов) и продольные (при торможении) крены и плохо поглощают мелкие дорожные неровности.

Прогрессивные хорошо гасят мелкие неровности, но плохо себя чувствуют при поворотах и торможении. Замена амортизаторов с регрессивной на амортизаторы с прогрессивной характеристикой может привести к повреждению элементов подвески автомобиля.

Основной неисправностью амортизатора является изменение его характеристик, приводящее к ухудшению гашения колебаний. Наиболее частые причины — нарушение герметичности (попадание воздуха в цилиндр), износ или механические повреждения деталей.

При неисправных амортизаторах ухудшается сцепление колес с поверхностью дороги, автомобиль приобретает плохую маневренность, отклоняясь от заданной траектории движения (например, при движении в повороте по неровной дороге автомобиль самопроизвольно смещается наружу, распрямляя траекторию), увеличиваются крены кузова при прохождении поворотов и интенсивном торможении. При проезде значительных неровностей даже на небольшой скорости возможны пробои подвески (ход подвески выбирается полностью, а амортизатор не успевает погасить колебание колеса), сопровождаемые сильным ударом в области колеса с неисправным амортизатором. Кроме того, при изношенных амортизаторах:

- ☐ увеличивается тормозной путь автомобиля;
- ☐ возможен увод в сторону при торможении на средних и высоких скоростях;
- ☐ уменьшается реальная грузоподъемность автомобиля (пробои подвески возникают при меньшей загруженности);
- ☐ снижается комфорт и повышается утомляемость водителя.

Частично или полностью заклинившие амортизаторы делают автомобиль более жестким, приводя к сильной тряске на неровностях.

Неисправные амортизаторы ускоряют износ многих деталей и узлов ходовой части: подшипников ступиц, шин (характерный «пятнистый» износ), пружин или рессор, опор стоек подвески, резинометаллических шарниров (сайлент-блоков), шаровых шарниров, узлов рулевого управления, шарниров равных угловых скоростей и т.д.

Нормативные требования к техническому состоянию амортизаторов автомобилей.

Амортизаторы должны быть работоспособны и надежно закреплены.

При испытании амортизаторов дефектом считается:

- ☐ появление жидкости на штоке и у верхней кромки манжеты стойки или сальника амортизатора (при условии, что жидкость появляется вновь после притирки места течи);
- ☐ наличие стуков, скрипов и других шумов, за исключением звуков, которые связаны с перетеканием жидкости через клапанную систему;
- ☐ наличие избыточного количества жидкости — «подпор»;
- ☐ эмульсирование жидкости;
- ☐ недостаточное количество жидкости — «провал».

При проверке амортизаторов методом измерения сцепления с дорогой (EUSAMA) их состояние характеризуется следующими соотношениями:

- ☐ хорошей — не менее 70 % (для спортивной подвески — не менее 90 %);
- ☐ слабое — 40...70 % (70...90 %);
- ☐ дефектное — менее 40 % (40...70 %).

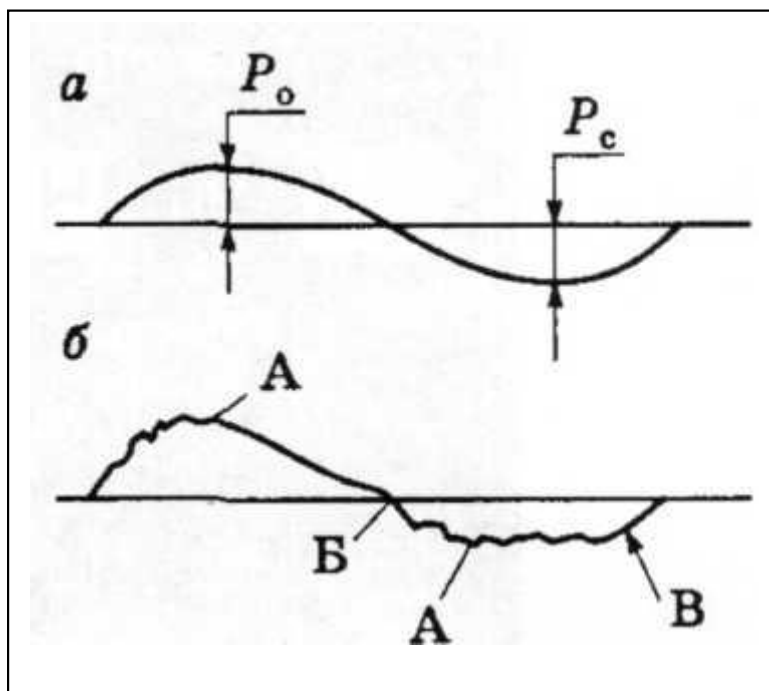
Результаты оценки состояния амортизаторов не должны отличаться по бортам транспортного средства более чем на 25 %.

При проверке амортизаторов по методу измерения амплитуды (МАНА) их состояние характеризуется следующими соотношениями:

- ☐ хорошее — 11...85 мм (для задней оси массой до 400 кг — 11...75 мм);
- ☐ плохое — менее 11 мм;
- ☐ изношенное — более 85 мм (для задней оси массой до 400 кг — более 75 мм).

Разница хода колес не должна превышать 15 мм.

Дефектом считается и отклонение формы кривых диаграмм от эталонной.



Диаграммы работы исправного (а) и дефектного (б) амортизаторов:

А, Б, В — участки, свидетельствующие о наличии соответственно эмульсирования жидкости, «провала» и «подпора»; P_0 , P_c — силы сопротивления при ходе отбоя и ходе сжатия.

1. Определение технического состояния амортизаторов визуальным осмотром.

Визуальный осмотр предусматривает выявление на поверхности корпуса амортизатора подтеков масла — неопровержимого доказательства потери герметичности и частичного или полного выхода его из строя. Но масляный туман на поверхности корпуса не всегда является признаком неисправности. Из-за слоя грязи найти истинную причину появления масла на корпусе может быть сложно, поэтому амортизатор следует очистить и повторно осмотреть через несколько дней эксплуатации. Возникшие повторно потеки масла говорят о неисправности амортизатора.

Визуальному осмотру подвергаются и шины, так как равномерность износа их протектора — важнейший показатель работоспособности амортизаторов. Если протектор, особенно по краям, имеет явно выраженные пятна износа, значит, процесс его качения сопровождается скачками, что происходит при неработающих амортизаторах.

С помощью данного метода невозможно точно установить причины повреждений и разрушений внутренних частей амортизатора. Важно знать, что одним из наиболее часто встречающихся дефектов внутренних частей амортизатора является их естественный износ.

2. Определение технического состояния амортизаторов раскачиванием.

Метод предполагает раскачивание кузова стоящего автомобиля и оценку состояния амортизаторов по количеству колебательных движений кузова до момента полной остановки.

Существует два способа проведения этого теста.

В первом случае после однократного надавливания на автомобиль наблюдают за характером перемещения кузова. Если он поднимается медленно, значит, амортизаторы работают, если же он «выстреливает» вверх без каких-либо задержек — не работают.

Второй вариант этого теста предусматривает интенсивную раскачку автомобиля в несколько приемов. Если амортизаторы рабочие, после прекращения раскачки кузов становится неподвижным уже на первом или втором (в зависимости от интенсивности раскачки) «свободном» качке. Чем хуже амортизатор, тем медленнее затухают колебания.

Данный метод позволяет определить только два «крайних» состояния амортизатора: либо амортизатор полностью вышел из строя (сломана проушина или шток, износился клапанный узел, отсутствует амортизаторная жидкость в рабочей камере), либо амортизатор «подклинивает» или «заклинило» полностью. Попытки определить степень износа амортизатора в этом случае не имеют смысла, так как усилие, развиваемое амортизатором, зависит от скорости движения штока. Кроме того, в различных автомобилях конструктивно заложены разные параметры жесткости подвески. У некоторых моделей автомобилей подвеска изначально достаточно «мягкая».

При движении автомобиля скорость движения штока амортизатора значительно выше, чем та, которую удастся достичь при раскачивании автомобиля вручную. Поэтому и определить степень износа амортизатора в данном случае невозможно.

Проверка раскачиванием кузова малоэффективна также из-за того, что шарниры подвески после длительной эксплуатации могут перемещаться с большим сопротивлением, которого будет достаточно для быстрого гашения раскачивания. И наоборот, амортизаторы с прогрессивной характеристикой из-за малого сопротивления на небольших скоростях перемещения кузова будут медленно гасить колебания даже в исправном состоянии.

3. Определение технического состояния амортизаторов проверкой степени нагрева.

Принцип действия гидравлических амортизаторов основан на преобразовании энергии колебаний в тепловую. Из этого следует, что чем теплее амортизатор, тем эффективнее он выполняет свою функцию.

Для получения точных результатов при таком способе диагностирования необходимо соблюдать одно важное требование. Непосредственно перед проверкой амортизаторы нужно «разогреть», поездив на автомобиле по неровной дороге или по трассе на высокой скорости. При проверке степени нагрева амортизаторов,

что более удобно делать на эстакаде или осмотровой канаве, температура каждого не должна существенно отличаться друг от друга. Более низкая температура того или иного амортизатора по сравнению с другими — доказательство снижения эффективности его работы. Если на общем фоне сильно нагревается только один амортизатор, значит, остальные полностью или частично потеряли способность гасить колебания.

Работоспособность амортизаторов по степени нагрева проверяют очень редко. Объясняется это неудобством проведения такой проверки, так как амортизаторы, как правило, находятся в труднодоступных местах.

4. Определение технического состояния амортизаторов диагностированием на специальных стендах.

Стендовое диагностирование — самый точный способ определения состояния амортизаторов. Существует два метода данной проверки:

- 1) на автомобиле, установив его колеса на рабочие площадки вибрационного стенда;
- 2) сняв амортизатор и проверив величину демпфирующего усилия на специальном измерительном стенде.

Второй метод дает более точные результаты, однако из-за неудобств и сложностей, связанных с необходимостью снимать амортизаторы, он не нашел широкого применения, тогда как первый метод достаточно распространен.

Одним из объективных методов стендовой диагностики является *шок-тест* (shock-test). Он проводится на стенде, состоящем из небольшого пневматического подъемника и устройства с подпружиненными рычагами, отслеживающего вертикальные перемещения кузова. Колеса испытуемой оси приподнимают на высоту 10 см, а затем резко опускают, вызывая колебания кузова. По результатам измерения колебаний компьютер стенда вычисляет коэффициент затухания колебаний для каждого амортизатора испытуемой оси и сравнивает с предельно допустимой разницей.

Однако этот метод не дает информацию о реальном состоянии амортизаторов, поэтому он не получил широкого распространения.

Наиболее распространены два основных метода стендовой диагностики амортизаторов: метод EUSAMA (метод измерения сцепления с дорогой) и резонансный метод измерения амплитуды колебаний BOGE/МАНА.

Метод стендовой диагностики EUSAMA заключается в использовании вибрационных колебаний измерительной пластины с заданной частотой. Диагностика проводится следующим образом:

1. Измеряется статический вес колеса (в состоянии покоя).
2. Осуществляется периодическое возбуждение колебаний с частотой 25 Гц, при этом измерительная плата перемещается как жесткое звено. Получившийся в результате динамический вес колеса сравнивается со статическим весом.

Рассчитывается сцепление с дорогой относительно веса колеса (в %).

Например: статический вес колеса (при 0 Гц) равен 550 кг, динамический вес (при 25 Гц) — 275 кг. Сцепление с дорогой (динамический вес/статический вес) составит 50 % (550/275).



Данный метод имеет и ряд недостатков:

- ☐ результаты измерений зависят от давления воздуха в шине диагностируемого автомобиля;
- ☐ приложение постоянных внешних сил и боковых сил (напряжение) оказывает влияние на боковое перемещение автомобиля, что сказывается на результатах тестирования;
- ☐ при диагностировании колесо должно располагаться точно посередине площадки амортизаторного стенда.

В результате тестируется вся подвеска целиком, а стенд показывает алгоритмически вычисленный коэффициент сцепления с дорогой колес автомобиля.

Более корректным методом стендовой диагностики является **резонансный метод измерения амплитуды колебаний BOGE/MAHA** заключающийся в том, что на каждой оси автомобиля поочередно производится возбуждение колебаний измерительной платы с частотой 16 Гц. Частота колебаний увеличивается до возникновения резонанса подвески, при котором достигается максимальный ход амортизаторов. Затем принудительное возбуждение колебаний прекращается и производится анализ картины затухающих колебаний.



Данный метод позволяет определить степень износа амортизаторов относительно эталона.

Достоинства данного метода заключаются в следующем:

1. рабочие характеристики амортизатора определяются в «дроссельном» и «клапанном» режимах. В дроссельном режиме, когда максимальная скорость поршня не более 0,3 м/с, клапаны отбоя и сжатия в амортизаторе не открываются;
2. колебания после прохождения точки резонанса практически свободны от внешних сил;
3. резонансный метод измерений наиболее близко имитирует поведение амортизатора в дорожных условиях.

Стенд для проверки амортизаторов фирмы МАНА состоит из напольного блока SA 2 (FWT 1 Euro) и управляющего модуля. Технические характеристики стенда приведены в следующей таблице:

Параметры	SA 2 (FWT 1 Euro)
Диапазон измерений:	
максимальная частота, Гц	16
максимальный ход, мм	100
Точность дисплея	1 % от крайнего значения диапазона измерений
Размеры напольного узла (д х ш х в), мм	2320 х 800 х 280
Ширина колеи, мм:	
максимум	2200
минимум	800
Ход возбуждения	9(7,5)
Частота возбуждения, Гц	≈ 16
Осевая нагрузка, кг, нормальная/усиленная	1100/2000
Общий вес, кг	≈ 500
Напряжение питания/предохранитель	400 В, 3 фазы, 50 Гц / 16 А
Мощность мотора, кВт	2х1,3(2х1,1)

Диагностирование производится следующим образом:

1. Въехать на стенд передней осью. Измерения начинаются автоматически после изменения веса на платах при заезде на стенд. На мониторе компьютера появится экран, показанный на рис. а. Надпись «ПО» в верхнем правом углу экрана означает, что измерения проводятся для передней оси. Одновременно значок передней оси на схеме автомобиля загорается красным.
2. Автоматически определяется вес оси в килограммах и выводится на экран.





Вид экрана в режиме проверки: а — передней оси, б — задней оси.

3. Начинает колебаться левая плата стенда. Измеряемые значения изображаются на графике кривой красного цвета, а также выводятся на экран в числовой форме («Махаметр») и процентах.
4. Начинает колебаться правая плата стенда. Измеряемые значения правого амортизатора изображаются на графике в виде кривой синего цвета; числовые значения также выводятся на экран.
5. Проверка задних амортизаторов выполняется, когда задняя ось автомобиля проехала через стенд проверки бокового увода колеса на платы стенда амортизаторов. На экране появляется окно, изображенное на рис. 6.5, б. Надпись «30» в правом верхнем углу означает, что измерения проводятся для задней оси. Одновременно значок задней оси на схеме автомобиля загорится красным.
6. Вмешаться в автоматическую процедуру проверки можно, повторно въехав на площадку стенда проверки амортизаторов. При этом необходимо убедиться, что на экране указана нужная ось, при необходимости следует переключить систему при помощи соответствующих клавиш. Измерения будут повторены автоматически.

Контрольные вопросы:

1. Какие типы амортизаторов существуют? Назовите их отличительные особенности.
2. Какие существуют способы проверки амортизаторов? В чем их сущность?
3. Назовите основные неисправности амортизаторов и их возможные причины.
4. Объясните принцип проверки амортизаторов методом измерения сцепления с дорогой.
5. Объясните принцип проверки амортизаторов методом измерения амплитуды.
6. Какие нормативные требования предъявляются к автомобильным амортизаторам?

Самостоятельная работа № 9

К теме 20 Автосервис — подсистема автомобильного транспорта

2 часа

Цель: Изучить автосервис как подсистему автомобильного транспорта.

Понятие автосервиса. Виды оказываемых услуг

Рыночные отношения, изменение форм собственности, качественные и количественные изменения структуры автомобильного рынка и инфраструктуры предприятий автомобильного транспорта (АТ), произошедшие в России в 1990-х гг., обеспечили условия для развития сферы услуг. Одним из быстро развивающихся видов услуг является автосервис.

В стране создана и успешно функционирует достаточно мощная подсистема АТ, включающая в себя широкую сеть предприятий автосервиса, обеспечивающих поддержание многомиллионного парка автомобилей, принадлежащих гражданам и мелким автотранспортным предприятиям (АТП), в технически исправном и работоспособном состоянии.

Автосервис — это совокупность предприятий, средств, способов и методов предоставления платных услуг по приобретению, эффективному использованию, обеспечению работоспособности, экономичности, дорожной и экологической безопасности автотранспортных средств в течение всего срока их службы.

Исполнителем и потребителем платных услуг могут быть юридические и физические лица.

Исполнитель предоставляет услуги юридическим и физическим лицам — владельцам автотранспортных средств (потребителям). Потребитель приобретает услуги по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств.

Общероссийский классификатор платных бытовых услуг населению (ОКУН) наряду с другими видами бытовых услуг предусматривает осуществление услуг по техническому обслуживанию и ремонту легковых, грузовых автомобилей и автобусов, а также специальных и специализированных АТС (раздел 0170001).

Размер и структура автомобильного парка

В последние два десятилетия автомобильный парк России претерпел существенные количественные и качественные изменения.

Во-первых, в период с 1990 по 2010 г. его размер увеличился с 12,8 до 39 млн единиц, т.е. почти в три раза.

Во-вторых, коренным образом изменилась структура парка: доля легковых автомобилей в общем парке в 2010 г. достигла 82 % (табл. 1.1).

Таблица 1.1. Размер и структура автомобильного парка РФ

Годы	Размер парка, млн ед.	Количество автомобилей, %		
		Легковые	Грузовые и специальные	Автобусы
1990	12,8	69,8	24,5	5,7
1995	18,7	76,0	20,6	3,4
2000	24,2	78,4	18,9	2,7
2008	34,04	80,0	13,0	5,0
2010	39,0	82,0	13,5	3,5

В-третьих, доля отечественных марок в парке легковых автомобилей в 2010 г. составляла 62,8 %, а доля иномарок — 37,2 %. В перспективе доля иномарок в общем парке легковых автомобилей будет расти еще более высокими темпами (рис. 1.1 и 1.2).

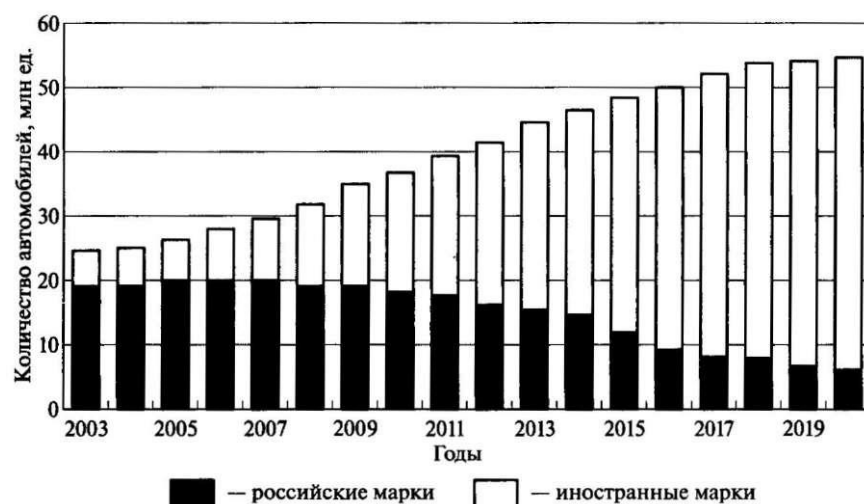


Рис. 1.2. История и прогноз соотношения иностранных и отечественных легковых автомобилей в общем парке страны



Рис. 1.1. История продаж легковых автомобилей в России

Восстановление работоспособности старых автомобилей увеличивает число заездов на СТОА и трудоемкость выполняемых ремонтных работ, требует большего количества запчастей и, как следствие, дополнительных мощностей в системе.

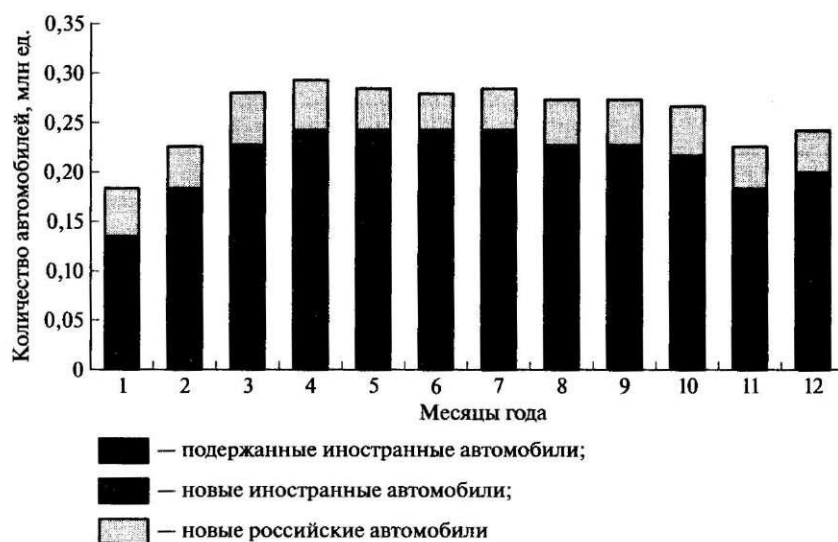


Рис. 1.3. Диаграмма продаж автомобилей в России в течение года

В связи с этим основной задачей подсистемы автосервиса на ближайшую перспективу является обеспечение работоспособности парка легковых автомобилей и в первую очередь иномарок, доля которых в парке быстро растет (см. рис. 1.1).

В процессе перехода страны к рыночной экономике произошли существенные изменения в структуре предприятий автомобильного транспорта, которые ранее обеспечивали поддержание своего парка в работоспособном состоянии и осуществляли львиную долю перевозок грузов и пассажиров.

В результате диверсификации АТП их количество только в период с 1990 по 1998 г. увеличилась в 2,8 раза (с 609 тыс. до 1,5 млн).

В настоящее время большая часть АТП являются собой мелкие предприятия, 90 % из которых имеют в своем составе до 10 автомобилей и не располагают необходимой производственно-технической базой (ПТБ) и квалифицированными кадрами. Тем не менее доля парка, который им принадлежит, составляет примерно 80 % общего парка грузовых и пассажирских автомобилей.

Мелкие АТП априори не могут поддерживать принадлежащие им автомобили в технически исправном состоянии и обеспечивать ныне существующие требования к дорожной и экологической безопасности АТС. В связи с этим они вынуждены проводить работы по ТО и ремонту своих автомобилей на стороне. Именно поэтому в последние годы стали создаваться специализированные предприятия технического сервиса для оказания такого рода услуг юридическим лицам, предпринимателям и частным лицам.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что включает в себя понятие «автосервис»?
2. Назовите основные виды услуг, оказываемых предприятиями автосервиса.
3. Каковы размер и структура автомобильного парка России?
4. Охарактеризуйте возрастную структуру отечественного парка легковых автомобилей.
5. Дайте характеристику автосервиса за рубежом.
6. Приведите структурную схему фирменной системы автосервиса.

Самостоятельная работа № 10

К теме 20 Правовые и нормативные основы технического сервиса

2 часа

Цель: Изучить правовые и нормативные основы технического сервиса колесных транспортных средств

Технический сервис. Основные понятия

Технический сервис — это совокупность предприятий, средств, способов и методов предоставления платных услуг по приобретению, эффективному использованию и обеспечению работоспособности колесных транспортных средств в течение срока их службы.

В соответствии с этим понятием на предприятия техсервиса возлагаются следующие функции:

- предпродажная подготовка и торговля транспортными средствами, запасными частями, оказание услуг по техническому обслуживанию и ремонту;
- гарантийное обслуживание;
- послегарантийное обслуживание;
- ремонт;
- утилизация транспортных средств.

В отличие от транспортных предприятий, имеющих в наличии собственный подвижной состав и выполняющих работы по восстановлению и поддержанию его работоспособного

состояния, предприятия технического сервиса оказывают услуги сторонним клиентам на возмездной основе.

Услуга по техническому обслуживанию или ремонту — материальный результат непосредственного взаимодействия исполнителя и потребителя по удовлетворению потребности в техническом обслуживании и ремонте колесных транспортных средств.

Услуги технического сервиса подразделяются на локальные и косвенные.

Услуга локальная — это услуга по поддержанию работоспособности транспортных средств (заправка топливно-смазочными материалами — ТСМ, техническое обслуживание, ремонт и др.).

Услуга косвенная — это услуга, непосредственно не связанная с обслуживанием или ремонтом транспортных средств, которая обеспечивает их более эффективное использование (установка аксессуаров, дополнительного оборудования, сигнализации, выполнение тюнинга и др.).

Правовые и нормативные основы деятельности автосервиса

Деятельность технического сервиса вообще и автосервиса в частности в Российской Федерации регламентируется рядом Федеральных законов и подзаконных актов, к которым относятся:

- закон «О защите прав потребителей»;
- закон «О техническом регулировании»;
- закон «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельцев транспортных средств»;
- закон «О безопасности дорожного движения»;
- Правила оказания услуг (выполнения работ) по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств;
- Положение о гарантийном обслуживании легковых автомобилей и мототехники;
- Положение о техническом обслуживании и ремонте АТС, принадлежащих гражданам (легковые и грузовые автомобили, автобусы, мини -трактора).

Закон Российской Федерации «О защите прав потребителей»

регулирует отношения, возникающие между потребителями и исполнителями при продаже товаров (выполнении работ, оказании услуг), устанавливает права потребителей на приобретение товаров (работ, услуг) надлежащего качества и безопасных для жизни, здоровья, потребителей и окружающей среды, получение информации о товарах (работах, услугах) и их изготовителях (исполнителях), государственную и общественную защиту их интересов, а также определяет механизм реализации этих прав.

В законе используются следующие основные понятия: *потребитель* — гражданин, приобретающий или использующий товары (работы, услуги) исключительно для личных, семейных, домашних и иных нужд;

исполнитель — организация независимо от ее организационно- правовой формы и индивидуальный предприниматель, выполняющие работы или оказывающие услуги потребителям по возмездному договору.

Данный закон является потребительским, его положения применяются в различных сферах деятельности, в том числе и в сфере автосервиса.

Закон состоит из нескольких разделов. В каждом из них имеется ряд статей, направленных на регулирование отношений, возникающих между владельцами автомобилей и предприятиями автосервиса при предоставлении последними услуг по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств.

В разделе «Общие положения» раскрываются следующие понятия:

- *информация о качестве работ и услуг*. Исполнитель обязан выполнить работу (оказать услугу), качество которой соответствует договору или требованиям, изложенным в технических условиях предприятия — изготовителя автомобиля;

- *права и обязанности исполнителя в области установления срока службы, а также гарантийного срока на товар (работу)*. Исполнитель вправе устанавливать на работу гарантийный срок, в течение которого в случае обнаружения в работе недостатка он обязан удовлетворить требования потребителя по незамедлительному (вне очереди) безвозмездному устранению недостатков товара или возмещению расходов на их исправление потребителем или третьим лицом. И хотя согласно этому закону установление гарантийного срока — право, а не обязанность исполнителя, в действующей руководящей документации (РД 37.009.026 — 92) «Положение о техническом обслуживании и ремонте АТС, принадлежащих гражданам» указано, что в сфере технического сервиса могут быть оговорены обязательные минимальные гарантийные сроки на работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту, работы по ремонту кузова и его элементов, работы по полной и частичной окраске транспортных средств;

- *право потребителя на безопасность товара (работы, услуги)*. Убытки, причиненные потребителю в связи с отзывом товара (работы, услуги), подлежат возмещению исполнителем в полном объеме. Устранение выявленных недостатков у автомобиля осуществляется изготовителем или дилерами безвозмездно;

- *право потребителя на информацию об исполнителе и о товарах (работах, услугах)*. Потребитель вправе потребовать предоставления необходимой и достоверной информации об исполнителе услуг, режимах их выполнения и предоставляемых работах (услугах). Данная информация в наглядной и доступной форме должна доводиться до сведения потребителей при заключении договоров о выполнении работ (оказании услуг) на русском языке, а дополнительно по усмотрению исполнителя (продавца) на государственных языках субъектов Российской Федерации и родных языках ее народов;

- *имущественная ответственность за вред, причиненный вследствие недостатков работы, услуги*. Согласно положениям данного закона вред, причиненный жизни, здоровью или имуществу потребителя, подлежит возмещению, если он причинен в течение установленного срока службы или срока годности товара (работы);

- *недействительность условий договора, ущемляющих права потребителя*. Исполнитель не вправе без согласия потребителя выполнять дополнительные работы, услуги за плату. Потребитель вправе отказаться от оплаты таких работ (услуг), а если они оплачены, вправе потребовать от продавца (исполнителя) возврата уплаченной суммы; • *судебная защита прав потребителей*. По данному закону защита прав потребителей осуществляется судом, причем потребители освобождаются от уплаты государственной пошлины по судебным искам.

В разделе «Защита прав потребителей при продаже товаров» оговариваются права потребителей при приобретении транспортных средств. В частности, указываются права при обнаружении в товаре недостатков, сроки предъявления потребителем требований в отношении недостатков товара, сроки устранения недостатков товара, правила замены товаров ненадлежащего качества. Оговариваются также права потребителей при приобретении запасных частей ненадлежащего качества.

В разделе «Защита прав потребителей при выполнении работ (оказании услуг)» оговариваются сроки выполнения работ (оказания услуг) и последствия нарушения исполнителем этих сроков, права потребителя при обнаружении недостатков выполненной работы (оказанной услуги), сроки устранения недостатков выполненной работы (оказанной услуги) порядок и формы оплаты выполненной работы (оказанной услуги).

В разделе «Государственная и общественная защита прав потребителей» указываются органы, осуществляющие надзор за соблюдением законов и иных нормативных и правовых актов Российской Федерации, регулирующих отношения в области защиты прав потребителей, полномочия этих органов, ответственность за нарушение прав потребителей, а также порядок осуществления защиты прав потребителей органами местного самоуправления и права общественных объединений потребителей.

Федеральный закон № 184-ФЗ «О техническом регулировании» определяет отношения, права и обязанности предприятий при проектировании, реализации, эксплуатации, утилизации и оказании услуг по ТО и ремонту сложной техники вообще и АТС в частности.

Одним из основных понятий данного закона является понятие технического регламента — документа, который устанавливает обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования,

Впервые законодательно определено, что каждый этап жизненного цикла транспортных средств, будь то проектирование, испытания, производство, эксплуатация, утилизация, выполнение услуг по ТО и ремонту, должен сопровождаться разработанной нормативно-правовой базой, в частности техническими регламентами. При этом в конце каждого этапа предусмотрено документальное удостоверение соответствия продукции требованиям технических регламентов (сертификация).

Подтверждение может быть обязательным и добровольным. Обязательная сертификация распространяется на продукцию, к которой предъявляются требования по обеспечению безопасности и экологической чистоты, охране здоровья и имущества граждан.

Под добровольным подтверждением соответствия понимается добровольная сертификация.

Сертификация — это форма осуществляемого органом по сертификации подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.

Так как предприятия автосервиса оказывают услуги по продаже, ТО и ремонту, то для них подтверждению подлежат работы и услуги, оказываемые владельцами АТС. Они должны соответствовать требованиям нормативной документации.

Обязательная сертификация распространяется на продукцию, к которой предъявляются требования по обеспечению безопасности и экологической чистоты, охране здоровья и имущества граждан.

С 1 июля 2003 г. все услуги, оказываемые предприятиями автосервиса, отнесены к разряду добровольных. Добровольная сертификация организуется по инициативе СТОА. Ее целью являются достоверная оценка качества предоставляемых услуг и повышение доверия потребителей к их исполнителю.

Участниками сертификации являются:

- специально уполномоченный орган исполнительной власти — Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии;
- федеральные органы, осуществляющие работы по сертификации;
- методические центры системы и испытательные лаборатории. Процесс сертификации включает в себя следующие этапы:
 - подача исполнителем услуг заявления и других необходимых документов в соответствующий аккредитованный орган по сертификации;
 - экспертиза представленных исполнителем документов;
 - проведение необходимых испытаний;
 - анализ полученных результатов и принятие решения о возможности выдачи сертификата соответствия;
 - выдача сертификата и регистрация его в Государственном реестре.

Подготовка СТОА к сертификации услуг осуществляется заявителем или проводится на договорной основе уполномоченной на это организацией. Она включает в себя следующие этапы:

- определение видов услуг, подлежащих сертификации;
- подготовка и проверка полноты представленной нормативной документации;
- проверка наличия и состояния используемого оборудования;
- проверка наличия и состояния документации по персоналу и распределению ответственности за качество предоставляемых

услуг;

- подготовка заявления на проведение сертификации.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Приведите структурную схему фирменной системы автосервиса.
2. Каковы основные функции управлений ТО и запасных частей, входящих в фирменную систему автосервиса производителей автомобилей?
3. Каковы основные пути совершенствования автосервиса в России?
4. Перечислите основные правовые и нормативные акты, регламентирующие деятельность предприятий автосервиса.
5. Перечислите основные требования, содержащиеся в Законе «О защите прав потребителей».
6. Перечислите основные положения, регламентирующие порядок проведения ТО и ремонта АТС.
7. В чем заключается суть планово-предупредительной системы ТО и ремонта?

Самостоятельная работа № 11

К теме 21 Причины изменения технического состояния

4 часа

Работоспособность автомобиля зависит от его технического состояния. Оно определяется совокупностью параметров и технических характеристик систем, агрегатов, приборов, механизмов, узлов и деталей. Уровень этих параметров закладывается при проектировании, обеспечивается в процессе производства и поддерживается в процессе эксплуатации автомобилей.

Под техническим состоянием понимают совокупность отклонений текущих значений параметров от номинальных.

В процессе эксплуатации автомобилей техническое состояние автомобилей изменяется. Соответственно возрастают удельные затраты на запасные части, ТО и ремонт (рис. 1).

Причины изменения технического состояния объекта в основном обусловлены изнашиванием, старением и коррозией деталей в процессе эксплуатации автомобилей.

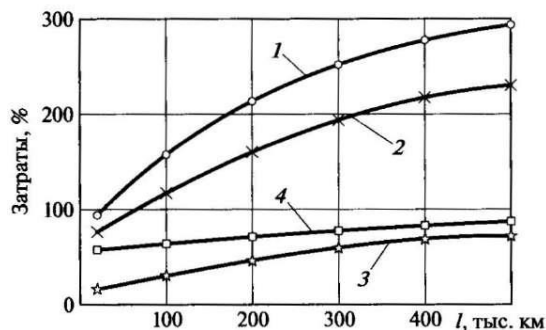


Рис. 3.1. Изменение удельных затрат на поддержание легкового автомобиля в исправном состоянии:

1 — расход запасных частей; 2 — затраты труда на текущий ремонт; 3 — затраты на эксплуатационные материалы; 4 — затраты на техническое обслуживание; I — пробег

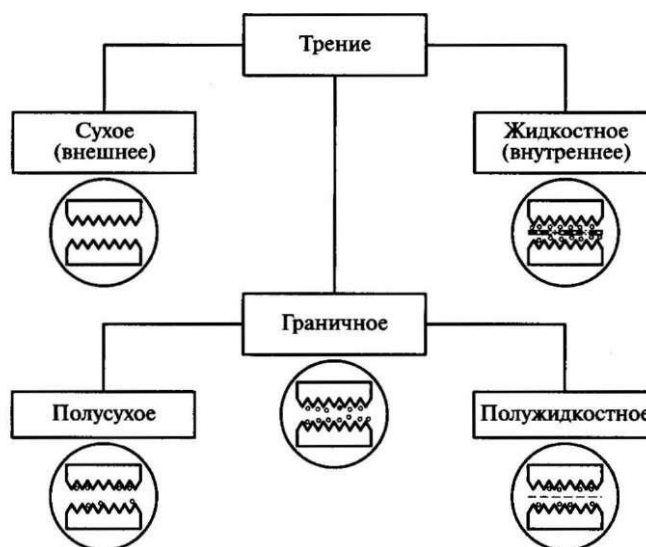


Рис. 3.2. Классификация видов трения

Изнашивание обусловлено трением, т.е. сопротивлением, возникающим при относительном перемещении сопряженных деталей.

На рис. 2 представлена классификация видов трения. Различают сухое, жидкостное, граничное полусухое и полужидкостное трение.

Классификация видов изнашивания

Изнашиванием называется процесс постепенного изменения размеров, формы и массы сопряженных деталей при их взаимодействии. Следствием этого, как правило, является нарушение сопряжений, кинематических связей и работы всего объекта в целом. Различают несколько видов изнашивания (рис..3).

Механическое изнашивание включает в себя изнашивание: 1) абразивное, 2) вследствие пластических деформаций, 3) вследствие хрупкого разрушения и 4) усталостное.

Абразивное изнашивание возникает в результате режущего или царапающего воздействия.

Молекулярно-механическое (адгезионное) изнашивание происходит в результате молекулярного сцепления материалов трущихся деталей, например в процессе приработки механизмов.

Трущиеся поверхности сопряженных деталей вследствие их неровностей могут иметь местные контакты. В местах контакта, через которые передается значительная нагрузка, возможны разрывы масляной пленки, а при больших относительных скоростях перемещения поверхностей деталей — сильный нагрев, приводящий к испарению масляной пленки и схватыванию. В следующее мгновение происходит отрыв друг от друга схватившихся частиц. При этом на одной поверхности образуется углубление, на другой — выступ, т. е. происходит перенос металла с одной детали на другую.



Рис. 3.3. Классификация видов изнашивания

Коррозионно-механическое изнашивание сопровождается явлениями химического взаимодействия среды (кислорода воздуха, газов) с материалом трущихся деталей. Под действием агрессивной окислительной среды на поверхности трущихся деталей образуются пленки оксидов, которые в результате механического трения снимаются, а обнаженные поверхности металла трущейся пары опять окисляются.

Коррозионно-механическое изнашивание наблюдается в цилиндро-поршневой группе двигателя в результате действия твердых частиц, находящихся между поверхностями трения.

Эти частицы, попавшие извне или отделившиеся от трущихся деталей, попадая в смазочный материал между трущимися поверхностями, резко увеличивают их износ. Примером абразивного изнашивания может служить открытое сопряжение, в которое проникает пыль и грязь (шкворни, шарниры рулевых тяг), или цилиндро-поршневая группа двигателя в результате попадания в цилиндры пыли с воздухом.

На износ некоторых деталей, особенно выполненных из одинаковых материалов, большое влияние оказывает явление местного соединения в местах контакта — схватывание при трении. При этом происходит перенос материала с одной детали на поверхность другой. Процесс развития повреждений поверхностей трения вследствие схватывания и переноса материала называется заеданием.

Изнашивание при заедании определяется свойствами материалов трущихся деталей и зависит от скорости скольжения поверхностей, а также от температуры. Заедание может завершаться прекращением относительного движения деталей и вызывать их задир — повреждение поверхностей трения в виде широких и глубоких борозд в направлении скольжения. При аварийных отказах систем охлаждения и смазки автомобильных двигателей могут происходить заедание и, как следствие, задиры гильз цилиндров и поршней.

Абразивное изнашивание подразделяется на гидроабразивное и ипоабразивное.

Изнашивание вследствие пластических деформаций происходит под действием значительных циклических нагрузок на детали и сопровождается изменением их размеров без потери веса. Например, в подшипниках скольжения может наблюдаться перемещение жидкостных слоев пластичного антифрикционного материала в направлении скольжения.

Усталостное изнашивание обуславливается многократно повторяющимся достаточно высоким напряжением, вызывающим микротрещины и выкрашивание поверхностей трения. Этот вид изнашивания наблюдается на рабочих поверхностях зубьев редукторов.

Изнашивание при хрупком разрушении (наклепе) состоит в том, что поверхностный слой металла одной из сопряженных деталей в результате трения и наклепа становится хрупким. Затем он разрушается, обнажая лежащий под ним материал, после чего этот процесс повторяется.

Примером этого вида изнашивания может служить явление наклепа с последующим отслоением металла на посадочных поверхностях клапанов, беговых дорожках подшипников и других механизмов, подверженных ударным нагрузкам.

Трение потоков жидкостей и газов о поверхности деталей вызывает их эрозионное и кавитационное изнашивание.

Эрозионное изнашивание является механическим видом изнашивания в результате воздействия на поверхность детали потока жидкости (гидроэрозионное изнашивание) или газа (газоэрозионное изнашивание). Эти виды изнашивания представляют собой процесс вымывания и вырыва отдельных микрообъемов материала деталей. Топливная аппаратура дизелей, жиклеры карбюратора, клапаны газораспределения двигателей подвержены эрозионному изнашиванию.

Кавитация представляет собой образование, а затем поглощение парогазовых пузырьков в движущейся по поверхности детали жидкости при определенных соотношениях давлений и температур в переменных сечениях потока. Разрушение кавитационных пузырьков сопровождается гидравлическими ударами по поверхности детали и образованием каверн, полостей. Иногда кавитационное изнашивание наблюдается на наружных поверхностях гильз цилиндров двигателя, на лопастях водяных насосов.

Особое место в изнашивании деталей автомобилей занимает процесс **старения**. В процессе эксплуатации автомобиля, как правило, деревянные детали растрескиваются и подвергаются гниению, стеклянные — тускнеют, лакокрасочное покрытие выцветает; растрескивается и теряет блеск; резиновые детали теряют эластичность.

Старение деталей ускоряют высокие и низкие температуры воздуха, их перепад, солнечные лучи и повышенная влажность.

Коррозия металлических деталей автомобиля является одной из причин ухудшения его технического состояния и снижения эксплуатационных свойств. Коррозией называется разрушение металлов, вызываемое электрохимическим или химическим воздействием внешней среды. Классификация видов коррозии приведена на рис. 3.4.

Электрохимическая коррозия возникает под действием микрোগальванических элементов, образующихся в присутствии электролита на стыках и на поверхности металлов вследствие их неоднородности.

Электролитом, необходимым для протекания электрохимического процесса, служит вода с растворенными в ней солями или кислотами. Участки металла с различными электродными потенциалами и электролит образуют микроскопические гальванопары.



Рис. 3.4. Классификация видов коррозии

Понятие и основные показатели надежности

Улучшение качества промышленной продукции, повышение ее надежности и экономичности являются наиболее актуальными проблемами современного производства техники, в частности автомобильной.

Вторая половина XX в. характеризуется появлением машин и систем высокой конструктивной сложности, в процессе эксплуатации которых увеличивается количество отказов. Рассмотрение основных свойств машины, таких как качество, эффективность, безопасность, невозможно без оценки изначального свойства любой системы — надежности.

Объединение усилий ученых и инженеров разных отраслей позволило выработать единый подход к оценке надежности в технике. В 1967 г. появился первый стандарт

«Надежность в технике. Термины и определения», что в дальнейшем предопределило массовый выпуск стандартов по надежности технических систем.

Основополагающим понятием высокого уровня продукции является понятие «качество».

Качество — совокупность свойств и характеристик продукции, которые обеспечивают ее способность удовлетворять обусловленные или предполагаемые потребности.

При этом под продукцией понимаются объекты, надежность которых изучается. Рассматриваемые далее понятия, определения и формулы для расчета имеют отношение к теории надежности всех технических систем, однако основным объектом здесь являются автомобильные конструкции и процессы, связанные с обеспечением их работоспособности в эксплуатации.

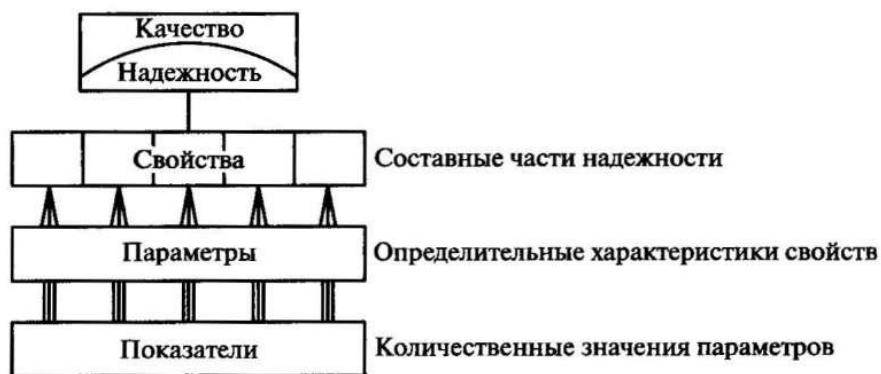


Рис. 7. Составные части качества

На рис. 7 представлены составные части качества, базовым элементом которого является надежность. Для оценки надежности используются свойства, характеризующиеся параметрами, числовые значения которых являются показателями.

Надежность — это способность объекта (изделия) выполнять заданные функции, сохраняя во времени значения установленных эксплуатационных показателей в заданных пределах.

Основным в надежности является понятие «отказ».

Отказ — событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния объекта. Как правило, это связано с прекращением его работы. Иногда незначительный отказ, не снижающий функциональные возможности объекта, называют дефектом (неисправностью).

На практике при оценке надежности объекта любое нарушение работоспособности (мешающее выполнению работы или снижающее производительность) засчитывается как отказ. Классификация отказов приведена на рис. 3.8.

Понятие «работоспособность» полностью отражает смысл надежности. **Работоспособность** — это состояние объекта, при котором он выполняет заданные функции с заданными характеристиками.

Важным в теории надежности является термин «наработка». **Наработка** — продолжительность или объем работы, выполненной машиной (циклы, обороты, часы, гектары, кубометры, километры). Вид наработки зависит от характера выполняемой машиной работы.

В математике наработка обозначается индексом x . В надежности наработка в общем виде обозначается через t . На автомобильном транспорте наработка — пробег обозначается l , а единица его измерения — тыс. км.

Математический аппарат в надежности отличается при оценке невосстанавливаемых или восстанавливаемых объектов.

Невосстанавливаемый объект — объект, восстановительный ремонт которого технически невозможен или экономически нецелесообразен. К ним относятся резинотехнические изделия, лампочки, амортизаторы и т.д



Рис. 3.8. Классификация отказов

Восстанавливаемый объект — объект, восстановительный ремонт которого технически возможен или экономически целесообразен. К ним относятся агрегаты, механизмы и приборы автомобиля.

Структуры надежности (рис. 3.9). Надежность включает в себя четыре основных свойства: безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость.

Свойство безотказности.

Безотказностью называется свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или некоторой наработки.

Для сбора информации о надежности существует два основных метода: последовательные наблюдения и разовые обследования.

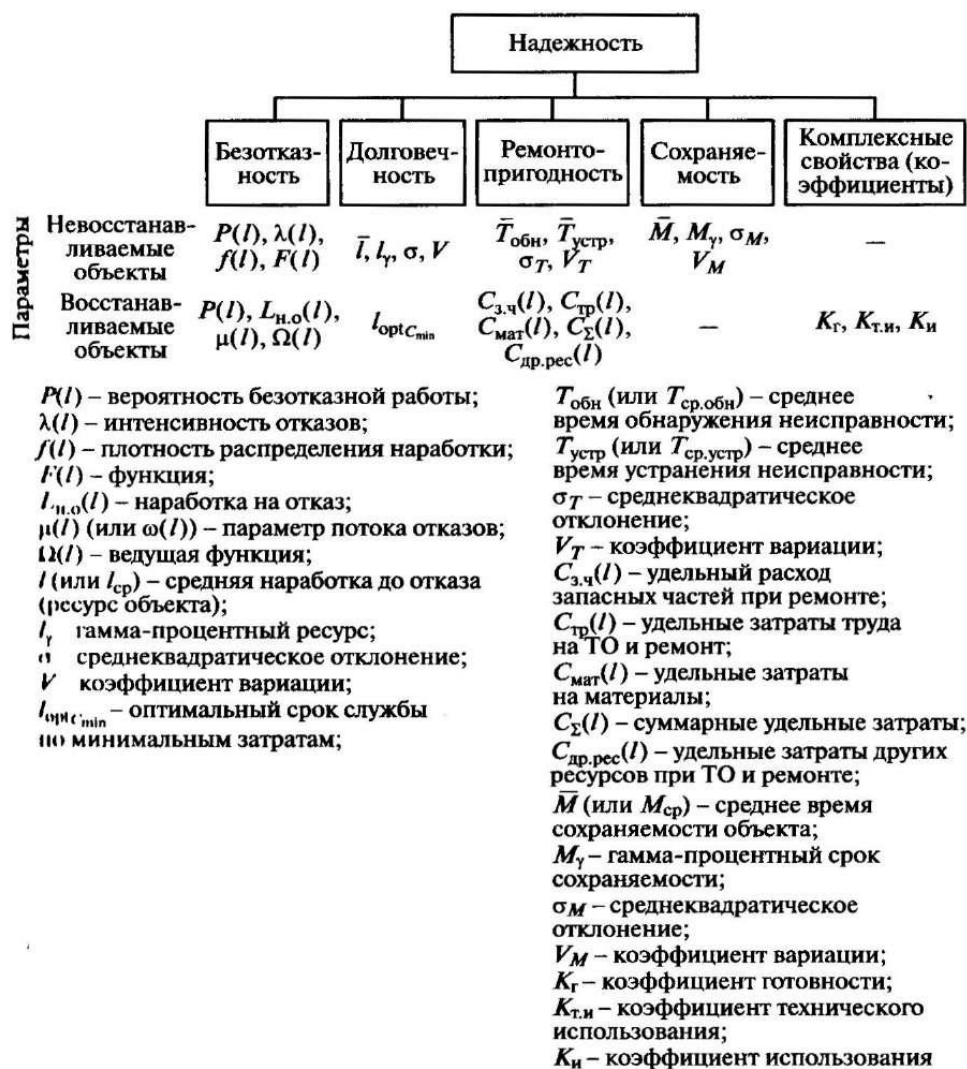


Рис. 3.9. Структура надежности

Последовательные наблюдения — это метод сбора информации по надежности группы объектов от начала их эксплуатации до предельного состояния.

Оценка дается как для невосстанавливаемых, так и для восстанавливаемых объектов.

По каждому автомобилю фиксируются наработка до первого, второго... отказов и затраты по всем агрегатам, механизмам, узлам, деталям, входящим в конструкцию автомобиля. Это позволяет производить оценку надежности объектов как невосстанавливаемых. При суммировании исходной информации можно давать оценку объектов как восстанавливаемых.

Разовые обследования — это метод сбора информации по надежности групп разновозрастных (с разной наработкой с начала эксплуатации) объектов за короткий промежуток времени (месяц, два, три). При этом проводится оценка объектов как восстанавливаемых.

Свойство долговечности. Долговечностью называется свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе ТО и ремонта.

Свойство ремонтпригодности. Ремонтпригодность — это свойство объекта, заключающееся в приспособленности к обнаружению и предупреждению причин возникновения отказов, а также восстановлению работоспособного состояния объекта путем проведения ТО и ремонта.

Свойство сохраняемости. Сохраняемость — это свойство объекта сохранять значения показателей безотказности, долговечности и ремонтпригодности в процессе хранения и транспортирования.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Перечислите основные причины изменения технического состояния автомобилей в процессе их эксплуатации.
2. Классифицируйте виды трения.
3. Классифицируйте виды изнашивания деталей.
4. Классифицируйте виды коррозии.
5. Сформулируйте понятие «надежность».
6. Перечислите основные показатели надежности.
7. Каким образом определяются показатели надежности?
8. В чем заключается суть планово-предупредительной системы ТО и ремонта?
9. Перечислите виды ТО и ремонта автомобилей.
10. Перечислите системы контроля для поддержания собственниками работоспособности и безопасности своих АТС.
11. Каковы критерии оценки безопасности технического состояния эксплуатируемых АТС?

Самостоятельная работа № 12

К теме 21 Характеристика производственно- технической базы предприятий автосервиса

4 часа

Понятие производственно-технической базы. Производственная база является материальной основой обеспечения работоспособности автомобилей и представляет собой совокупность зданий, сооружений, оборудования, предназначенных для оказания различных услуг (видов работ) владельцам автомобилей, а также создания необходимых условий для работы персонала.

К зданиям относятся производственные и административно-бытовые помещения, крытые стоянки автомобилей, котельная, трансформаторная подстанция, склады и т.п.; к сооружениям — обустроенные открытые стоянки, покрытия территорий и площадок, очистные сооружения, пожарный водоем, навесы и т. п.; к оборудованию — оборудование общего назначения и технологическое оборудование производственных зон и участков; к оснастке — рабочие столы, стеллажи, верстаки, шкафы и т.п.

Кроме того, к ПТБ относятся передаточные устройства, инженерные сети (электросети и теплосети, водонапорные и канализационные сети, линии связи и др.), силовые машины (электродвигатели, вентиляторы, передвижные электростанции, компрессора и т.п.), вычислительная техника.

Уровень развития ПТБ зависит от большого числа факторов: количества, структуры, типа и «возраста» обслуживаемых автомобилей, условий эксплуатации, типа и характеристики оборудования и др. Изменение этих факторов приводит к изменениям в производственных площадях, постах, оборудовании, средствах механизации и т.д. В то же время здания и сооружения предприятий автосервиса строятся на 40 — 60 и более лет, и ПТБ за это время обслуживает несколько «поколений» транспортных средств, имеющих различную надежность, режимы ТО и ремонта и т. д. Поэтому ПТБ должна иметь возможность адаптироваться к изменению этих факторов. Однако на практике этого часто не происходит, что связано в основном с дополнительными трудовыми и материальными затратами. Это необходимо учитывать при создании как новой ПТБ, так и при ее реконструкции.

Формы развития ПТБ. Развитие и совершенствование ПТБ предприятий автосервиса органически связано с капитальным строительством, являющимся средством создания основных производственных фондов (ОПФ).

Расширенное воспроизводство ОПФ осуществляется в форме строительства новых предприятий, расширения, реконструкции и технического перевооружения действующих СТОА.

Новое строительство предусматривает возведение комплекса зданий и сооружений: основного производственного корпуса (для ТО, ТР и продажи автомобилей), административно-бытового корпуса и ряда других зданий различного технического назначения (складские помещения, трансформаторная подстанция, насосная, компрессорная и т.п.) на новом земельном участке в целях создания производственных мощностей, которые после ввода в эксплуатацию должны находиться на самостоятельном балансе предприятия.

Расширение предусматривает строительство новых зданий и сооружений на существующей территории предприятия, а также увеличение площади существующих зданий и сооружений за счет пристройки или надстройки их в целях создания дополнительных производственных мощностей.

Реконструкция предусматривает переустройство существующих зданий и сооружений, связанное с совершенствованием технологических процессов, внедрением нового прогрессивного оборудования, повышением эффективности функционирования ПТБ, улучшением санитарно-гигиенических условий труда, осуществлением технических мероприятий по улучшению охраны окружающей среды. В отличие от расширения реконструкция предприятия осуществляется, как правило, без увеличения площадей зданий и сооружений.

Техническое перевооружение предусматривает выполнение комплекса мероприятий, направленных на повышение технико-экономического уровня производства или отдельных элементов ПТБ. Техническое перевооружение проводится в целях:

- замены морально устаревшего и физически изношенного технологического оборудования;
- модернизации природоохранных объектов (очистных сооружений, средств очистки загрязненного воздуха, удаляемого в атмосферу);
- подключения предприятия к централизованным источникам теплоснабжения, электроэнергии, водоснабжения;
- переустройства инженерных сетей и коммуникаций, систем отопления и вентиляции;
- внедрения средств научной организации труда, автоматизированных систем управления, электронно-вычислительной техники.

В каждом конкретном случае важное значение имеет выбор наиболее рациональной и эффективной формы капитальных затрат на воспроизводство ОПФ.

По существу, все формы развития ПТБ тесно связаны между собой и взаимно дополняют друг друга. Кроме нового строительства, другие формы в «чистом» виде практически не встречаются. Так, расширение и реконструкция при определенных условиях предусматривают возможность частично нового строительства. Расширение предприятия автосервиса практически не происходит без реконструкции существующих зданий и сооружений, а реконструкция и техническое перевооружение почти всегда производятся в целях расширения производства.

Реконструкция, расширение и техническое перевооружение (далее для краткости — реконструкция) действующих производств имеют ряд преимуществ перед новым строительством.

Первое преимущество вытекает из характера и объема выполняемых строительно-монтажных работ и заключается в более экономном расходовании материальных, финансовых, трудовых и других ресурсов на единицу вводимой или наращиваемой производственной мощности. По отношению к затратам на новое строительство удельные

затраты на единицу мощности составляют: при расширении — 70...75 %, при реконструкции — 40...45 %, при техническом перевооружении — 20...25 %.

Второе преимущество заключается в значительном сокращении сроков освоения капитальных вложений. Реконструкция и расширение действующего предприятия позволяют вводить в строй ОПФ в 2,5 — 3 раза быстрее. Сокращение сроков производства работ дает возможность избежать «омертвления» материальных средств и общественного труда, вложенных в строительные изделия, материалы, оборудование производственную и оплаченную, но не имеющую практической отдачи, работу, называемую незавершенным строительством. Кроме того, длительное строительство неизбежно ведет к моральному старению объектов, а также заложенных в проекты технических решений, технологий, строительных конструкций и т.п.

Третье преимущество связано с тем, что инженерно-строительные работы производятся на освоенной площадке, оснащенной подъездными путями, сетями электроэнергии, водопровода, канализации, теплоснабжения и связи. Как правило, при этом нет необходимости производить большой объем земляных работ, связанных с вертикальной планировкой земельного участка и благоустройством территории.

Четвертое преимущество реконструкции следует отнести такой важный социальный фактор, как наличие трудового коллектива действующего предприятия, являющегося действенной, заинтересованной силой, средством контроля за качеством и сроками выполнения работ.

Разработка проектов реконструкции базируется на тех же положениях и принципах, что и разработка проектов нового строительства. Однако она имеет свою специфику, характер которой вызван необходимостью выполнения проектных процедур в условиях определенных ограничений: сложившейся застройки территории предприятия, наличия объемно-планировочных решений существующих зданий и сооружений, наличия и размещения рабочих постов и оборудования, устройства и расположения инженерных сетей и коммуникаций и т. п.

Проведение реконструкции, расширения и технического перевооружения неизбежно вызывает необходимость перестройки и переоборудования рабочих постов, демонтажа устаревшего технологического оборудования и монтажа нового, что приводит к временной приостановке работы отдельных участков и нарушению установившегося режима производства. Но все объективные трудности выполнения реконструкции, расширения и технического перевооружения действующих предприятий сполна окупаются за счет экономии средств и времени.

Предприятия автосервиса. Согласно принятой классификации все предприятия автомобильного транспорта исходя из основных функций подразделяются на три основные группы: автотранспортные, автообслуживающие и авторемонтные.

Предприятия автосервиса относятся к группе автообслуживающих, представляющих собой различные многофункциональные предприятия, которые в зависимости от мощности, размеров и назначения осуществляют уборочно-моечные работы, химчистку, полировку, ТО и ремонт автомобилей в течение гарантийного и послегарантийного периодов эксплуатации, диагностирование технического состояния автомобилей, его агрегатов и систем, противокоррозионную обработку кузовов, капитальный ремонт агрегатов, подготовку автомобилей к техническому осмотру, продажу и предпродажную подготовку автомобилей, продажу запасных частей, эксплуатационных материалов и автопринадлежностей, заправку топливом, хранение автомобилей, техническую помощь на дорогах и другие функции

Исходя из выполняемых видов услуг (работ) автообслуживающие предприятия включают в себя:

- станции технического обслуживания автомобилей;
- специализированные ремонтно-обслуживающие предприятия автосервиса;
- автозаправочные станции (АЗС);
- стоянки автомобилей;

- мотели и кемпинги;
- пункты инструментального контроля (ПИК) АТС;
- базы централизованного технического обслуживания (БЦТО) грузовых автомобилей;
- пассажирские автостанции;
- грузовые автостанции.

Характеристики АТС, БЦТО, пассажирских и грузовых автостанций здесь не представлены, так как они рассматриваются в соответствующих курсах.

Типы предприятий автосервиса

Станции технического обслуживания автомобилей являются основным предприятием в автосервисе, которые в зависимости от мощности и размеров выполняют большинство функций технического сервиса.

Классификация станций технического обслуживания в зависимости от места расположения, назначения и специализации показана на рис. 4.1. По принципу размещения станции технического обслуживания подразделяются на городские и дорожные.

Городские СТОА предназначены для обслуживания в основном парка автомобилей владельцев, проживающих в городах и поселках

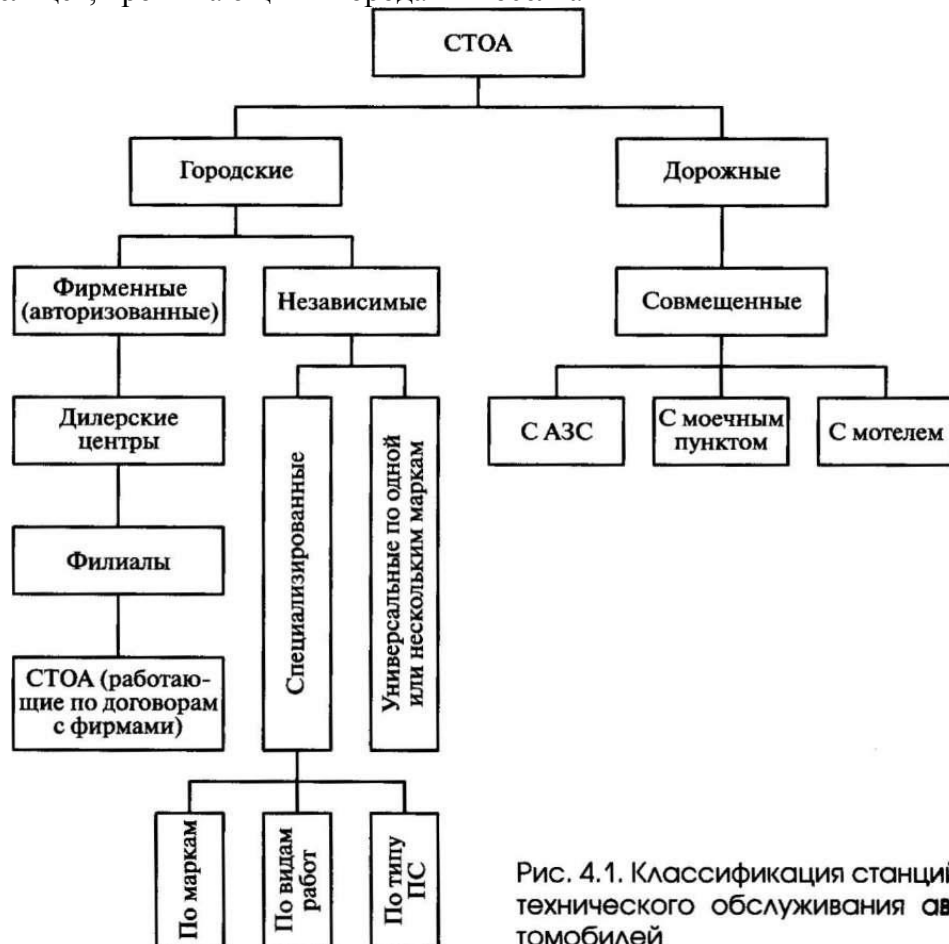


Рис. 4.1. Классификация станций технического обслуживания автомобилей

городского типа, дорожные станции — для оказания технической помощи всем автомобилям, находящимся в пути. Такое разделение определяет разницу в технологическом оснащении станций. Так, имеющиеся на городских станциях участки кузовных и окрасочных работ на дорожных станциях могут отсутствовать.

Городские станции обслуживания могут быть фирменными, принадлежащими заводам-изготовителям, и независимыми.

Фирменные СТОА финансово и административно подчинены заводам — изготовителям автомобилей, например таким компаниям, как «АвтоВАЗ», «Фольксваген» и др.

Основу фирменной сети предприятий автосервиса составляют дилерские центры (дилеры), представляющие собой торгово-обслуживающие предприятия, осуществляющие торговлю новыми и поддержанными автомобилями, гарантийный ремонт и послегарантийное обслуживание и ремонт автомобилей. Дилер связан с производителем договором, согласно которому он приобретает у изготовителя автомобиля и запасные части по оптовой цене, а продает их с определенной наценкой. В свою очередь, дилерские центры связаны со своими филиалами и СТОА.

Отличительной особенностью фирменных предприятий является то, что они осуществляют обслуживание и ремонт по своим, разработанным для данной фирмы, техническим процедурам и положениям (технология и организация работ, комплектование оборудованием, нормативная база, архитектурно-строительное оформление предприятий и др.).

Независимые СТОА, не связанные финансовыми отношениями с автомобильными фирмами, являются основной частью сети, обеспечивающей обслуживание автомобилей (более 60 %).

Независимые станции обслуживания могут быть специализированными по маркам обслуживаемых автомобилей, видам работ и универсальными, обслуживающими нескольких марок автомобилей.

Городские станции обслуживания в зависимости от числа рабочих постов и вида выполняемых работ можно подразделить на три основных типа: малые, средние и большие.

Милые станции (до пяти рабочих постов) выполняют в основном следующие работы: моечно-уборочные, экспресс-диагностирование, техническое обслуживание, смазывание, шиноремонтные, подзаряд аккумуляторов; ремонт путем замены деталей, неисправных узлов, механизмов и приборов; продажу запасных частей, автопринадлежностей и эксплуатационных материалов.

Средние станции (6—15 рабочих постов) выполняют те же работы, что и малые станции. Кроме того, на них проводятся углубленное диагностирование технического состояния автомобилей и его агрегатов, кузовные и окрасочные работы, замена агрегатов, а также возможна продажа автомобилей.

Большие станции (более 15 рабочих постов) выполняют все виды обслуживания и ремонта, как и средние станции, в полном объеме. На них могут быть участки для проведения капитального ремонта агрегатов и узлов, а также могут осуществляться продажа и предпродажная подготовка автомобилей.

Однако такое распределение работ на станции обслуживания достаточно условное, так как перечень выполняемых услуг зависит не только от размеров станции, но и других факторов (спроса на различные услуги, финансовых возможностей владельцев и др.).

Можно ожидать развития у нас в стране принципа самообслуживания, который состоит в том, что владельцу автомобиля за определенную плату будут предоставляться на станции рабочее место и необходимые инструменты для выполнения работ по ТО и ремонту собственными силами, а также квалифицированные консультации специалистов. Посты самообслуживания могут быть организованы на городских и дорожных СТОА, а в перспективе — на специально организуемых для этих целей станциях самообслуживания.

Дорожные СТОА являются универсальными станциями для обслуживания и ремонта всех типов подвижного состава (легковых и грузовых автомобилей, автобусов). Они обычно имеют 2 — 5 рабочих постов и предназначены для выполнения моечных, смазочных, крепежных и регулировочных работ, устранения мелких отказов и неисправностей, возникающих в пути. Дорожные станции, как правило, сооружаются в комплексе с АЗС.

Показатели мощности и размеров СТОА. Станция обслуживания, так же, как и промышленное предприятие, характеризуется двумя основными показателями: производственной мощностью и размером.

Производственная мощность обычно определяется количеством производимой продукции в натуральном или стоимостном выражении за определенный период времени. Для СТОА таким показателем является число обслуживаемых автомобилей.

При известном годовом объеме работ по ТО и ТР СТОА ($T_{\text{ТО-ТР}}$) чел.-ч, и средней трудоемкости одного автомобилезаезда чел.-ч, число комплексно обслуживаемых автомобилей на станции обслуживания за год

$$N = \frac{T_{\text{ТО-ТР}}}{t_3^{\text{ср}}}. \quad (4.1)$$

Размер СТОА определяется размером живого и овеществленного труда, т.е. численностью работающих и производственными фондами.

Для станций обслуживания размер производственных фондов в основном характеризуется числом рабочих постов для ТО и ТР автомобилей.

Число рабочих постов определяют по формуле:

$$X = \frac{T_{\text{ТО-ТР}} K_{\text{п}}}{\Phi_{\text{п}} P_{\text{ср}}}, \quad (4.2)$$

где $K_{\text{п}}$ — доля постовых работ от общего годового объема работ по ТО и ТР; $\Phi_{\text{п}}$ — годовой фонд времени поста, ч;

$P_{\text{ср}}$ — средняя численность рабочих на посту.

Годовой фонд времени поста определяют по формуле

$$\Phi_{\text{п}} = D_{\text{раб.г}} T_{\text{см}} C \eta, \quad (4.3)$$

где $D_{\text{раб}}$ — количество дней работы СТОА в году;

$T_{\text{см}}$ — продолжительность смены, ч;

C — число смен;

η — коэффициент использования рабочего времени поста.

В мировой практике существуют различные методы определения основных показателей станций обслуживания, что обусловлено спецификой эксплуатации и обслуживания автомобилей в той или иной стране, опытом работы и установившимися традициями в методиках расчета различных фирм и другими факторами.

В принципе, все методы сводятся к расчету объемов работ и на основе числа постов, автомобилемест или рабочих, необходимых для проведения ТО и ремонта, а также других видов работ по сервисному обслуживанию автомобилей.

В основу определения объемов работ закладываются различные исходные данные: число автомобилей, находящихся в районе **станции** обслуживания; число автомобилей, обслуживаемых станцией; число автомобилезаездов и число продаваемых автомобилей. Таким образом, исходные показатели, определяющие объемы работ и число постов, весьма разнообразны, и каждый из них правомерен для сложившейся практики той или иной фирмы.

Структура СТОА.

В структуру станций обслуживания в зависимости от их мощности входят участки производственные, уборочно-моечных работ, приемки и выдачи автомобилей, диагностирования, ТО и ТР, кузовной, окрасочный, противокоррозионной обработки и предпродажной подготовки автомобилей. На небольших станциях некоторые однородные виды работ могут объединяться и выполняться на одном участке.

Выполнение работ по ремонту приборов, узлов и агрегатов, снятых с автомобиля, и других видов работ, может производиться как на рабочих постах, оснащенных специализированным оборудованием, так и на производственных участках без постов. Выбор того или иного варианта определяется спросом, стабильностью и объемом по данному

виду работ, степени занятости рабочих и оборудования, организацией работ и другими факторами.

Кроме указанных ранее участков в производственной части здания СТОА обычно располагаются склады, компрессорная, различные технические помещения (тепловой узел, трансформаторная, вентиляционная камера, щитовая, инструментально-раздаточная кладовая и т.п.).

В зоне ТО и ТР, а также на кузовном и окрасочном участках кроме рабочих постов могут предусматриваться автомобилеместа ожидания, на которых при необходимости также могут выполняться определенные несложные виды работ.

Помимо производственных зон и участков на СТОА предусматриваются административно-бытовые помещения (офисные, гардероб, туалеты, душевые), помещение для обслуживания клиентов (клиентская, бар, кафе, магазин для продажи запчастей и автопринадлежностей и др.), а также помещения для продажи автомобилей (салон-выставка продаваемых автомобилей и зона их хранения).

Приведенный перечень структурных подразделений характерен не для всех типов СТОА. На небольших станциях, имеющих менее 10 рабочих постов, некоторые виды услуг (работ) могут отсутствовать, например участки кузовной, окрасочный и противокоррозионной обработки кузова.

Примеры планировочных решений предприятий автосервиса. На рис. 4.2 представлена планировка производственного корпуса станции обслуживания на 10 рабочих постов (проект Санкт-Петербургского филиала Гипроавтотранса) для ТО и ТР 3800 автомобилей в год.

Производственный корпус станции выполнен из легких металлических конструкций, имеет основной пролет размером 30 м при шаге колонн 6 м и два боковых пролета 9 и 12 м. Такая конструктивная схема здания способствует рациональному размещению производственно-складских помещений. К положительным сторонам планировки следует отнести наличие рядом с участком приемки и выдачи автомобилей постов срочного ремонта и диагностирования, что создает удобство заказчикам в проведении работ по устранению мелких неисправностей автомобилей.

Планировочное решение СТОА на 15 рабочих постов (рис. 4.3) предусматривает рациональное размещение производственных, складских и административных помещений.

Особенностью станции является размещение кафе для клиентов на втором этаже над клиентской, где заказчик может через стеклянное ограждение наблюдать за процессом ТО и ремонта своего автомобиля.

Общая численность работающих — 45 человек, в том числе производственных — 30, вспомогательных — 9 и административный персонал - 6.

Примером дилерской станции является торгово-технический центр японской фирмы «Тойота» на 35 постов (рис. 4.4).

К особенностям дилерской станции обслуживания следует отнести наличие вместительных стоянок автомобилей с общим числом автомобилемест 498 (новых и подержанных автомобилей, автомобилей клиентов, работников центра), больших складских помещений для запасных частей и участка предпродажной подготовки.

В здании центра можно выделить три блока помещений: автосалон, зону ТО и ТР, склады.

Автосалон с выставкой автомобилей и магазин по продаже запасных частей занимает примерно 20% площади центра.

В зоне ТО и ТР выделены участки окрасочно-кузовных работ, посты ТО и ТР, зона приемки автомобилей, линии мойки, сушки и предпродажной подготовки автомобилей.

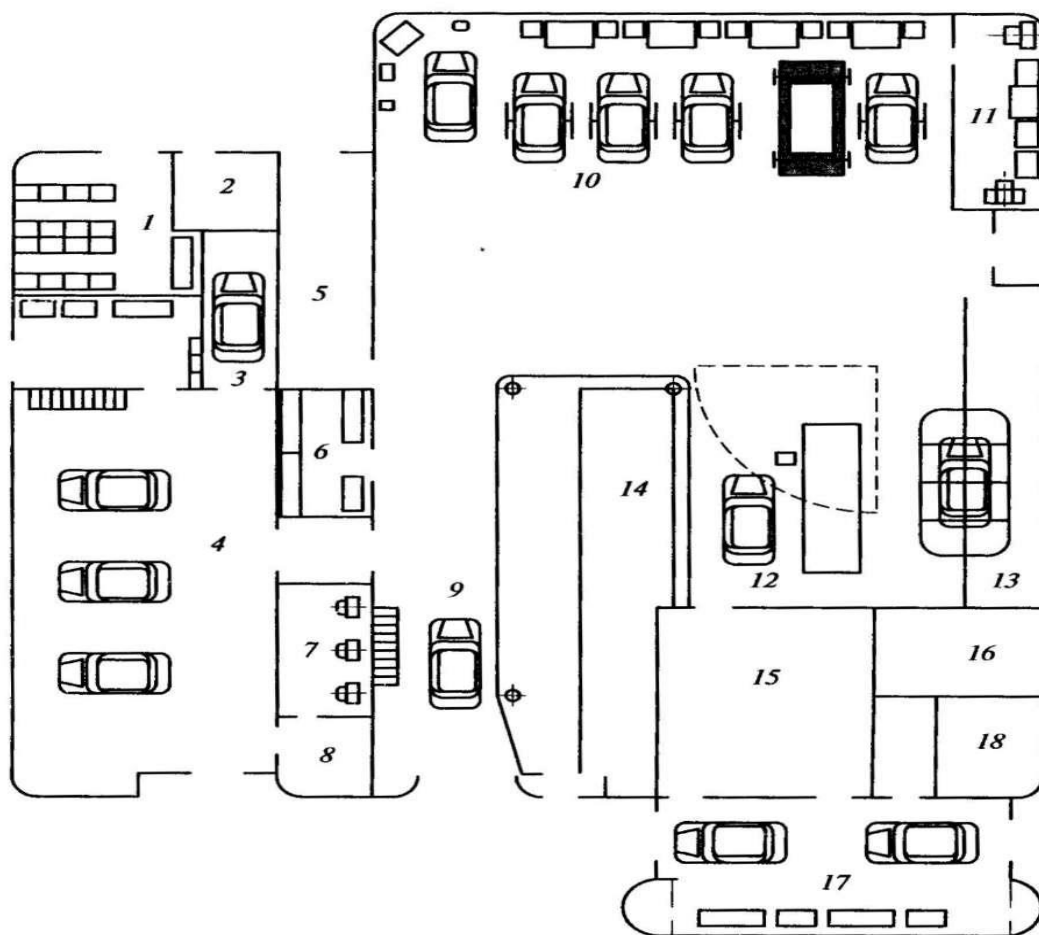


Рис. 1. Планировка станции технического обслуживания на 15 рабочих постов: 1 — склад запасных частей, агрегатов и материалов; 2 — теплогенераторная; 3 — окрасочно-сушильная камера; 4 — участок подготовки автомобилей к окраске; 5 — кладовая масел и смазочных материалов; 6 — промкладовая; 7 — компрессорная; 8 — тамбур-шлюз; 9 — пост приемки-выдачи; 10 — посты ТО и ТР; 11 — шиномонтажный участок; 12 — посты сварки и жестяницких работ; 13 — пост правки и растяжки кузовов; 14 — клиентская, пункт обмена валют, кабинеты сотрудников СТО; 15 — бытовые помещения; 16 — электрощитовая; 17 — участок мойки автомобилей; 18 — индивидуальный тепловой пункт

Кроме того, на СТОА имеются специализированные посты по ремонту и обслуживанию авто- и электропогрузчиков, необходимые для обслуживания складов.

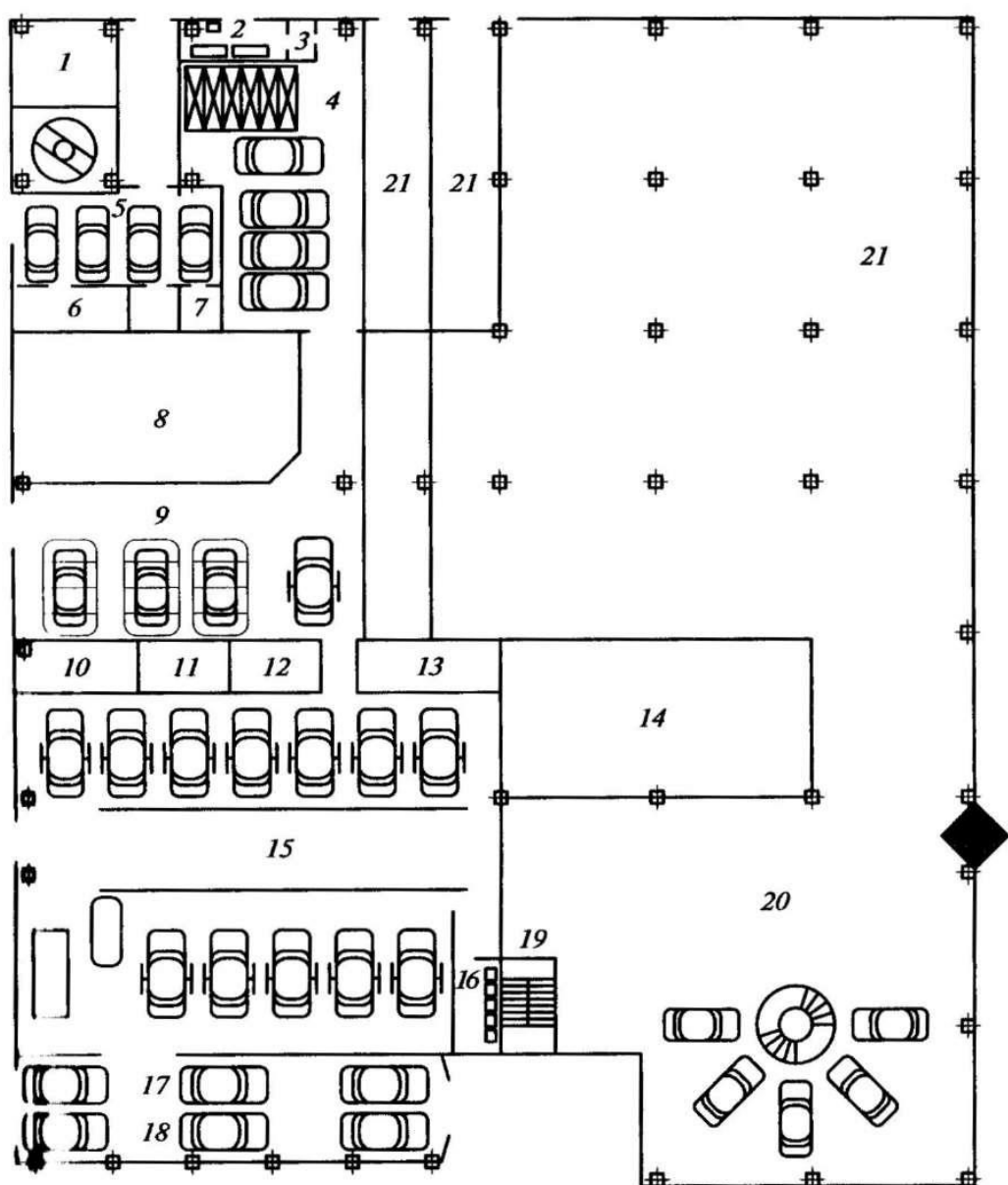


Рис. 2. Планировка дилерской СТОА на 35 рабочих постов: Бытовые помещения; 2 — кладовая красок; 3 — краскоприготовительная; 4 — окрасочный участок; 5 — ТО и ТР погрузчиков; 6 — зарядная; 7 — компрессорная; 8- инженерный блок; 9 — сварочно-жестяницкий участок; 10 — кладовая масел; 11- шинный участок; 12— инструментально-раздаточная кладовая; 13— бытовые помещения; 14 — промежуточный склад; 15 — участок ТО и ТР автомобилей; 16 — шиномонтажный участок; 17 — линия мойки автомобилей; 18 — линия предпродажной подготовки автомобилей; 19 — административные помещения; 20 — выставка автомобилей; 21 — центральный склад

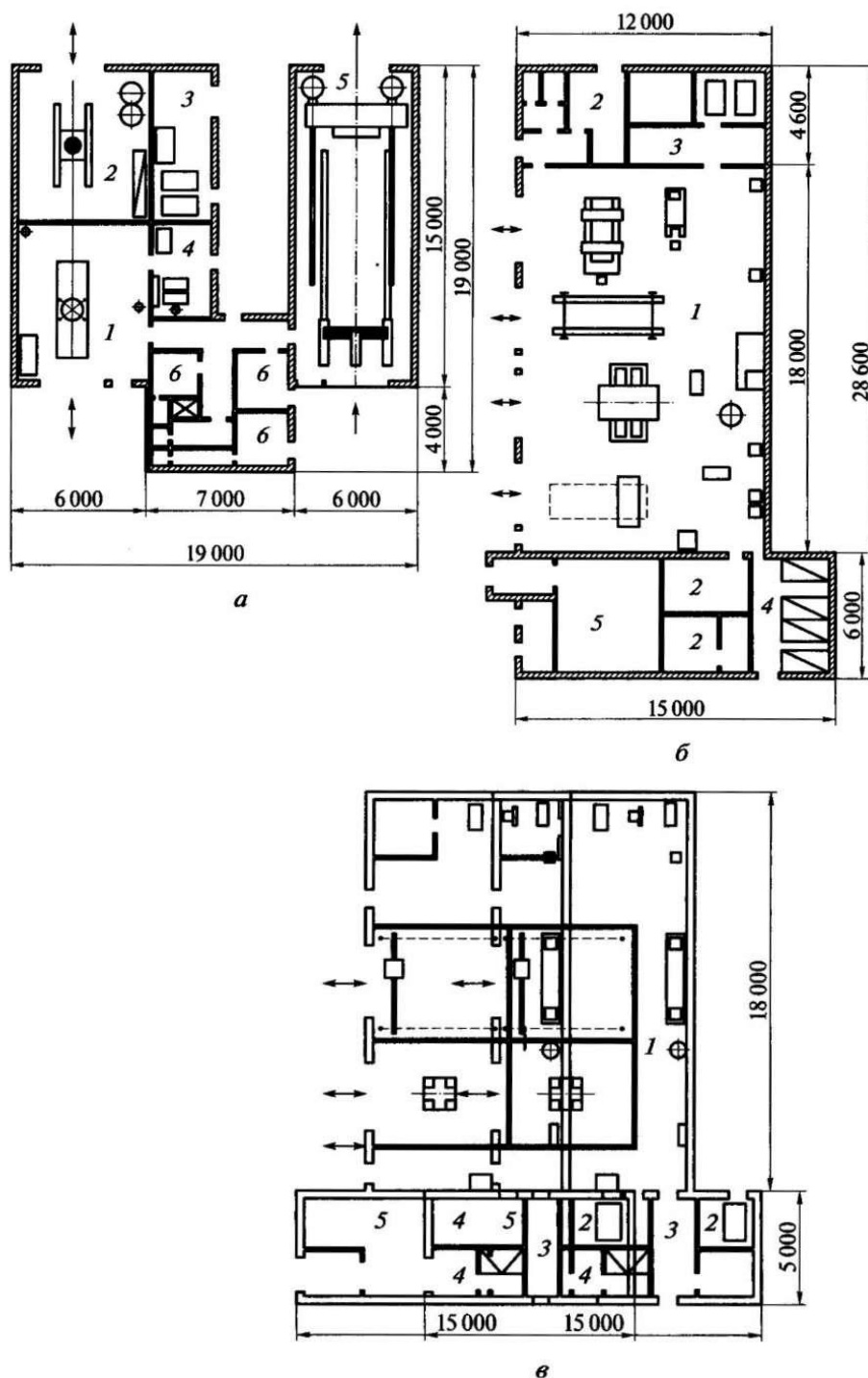


Рис. 3. Примеры планировок специализированных ремонтно-обслуживающих предприятий автосервиса:

а — предприятия, выполняющего в основном ТО и контрольно-регулирующие работы на три поста: 1 — мойка шасси, уборка салона, смена масла, смазывание; 2 — пост нанесения противокоррозионного покрытия; 3 — компрессорная; 4 — склад масла; 5 — моечная механизированная установка; 6 — вспомогательные, технические и бытовые помещения; б — предприятия, выполняющего в основном ТО и контрольно-регулирующие работы на четыре поста: 1 — зона обслуживания; 2 — вспомогательные, технические и бытовые помещения; 3 — склад шин; 4 — склад запасных частей; 5 — клиентская; в — станции для проведения уборочно-моечных работ, нанесения противокоррозионного покрытия и смены масла в агрегатах автомобиля на два поста: 1 — зона обслуживания и ремонта; 2 — компрессорная; 3 — склад шин; 4 — вспомогательные, технические и бытовые помещения; 5 — клиентская

Основные показатели станции:

Площадь участка, га	2,64
Площадь застройки, м ²	8 940
Число рабочих постов	35
Число автомобилемест для стоянки	498
Общая численность работающих, чел.	160

Специализированные ремонтно-обслуживающие предприятия автосервиса. В отличие от СТОА эти предприятия выполняют ограниченные виды услуг (работ). К ним относятся небольшие по размерам (3 — 5 постов) мастерские (шиномонтажные, по ремонту осветительных приборов, экспресс-замене масел, установке сигнализации и радиоаппаратуры, противокоррозионного покрытия кузовов автомобилей, посты экологического контроля), отдельно стоящие моечные пункты. Мощность и размеры этих предприятий определяются в каждом конкретном случае численностью работающих, программой и объемом работ.

В качестве примера на рис. 3 приведены планировки специализированных предприятий, выполняющих в основном ТО и контрольно-регулирующие работы на три (рис. 3, а) и на четыре (рис. 3, б) поста, а также планировка станции для проведения уборочно-моечных работ, нанесения противокоррозионного покрытия и смены масла в агрегатах автомобиля на два поста (рис. 3, в).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Дайте определение производственно-технической базы предприятий автосервиса.
2. Какова характеристика форм развития ПТБ?
3. Каковы характеристики предприятий автосервиса?
4. Какие существуют типы СТОА?
5. Дайте определения мощности и размеров СТОА.
6. Какова структура городских станций обслуживания?
7. Назовите типы специализированных ремонтно-обслуживающих предприятий автосервиса.
8. Дайте характеристики АЗС и АЗК.
9. Назовите типы стоянок для автомобилей.
10. Каковы тенденции развития ПТБ автосервиса?
11. Назовите пути совершенствования ПТБ СТОА.
- 12.

Самостоятельная работа № 13

К теме 23 Характеристика технологического оборудования для предприятий технического сервиса

6 часов

Назначение, классификация и

Цель: Изучить характеристики технологического оборудования для предприятий технического сервиса

Техническое оснащение ПТС и общая классификация технологического оборудования

Качество работ, выполняемых на предприятиях технического сервиса (ПТС) во многом определяется их техническим оснащением и в первую очередь, наличием и совершенством используемого технологического оборудования. Техническое оснащение ПТС включает в себя:

- оборудование для инженерных сетей зданий и сооружений;
- организационно-техническую оснастку;
- технологические сооружения;
- технологическое оборудование общего и специального назначения.

К **оборудованию для эксплуатации инженерных сетей** относится оборудование общего назначения, которое обеспечивает нормальное функционирование производственных помещений и предприятия в целом. Это оборудование для отопления, вентиляции, водоснабжения и канализации, электроснабжения и др.

Организационно-техническая оснастка включает в себя организационную и технологическую оснастку.

Организационная оснастка — это вспомогательное оборудование, обеспечивающее удобство выполнения основных работ (стеллажи, верстаки, тележки, подставки для инструмента и т.д.), а **технологическая оснастка** — это различные виды инструмента и приспособлений (съемники, наборы инструмента, приспособления, динамометрические ключи и т.д.). Данное оборудование, как правило, используется для выполнения немеханизированных ручных работ по ТО и ремонту автомобиля.

К **технологическим сооружениям** относятся эстакады, осмотровые канавы, одноярусные и многоярусные переносные трапы, пандусы и др. Эти сооружения предназначены для осмотра автотранспортных средств снизу и сбоку. Их используют на постах контроля технического состояния автомобилей при техническом обслуживании и ремонте грузовых автомобилей и автобусов, а также на постах самообслуживания. Эстакады могут применяться для мойки автомобилей на территории предприятия в теплое время года.

Эстакады представляют собой металлические сварные конструкции, выполненные из стального металлопроката.

Осмотровые канавы обеспечивают одновременно фронт работ снизу, сбоку и сверху, ими оборудуются тупиковые и прямоточные посты и поточные линии.

Недостатком осмотровых канав всех типов является сложность обеспечения нормальных условий труда для исполнителя (ограниченное перемещение, недостаточная естественная вентиляция, слабое естественное освещение), а также неудобство работ с некоторыми агрегатами автомобиля и невозможность проведения перепланировки производственного помещения без больших затрат времени и средств. В связи с этим в настоящее время на современных сервисных предприятиях, как правило, применяются не канавы и эстакады, а подъемники различных конструкций.

С учетом большого разнообразия типов и моделей автомобильных подъемников, предлагаемых поставщиками технологического оборудования для автосервиса, использование канав и эстакад на рабочих постах представляется нецелесообразным, но в ряде случаев допустимым.

Технологическое оборудование включает в себя: оборудование общего назначения и специальное технологическое оборудование.

Оборудование общего назначения применяется в различных отраслях промышленности, и поэтому его можно назвать универсальным. К данному оборудованию можно отнести металлообрабатывающие станки, оборудование для производства кузнечных, сварочных, медницких, обойных работ и т.д.

Специальное технологическое оборудование имеет непосредственное отношение к техническим воздействиям, обеспечивающим поддержание автомобиля в работоспособном состоянии. Данная группа оборудования включает в себя примерно 70 % всего технического

оснащения предприятия и поэтому требует более подробного рассмотрения.

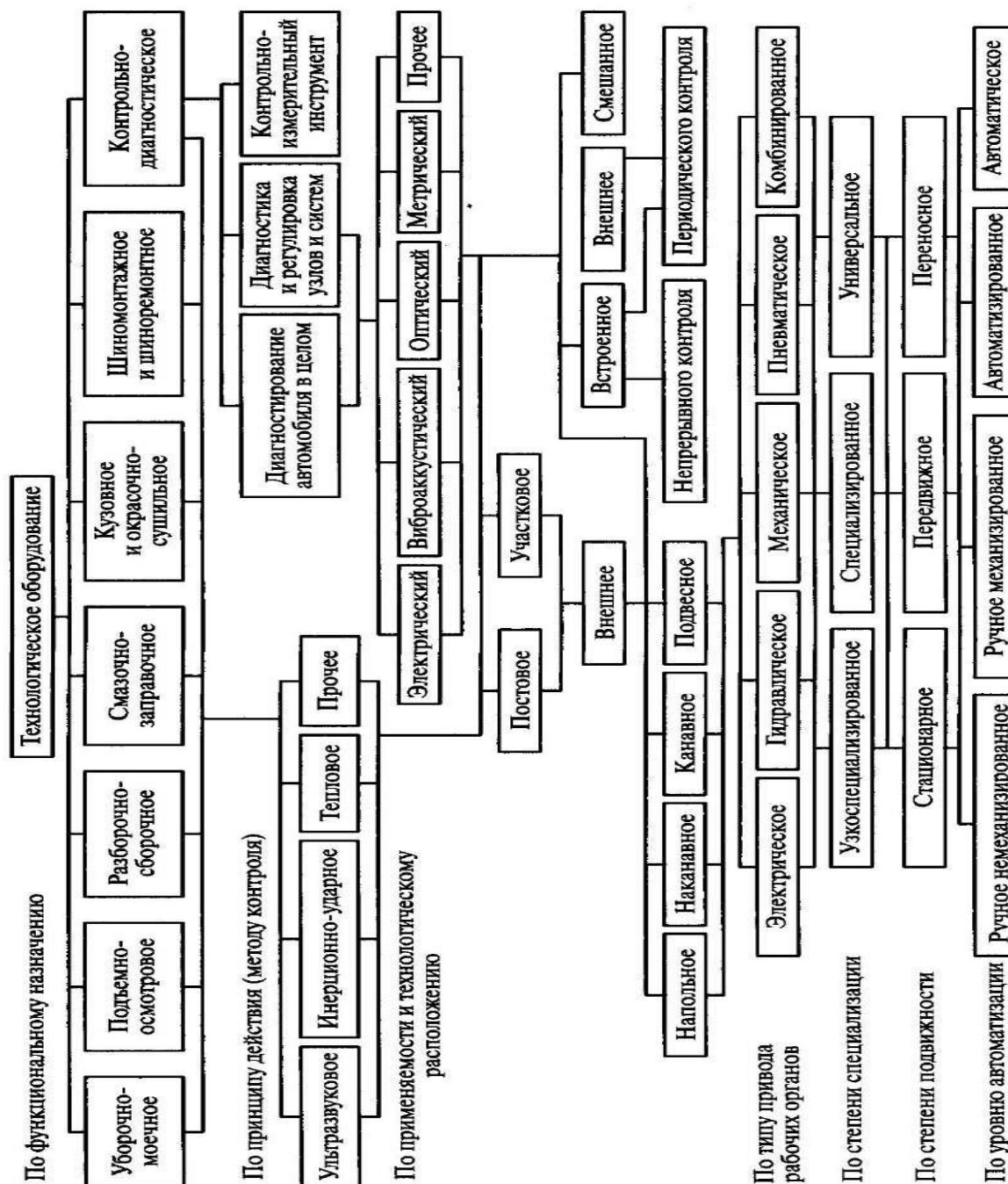


Рис. 5.2. Классификация технологического оборудования

Практически всю совокупность технологического оборудования можно классифицировать по следующим универсальным признакам:

- функциональное назначение, применяемость и технологическое расположение;
- принцип действия;
- тип привода рабочих органов;
- степень специализации;
- степень подвижности;
- уровень автоматизации (рис. 5.2).

Основным признаком классификации оборудования является его функциональное назначение, т.е. отнесение к соответствующему виду работ.

По применяемости различают оборудование постовое и участковое, а по месту расположения — напольное, канавное и подвесное. Постовое оборудование предназначено

для технического обслуживания и текущего ремонта автомобиля, установленного на рабочем посту, а участковое — для регулировочных и ремонтных работ узлов и агрегатов, снятых с автомобиля.

По типу привода рабочих органов различают оборудование механическое, электрическое, гидравлическое, пневматическое и комбинированное.

По степени специализации оборудование подразделяется на специализированное, которое можно использовать только для какой-то одной модели автомобиля, и универсальное, используемое для обслуживания любых АТС.

По степени подвижности оборудование подразделяется на передвижное, переносное, стационарное, а по условию автоматизации — на ручное немеханизированное, ручное механизированное, автоматизированное и автоматическое. Ручное немеханизированное оборудование требует обязательного участия исполнителя. При этом все операции выполняются вручную. Качество работ, выполняемых таким оборудованием, во многом определяется квалификацией и опытом исполнителя. При использовании ручного механизированного оборудования часть операций по обслуживанию автомобиля выполняется автоматически. Автоматизированное оборудование требует лишь незначительного вмешательства исполнителя (оператора), который только включает оборудование и задает нужный режим, а операции по ТО автомобиля выполняются автоматически. Автоматическое оборудование предполагает выполнение всех операций и передачу информации в автоматическом режиме.

Уборочно-моечное оборудование

Под воздействием окружающей среды происходит загрязнение и разрушение лакокрасочного покрытия автомобиля. Для обеспечения надлежащего внешнего вида, сохранения лакокрасочного покрытия, обеспечения доступа к агрегатам и узлам при ТО и ремонте автомобиля подвергаются уборочно-моечным работам (УМР), которые включают в себя уборку салона автомобиля, мойку и сушку кузова и его полировку.

Уборка салона осуществляется с помощью специальных пылесосов или вручную.

Для мойки кузова используются механизированные или автоматические установки, которые могут быть стационарными или передвижными. В первом случае автомобиль своим ходом или с помощью конвейера передвигается через неподвижную моечную установку, а во втором — моечная установка передвигается вдоль автомобиля, установленного на рабочем посту. Мойка автомобиля является одним из наиболее трудоемких процессов ТО.

Например, средняя трудоемкость ручной мойки грузового автомобиля составляет 35 чел.-мин, трудоемкость мойки легкового автомобиля механизированной моечной установкой — 1... 3 мин, а грузового автомобиля — 5... 10 мин.

Используемое в настоящее время моечное оборудование можно подразделить на две большие группы:

- механизированные моечные установки большой производительности, которые используются на крупных СТОА и моечных пунктах;
- моечные устройства, которые используются на небольших СТОА и моечных пунктах.

По принципу действия моечное оборудование подразделяется на водные установки и безводные (без использования воды при мойке). Последние являются перспективными и в настоящее время широко не применяются.

В настоящее время практически на всех предприятиях автосервиса применяется моечное оборудование с использованием воды, его можно подразделить на струйное, щеточное и струйно-щеточное. Щеточное, в свою очередь, может быть однощеточным, двухщеточным, трехщеточным и так далее, а также высокого и низкого давления.

Классификация моечного оборудования, составленная по общим принципам классификации технологического оборудования, представлена на рис. 5.3.

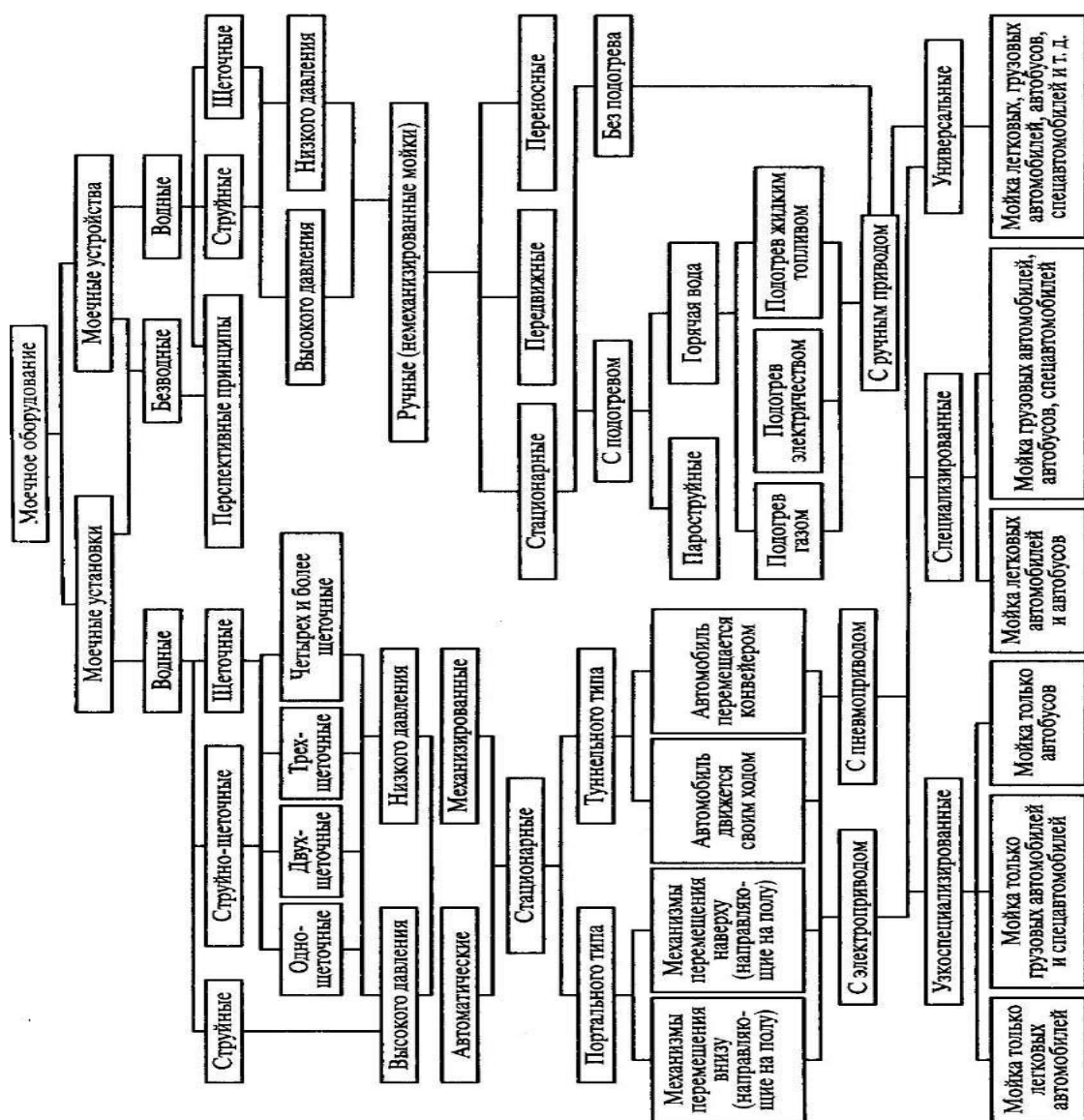


Рис. 5.3. Классификация оборудования для мойки подвижного состава автомобильного транспорта

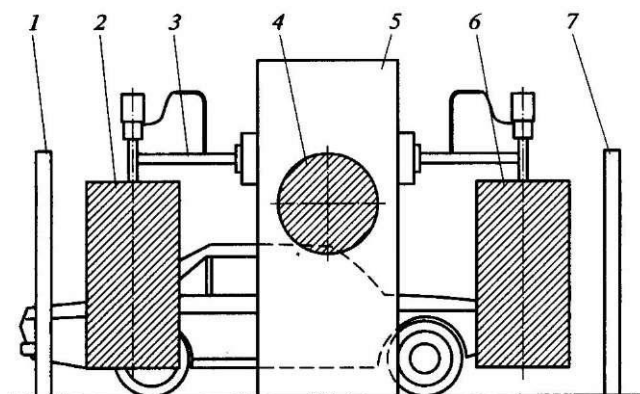


Рис. 5.4. Схема проездной щеточной установки для мойки легковых автомобилей и микроавтобусов;

1 — рамка смачивания; 2 — входной блок вертикальных ротационных щеток; 3 — каретка с консолями; 4 — горизонтальная ротационная щетка; 5 — портал; 6 — выходной блок вертикальных ротационных щеток; 7 — рамка ополаскивания

Щеточные установки с двумя вертикальными и одной горизонтальной щетками широко используются для мойки легковых автомобилей и автобусов (рис. 5.4, 5.5). Их рабочими органами являются цилиндрические вращающиеся щетки, к которым по трубопроводам подается моющий раствор или вода.

Струйные установки применяются в основном для мойки кузове и шасси грузовых автомобилей, что объясняется их сложной конфигурацией и большим количеством заэкранированных поверхностей.

Струйные моечные установки высокого давления развивают давление на выходе из сопла распылителя до 8 МПа и имеют угол распыления 30...60°. Они обеспечивают

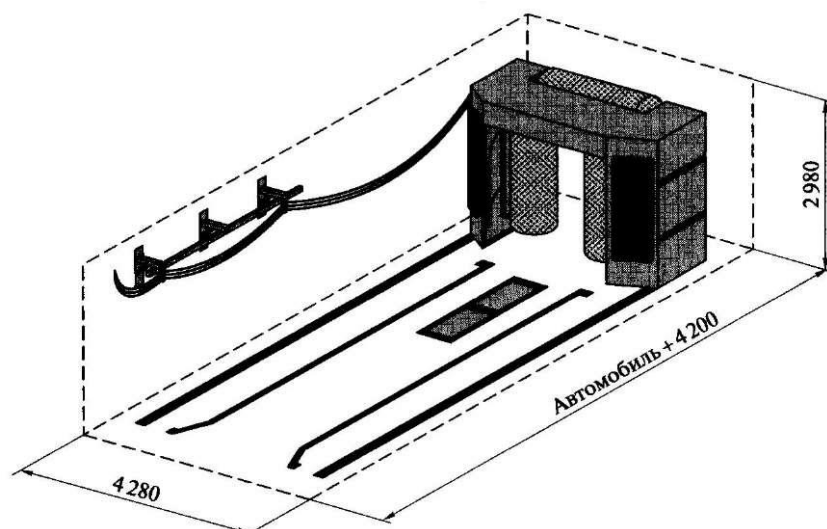


Рис. 5.5. Портальная трехщеточная моечная установка для мойки легковых автомобилей и микроавтобусов приемлемое качество мойки, но трудоемкость ее достаточно высока.

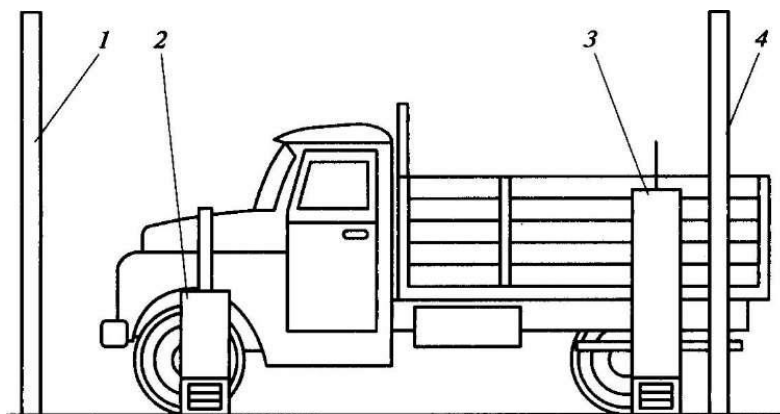


Рис. 5.6. Схема струйной стационарной установки для мойки грузовых автомобилей:
1 — рамка ополаскивания; 2,3 — соответственно передние и задние моющие механизмы; 4 — рамка предварительного смачивания

Рабочим органом струйной моечной установки являются форсунки, установленные на подвижных коллекторах, по которым к ним подводится моющий раствор или вода. Струйная стационарная автоматическая установка (рис. 5.6) состоит из двух передних и двух задних моющих механизмов с качающимися коллекторами, попарно установленными по сторонам моечного поста. Перед въездом на пост установлена рамка предварительного смачивания с форсунками, а в конце поста рамка ополаскивания, которые выполнены в виде 11-образной арки. Передний и задний моющие механизмы выполнены в виде полрой стойки, внутри которой с помощью цепной передачи перемещается каретка с коллектором и форсунками, приводимой в действие редуктором.

Установка может быть оборудована конвейером, перемещающим автомобиль, и обеспечивает производительность 40 авт./ч.

По степени подвижности моечные установки относятся к классу стационарных. Они могут быть портального или тоннельного типа в зависимости от того, движется автомобиль относительно моечной установки или моечная установка движется относительно автомобиля.

По степени специализации моечные установки могут быть узкоспециализированными, специализированными и универсальными. Узкоспециализированные установки обеспечивают мойку только одной марки автомобилей, специализированные — двух-трех, а универсальные — всех марок.

Моечные установки и устройства позволяют производить мойку автомобилей всех типов, т.е. являются универсальными.

Основными параметрами для моечных установок и устройств являются:

- **для щеточных моечных установок** — скорость вращения щетки, ее удельное давление на обмываемую поверхность, толщина волокна щетки;
- **струйных моечных установок** — подвижность и сила удара водяной струи, ее напор перед соплом, конструкция и число моечных форсунок, расположенных на коллекторах;
- **моечных устройств** — производительность, давление и температура воды, время разогрева и достижения заданного режима.

Выпускаются также моечные установки для мойки шасси, работающие по принципу сегнеревого колеса. Они имеют несущую тележку, движущуюся под неподвижно стоящим автомобилем, два коллектора, вращающиеся вокруг вертикальной оси, и качающийся коллектор.

Конструкторские решения, применяемые в моечных установках, достаточно разнообразны и оригинальны.

Например, представляют интерес автоматические передвижные трехщеточные моечные установки, оснащенные специальным механизмом для многократной повторной

мойки кузова. При этом для повышения качества мойки *направление вращения щеток может меняться на обратное*.

Интересны устройства, позволяющие менять в заданные моменты времени радиус части поверхности моющих щеток в зоне их контакта с поверхностью кузова, что положительно влияет на качество мойки.

Моечные устройства (специальные щетки, моечные пистолеты, насосы, шланговые установки для ручной мойки, ванны для мойки деталей и др.) относятся к оборудованию с ручным приводом рабочих органов. В частности, к ним относятся передвижные шланговые струйные установки для ручной бесконтактной мойки, которые в последние годы широко используются для автомобилей всех типов (рис. 5.7).

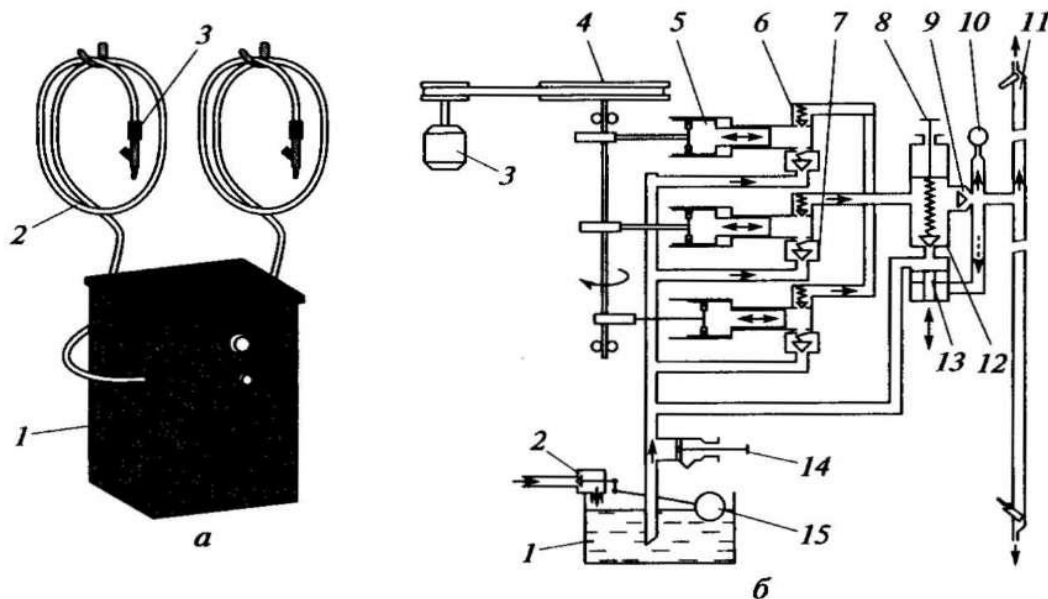


Рис. 5.7. Передвижная шланговая струйная установка для ручной бесконтактной мойки:

а — внешний вид: 1 — кожух; 2 — раздаточный шланг; 3 — моечный пистолет; б — принципиальная схема: 1 — промежуточный бак; 2 — запорный клапан; 3 — электродвигатель; 4 — эксцентриковый вал; 5 — плунжер; 6 — нагнетательный клапан; 7 — всасывающий клапан; 8 — регулировочный винт перепускного клапана; 9 — обратный клапан; 10 — манометр с демпфером; 11 — раздаточный шланг с пистолетом; 12 — перепускной клапан; 13 — поршень перепускного клапана; 14 — регулировочная игла; 15 — поплавок

Их изготавливают в виде тележки, на которой смонтированы электродвигатель, плунжерный насос, развивающий давление от 3 до 8 МПа, емкости для моющего и полировочного составов, а также шланг с моющим пистолетом, позволяющим менять форму струи.

Кроме установок, обеспечивающих мойку холодной водой, выпускаются аналогичные пароводоструйные установки, оснащенные подогревателями воды до 100°C и парораспылительной струей до 140 °С, которые с успехом применяются как для мойки двигателей, агрегатов и шасси, так и для очистки новых автомобилей всех типов от консервирующих средств и санитарной обработки кузовов фургонов.

При проведении ТО и ремонта используются различные устройства для мойки деталей, которые могут быть стационарными и передвижными с использованием горячей воды и специальных моющих жидкостей. Для особо ответственных деталей применяют специальные ультразвуковые установки, обеспечивающие высокое качество мойки деталей.

Перспективные методы мойки автомобилей. В условиях надвигающегося водяного «голода» конструкторы стали разрабатывать моечные установки с частичным использованием воды, например *установка без воды с использованием электродных излучателей.*

Данная установка представляет собой обычный моечный пост, передвигающийся на роликах по рельсам, в котором смонтировано три электродных излучателя, питаемых от сети 220 В. Под влиянием облучения в находящихся на поверхности автомобиля пыли и грязи (обычно минерального происхождения) возникает молекулярная вибрация и грязь отслаивается. Процесс мойки длится примерно 5 с. Недостаток — нагрев кузова до 40 °С.

Другим примером является *бомбардировка кузова автомобиля отрицательно заряженными мелкими капельками моющего состава.* Капельки моющего вещества ударяют в частицы пыли и грязи, отрывая их от поверхности кузова. Затем подается положительно отраженный душ, после которого автомобиль проходит ополаскивание и сушку горячим воздухом. Время мойки примерно 4 мин. Возможно также использование струи раствора в качестве проводника электрического тока. При этом ток, проходя по струе, значительно ускоряет мойку.

Подъемно-осмотровое и подъемно-транспортное оборудование

Подъемно-осмотровое оборудование позволяет поднимать обслуживаемые автомобили над уровнем пола, что обеспечивает исполнителям работ удобный доступ к кузову, агрегатам и узлам снизу и сбоку.

Подъемно-транспортное оборудование предназначено для снятия и установки агрегатов и узлов автомобилей, имеющих большую массу, а также перемещения их по производственному корпусу предприятия.

В состав подъемно-осмотрового оборудования входят подъемники, опрокидыватели и гаражные домкраты.

В соответствии с изложенными принципами общей классификации специализированного технологического оборудования все подъемно-осмотровое оборудование можно подразделить, как показано на рис. 5.8.

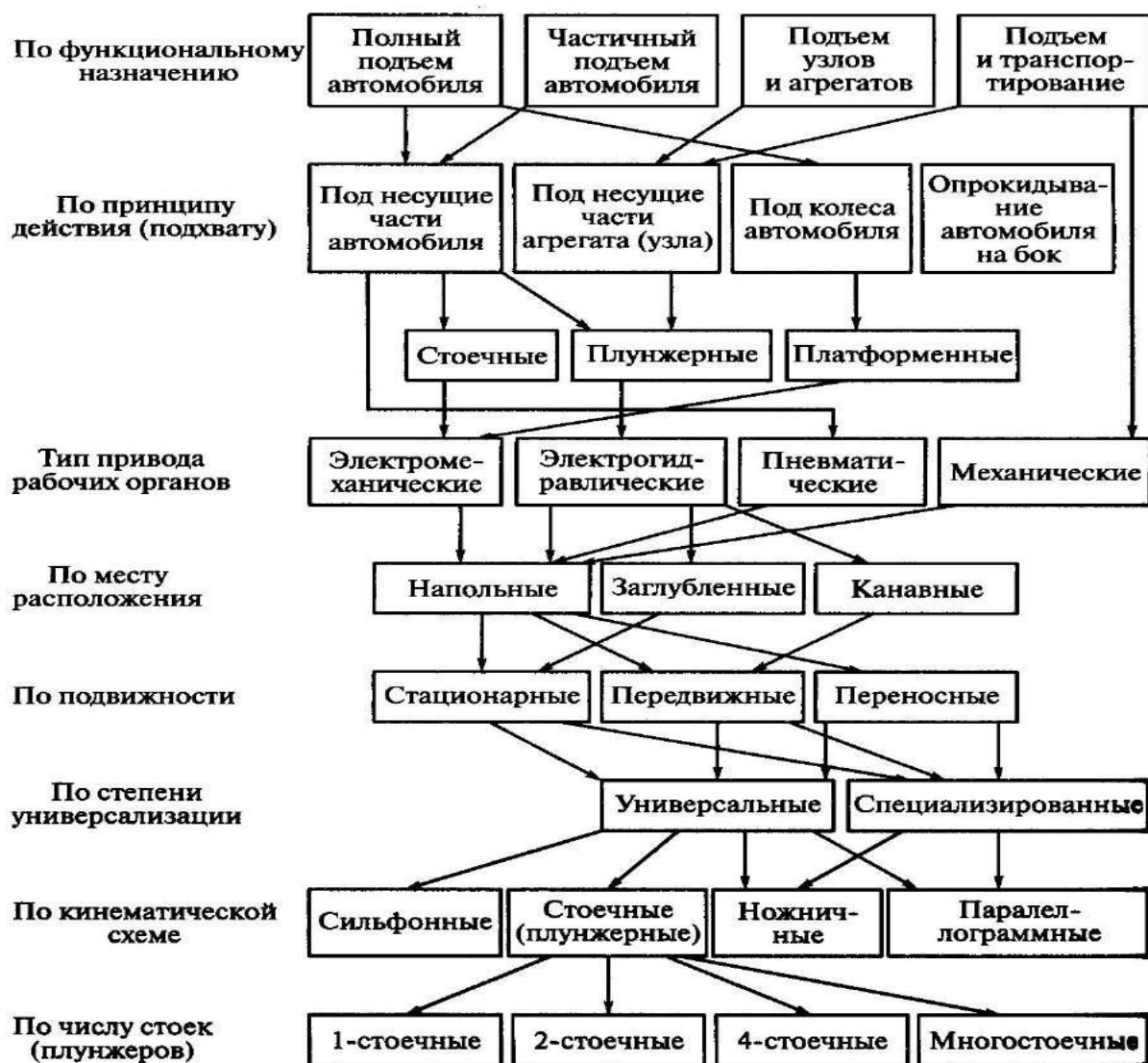


Рис. 5.8. Классификация подъемно-осмотрового оборудования

Автомобильные подъемники

В основном применяются стационарные подъемники, предназначенные для выполнения работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту автомобилей на постах.

Наиболее распространенными являются электрогидравлические и электромеханические подъемники.

Электрогидравлические подъемники плунжерного типа. Плунжерные подъемники весьма разнообразны как по конструктивному исполнению и компоновке рабочих органов, так и по функциональному назначению. Они имеют электрогидравлический привод, выполненный по разнесенной схеме: насосная станция и аппаратура управления — один блок, а гидроцилиндры и рама — другой блок (рис. 5.9).

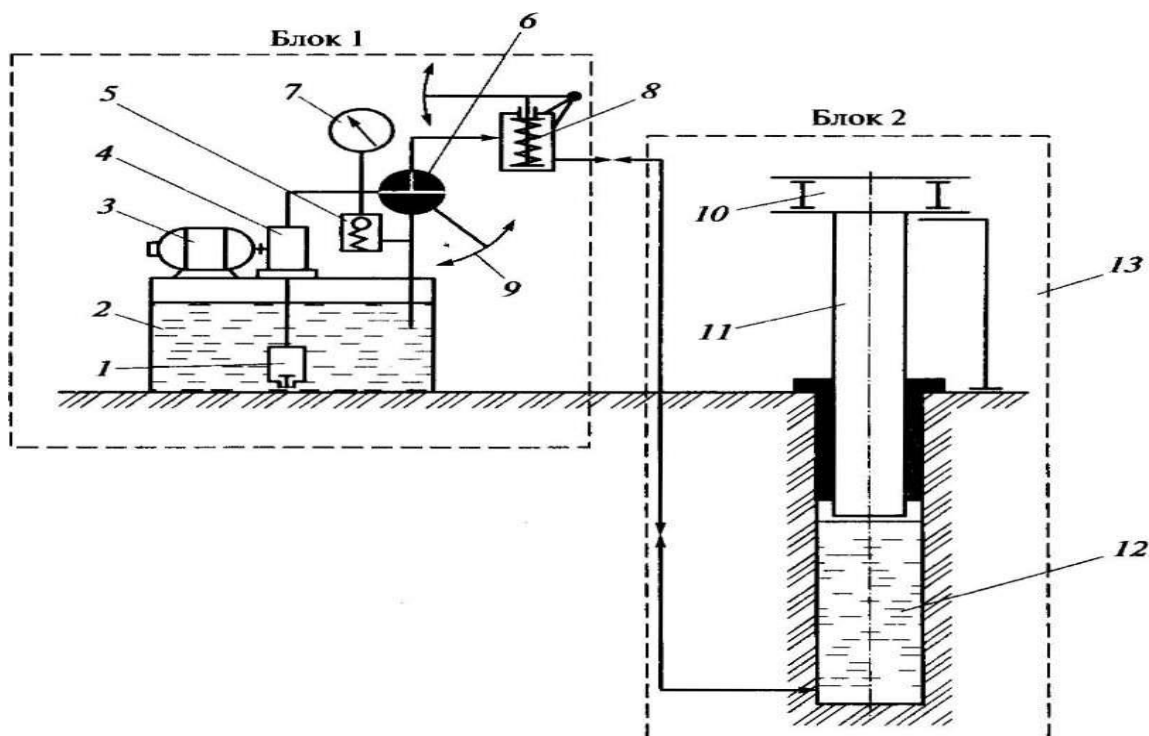


Рис. 5.9. Схема одноплунжерного электрогидравлического подъемника:

1 — всасывающий клапан; 2 — бак; 3 — электродвигатель; 4 — насос; 5 — редукционный клапан; 6 — кран управления; 7 — манометр; 8 — перепускной клапан; 9 — рукоятка; 10 — рама; 11 — плунжер; 12 — цилиндр; 13 — откидывающаяся стойка

В одноплунжерном электрогидравлическом подъемнике при работающем электродвигателе 3 масло из бака 2 через всасывающий клапан 1 подается насосом 4 в цилиндр 12 под плунжер 11. Рукояткой 9 крана управления 6 масло через перепускной клапан 8 направляется в цилиндр 12 при подъеме или в бак 2 при спуске. Редукционный клапан 5, отрегулированный на давление 0,9 МПа, в момент прекращения подъема плунжера автоматически перепускает масло в бак. Давление масла в системе контролируется манометром 7.

Опускание плунжера происходит под действием веса автомобиля, установленного на раме 10. Скорость опускания регулируется перепускным клапаном 8. От самопроизвольного опускания плунжера с поднятым на раме автомобилем предохраняет откидывающаяся стойка 13, прикрепленная к раме подъемника.

В подъемниках этого типа не используются какие-либо открытые силовые механические системы с подвижными звеньями (кроме выдвижного плунжера, консольных лап и страховочной штанги) и кинематическими парами, вследствие чего они обладают наибольшей надежностью, занимают минимум производственной площади, обеспечивают максимальные удобства механику при выполнении ТО и ремонта автомобиля, просты в эксплуатации и не требуют серьезных затрат на их техническое обслуживание. Все эти факторы, по мнению многих специалистов автосервиса, делают плунжерные подъемники весьма перспективными и привлекательными. В отдельных случаях, например для участка уборочно-моечных работ — УМР (при технологической струйной мойке под высоким давлением низа автомобиля) или участка антикоррозионной обработки, одноплунжерные подъемники просто незаменимы, так как подъемники других типов в таких условиях долго работать не могут.

Стационарные электрогидравлические подъемники могут **быть**: одно-, двух- и многоплунжерными грузоподъемностью 2; 4; 8; 12; 16 и 20 т.

Электромеханические подъемники. Они могут быть одно-, двух-, четырех- и шестистоечными с грузоподъемностью 1,5... 14 т.

Двухстоечный напольный электромеханический подъемник (рис. 5.10) состоит из двух коробчатых стоек и подхватов.

В каждой стойке размещен ходовой винт, по которому перемещается грузоподъемная гайка.

К гайке прикреплена каретка с шарнирно установленными раздвижными подхватами. Ходовые винты приводятся в действие электродвигателем через редуктор, установленный на стойке.

Управление подъемником осуществляется с помощью кнопочного выключателя. Высота подъема 1900 мм, время подъема 45...60 с.

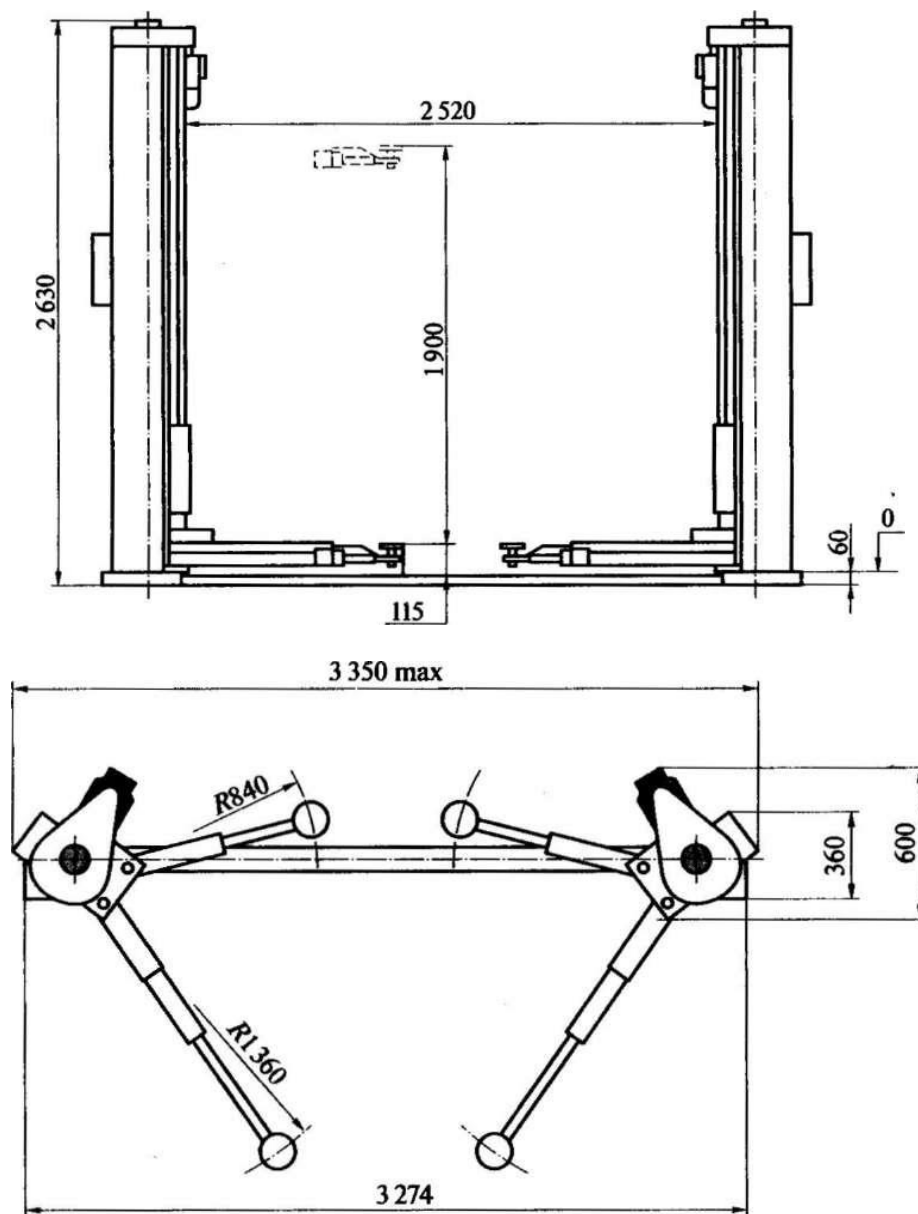


Рис. 5.10. Двухстоечный электромеханический подъемник

В крайних верхнем и нижнем положениях каретка останавливается конечными выключателями электродвигателя. Подъемник устанавливается без специального фундамента на ровную поверхность и крепится к полу анкерными болтами.

Двухстоечные электрогидравлические подъемники. Технологические характеристики двухстоечных электрогидравлических подъемников и их конструктивно-компоновочные решения такие же, как и у двухстоечных подъемников с электромеханическим приводом, однако они отличаются улучшенными показателями

удельной грузоподъемности и мощности. Эти подъемники по сравнению с электромеханическими более надежны и проще в обслуживании.

Четырехстоечные платформенные подъемники. Подъемники этого типа (рис. 5.11) являются наиболее универсальными среди всех типов стоечных подъемников и позволяют производить все виды работ по ТО и ремонту автомобиля.



Рис. 5.11. Четырехстоечный платформенный подъемник

Грузоподъемность четырехстоечных подъемников варьируется в пределах от 2 до 7 т, благодаря чему они находят применение как для ремонта и обслуживания легковых автомобилей, так и грузовых. Основной недостаток подъемников этого типа — большая занимаемая площадь производственного участка.

Для обеспечения максимальной универсальности подъемники выпускаются в следующей комплектации:

- с «гладкими» платформами;
- самоустанавливающимися опорами в платформах;
- диагностическими опорами и механизмом их поперечного перемещения в платформах;
- встраиваемыми в платформы мини-лифтами (домкратами);
- траверсными мини-лифтами (домкратами).

Основными структурными конструктивными элементами подъемников являются четыре стойки, закрепленные на основании фундаментными болтами; две поперечные траверсы, соединяющие попарно передние и задние стойки; две платформы, закрепленные на траверсах; привод; съездные трапы. Одна из платформ закреплена на траверсах неподвижно, а вторая — имеет возможность смещаться в поперечном направлении, благодаря чему подъемник может быть настроен для обслуживания автомобилей с разной шириной колеи колес. В стойках располагаются механизмы подъема траверс и страховочные механизмы. Подъемники могут иметь электромеханический либо гидравлический привод. Наиболее распространенными являются подъемники с электрогидравлическим приводом.

Подъемники параллелограммного типа. Подъемники этого типа предназначены для использования на шиномонтажных, кузовных и малярных участках СТОА (рис. 5.12).



Рис. 5.12. Параллелограммный подъемник для легковых автомобилей

Максимальная высота подъема автомобилей 1,2 м, что удобно для проведения работ сбоку (обработка крыльев и коробов кузова, подкраска и др.), а также для замены колес. На платформах (или верхней раме) подъемника, связанных между собой и выполненными в укороченном варианте, могут быть закреплены консольные папы.

Подъемники не требуют крепления к полу помещения. Более того, чисто они представляют собой мобильные установки и могут быть перемещены в любую точку производственного помещения.

Подъемники ножничного и пантографного типа. Такие подъемники (рис. 5.13) являются универсальным оборудованием и выпускаются заводами — изготовителями техники для предприятий автосервиса в различных конструктивных исполнениях.

Они предназначены как для работ на участке ТО и ремонта автомобилей, так и для использования на специализированных участках шиномонтажном, диагностическом или кузовном.

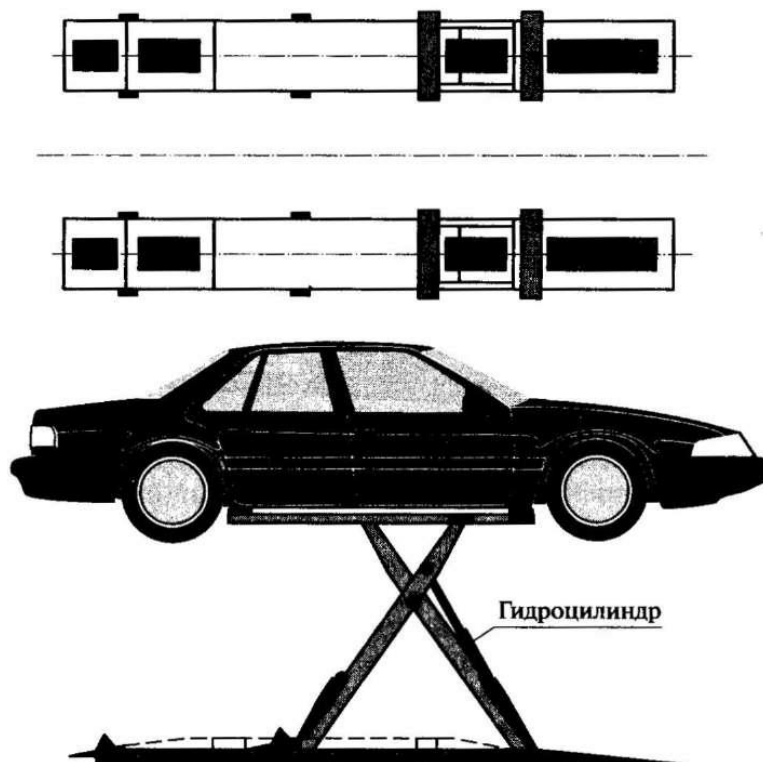


Рис. 5.13. Ножничный подъемник для легковых автомобилей

Ножничные подъемники, которые относятся к платформенным подъемникам (с длинной или короткой платформой) с гидравлическим приводом, могут быть напольного или заглубленного исполнения.

Последние в сложенном состоянии образуют «ровный пол» в помещении, что важно с позиции эффективного использования производственной площади. В зависимости от

целевого назначения и места применения подъемники обеспечивают высоту подъема автомобиля от 450 до 1 850 мм. Большая жесткость конструкции подъемников, использование длинных платформ, в которых могут быть встроены мини-лифты (также ножничного типа), самоустанавливающиеся опоры для регулировки развала-схождения, опоры детектора люфтов, а также минимальная занимаемая площадь, делают ножничные подъемники весьма привлекательными для участков диагностики СТОА.

Электромеханические подъемники с передвижными стойками. Эти подъемники получили название подъемника — комплекта передвижных стоек (рис. 5.14).

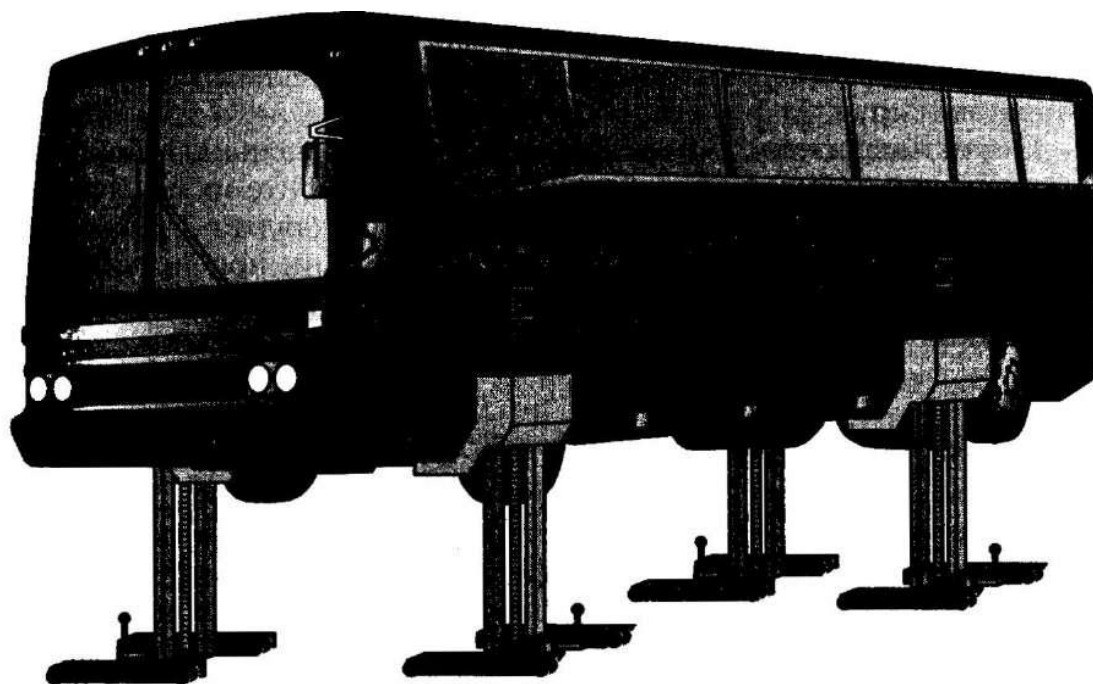


Рис. 5.14. Подъемник — комплект передвижных стоек

Использование передвижных стоек позволяет организовать рабочий пост с подъемником в любом помещении с ровным полом.

Кроме того, установив под поднятый автомобиль входящие в комплект подъемника специальные подставки, представляющие собой простые сварные конструкции, можно передвинуть комплект стоек и поднять с их помощью другой автомобиль и организовать новый рабочий пост для ТО или ремонта. При этом управление подъемом и опусканием всех стоек осуществляется с передвижного пульта, обеспечивающего их синхронную работу.

Шиномонтажные подъемники сильфонного типа. Подъемники данного типа сконструированы специально для шиномонтажных участков. Их рабочими органами являются широкая платформа с дополнительными лапами или две объединенные между собой узкие платформы с лапами. Подхват автомобиля осуществляется под кузов. Привод у таких подъемников пневматический сильфонный. Сильфон представляет собой либо пустотелую гофрированную подушку либо набор из двух-трех соединенных между собой пустотелых подушек бочкообразной формы.

Сильфон выполнен из толстостенной резины. При поступлении в него сжатого воздуха он раздувается, изменяя свои размеры по высоте, и поднимает платформу. Высота подъема не превышает 500 мм. Для обеспечения устойчивости платформа соединена с основанием рычажным ножничным механизмом.

Гаражные домкраты. Данные подъемники представляют собой передвижные грузоподъемные механизмы, состоящие из подъемного устройства и силового органа. Они предназначены для вывешивания передней или задней части автомобиля при проведении

ТО и ремонта. В зависимости от модели грузоподъемность гаражных домкратов изменяется в пределах 1,6... 12,5 т, а высота подъема — в пределах 430...700 мм.

Как правило, домкраты используются при проведении работ на открытых площадках или напольных постах, не оборудованных подъемниками, например при шиномонтажных работах или регулировочных работах, требующих снятия колес.

По своему функциональному назначению домкраты подразделяются на траверсные — установленные на платформе подъемника, и передвижные или переносные — работающие с пола.

Траверсные домкраты имеют различные виды привода — пневматический от централизованной сети, гидравлический мускульный, пневмогидравлический с питанием от пневматической централизованной сети, и два вида подъемных механизмов — ножничный и плунжерный.

Домкраты для вывешивания только передней или только задней части или одной стороны автомобиля подразделяются на подкатные гидравлические домкраты с ручным приводом и рычажным механизмом подъема, подкатные гидравлические домкраты с ручным приводом и плунжерным цилиндром и пневматические домкраты с сифонным механизмом подъема.

Гидравлические монтажно-демонтажные домкраты представляют собой телескопические стойки с гидравлическим плунжерным механизмом подъема.

По типу привода рабочих органов различают механические, гидравлические или пневматические домкраты. Как правило, в домкратах с механическим приводом применяется реечный или винтовой механизм (винт—гайка).

По типу подъемного механизма различают параллелограммные, рычажные, реечные, винтовые и штоковые домкраты. В конструкциях домкратов могут применяться различные устройства для передачи силы на опорную площадку: цепная передача, винтовая, шестеренчатая и др.

Опрокидыватели. Эти устройства предназначены для бокового наклона автомобилей при обслуживании и ремонте их со стороны днища. Их максимальная грузоподъемность составляет 2 т, а максимальный угол наклона — 90°. Используются они при проведении сварочных, кузовных и окрасочных работ, а также при противокоррозионной обработке легковых автомобилей.

Подъемно-транспортное оборудование

Подъемно-транспортное оборудование включает в себя кран-балки, монорельсы с электротельфером, конвейеры и другие подъемно-транспортные устройства (грузовые тележки, передвижные краны и др.).

Данные устройства используются для снятия, установки и перемещения агрегатов и узлов автомобиля по зонам и участкам СТОА.

Такое оборудование, как конвейеры, кран-балки, монорельсовые электротельферы, можно отнести к группе оборудования общего назначения, и поэтому здесь они не рассматриваются.

Передвижные краны. Для снятия двигателя или его установки на автомобиль на СТОА используются подкатные электрогидравлические краны (рис. 5.15).

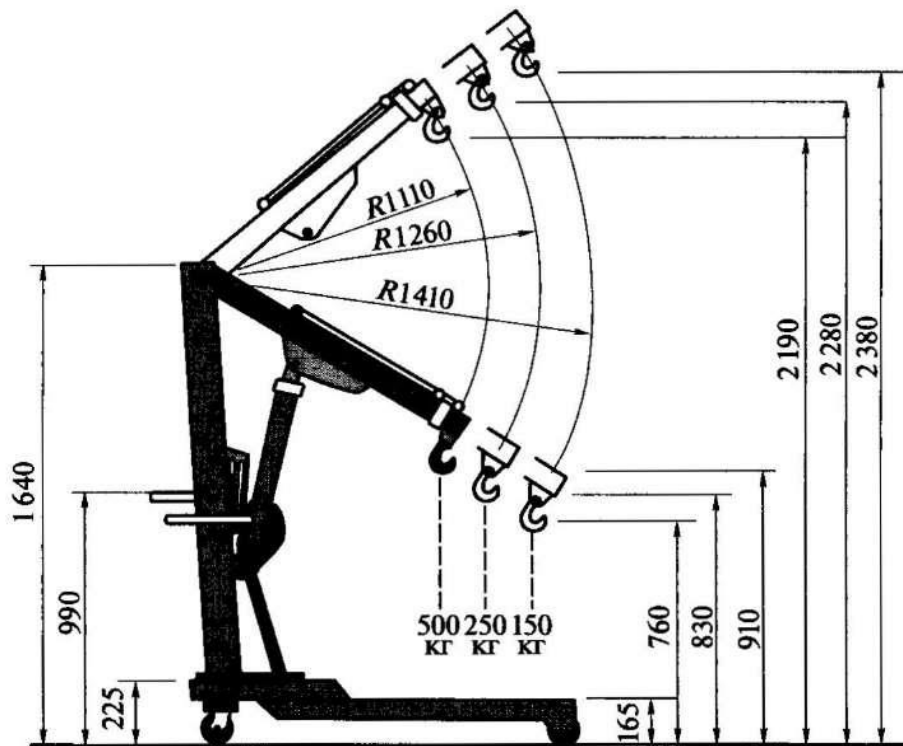


Рис. 5.15. Передвижной кран

Краны различных фирм-производителей имеют одинаковое конструктивное устройство. Они состоят из стойки, стрелы с регулируемым вылетом, механизма подъема стрелы и подвижного основания.

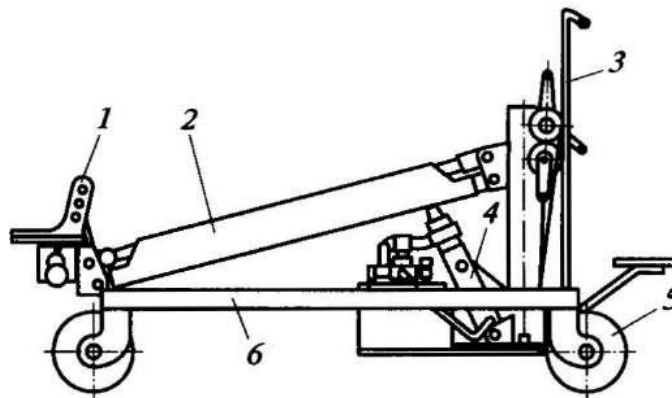


Рис. 5.16. Тележка для снятия и постановки рессор: 1 — подхват для рессор; 2 — стрела; 3 — рукоятка; 4 — гидроцилиндр; 5 — колесо; 6 — щитовая балка

Стойка со складывающейся стрелой установлена на подвижное основание, лапы которого также складываются, образуя очень компактное устройство. В сложенном состоянии кран может храниться в любом удобном месте производственного участка.

Подъем стрелы крана гидравлический с ручным или ножным приводом от плунжерного насоса.

Грузовые тележки. Они могут оснащаться устройствами для снятия и установки агрегатов и узлов на автомобиль, например для снятия и установки коробок передач, радиаторов, мостов, карданных валов, рессор и др. (рис. 5.16).

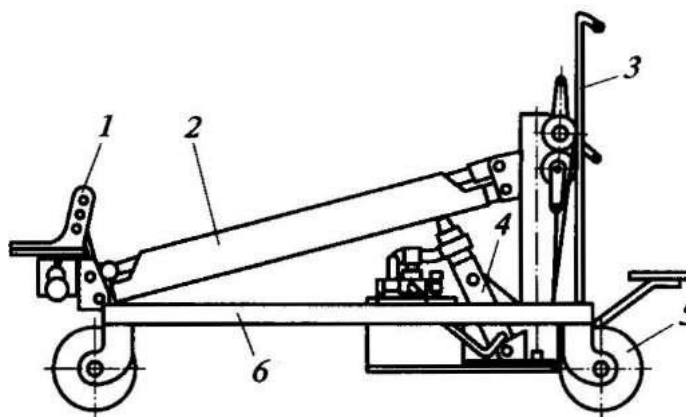


Рис. 5.16. Тележка для снятия и постановки рессор: 1- подхват для рессор; 2 — стрела; 3 — рукоятка; 4 — гидроцилиндр; 5— колесо; 6 — продольная балка

Характерным примером является тележка для снятия, транспортировки и установки колес грузовых автомобилей и автобусов. Тележку подводят под снимаемое одинарное или сдвоенное колесо, подхватывают его роликовыми упорами и, передвигая тележку, производят транспортировку колес.

Смазочно-заправочное оборудование

Данное оборудование предназначено для подачи смазочных материалов к узлам трения и заправки агрегатов автомобилей моторным и трансмиссионным маслом, а также техническими жидкостями и сжатым воздухом.

Смазочно-заправочное оборудование подразделяется на стационарное, применяемое на постах обслуживания автомобилей с большой пропускной способностью, и передвижное. Подачу масла обеспечивают нагнетательные устройства, приводимые в действие электродвигателями или сжатым воздухом. Некоторые виды оборудования имеют ручной привод.

На специализированных постах по смазыванию и заправке автомобилей наиболее перспективно применение механизированных маслораздаточных установок (рис. 5.17).

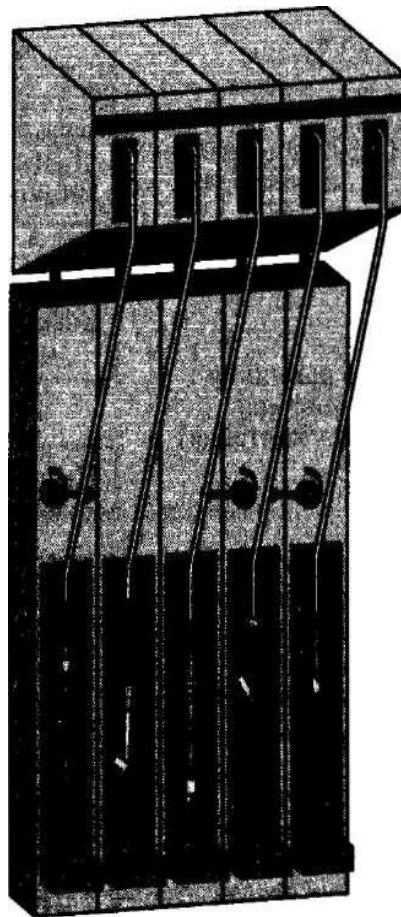


Рис. 5.17. Механизированная маслораздаточная установка

Такая установка имеет панель, содержащую пять барабанов с самонаматывающимися шлангами и раздаточными наконечниками для моторного и трансмиссионного масел, пластической смазки, воды и сжатого воздуха.

Масла и смазочные материалы поступают в раздаточные шланги под действием пневматических насосов, установленных в стандартных бочках, в которых масла и смазочные материалы поступают на предприятие. Опорожненные бочки заменяются новыми. При подаче жидких масел обеспечивается давление до 0,8 МПа, а при подаче пластичной смазки через пресс-масленки — 25 ...40 МПа. Необходимость столь высокого давления вызвана тем, что при несистематическом смазывании узлов трения продукты износа забивают подводящие каналы. В некоторых случаях для их прочистки приходится применять ручные «пробойники» — приспособления, давление в которых создается винтовой парой и превышает 40 МПа.

Промышленностью выпускается также ряд маслоподающих установок для одного конкретного вида смазочного материала. Для моторного и трансмиссионного масел — маслораздаточные колонки, позволяющие вести учет расхода масла и при необходимости разогревать его, передвижные маслораздатчики с ручным приводом и раздатчики пластичных смазок.

Для пластичных смазок выпускают нагнетатели, технические характеристики которых примерно одинаковые со стационарными маслораздаточными установками.

Для заправки гидравлического привода тормозов, прокачки системы и замены в ней тормозной жидкости выпускаются соответствующие приспособления, представляющие собой бак объемом 10 л, из которого тормозная жидкость под действием сжатого воздуха (0,3 МПа) через раздаточный шланг и резьбовой штуцер подается в главный тормозной цилиндр. Применение таких приспособлений позволяет проводить замену тормозной жидкости и прокачку системы одним исполнителем.

Для сбора отработанных масел применяются специальные установки, а также вакуумные сборники, которые с помощью специальных заборников, вставленных в отверстие блока цилиндров под масляный шуп или в отверстие для заливки масла в картер КПП или редуктора заднего моста, отсасывают отработанное масло.

5.5. Контрольно-диагностическое оборудование

Для повышения эффективности ТО и ремонта автомобилей требуется индивидуальная информация об их техническом состоянии.

Процесс определения технического состояния автомобиля без его разборки по диагностическим параметрам (внешним признакам) посредством их измерения и сопоставления с нормативными значениями называется диагностированием.

Классификация контрольно-диагностического оборудования и краткая характеристика основных средств диагностирования, используемых на СТОА, приведены на рис. 5.18.



Рис. 5.18. Классификация контрольно-диагностического оборудования

Средствами диагностирования служат специальные стенды и приборы, которые подразделяются на внешние и встроенные. Последние являются составной частью автомобиля.

Номенклатура средств диагностирования насчитывает десятки наименований, которые можно подразделить на две группы:

- средства, позволяющие определить состояние изделия в целом на уровне годен-негоден;
- средства, позволяющие определить техническое состояние отдельных элементов изделия (агрегатов, систем, механизмов).

Стенды тяговых качеств (динамометрические стенды). Данные стенды (рис. 5.19) предназначены для определения силы тяги на колесах автомобиля и расхода топлива, а также усилия, необходимого для проворачивания ведущих колес и трансмиссии, времени разгона, выбега автомобиля и оценки исправности спидометров диагностируемых автомобилей.

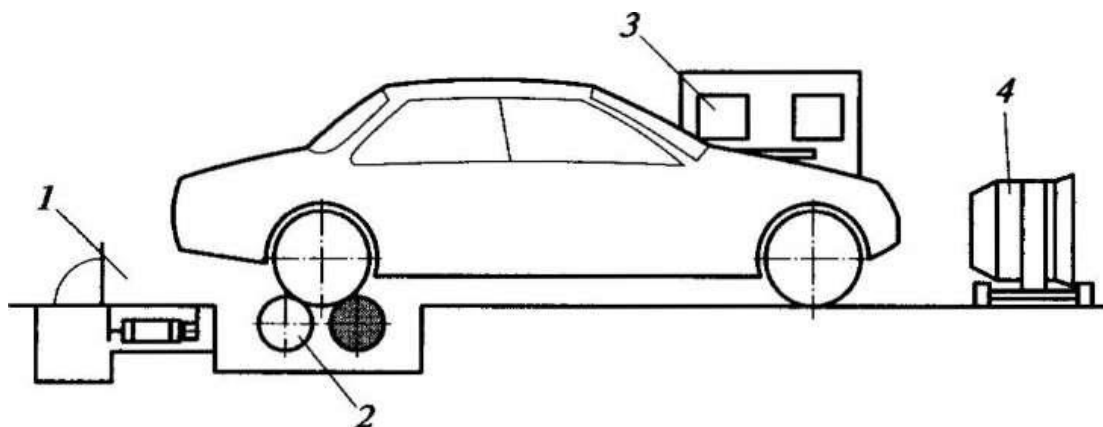


Рис. 5.19. Схема тягового стенда:

1 — устройство для отвода отработавших газов; 2 — беговые барабаны; 3 — пульт управления и индикации; 4 — радиатор

Основными конструктивными составляющими динамометрических стендов являются опорное устройство с беговыми барабанами 2, пульт управления и индикации 3, вентилятор обдува радиатора 4, устройство для отвода отработавших газов 7 и пульт дистанционного управления стендом.

Во время диагностирования вращение коленчатого вала двигателя через трансмиссию и ведущие колёса передается на беговые барабаны. В качестве нагрузочного устройства, обеспечивающего сопротивление барабанов, равное тому, которое преодолевает автомобиль в реальных условиях, применяется гидравлический или электрический тормоз. В первом случае сопротивление обеспечивается работой, затрачиваемой на перемещение воды между статором и ротором гидротормоза, а образующаяся при этом теплота отводится теплообменником.

В настоящее время стенды с электрическим тормозом получили наибольшее распространение (рис. 5.20). Они более надежны и лучше держат нагрузку в процессе испытаний. Сопротивление барабанов создается вследствие преодоления сил взаимодействия между вращающимся ротором электродвигателя, соединенного с валом одного из беговых барабанов, и электромагнитным полем его статора.

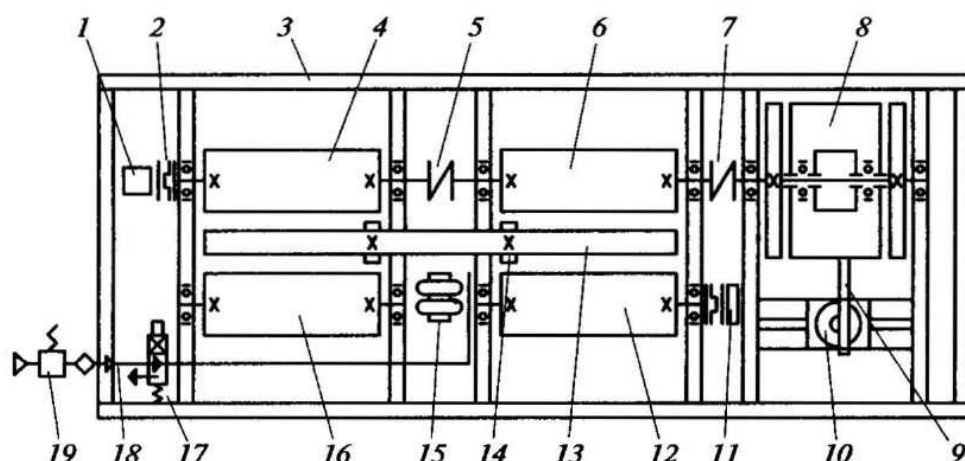


Рис. 5.20. Пневмокинематическая схема динамометрического стенда с электрическим тормозом:

1 — тахогенератор; 2, 5, 7 — муфты, 3 — рама; 4, 6, 12, 16 — беговые барабаны; 8 — индукторный тормоз; 9 — кронштейн; 10 — датчик усилия; 11 — реле скорости; 13 — площадка подъема автомобиля; 14 — пневмоподъемник; 15 — тормозная колодка; 17 — золотник; 18 — трубопровод; 19 — узел подготовки воздуха

Если расход топлива на скорости 90 км/ч меньше или равен контрольному расходу, указанному в технической характеристике автомобиля, а тяговая сила на колесах соответствует нормативу, двигатель и автомобиль исправны и проводить какие-либо регулировочные работы и текущий ремонт не следует.

Если полученный при испытании расход топлива больше контрольного расхода, а сила тяги меньше норматива, следует провести диагностирование основных систем двигателя и определить, какие регулировочные работы и работы текущего ремонта необходимо провести.

Кроме расхода топлива и силы тяги на ведущих колесах стенд позволяет определить техническое состояние трансмиссии. Для этого следует определить усилие, необходимое для прокручивания ведущих колес при включенной прямой передаче и сравнить его с нормативным значением.

Другой способ определения исправности трансмиссии заключается в определении времени выбега автомобиля со скорости 40 км/ч. Для этого на скорости 40 км/ч устанавливают рычаг переключения передач в нейтральное положение и засекают время, прошедшее с этого момента до полной остановки автомобиля. Если полученная сила проворачивания больше, а выбег меньше норматива, то трансмиссия неисправна и следует найти причину этого и устранить **неисправность** в зоне технического ремонта.

Динамометрические стенды выпускаются как для легковых и грузовых автомобилей с одной ведущей осью, так и для полноприводных.

Тормозные стенды. Данные стенды, широко используемые на СТОА и в пунктах государственного технического осмотра, предназначены для определения технического состояния тормозных систем автомобилей. Для этого обычно используются роликовые стенды (рис. 5.21), работа которых основана на силовом методе диагностирования. Этот метод позволяет определить тормозные силы каждого колеса при заданной силе нажатия на тормозную педаль и время срабатывания тормозного привода, оценить осевую неравномерность тормозных сил, состояние дисков и тормозных барабанов, а также определить общую удельную тормозную силу.

Роликовый стенд состоит из опорного устройства, основного стационарного и дистанционного пультов управления и индикации, педальметра, следящего ролика и устройства для определения веса, приходящегося на каждую ось автомобиля.

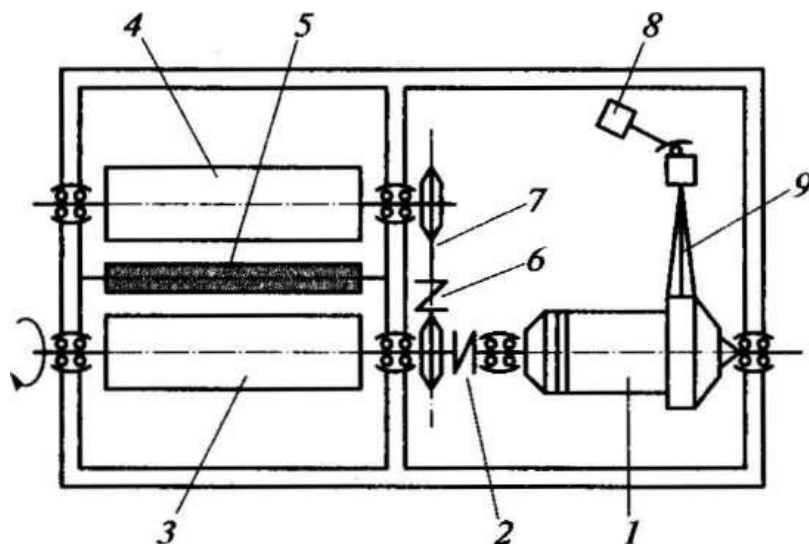


Рис. 5.21. Роликовый узел стэнда

1—электродвигатель; 2 — муфта; 3, 4— ролики; 5 — следящий ролик; 6 — натяжное устройство; 7— цепная передача; 8— датчик измерения силы; 9 — рычаг

Опорное устройство силовых роликовых стэндов чаще всего выполняется в виде двух независимых блоков, что позволяет удобно размещать их на осмотровой канаве, не загромождая ее и обеспечивая свободный доступ к точкам регулирования тормозных механизмов. Состоит такое устройство из двух связанных между собой цепной передачей роликов 3 и 4, электродвигателя 7, датчика 8 измерения силы и следящего ролика 5.

При измерении тормозной силы крутящий момент с выходного вала мотор-редуктора передается на ведущий и ведомый ролики, которые раскручивают колеса. При торможении реактивный момент корпуса мотор-редуктора воспринимается датчиком измерения силы, выходной сигнал которого пропорционален тормозной силе.

Если полученные результаты не соответствуют установленным нормативам, следует провести регулировочные работы, а при необходимости ремонт, после чего повторить замеры тормозных сил.

Кроме измерения тормозных сил каждой оси стэнд позволяет определить техническое состояние тормозных дисков (барабанов) и правильность регулировки стояночного тормоза.

Весовые характеристики автомобиля, тормозные силы колес задней оси и другие измеряемые показатели индицируются на мониторе в абсолютных или относительных значениях и могут быть распечатаны на принтере.

Стэнды контроля увода управляемых колес автомобиля. Такой стэнд представляет собой площадочное устройство, платформа которого имеет возможность смещаться в сторону, противоположную силам увода автомобиля с траектории прямолинейного движения (рис. 5.22). Под платформой расположен датчик, передающий сигнал на информационное табло.

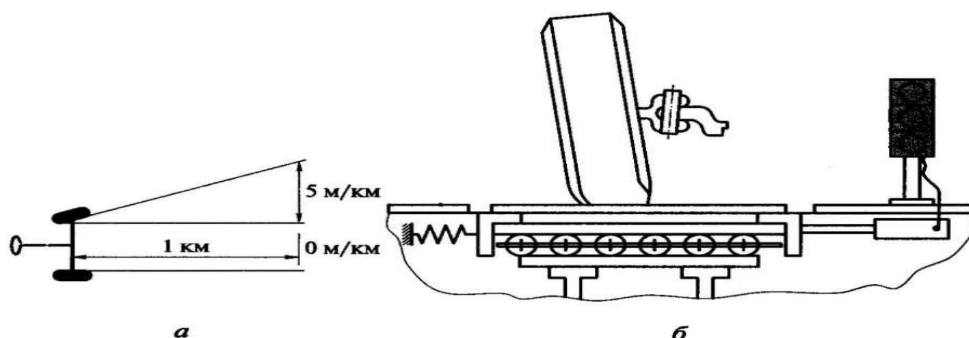


Рис. 5.22. Схемы увода колеса (а) и стэнда для его измерения (б)

Смещение, м/км, определяется углами схождения и развала управляемых колес и геометрией шасси. При проезде по площадке сначала определяют увод передней оси, а затем — задней.

Результат измерения выводится на табло типа светофора. Если на табло загорелась сигнальная лампа, свидетельствующая, что углы установки колес не соответствуют норме, выполняют регулировку их на специальном стенде для контроля и регулировки углов установки управляемых колес в статическом режиме.

Стенды диагностики подвески автомобиля. Работа стендов, предназначенных для диагностики пружинно-амортизаторной *системы* подвески автомобиля, основывается на реализации амплитудно-резонансного метода диагностики колебательной системы. Для *этого* вибраторы сообщают через пластины подвеске автомобиля вынужденные колебания с заданной частотой, находящейся в сверхкритическом диапазоне. Затем вибраторы выключаются и включается система регистрации амплитуды и частоты свободных колебаний подвески. Результаты измерения выдаются в виде графиков зависимости амплитуды, мм, от частоты колебаний, Гц, или в виде процентов от максимального значения амплитуды по левому и правому колесам автомобиля.

Стенды люфт-детекторы для диагностики зазоров в сочленениях подвески и рулевого управления автомобилей. Данные стенды позволяют визуально выявить зазоры в кинематических парах, проявляемые как относительное смещение охватывающего и охватываемого элементов при приложении к ним знакопеременной нагрузки.

Принцип действия стенда состоит в следующем: проверяемый автомобиль наезжает передними колесами на пластины и затормаживается. По команде с пульта управления пластинам сообщается возвратно-поступательное движение. Во время качания автомобиля пластинами механик, осматривая механизмы подвески и рулевого управления, визуально обнаруживает имеющиеся зазоры и по их размерам оценивает техническое состояние сопряжений.

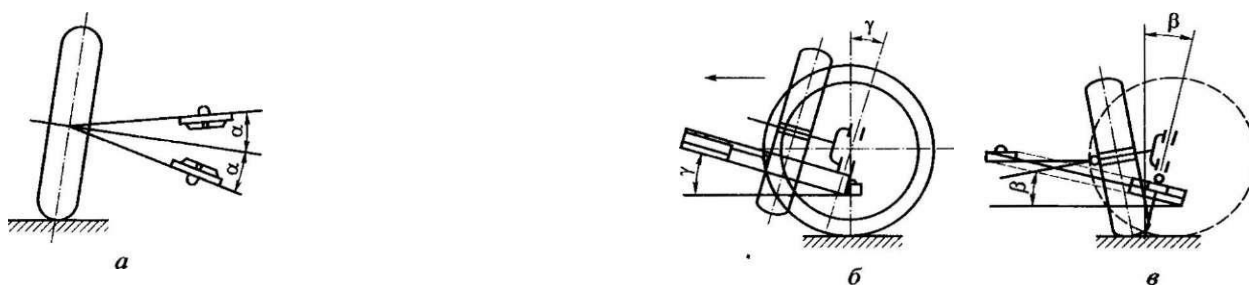


Рис. 5.23. Схемы определения углов установки управляемых колес: а — угла развала α, б — угла продольного наклона оси поворота колеса γ; в — угла поперечного наклона оси колеса β.

Стенды для контроля и регулировки углов установки управляемых колес. Номенклатура таких стендов на рынке технологического оборудования для автосервиса достаточно широка и представлена разными моделями, имеющими различные принципы действия, функциональные возможности, требования к монтажу и стоимость. Данные стенды предназначены для углубленного поэлементного диагностирования автомобиля с последующей регулировкой углов установки колес, поэтому их применение целесообразно на рабочих постах в зоне ТО и ремонта.

Основное конструктивное различие этих стендов обусловлено видом энергии измерительного сигнала, способом его передачи от датчиков к приемному устройству, применяемой системой обработки информации и выдачи ее оператору. С этих позиций все

стенды можно подразделить на две группы: стенды с беспроводной информационной связью между датчиками и приемником и проводные, у которых датчики связаны с приемником сигналами электрическими кабелями.

Установку колес проверяют по углам схождения и развала управляемых колес, углом продольного и поперечного наклонов оси поворота и соотношению углов поворота управляемых колес (рис. 5.23).

До последнего времени в автосервисе для этого обычно применяли электрооптические (рис. 5.24) и электронные стенды. Такие стенды состоят из проекторов, которые закрепляют на дисках колес, стоек со шкалами, проекционных экранов, поворотных кругов, раздвижных штанг и позволяют определить и отрегулировать указанные углы с высокой точностью (схождение-развал $\pm 0,5'$, углы поворота колес US').

И последние годы стали выпускаться стенды с лазерными инфракрасными проекторами и радиоканалами передачи информации, которые обеспечивают большую точность измерения углов установки управляемых колес.

Практически у всех выпускаемых в настоящее время стендов имеются компьютерная обработка сигналов и вывод информации на дисплей. В память компьютера закладываются сведения об углах установки колес большинства моделей автомобилей различных производителей, а также алгоритм диагностирования и рекомендации по регулировочным операциям. На дисплее высвечивается не только табло с данными, полученными при диагностике, но и все действия механика, необходимые для выполнения регулировочных работ.

Оборудование для балансировки колес. При изготовлении шины и диска в силу технологических погрешностей их массы не-

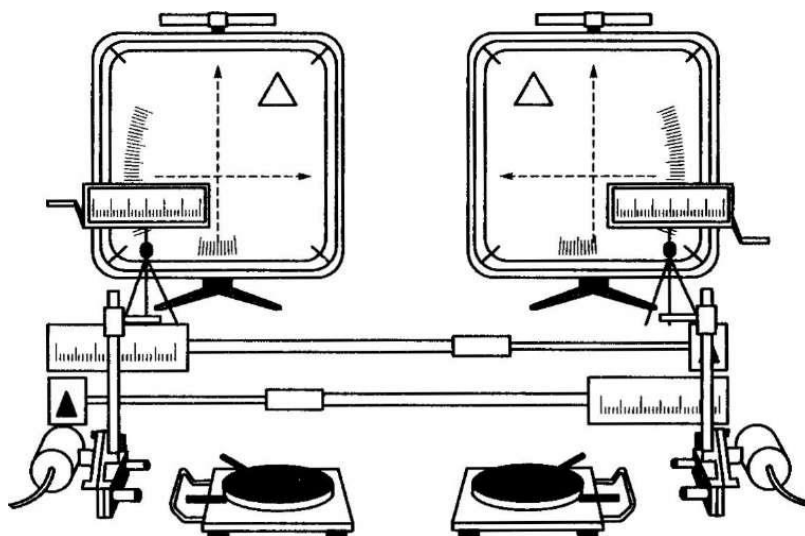


Рис. 5.24. Стенд электрооптический для контроля и регулировки углов установки управляемых колес

равномерно распределены относительно оси вращения. Такое распределение масс называется дисбалансом, или неуравновешенностью. В результате этого после сборки колеса его центр масс оказывается также не совпадающим с осью вращения. Для устранения этого явления на автомобильном заводе новые колеса перед установкой на автомобиль подвергают динамической балансировке.

В процессе эксплуатации автомобиля балансировка колес, как правило, нарушается. Наиболее часто эти нарушения происходят вследствие неравномерного износа шин, их ремонта, некачественного демонтажа и монтажа шин.

Существует два вида дисбаланса: статический и динамический.

Статический дисбаланс образуется, когда масса колеса неравномерно распределена относительно оси вращения, но при этом ось колеса и его главная центральная ось инерции параллельны. В статическом положении тяжелая часть колеса всегда окажется внизу.

Динамический дисбаланс представляет собой неравномерное распределение массы колеса относительно центральной продольной плоскости его качения, но при этом ось колеса и его главная центральная ось инерции перекрещиваются. В результате при движении автомобиля возникают вибрация колес и, как следствие, повышенный износ протектора, шарниров рулевых тяг, деталей подвески и ухудшение управляемости.

Различают стан­ды стационарные для балансировки колес, снятых с автомобиля, и передвижные (подкатные) — для балансировки без снятия колес.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Перечислите основные принципы, по которым классифицируется технологическое оборудование для ПТС.
2. На какие группы по функциональному признаку подразделяется технологическое оборудование для ПТС?
2. Назовите основные виды технологического оборудования для УМР.
3. Назовите основные виды подъемно-осмотрового технологического оборудования.
4. Перечислите виды подъемников, используемых на ПТС.
5. Назовите основные виды смазочно-заправочного оборудования.
6. Назовите основные виды контрольно-диагностического оборудования.
7. Как устроен динамометрический стенд и каковы его основные диагностические параметры?