

Подписан: Шебзухова Татьяна Александровна
Дата: 2022-08-26 16:00:03

Информация о владельце:

ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна

Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского
федерального университета

Дата подписания: 06.08.2023 13:21:33

Уникальный программный ключ:

d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Колледж Пятигорского института (филиал) СКФУ

УТВЕРЖДАЮ

Директор Пятигорского института
(филиал) СКФУ

Т.А. Шебзухова

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПМ.01 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ АВТОТРАНСПОРТНЫХ
СРЕДСТВ**

**МДК 01.03. «Технологические процессы технического обслуживания
и ремонта автомобилей»**

**Специальность 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и
агрегатов автомобилей**

Пятигорск 2022 г.

Методические указания предназначены для студентов групп СПО специальности 23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей», по дисциплине «Технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей», составлены в соответствии с требованиями ФГОС СПО. Содержат материалы и задания для выполнения практических занятий по подготовке выпуска для получения квалификации специалист.

Общие указания по выполнению практических работ

I. Практические работы проводятся для экспериментальной проверки теоретического курса, изложенного на лекциях и практических занятиях или изученного студентами самостоятельно.

При нарушении правил техники безопасности студент не допускается к последующим занятиям, а информация о нарушении ТБ доводится до администрации колледжа. Повторный допуск к выполнению лабораторных работ студент получает после нового инструктажа по технике безопасности.

ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ.

Каждое рабочее место должно быть оснащено:

- исправным технологическим оборудованием, инструментом и принадлежностями;
- технологическими картами и инструкциями;
- описью оборудования и краткой инструкцией по мерам и правилам безопасности при выполнении практических работ;
- противопожарными средствами и правилами их применения.

На рабочих местах запрещено:

- работать студентам, не прошедшим инструктаж;
- пользоваться открытым огнем;
- включать приборы и установки без разрешения преподавателя;
- хранить горюче-смазочные материалы;
- включать двигатели и приборы, минуя заводские выключатели;
- пользоваться неисправным инструментом, заводными рукоятками;
- применять этилированный бензин;
- пускать двигатель или стенды при утечке топлива или газа;
- производить в помещении электротехнические, сварочные и другие тепловые ремонтные работы.

Рабочие места должны содержаться в чистоте и порядке, проходы должны быть свободными.

Все рабочие места и вентиляторы двигателей должны иметь индивидуальные металлические ограждения и трафареты с надписями «Двигатель не пускать». Электропроводы должны иметь надежную изоляцию. На клеммах и розетках необходимо указать напряжение.

Отделение лаборатории по диагностированию двигателей должно иметь надежную вентиляцию с кратностью обмена воздуха не менее 1:1, достаточную освещенность рабочих мест – 500 лк, уровень громкости шума не более 75 дБ.

Каждое рабочее место должно иметь: ограждение, рабочую оснастку, технологические карты, инструкции и исправный инструмент.

На посту должен быть противопожарный щит, укомплектованный согласно

типовым правилам.

Учащиеся допускаются к лабораторным работам только после первичного инструктажа на рабочем месте.

Установки и приборы с электропитанием от сети должны иметь общее заземление, а рабочие двигатели – выводы отработавших газов в атмосферу через специальные глушители.

Тема 2: «Неисправности КШМ и ГРМ, их причины, признаки и проявление»

Практическая работа № 1

Тема занятия: «Диагностирование кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов ДВС по величине компрессии и виброакустическим признакам»

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.

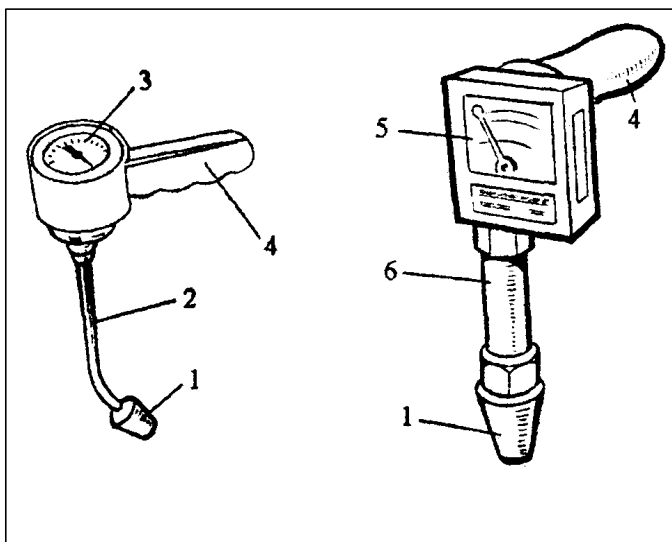
Ход работы:

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 $4,5\ldots 8,0 \text{ кг/см}^2$, а для дизелей - $20\ldots 30 \text{ кг/см}^2$.

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

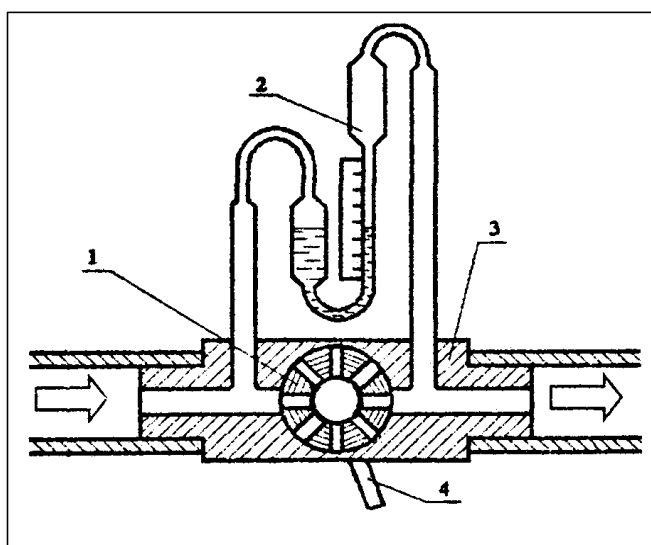


Схема замера количества газов, прорывающихся в картер двигателя, при помощи реометра:

1 - диафрагма; 2 - U-образный жидкостный манометр; 3 - камера диафрагмы; 4 - рукоятка перевода диафрагмы

Реометр присоединяют к маслосливной горловине, а картер герметизируют (закрывают вентиляционную трубку и отверстие для масляного щупа). При движении газа в направлении, указанном на рис. 3 стрелками, при помощи диафрагмы 1 создается перепад давления, под действием которого перемещается столбик воды в манометре 2. По высоте уровня воды судят о количестве газов, прорвавшихся в картер. Наличие в диафрагме отверстий различного диаметра позволяет производить замеры в широком диапазоне.

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

4. Диагностирование по разряжению во впускном тракте

Разряжение 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 разряжения во внутреннем трубопроводе двигателя могут характеризовать его техническое состояние и рабочие процессы.

Разряжение измеряют при помощи вакуумметра, присоединяемого к впускному трубопроводу. Перед проверкой состояния механизмов двигателя предварительно устраняют неисправности систем питания и зажигания. Ориентировочные нормативы разряжения 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.

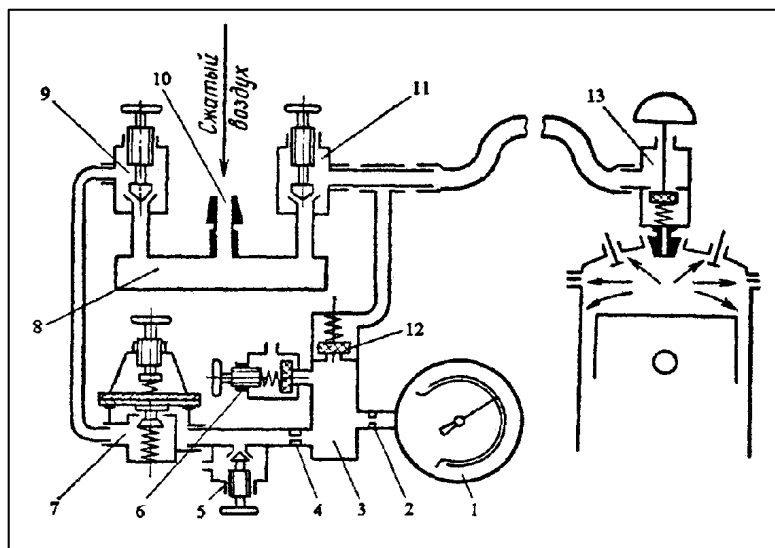


Схема устройства и подключения прибора К-69 для проверки состояния цилиндропоршневой группы:

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

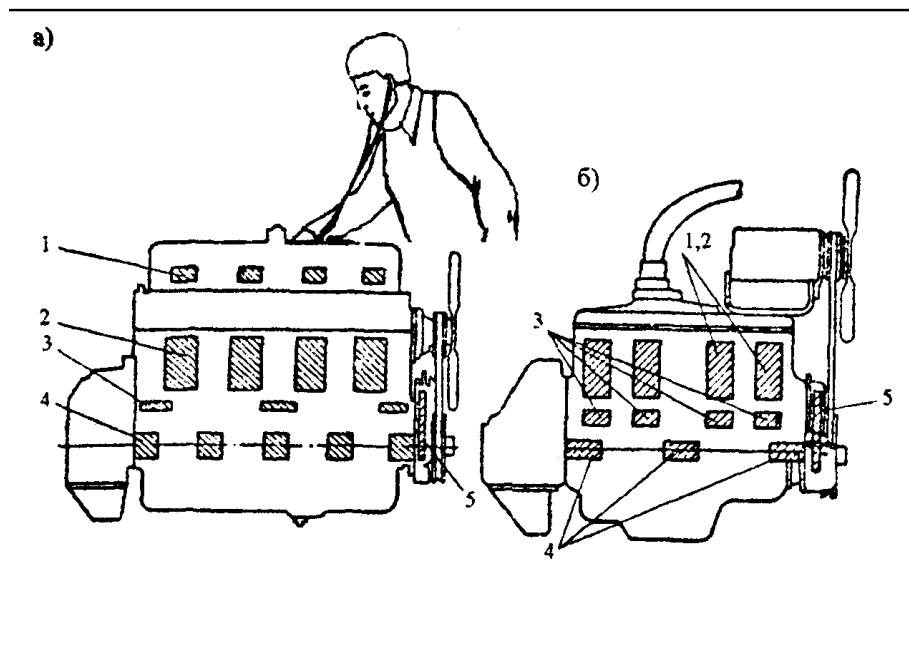
Техническое состояние КШМ и ГРМ можно оценить по шумам и стукам при помощи простейших устройств, а также по анализу акустических сигналов с применением специальной виброакустической аппаратуры.

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 авто-

мобиля или не соответствии 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.



Исходные данные для составления структурно-следственных схем КШМ и ГРМ.

Контрольные вопросы

1. Что понимается под диагнозом?
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?

Тема 4: «Неисправности системы охлаждения двигателя, их причины, признаки и проявление»

Практическая работа № 2

Тема занятия: «Диагностирование систем смазки и охлаждения двигателя в целом»

Цель работы: отработка умений и навыков учащимися в определении и устранении неисправностей и отказов приборов систем охлаждения и смазки, в выполнении контрольно-диагностических работ.

Оборудование и инструменты: двигатели базовых автомобилей, диагностическое оборудование: набор контрольных манометров, ключей, комплект приборов КИ-8920, К-403 для проверки натяжения приводных ремней, приспособлений и технологических карт.

Ход работы:

Диагностирование системы смазки сводится к проверке давления масла и определению его качества, герметичности и работоспособности приборов. Диагностирование системы охлаждения двигателя заключается в определении теплового состояния системы и ее герметичности, проверке натяжения ремня вентилятора и его включателя, проверке работы термостата и пусковых устройств.

Подготовительные операции:

Контрольный осмотр приборов систем охлаждения и смазки перед пуском двигателя и в процессе его работы.

Контрольно-диагностические операции:

Снятие показаний КИП, проверка натяжения приводных ремней и момента включения гидромфты привода вентилятора, работа пусковых устройств, состояние и работа клапанов пробки радиатора, проверка качества масла, испытание термостата.

Регулировочные операции: измерение натяжения приводных ремней, регулировка момента включения гидромфты привода вентилятора, регулировка клапанов термостата.

Контрольно-диагностические и регулировочные операции.

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:

	Единиц а 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: $n_{\text{ном}}$ Х.Х. (мин ⁻¹) $n_{\text{ср}}$. (мин ⁻¹)	кРа (кгс/см ²)	50	20	100	80	100	80	-	100	-	100
		0,5	0,2	1,0	0,8	1,0	0,8	-	1,0	-	1,0
	кРа (кгс/см ²)	250	100	200	100	250	100	470	200	470	200
		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:

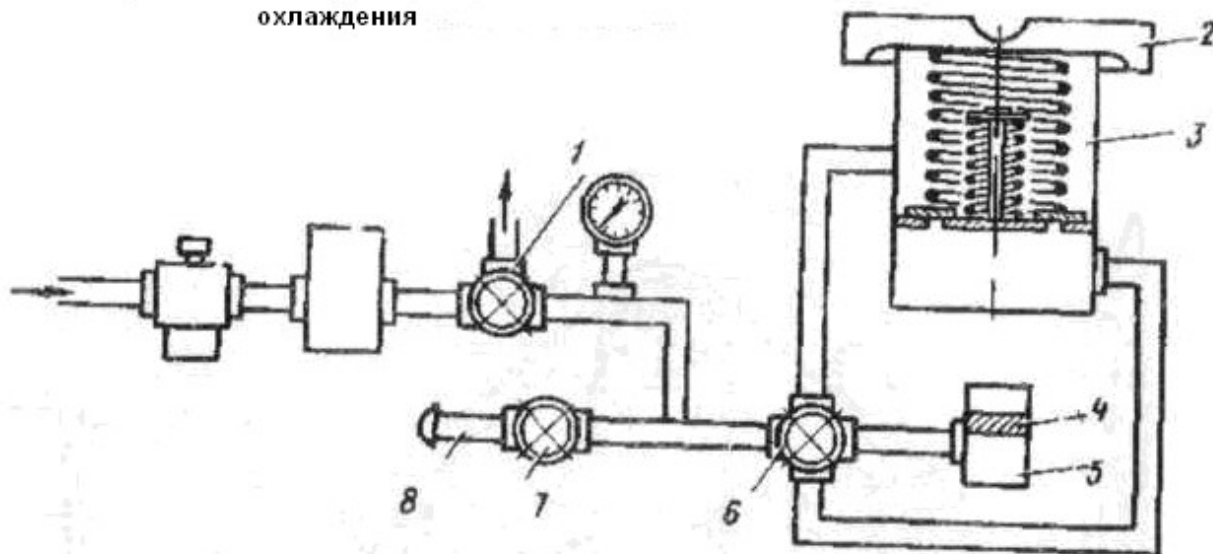
визуально осмотром при прогревом двигателя;

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.

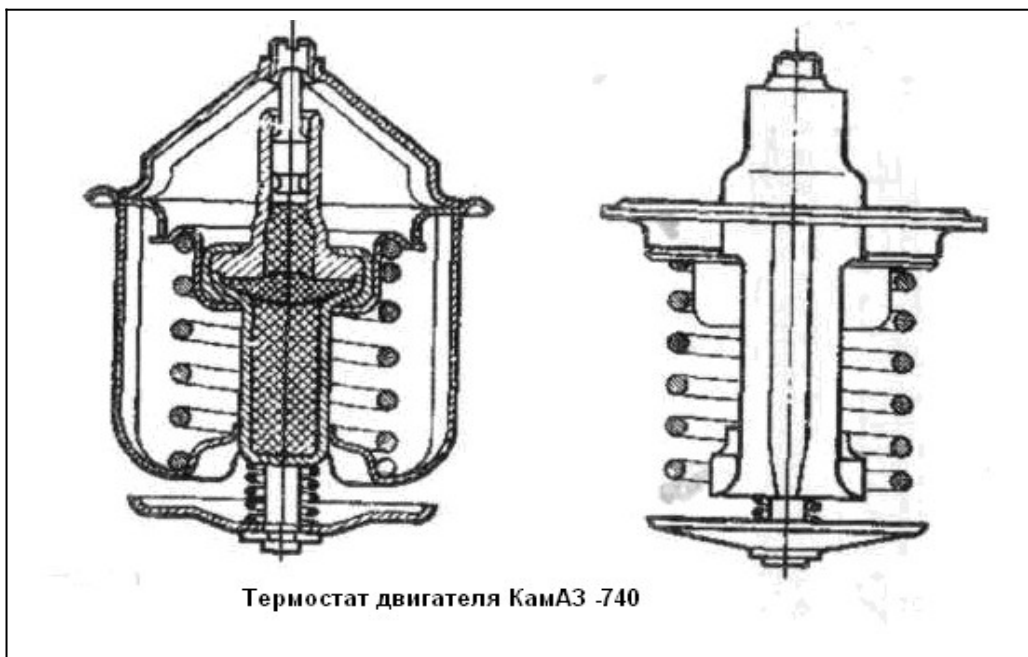
Для проверки клапанов пробку радиатора 2 устанавливают на стакан 3 прибора. Вначале проверяют паровой клапан. Для этого краном подают сжатый воздух в нижнюю часть стакана, а краном 1 доводят давление до величины, при которой начинается подъем поплавка 4 индикатора 5. При проверке воздушного клапана воздух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

Схема приспособления для проверки системы охлаждения



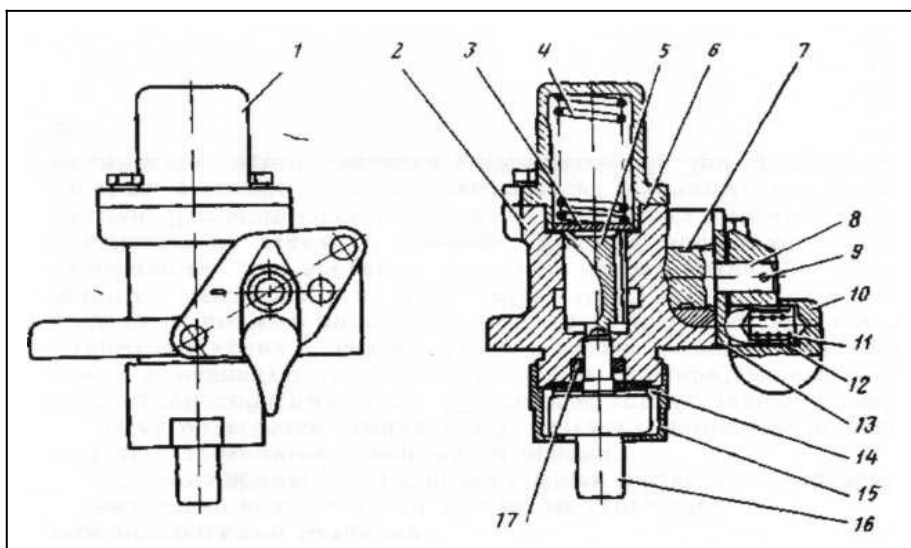
Результаты сравнивают с нормативными и определяют герметичность системы охлаждения и работу клапанов пробки радиатора. Наличие накипи или засорение радиатора определяется по температурному перепаду между верхним и нижним бачками с помощью электрических термометров или термпар.

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.

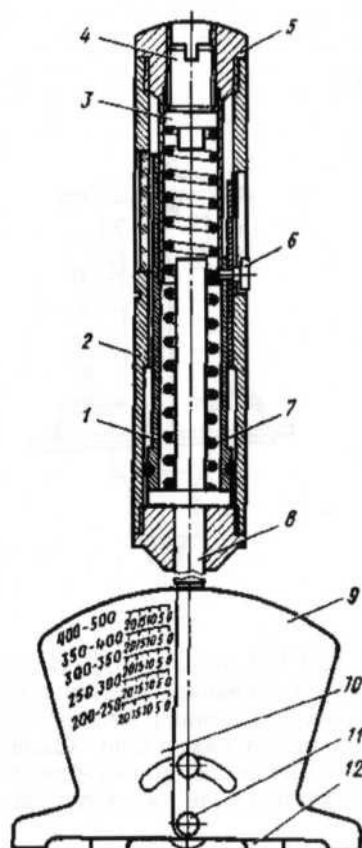
4 Работа включателя гидромфты привода вентилятора проверяется непосредственно на рабочем двигателе при двух положениях рычага пробки крана 10 и подводе дизельного топлива к подводящей полости под давлением 7 кгс/см² по контрольному манометру. Если рычаг пробки крана установлен в положении «О» (вентилятор 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 термосилового элемент заменяется.



Включатель гидромфты двигателя КамАЗ 740

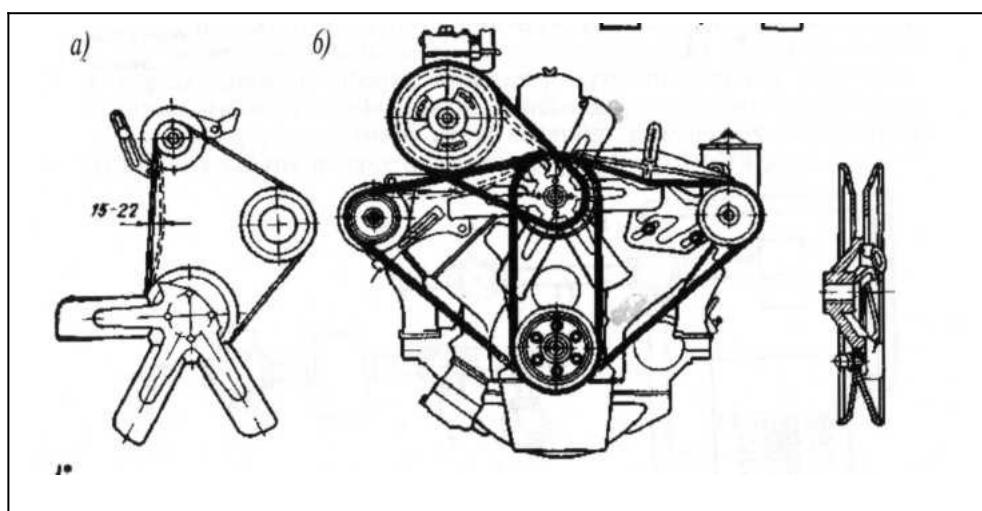
1, 13 — крышки, 2 — корпус, 3 — шайба, 4, 11 — пружины, 5 — золотник, 6, 7, 17 — кольца, 8 — пробка, 9 — штифт, 10 — рычаг пробки, 12 — фиксатор, 14 — регулировочные шайбы, 15 — гайка, 16 — датчик

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.

	Единиц а 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.
Прогиб ремня вентилятора при усилии $F = 3-5H$	мм	8	10	10	15	10	15	10	15	15	22

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.

Тема 6: «Контроль и диагностирование системы питания карбюраторных двигателей, приборы, оборудование и приспособления для их проведения»

Практическая работа № 3

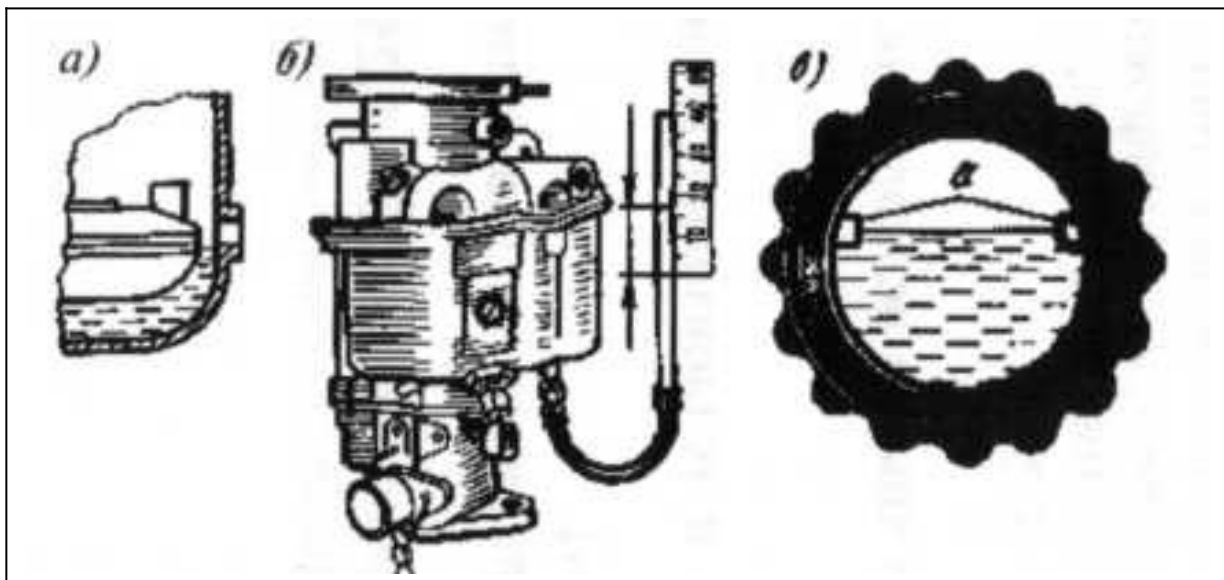
Тема занятия: «Диагностирование общего состояния карбюратора и его смеседозирующих устройств»

Цель работы: научить учащихся практически определять работоспособность карбюратора как на работающем двигателе, так и на специальном стенде по выходным параметрам, характеризующим мощность, экономичность и устойчивость работы двигателя с последующим выполнением регулировочных и ремонтных операций.

Оборудование и инструменты: двигатели базовых автомобилей, установка М489А, набор карбюраторов разных моделей: К-88, К-126, К-135, К-151, комплекты инструмента и приспособлений слесаря по топливной аппаратуре карбюраторных двигателей, технологические карты.

Ход работы:

1. На двигателе уровень топлива в карбюраторах К88 и К126 проверяется при малой частоте вращения на холостом ходу по меткам контрольных отверстий в поплавковой камере, а в К151—на неработающем двигателе по уровню в специальной трубке со шкалой, устанавливаемой вместо пробки сливного отверстия.



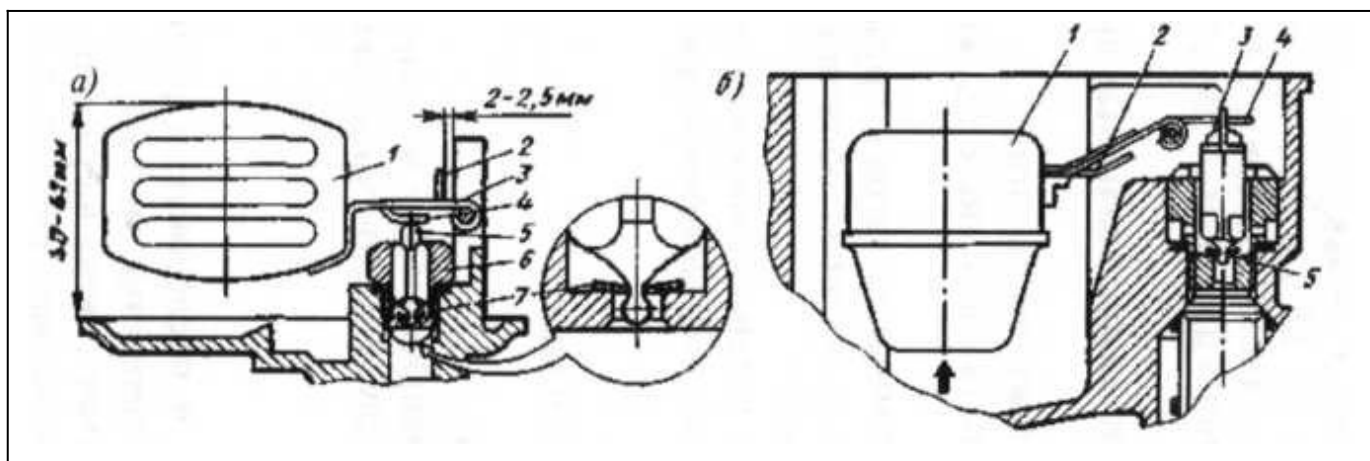
Проверка уровня топлива в карбюраторе:

(а - по контрольному отверстию; б - мерной трубкой, в - через смотровое окно)

Положение поплавка 1 строго горизонтальное. Уровень топлива от плоскости разъема корпуса и крышки должен быть для карбюраторов: K135 - 18,54-21,5 мм;

K126 - 18,54-21,5 мм; K88 - 18 - 19 мм; K151 - 20,54-22,5 мм. На снятых карбюраторах уровень топлива определяется специальными шаблонами, фиксирующими положение топлива по высоте Н от крышки или корпуса, предварительно разобранных.

Регулировка уровня топлива карбюраторов K126 и K151 производится подгибанием язычка 4 рычага поплавка 3. При этом ход иглы h клапана устанавливается подгибанием ограничителя 2 и должен быть 1,24-1,5 мм для K126 и 2,0—2,3 мм для K151.

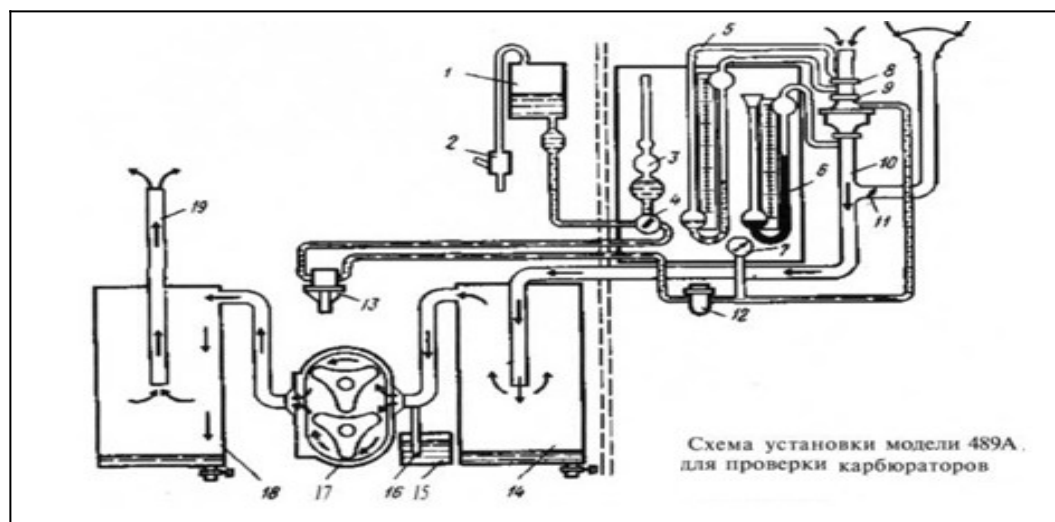


Регулировка поплавкового механизма карбюраторов: а - K126Г, б - K151.

В карбюраторе K88 уровень топлива регулируется изменением числа прокладок под гнездом б игольчатого клапана, положение которого фиксируется по высоте специальным шаблоном и должно быть $(13,5 \pm 0,3)$ мм.

2. Герметичность клапанов карбюратора проверяется на специальном приборе по сопротивлению давления его открытия при разрежении 2,5 кПа и времени выдержки 10—12с. В карбюраторах K88 герметичность восстанавливается притиркой специальными пастами, а в K135, K126 и K151 — заменой уплотнительной шайбы 7 или 5.

3. Герметичность поплавка проверяется в течение 1—2 мин в сосуде с водой, нагретой до 60—90°C. Выделение воздуха указывает на наличие и место повреждения.



4. Диагностирование карбюратора безмоторным методом производится на стационарной установке модели 489А. Установка состоит из двух секций: машинной и операторской. В машинной секции установлены вакуумный насос 17 с приводом от электродвигателя и два отстойника 18 и 14 для отделения топлива от воздуха. Для охлаждения насоса из бачка 15 подается вода через форсунку 16. В операторской размещены контрольно-измерительные приборы и средства управления. Проверяемый карбюратор 9 соединен с бачком 1, кранами 2, 4, из которого топливо самотеком поступает в мерные шары штихпробера 3, а затем топливный насос 13 подает его под давлением, контролируемым манометром 7, через фильтр 12 в поплавковую камеру карбюратора, откуда под воздействием разрежения вакуумного насоса в смесительную камеру. Воздух в карбюратор поступает через насадку 8 входного патрубка, где устанавливаются диафрагмы с отверстиями различного диаметра (набор состоит из шести диафрагм 8-45 мм). Разность разрежения до и после диафрагмы измеряется пьезометрами: водяным 5 и ртутным 6. Количество воздуха, проходящего через карбюратор, может дополнительно регулироваться дросселем 11 Патрубка 10. Таким образом, меняя размеры диафрагмы и положение дросселей 11 установки и карбюратора 9, при постоянном разрежении, создаваемом вакуумным насосом, можно получать различные режимы работы двигателя. Установка работает на реактивном топливе (керосин). Образовавшуюся топливовоздушную смесь пропускают через отстойники 14 и 18 с устройством для вентиляции 19. Количество топлива, расходуемого карбюратором из бачка 1, определяется расходомером-штихпробером 3 в зависимости от количества воздуха, поступающего через воздушный патрубок и соответствующего определенным режимам работы карбюратора.

Режимы испытания.

Проверяемый карбюратор последовательно испытывают на разных режимах, которые устанавливают по показаниям водяного и ртутного пьезометров при помощи дросселя карбюратора и установки. Расход топлива определяется по времени его убывания из мерной емкости расходомера 3 с после дующим сравнением с контрольными значениями и, установленными на эталонных карбюраторах.

В таблице режимы подобраны так, что первый соответствует движению автомобиля с небольшой скоростью по горизонтальной дороге, последний — при полном открытии дросселя, а промежуточные соответствуют движению с полной нагрузкой.

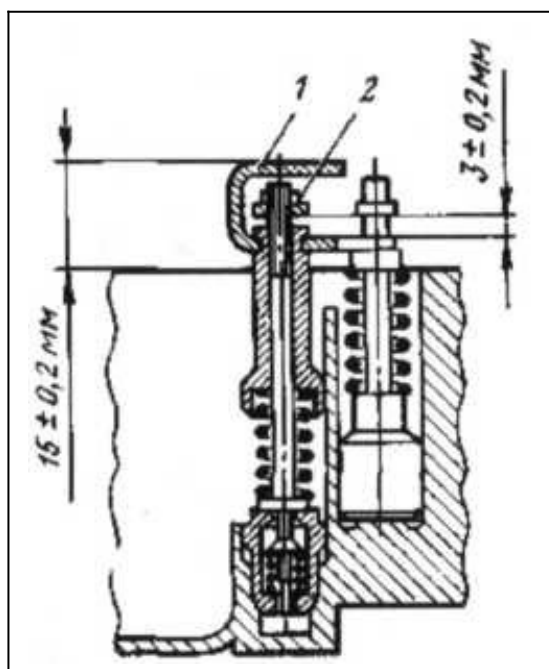
№ режима испытания	Диаметр диафрагмы, мм	Показания пьезометра, мм		Контрольный расход топлива ТС-1, кг/ч
		ртутного	водяного	
1	19,0	250	200	2,2—2,3
2	37,9	150	190	10,8—11,3
3	37,9	110	250	12,8—13,5

4	45,0	75	340	30,1—33,5
5	37,9	20	230	14,5—15,8

Повышенный расход топлива указывает на неисправность системы карбюратора, обеспечивающей его работу на заданном режиме. Так, например, на первом режиме повышенный расход указывает на негерметичность клапана экономайзера, на остальных — увеличенную пропускную способность жиклеров. Работа систем карбюратора на разных режимах испытания оценивается часовым расходом условного топлива ТС-1 (керосин). В целях уменьшения вибрации и шума машинную секцию необходимо установить в отдельном изолированном помещении.

5. Поэлементная диагностика карбюратора К-135 автомобиля ГАЗ-5312 производится после испытания на стенде с последующей разборкой.

А) Проверка момента включения экономайзера производится при снятой крышке поплавковой камеры. Нажатием, планка 1 устанавливается так, чтобы расстояние между ней и плоскостью разъема карбюратора составляло $(15 \pm 0,2)$ мм. При этом регулировочной гайкой 2 штока необходимо установить зазор $(3 \pm 0,2)$ мм между торцом гайки и планкой 1.



Проверка момента включения экономайзера карбюратора К135

- Б) Контроль герметичности клапана экономайзера производится на приборе для проверки пропускной способности жиклеров, где под напором столба воды (1000 ± 2) мм допускается пропуск не более четырех капель в минуту.
- В) Производительность ускорительного насоса (12 см³) определяется за 20 ходов поршня при темпе качания рычага привода дроссельных заслонок 20 раз в минуту.
- Г) Пропускная способность жиклеров проверяется замером их диаметров специальными калибрами или под напором столба воды высотой (1000 ± 2)

мм при температуре 20°C с последующим сравнением с эталонными данными:

Главный топливный жиклер, $\text{см}^3/\text{мин}$	 310 ± 4
Главный воздушный жиклер, $\text{см}^3/\text{мин}$	 125 ± 2
Топливный жиклер холостого хода, $\text{см}^3/\text{мин}$	 $90 \pm 1,5$
Воздушный жиклер диафрагменного механизма, $\text{см}^3/\text{мин}$	 $60 \pm 1,5$
Вакуумный жиклер диафрагменного механизма, $\text{см}^3/\text{мин}$	 250 ± 6
Диаметр распылителя экономайзера, мм	 $0,75 \pm 0,06$
Диаметр распылителя ускорительного насоса, мм	 $0,6 + 0,045$

6. По окончании работы учащиеся оформляют отчеты, которые должны отражать все операции диагностирования карбюратора: общую и поэлементную, технические условия и полученные результаты, эскизы и техническое заключение.

Контрольные вопросы:

1. Принцип действия простейшего карбюратора.
2. Из каких основных частей состоит карбюратор.
3. Перечень смеседозирующих устройств карбюратора.
4. Назначение переходных систем карбюратора.
5. Назначение экономайзера и ускорительного насоса.

Тема 8: «Контроль и диагностирование системы питания дизельных двигателей, приборы, оборудование и приспособления для их проведения»

Практическая работа № 4

Тема занятия: «Диагностирование и топливного насоса высокого давления дизельного двигателя и топливоподкачивающего насоса низкого давления»

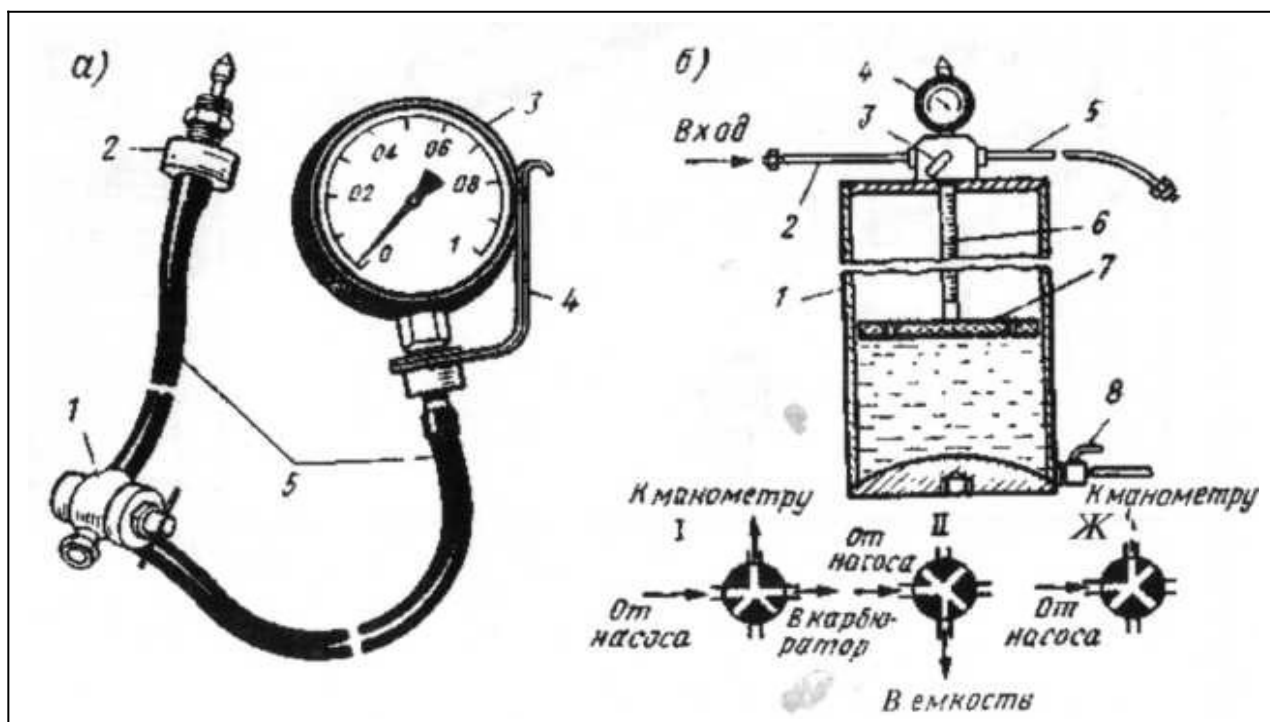
Цель работы: практическое ознакомление учащихся с процессом диагностирования и привитие практических навыков в диагностировании приборов подачи топлива и воздуха непосредственно на двигателях или снятых с них.

Оборудование и инструменты: двигатели базовых автомобилей, приборы моделей 527Б и К436; приспособления для проверки упругости пружины диафрагм; комплект ключей слесаря по топливной аппаратуре карбюраторного двигателя, технологические карты.

Ход работы:

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 игольчатого 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) определяют 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 чего 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.

Тема 8: «Контроль и диагностирование системы питания дизельных двигателей, приборы, оборудование и приспособления для их проведения»

Практическая работа № 5

Тема занятия: «Диагностирование форсунок дизельного двигателя»

Цель работы: научить учащихся практическому исполнению операций диагностирования форсунок как на двигателях, так и на специальных стендах с соответствующими техническими заключениями и регулировочными воздействиями.

Оборудование и инструменты: Дизельный двигатель КамАЗ -740, приборы моделей

КП1609А, КИЗ3333, НЦ50, МОТОРПАЛ, К261, набор форсунок, комплекты инструмента и приспособлений слесаря по топливной аппаратуре дизельных двигателей, технологические карты.

Ход работы:

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.

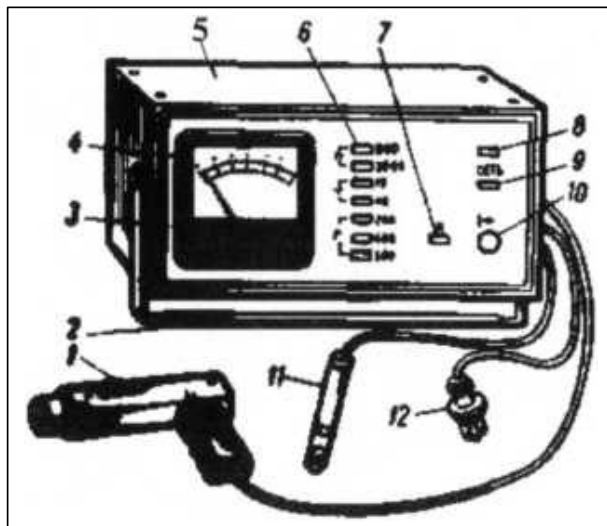
З а п р е щ а е т с я испытывать форсунки на впрыск топлива на неисправных приборах и с открытой подачей топлива, а также отсоединять топливопроводы высокого давления при работающем двигателе.

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.

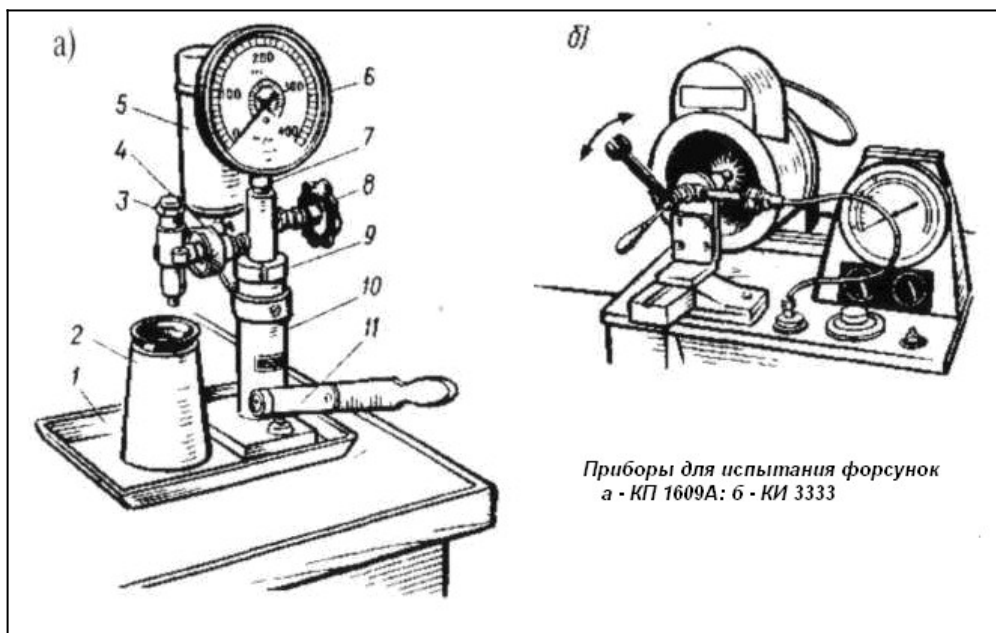


Анализатор топливной аппаратуры К-261

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	$18,5 \pm 0,5$
КамАЗ-740	$18,0 \pm 0,5$
ЯМЗ-236	$16,5 \pm 0,5$



Приборы для испытания форсунок
а - КП 1609А; б - КИ 3333

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 КИЗ333. 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 КИЗ333.

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 форсунке 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.

Тема 10: «Контроль и диагностирование аккумуляторных батарей, приборы, оборудование и приспособления для их проведения»

Практическая работа № 6

Тема занятия: «Диагностирование аккумуляторных батарей, определение их пригодности к дальнейшей эксплуатации»

Цель работы: научить учащихся практическому исполнению операций диагностирования аккумуляторных батарей, определения их пригодности к дальнейшей эксплуатации.

Оборудование и инструменты: плакаты, картограммы, таблицы, аккумуляторные батареи различной ёмкости, приборы для снятия характеристик и по уходу за батареями: ареометры, денсиметры, стеклянные трубки для замера уровня электролита, нагрузочные вилки, мультиметры.

Правила и меры безопасности:

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.

Приготовлять электролит нужно в кислотостойкой защитной одежде: фартук, перчатки, сапоги, защитные очки, применяя небыющую 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.

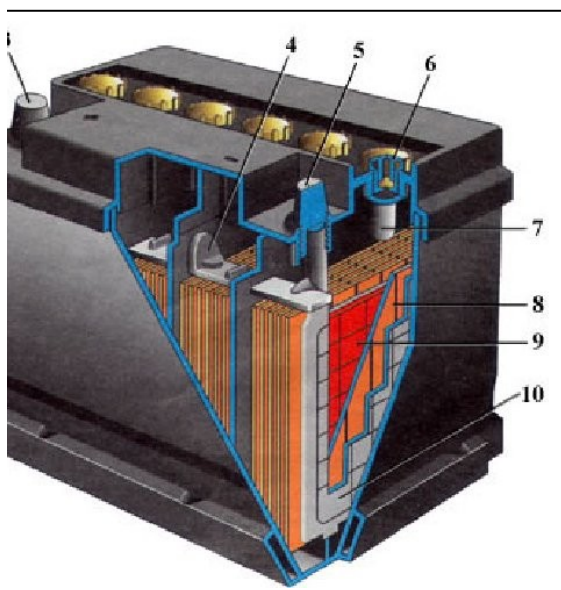
Отбор электролита из батарей и его доливку производить резиновой грушей.

Ход работы:

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 ячеечными крышками. Заливочные отверстия в крышках закрыты пробками.

Межэлементные перемычки 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:

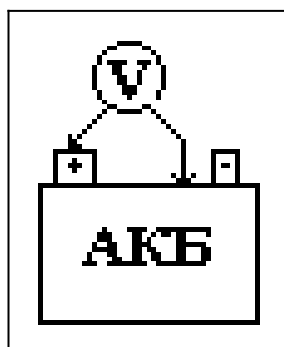
- цифра, указывающая число последовательно соединенных аккумуляторов в батарее (цифра 3 – в 6-вольтовой батарее, цифра 6 – в 12-вольтовой батарее);
- буквы, обозначающие назначение по функциональному признаку (СТ – стартерная);
- число, указывающее номинальную емкость батареи в ампер-часах при 20-часовом 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.

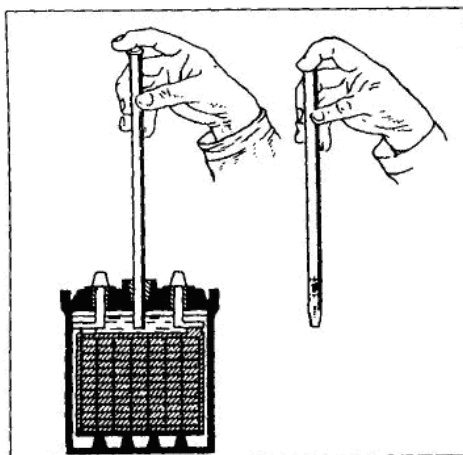
Кроме условного обозначения по ГОСТ 18620 - 86Е маркировка батареи должна содержать: товарный знак завода-изготовителя; знаки полярности “+” и (или) “–”; месяц и год изготовления; массу батареи в состоянии поставки.

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.

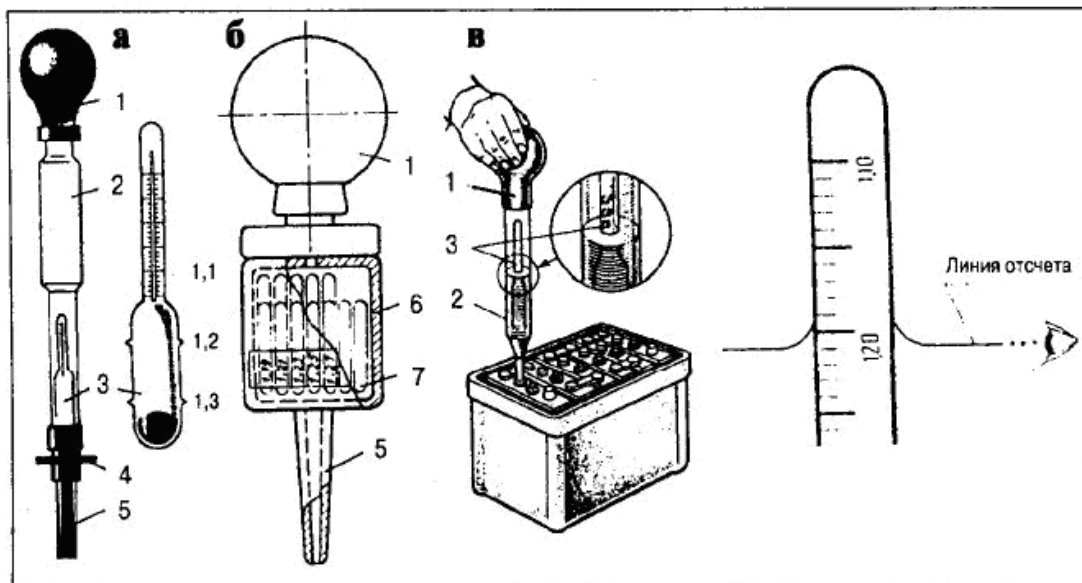


Измерение уровня электролита

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;
- ПС - 1,10 г/см³



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:

Треб плотн э/ лита	Реальная плотность э/лита																
	1,1 5	1,1 6	1,1 7	1,1 8	1,1 9	1,1,2 0	1,2 1	1,2 2	1,2 3	1,2 4	1,2 5	1,2 6	1,2 7	1,2 8	1,2 9	1,3 0	1,3 1
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.

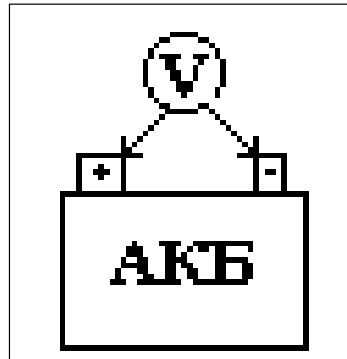
4. Определить расчётную ЭДС АКБ по плотности электролита по

следующей формуле:

$$E_{\text{АКБ}} = \sum \gamma_n + 5,04$$

где γ_n — плотность электролита отдельного аккумулятора.

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



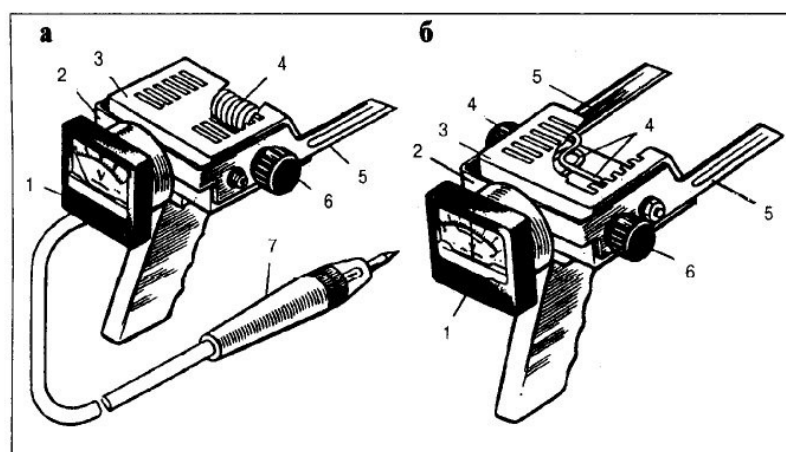
6. Произвести сравнение расчётной по плотности ЭДС и ЭДС, измеренной вольтметром без нагрузки.

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 — Э107; б — Э108; 1 — вольтметр; 2 — кронштейн; 3 — корпус; 4 — нагрузочный резистор; 5 — контактная ножка; 6 — контактная гайка; 7 — щуп

для одного аккумулятора, хотя бы одного аккумулятора отличается от напряжения других или оно меньше указанного, то батарея требует заряда.

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 зарядного 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.

Тема 12: «Контроль и диагностирование автомобильных генераторных установок, оборудование, приборы и приспособления для их проведения»

Практическая работа № 7

Тема занятия: «Контроль и диагностирование генератора»

Цель работы: научить учащихся практическому выполнению операций диагностирования генератора и его элементов, определения их технического состояния.

Оборудование и инструменты: плакаты, картограммы, таблицы, электросхемы базовых автомобилей, набор инструментов автоэлектрика, автомобильные генераторы различных типов, электроизмерительные приборы, контрольная лампа мощностью 3Вт.

Ход работы:

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

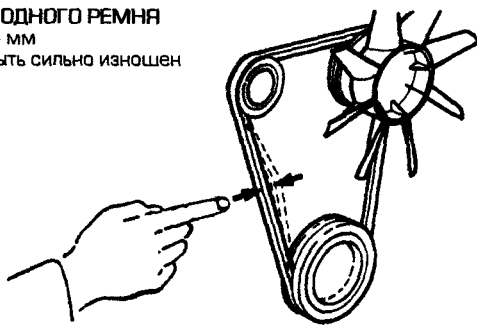


Рис 1. Проверка натяжного ремня.

На работающем двигателе при оборотах примерно 3000 об/мин напряжение должно быть $13,7 \div 14,5$ В. 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 $3 \div 5$ А. Клеммы генераторов могут иметь следующие обозначения:

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

+V – 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

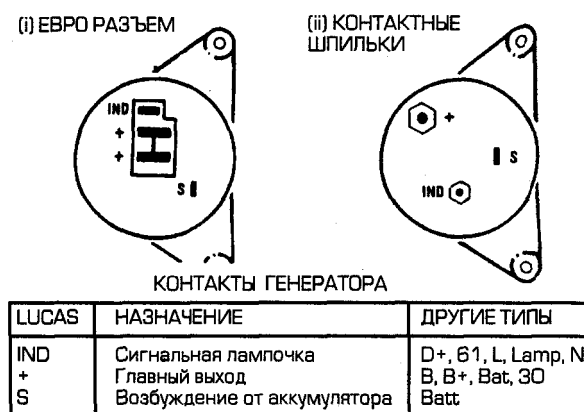


Рис. 2 Варианты обозначений клемм генераторов.

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 ($2,5 \div 4,5$ 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 (рис 3).

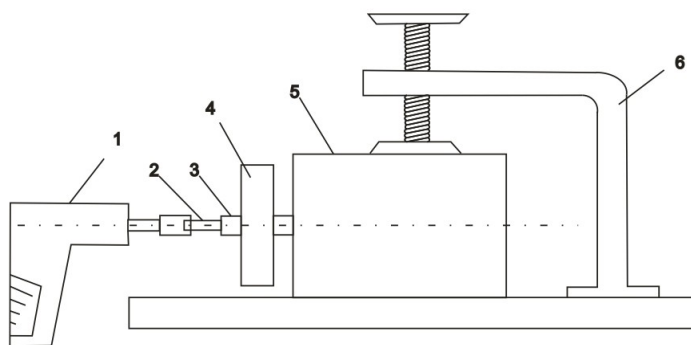


Рис 3. Фиксация генератора и вращение его ротора: 1 – электрическая дрель, 2 – переходник, 3 – головка под гайку шкива, 4 – шкив ротора, 5 – генератор, 6 – винтовой зажим

Собрав электрическую схему (рис. 5.17), вращают ротор генератора. Для этого может использоваться электрическая дрель и переходник с головкой под гайку шкива генератора.

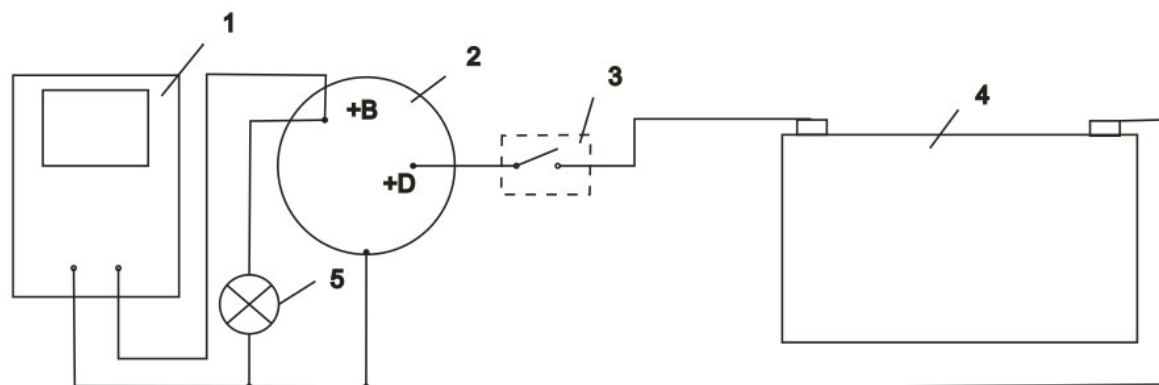


Рис 4. Электрическая схема соединений: 1 – осциллограф; 2 – генератор; 3 – выключатель; 4 – аккумуляторная батарея; 5 – нагрузка (контрольная лампа 40÷100 Вт).

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.

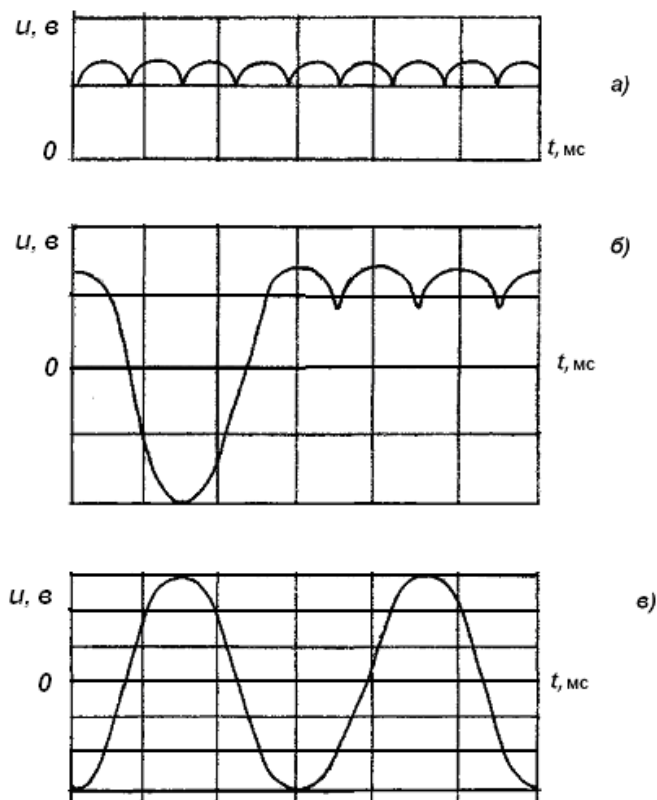


Рис 5. Осциллограммы выходного напряжения генератора: а – при исправном выпрямительном блоке, б – при выпрямительном блоке с вышедшим из строя диодом; в – обрыв в одной из обмоток статора

Тема 12: «Контроль и диагностирование автомобильных генераторных установок, оборудование, приборы и приспособления для их проведения»

Практическая работа № 8

Тема занятия: «Исследование работы генераторных установок»

Цель работы: Ознакомиться с принципом работы и устройством автомобильных генераторов и регуляторов напряжения. Изучить методы диагностики..

Оборудование и инструменты: плакаты, картограммы, таблицы, системы электропуска базовых автомобилей, набор инструментов автоэлектрика, автомобильные стартеры различных типов, электроизмерительные приборы, контрольная лампа мощностью 3Вт.

Ход работы:

Для проведения экспериментальных исследований в колледже разработаны лабораторные установки для испытания генераторов и регуляторов напряжения.

Схема лабораторной установки для испытания генераторов представлена на рис. 1, ее общий вид - на рис.2, а электрическая схема – на рис. 5. Лабораторная установка (рис. 1, и 4.) состоит из аккумуляторной батареи, генератора 2, привода, контрольной лампы 3, лампы нагрузки 6, выключателя питания обмотки возбуждения 7, выключателя для имитации обрыва статорной обмотки 5(3), выключателя имитации обрыва цепи положительного и отрицательного диодов 5(1,2) и соединительных проводов. Измерение электрических параметров проводится с помощью мультиметра DT 832 и осциллографа DMO 510.

Лабораторная установка работает следующим образом: замыкаются контакты выключателя электропривода, и приводится во вращение вал генератора с частотой вращения 300-600 мин⁻¹. Если генератор исправен, то загорится лампа нагрузки 7. На рисунке 6 показана осциллограмма напряжения генератора при нормально работающем выпрямительном блоке.

Для проверки регуляторов напряжения служит лабораторная установка, схема которой представлена на рис. 2, общий вид – на рис. 3, а электрическая схема – на рис. 6.

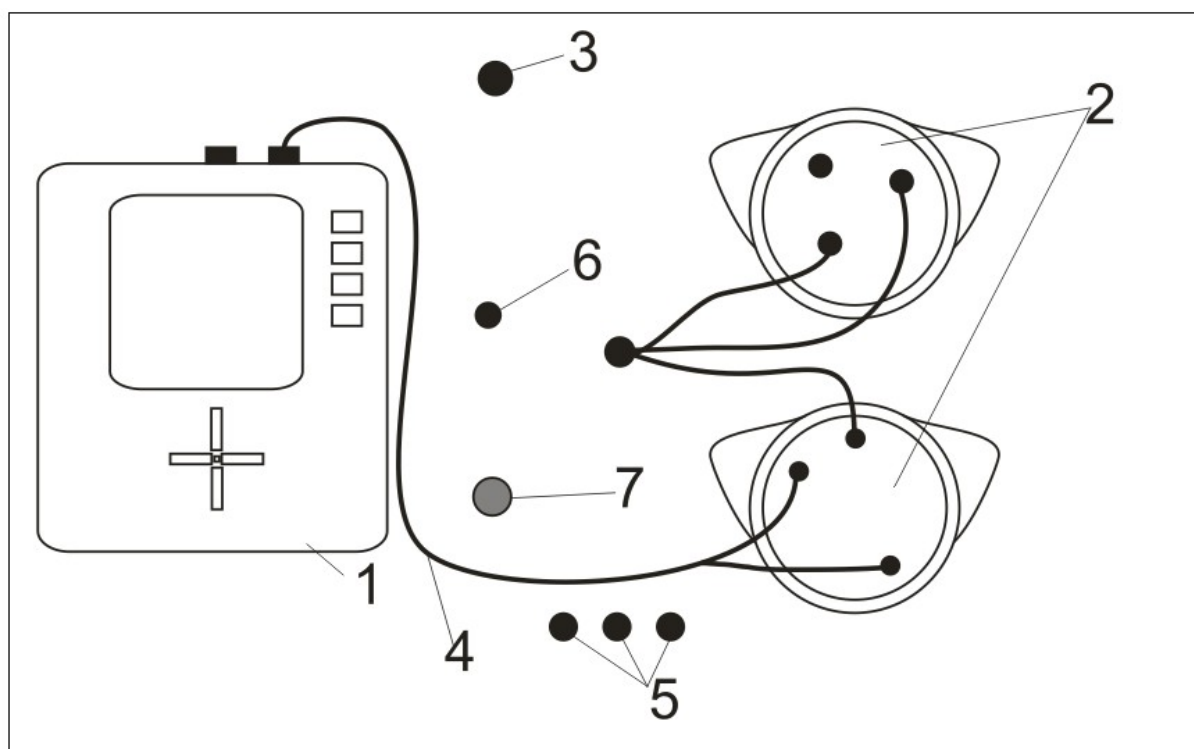


Рис. 1. Схема лабораторной установки для испытания генераторов: 1 – осциллограф; 2 – генераторы; 3 – лампа индикатор включения питания генератора; 4 – кабель второго канала осциллографа; 5 – выключатели имитаций неисправностей; 6 – лампа нагрузки; 7 – выключатель питания; 8 – мультиметр.

Лабораторная установка работает следующим образом: блок питания 4 (рис. 6) включается в сеть питания 220 В посредством выключателя 7; с блока питания напряжение поступает на вход регулятора напряжения 2 и контролируется с помощью вольтметра 3; на выход регулятора напряжения подключена контрольная лампа 1. При подаче напряжения на регулятор напряжения контрольная лампа загорается, затем питающее напряжение плавно повышается посредством регулятора напряжения 6; при изменении напряжения выше 14 В контрольная лампа должна погаснуть, границу горения лампы контролируют по вольтметру.



Рис. 2. Общий вид лабораторной установки для испытания генераторов

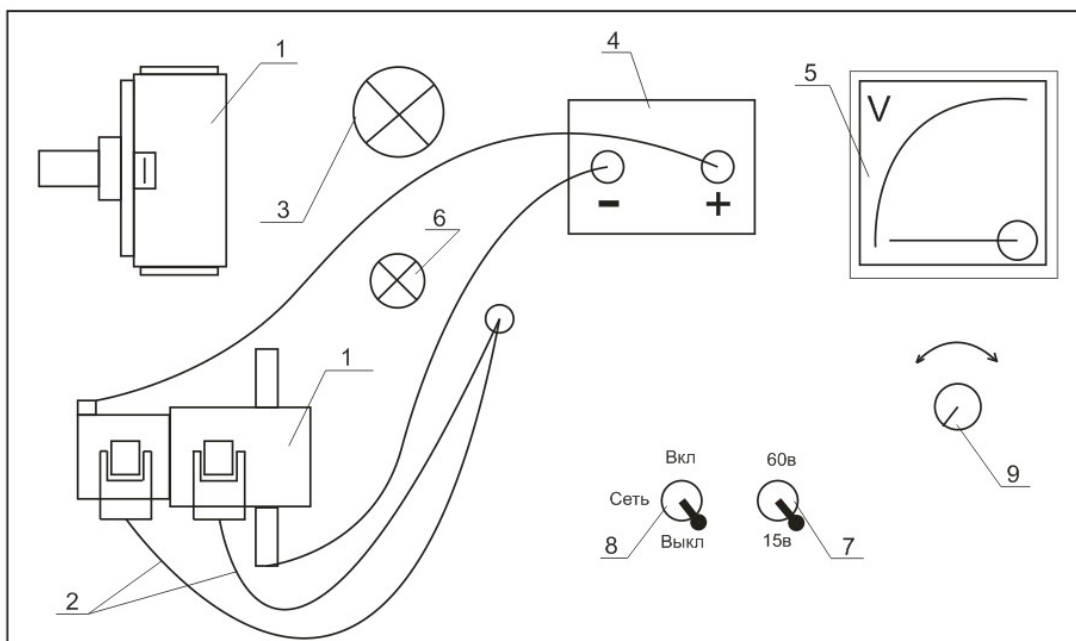


Рис. 3. Схема лабораторной установки для испытания регуляторов напряжения: 1 – регуляторы напряжения; 2 – выводы контрольной лампы; 3 – контрольная лампа включения питания; 4 - контактная площадка блока питания; 5 – вольтметр; 6 – контрольная лампа; 7 – переключатель режима вольтметра; 8 – выключатель питания; 9 – регулятор напряжения.



Рис. 4. Общий вид лабораторной установки для испытания регуляторов напряжения

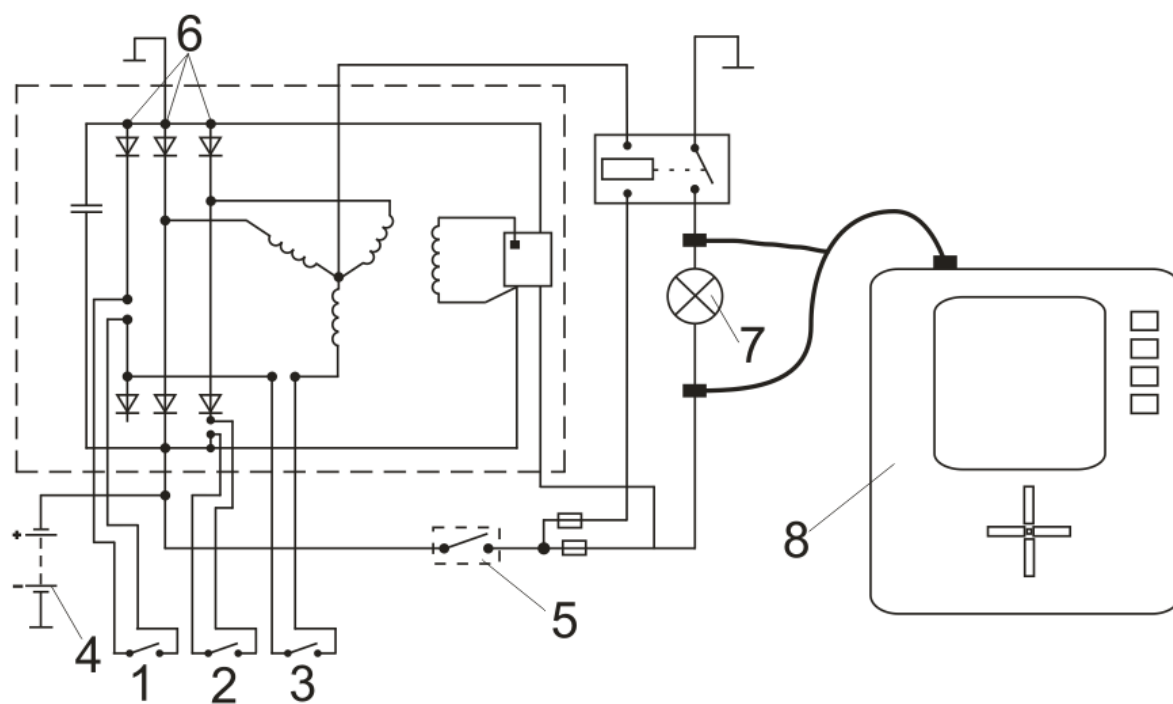


Рис 5. Электрическая схема лабораторной установки для испытания генераторов: 1 – выключатель имитации обрыва положительного диода; 2 – выключатель имитации отрицательного диода; 3 – выключатель имитации обрыва обмотки; 4 – аккумуляторная батарея; 5 – выключатель обмотки возбуждения, 6 – выпрямительные диоды, 7 – нагрузочная лампа, 8 - осциллограф DMO 510.

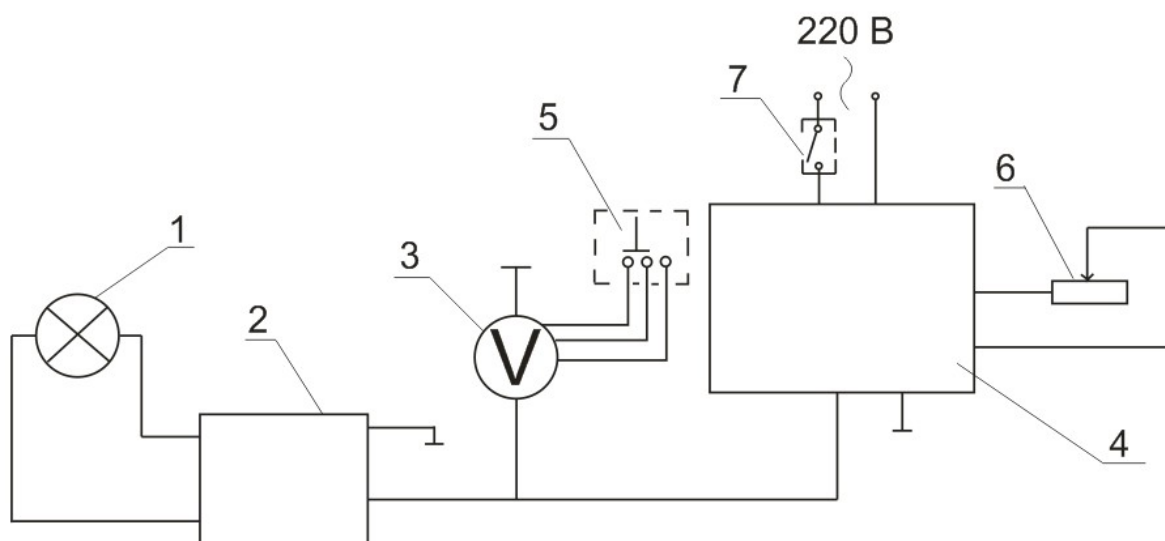


Рис. 6. Электрическая схема лабораторной установки для испытания регуляторов напряжения: 1 – контрольная лампа; 2 – испытуемый регулятор напряжения; 3 – вольтметр; 4 – блок питания; 5 – переключатель режима вольтметра 15 или 60 В; 6 – регулятор напряжения; 7 - выключатель питания блока.

Методика выполнения работы.

1. Вычертить электрические схемы генераторных установок с возбуждением от аккумулятора и самовозбуждением и описать их работу.

2. Изучить методы диагностики генераторной установки с помощью осциллографа.

Для этого осциллограф подсоединяется к силовой клемме генератора «+V» и «массе». Включается привод генератора и снимается осциллограмма выходного напряжения для исправного генератора (рис. 5.25).

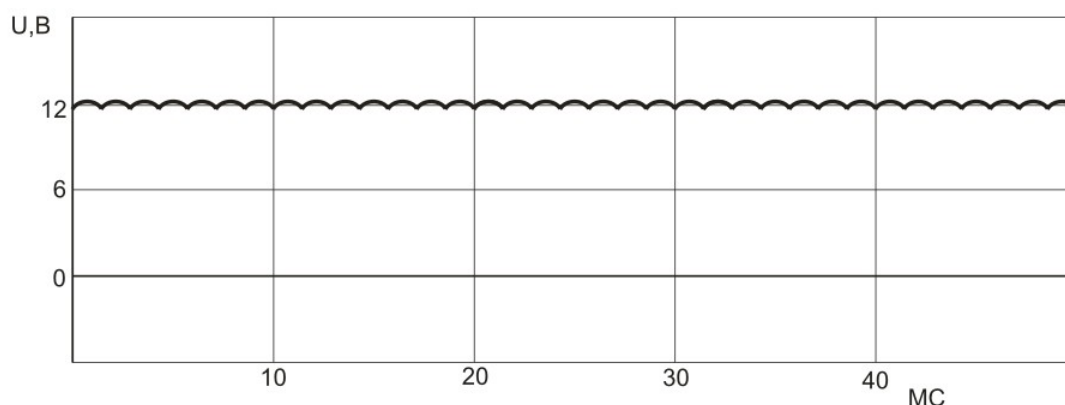


Рис.7. Осциллограмма напряжения исправного генератора.

Включателем 3 (рис. 6) имитируется обрыв статорной обмотки генератора и снимается соответствующая осциллограмма. Вид осциллограммы представлен на рис. 5.26.

Как видно из рис. 7, при исправном генераторе напряжение на его выходе практически остается постоянным и равным 12 В.

При обрыве цепи в одной из обмоток статора выключается из работы одна пара диодов выпрямителя, в результате ток пульсирует с большой амплитудой, напряжение на выходе генератора будет колебаться в пределах от 4 до 12 В (рис. 8), а среднее напряжение упадет до 8 В.

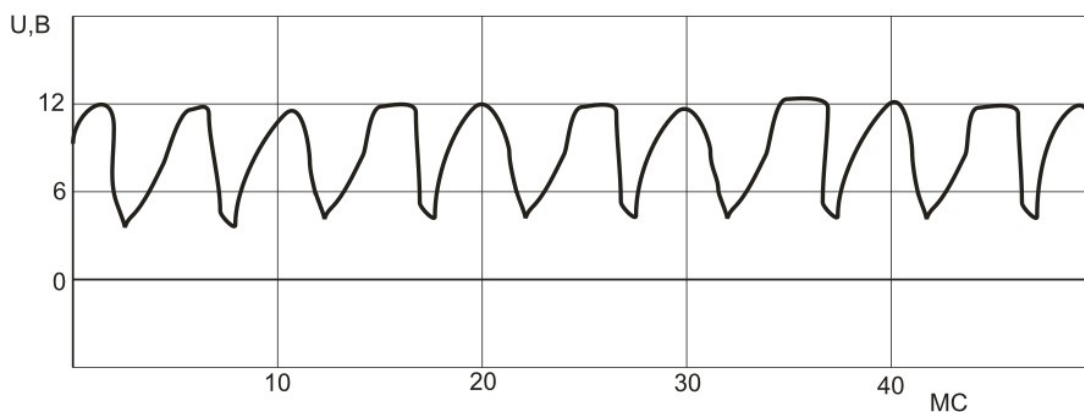


Рис.8. Осциллограмма напряжения при обрыве в одной из обмоток статора.

Далее выключателем 1 имитируется выход из строя положительного диода, а выключателем 2 — отрицательного диода в цепи выпрямителя и снимаются соответствующие осциллограммы (рис. 5.29 и 5.30), из которых видно, что выпрямление тока происходит лишь в интервале $2/3$ периода.

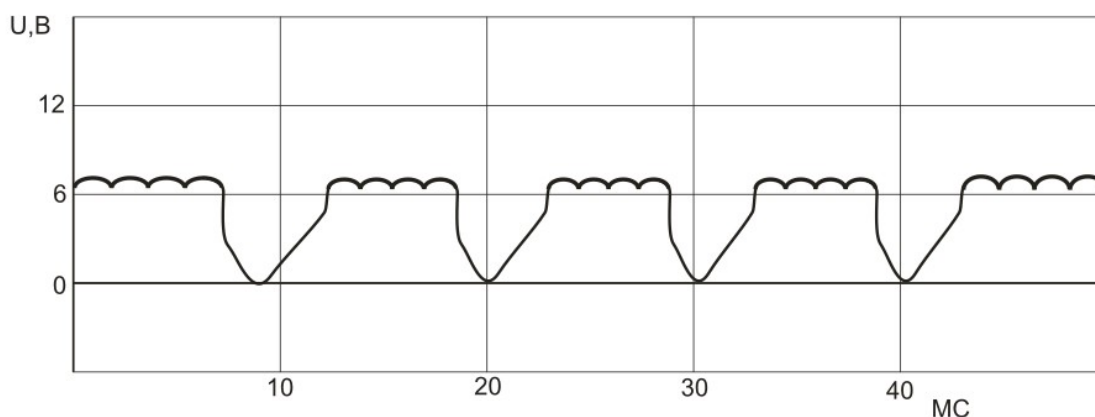


Рис. 9. Осциллограмма с обрывом положительного диода.

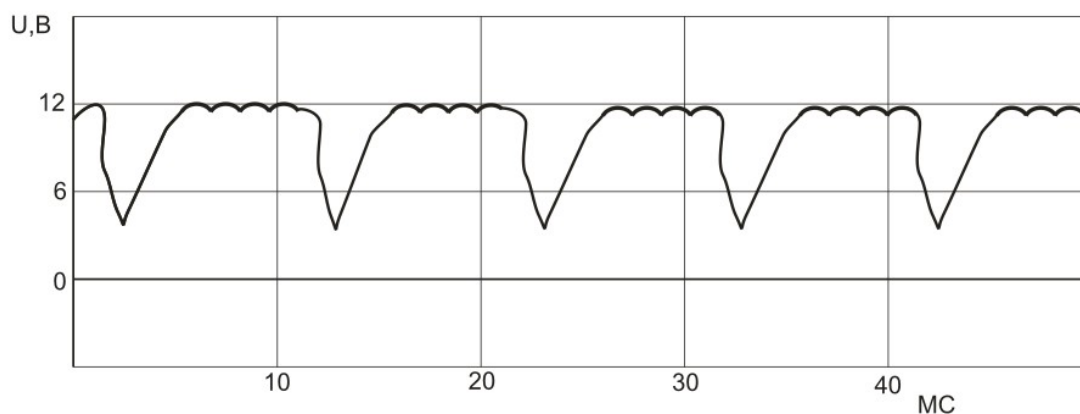


Рис. 10. Осциллограмма с обрывом отрицательного диода.

3. Изучить устройство ротора генератора и проверить его исправность.

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.

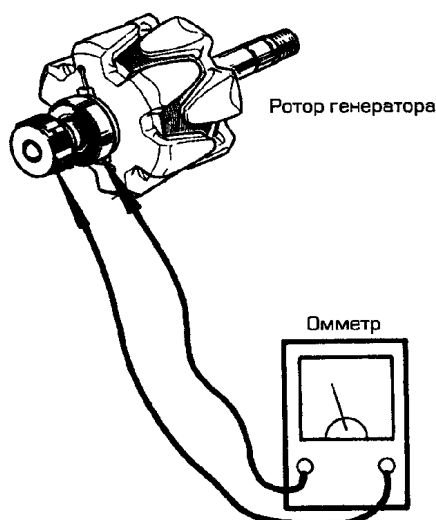


Рис.11. Проверка сопротивления обмотки ротора.

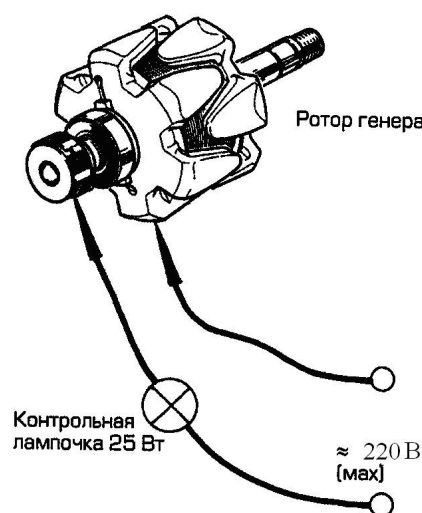


Рис 12. Проверка сопротивления изоляции обмотки ротора.

При отсутствии мегомметра можно воспользоваться контрольной лампой, подключенной последовательно к источнику переменного тока напряжением 220 В (рис. 12). 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)

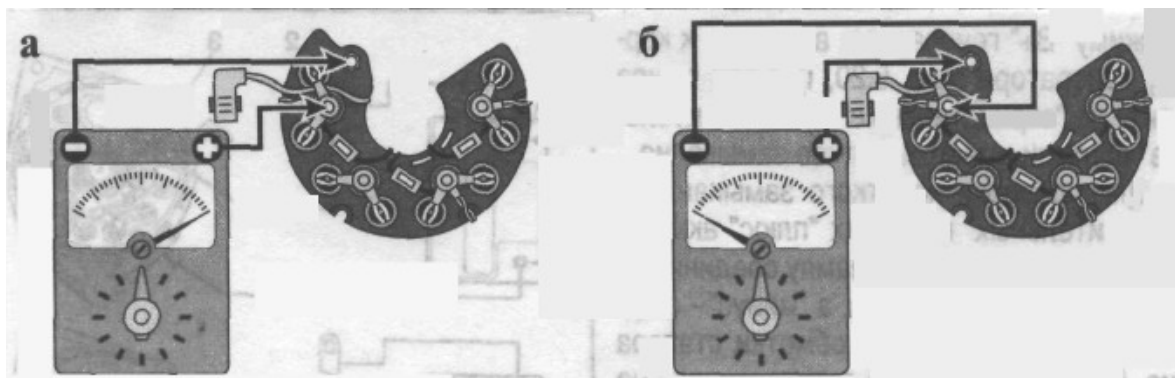


Рис 13. Проверка выпрямительного блока генератора: а – проверка диодов на обрыв; в – проверка диодов на короткое замыкание

Тема 13: «Контроль и диагностирование систем электропуска двигателя, оборудование, приборы и приспособления для их проведения»

Практическая работа № 9

Тема занятия: «Контроль и диагностирование стартера и его элементов»

Цель работы: научить учащихся практическому выполнению операций диагностирования стартера и его элементов, определения их технического состояния.

Оборудование и инструменты: плакаты, картограммы, таблицы, системы электропуска базовых автомобилей, набор инструментов автоэлектрика, автомобильные стартеры различных типов, электроизмерительные приборы, контрольная лампа мощностью 3Вт.

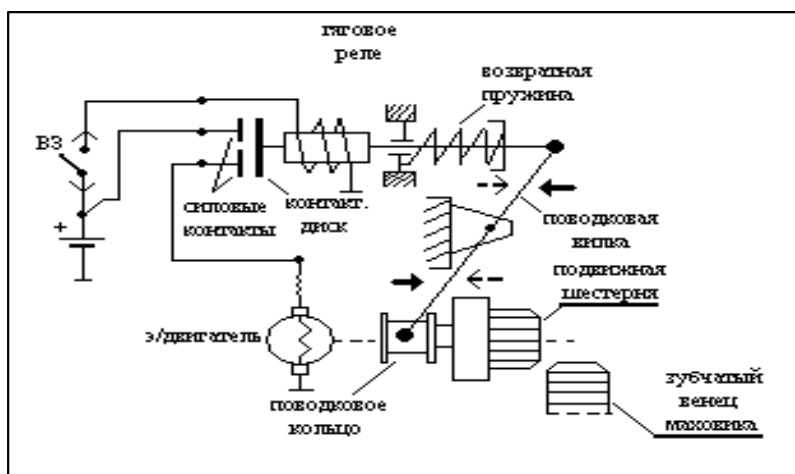
Ход работы:

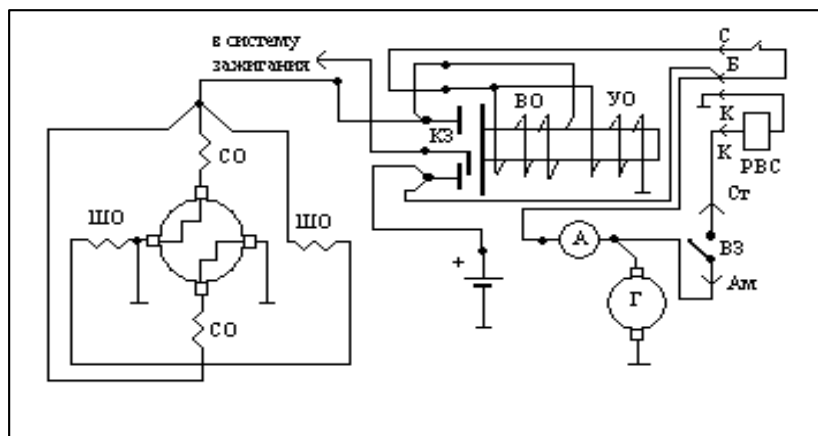
Стартер предназначен для дистанционного пуска двигателя автомобиля. Он представляет собой электродвигатель постоянного тока с электромагнитным тяговым реле и механизмом привода.

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.

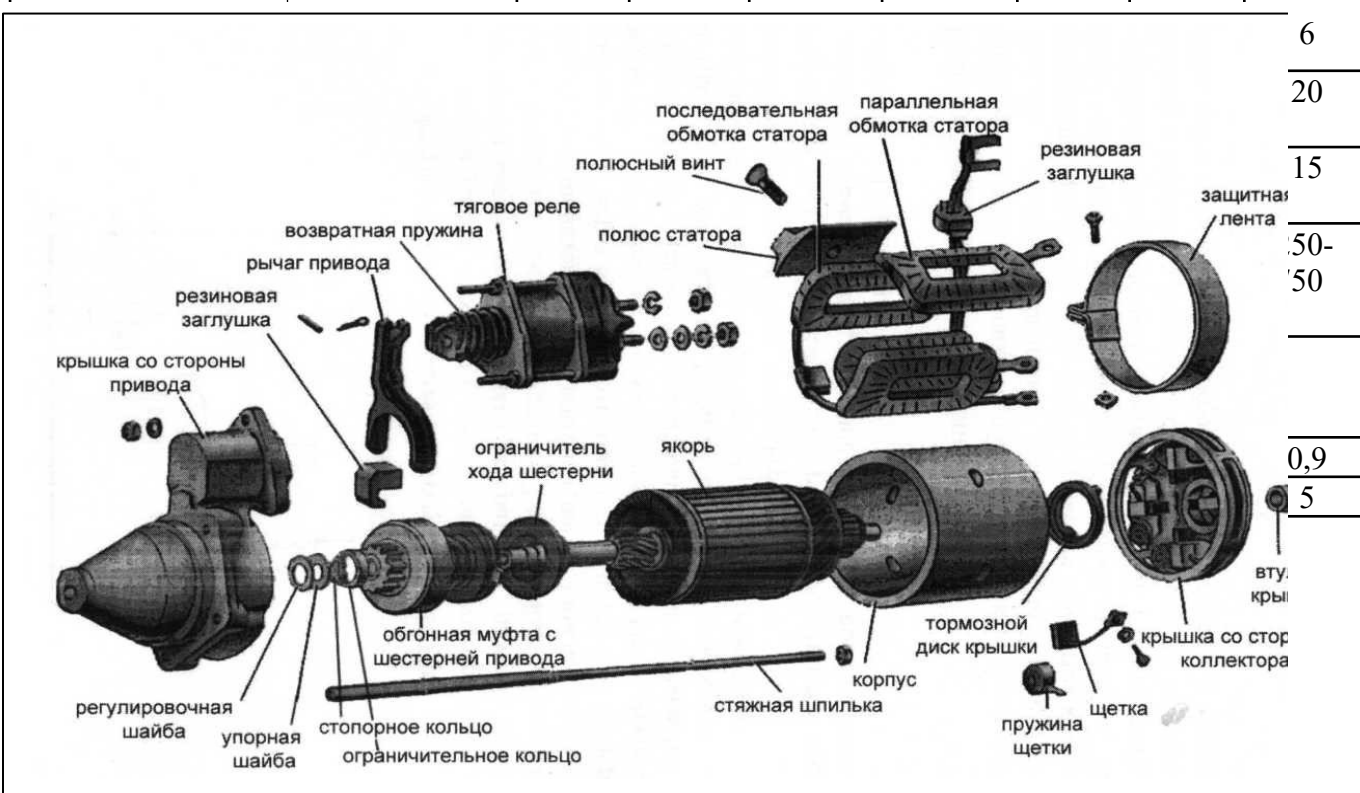
При пуске стартера ток разряда АКБ составляет 100...1500 А, поэтому время работы стартера ограничено. По существующим нормативам продолжительность попытки пуска бензинового двигателя составляет 10 с, дизеля – 15 с, интервал между попытками – 60 с, а после 3 попыток – 3 мин.

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
	I ном (А)	530	500	500	550	650	800	825



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 прогревом якоря. 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

регулирующих 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 отчёт.

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?

Тема 13: «Контроль и диагностирование систем электропуска двигателя, оборудование, приборы и приспособления для их проведения»

Практическая работа № 10

Тема занятия: «Исследование работы стартеров автомобильных двигателей»

Цель работы: Ознакомиться с устройством, принципом работы и основными методами диагностики неисправностей стартеров.

Оборудование и инструменты: плакаты, картограммы, таблицы, системы электропуска базовых автомобилей, набор инструментов автоэлектрика, автомобильные стартеры различных типов, электроизмерительные приборы, контрольная лампа мощностью 3Вт.

Ход работы:

Для проведения экспериментов в колледже разработана лабораторная установка, которая представлена на (рис.1) и состоит из аккумуляторной батареи, автомобильных стартеров, амперметра, выключателей питания стартеров, силовых реле, маховика, центрирующей опоры, нагрузочного хомута и соединительных проводов.

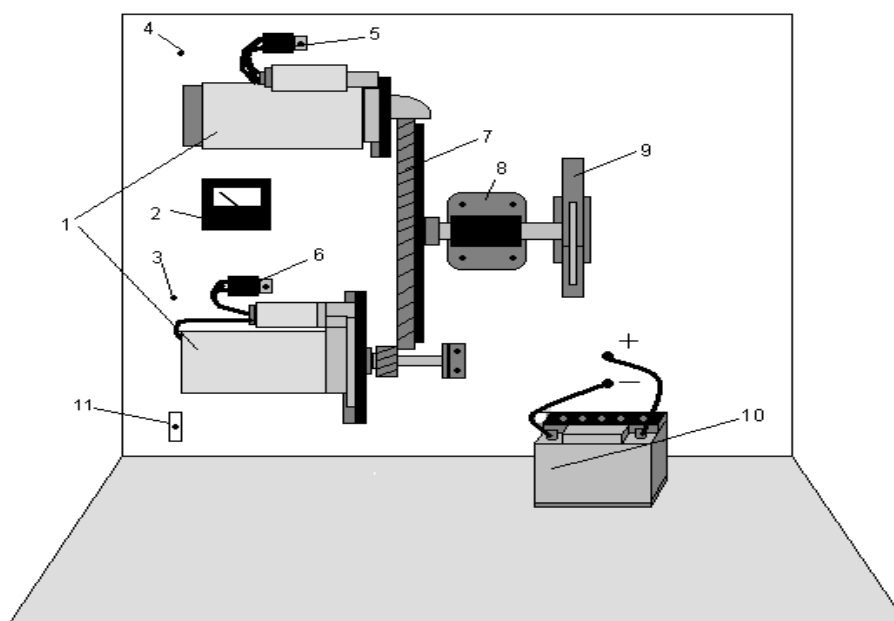


Рис. 1. Лабораторная установка для испытания стартеров.

1- автомобильные стартеры; 2 – амперметр; 3,4 – выключатели питания стартеров; 5,6 – силовые реле; 7 – маховик; 8 – центрирующая стойка; 9 – нагрузочный хомут; 10 – аккумулятор; 11 – общий выключатель питания.

Лабораторная установка работает следующим образом: через выключатели питания 3 или 4 выбирается испытуемый стартер, затем на

нагрузочном хомуте устанавливается необходимая нагрузка, которая измеряется с помощью пружинных весов (рис. 2), далее выключателем 11 подается питание на стартер, и с помощью амперметра 2 измеряется потребляемый ток.

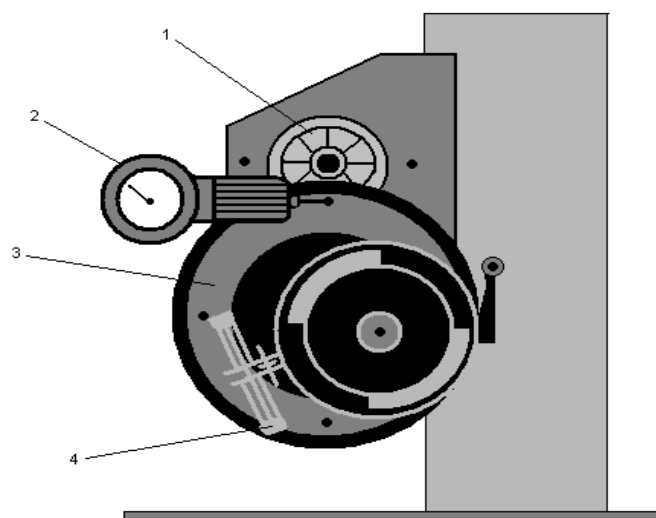


Рис. 2. Измерение нагрузки на маховике:
1 – стартер 42.3708; 2 – пружинные весы; 3 – маховик; 4 – зажимной механизм.

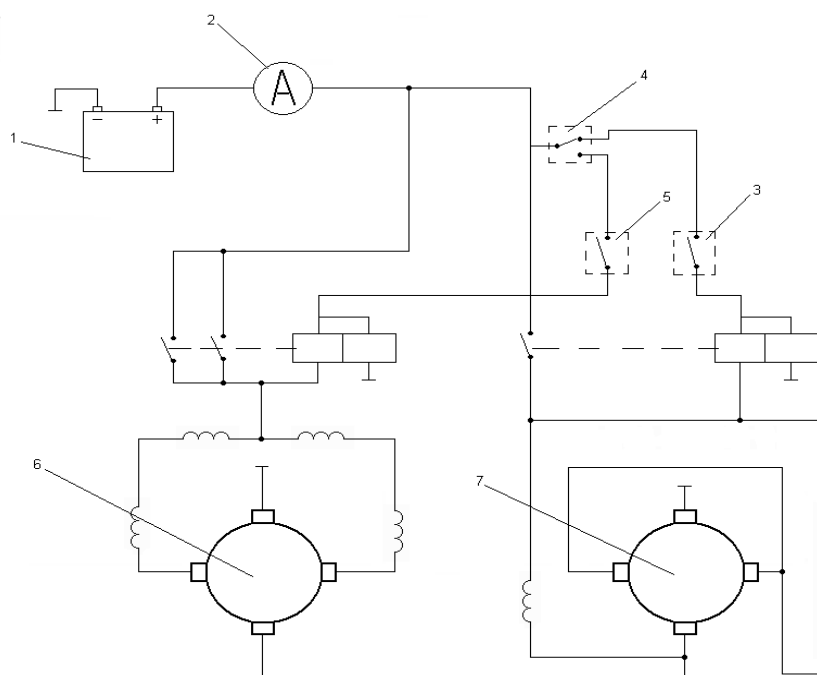


Рис. 3. Электрическая схема лабораторной установки:
1 – аккумуляторная батарея; 2 – амперметр; 3,5 – выключатели питания стартеров; 4 – общий выключатель питания; 6 – стартер 42.3708; 7 – стартер 29.3708.

Для проверки обмоток статора и якоря предназначена экспериментальная установка, представленная на рис. 4. Проверка

производится с помощью лампочки с напряжением 220 вольт на пробой напряжения в электрической цепи стартера.



Рис. 4. Лабораторная установка для диагностирования элементов стартерных установок

Работа выполняется в следующей последовательности.

1.Изобразить электрические схему управления стартером автомобиля ВАЗ - 2108 и стрелками показать путь движения тока.

2.Изобразить электрические схему внутренних соединений обмоток возбуждения стартера автомобиля ГАЗ и стрелками показать путь движения тока.

3.Изучить устройство и принцип работы обгонной муфты, изобразив ее принципиальную схему.

4.Исследовать взаимосвязь между крутящим моментом на валу стартера и величиной потребляемого тока. Для этого затянуть колодки тормозного устройства генератора, закрепить пружинные весы к маховику и измерить крутящий момент. Запустить в работу стартер и измерить величину потребляемого тока (табл. 6.1) на основе полученных данных построить график зависимости крутящего момента $M_{кр}$ от силы тока J .

Таблица 1

Таблица измеряемых показателей.

Ф, кг	0,4	3,5	5,2	9,2	17,8
$M_{кр}$, Нм	4,5	3,9	5,85	10,4	20
J , А	60	76	86	92	97

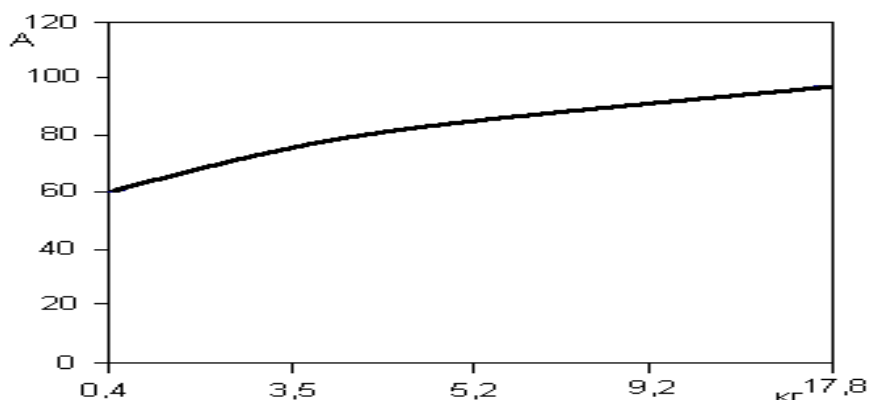


Рис. 5. Диаграмма зависимости величины тока от нагрузки на стартер

5. Описать основные неисправности стартера.

6. Проверить осевой люфт якоря и износ щеток.

Износ подшипников якоря приводит к нарушению соосности сердечника якоря относительно полюсных сердечников обмоток возбуждения, в результате чего может появиться заедание. Изношенные втулки заменяют. Перемещением якоря вдоль оси проверяют его осевой люфт. Требуемый люфт ($0,1 \div 0,7$ мм) регулируют установкой шайб. Щетки должны перемещаться легко, без заедания.

7. Проверить замыкание на «массу» щеткодержателей, обмоток возбуждения и обмотки статора.

Замыкание щеткодержателей с корпусом проверяется мегомметром или лампой под напряжением 220 В (рис. 6.).



Рис. 6. Проверка изоляции щеткодержателей

Замыкание обмоток возбуждения и якоря на корпус происходит при механическом или тепловом разрушении изоляции проводов. В случае замыкания обмотки возбуждения на корпус происходит закорачивание части обмотки, что значительно снижает магнитный поток. При этом уменьшается крутящий момент электродвигателя. Если произошло замыкание обмотки якоря на сердечник (корпус), то в цепи электродвигателя проходит ток чрезмерно большой силы и якорь не вращается.

Проверка замыкания обмоток возбуждения и обмотки якоря на корпус проверяется с помощью мегомметра или лампы напряжением 220 В (рис. 7. и 8.).

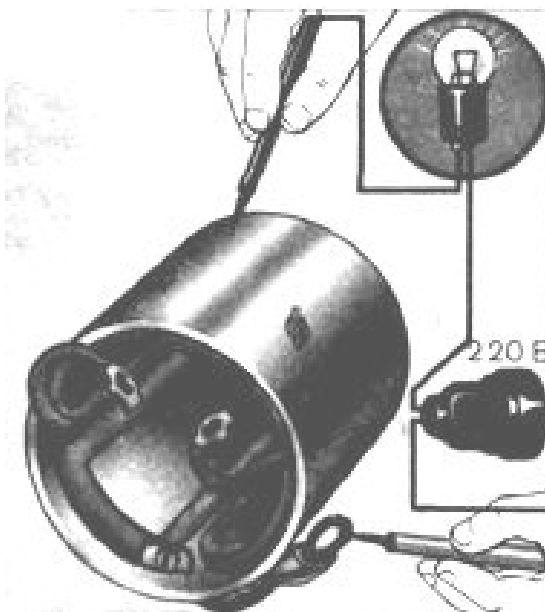


Рис. 7. Испытание обмоток возбуждения на замыкание с корпусом.



Рис. 8. Испытание обмоток ротора на замыкание с корпусом.

Межвитковое замыкание в обмотках возбуждения и обмотки якоря возникает вследствие теплового разрушения изоляции при перегреве большой

силой тока. Это приводит к уменьшению магнитного потока и, следовательно, снижается крутящий момент.

Межвитковое замыкание обмоток определяется путем пропускания через обмотку тока силой порядка 10А и измерения падения напряжения чувствительным вольтметром.

8. Произвести диагностику неисправностей стартера с помощью прибора Э236.

Определение короткого замыкания обмоток якоря очень затруднительно из-за малого их сопротивления. Для этой цели используются специальные приборы, например, прибор Э236 (рис. 9.)

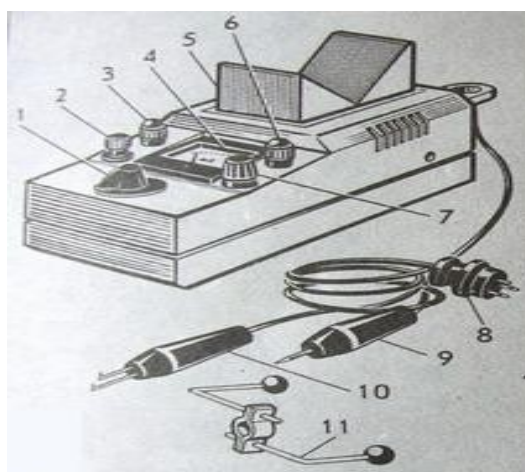


Рис. 9. Диагностический прибор Э236:

1 – переключатель вида проверок; 2 – предохранитель; 3 – сигнальная лампа; 4 – микро амперметр; 5 – полюса прибора; 6 – сигнальная лампа (сеть); 7 – рукоятка регулировки чувствительности прибора; 8 – вилка питания прибора; 9,10 – щупы прибора; 11 – приспособление для вращения ротора.

Для проверки ротора на наличие межвиткового замыкания нужно поместить ротор между полюсами прибора (рис. 10.)

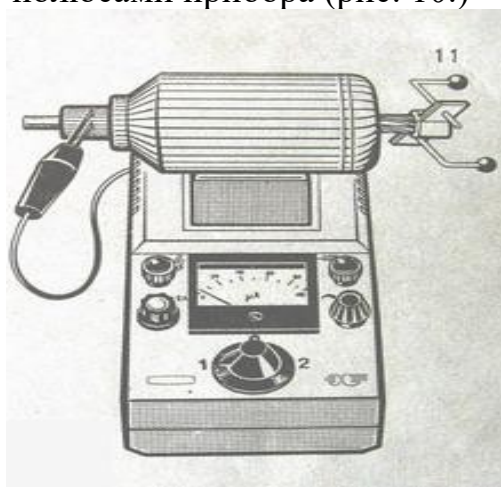


Рис.10. Проверка ротора на наличие межвиткового замыкания.

Для этого переключатель устанавливается в положение «1», а щуп прижимается к двум соседним пластинам коллектора. Поворотом рукоятки устанавливается стрелка индикатора на середину шкалы. Прижимаются пластины контактного устройства к пластинам коллектора, с помощью приспособления 11 и поворачивается якорь на несколько миллиметров в одну и другую сторону до достижения максимального отклонения стрелки прибора. Это показание необходимо запомнить. Приспособлением 11 повернуть якорь стартера, переводя пластины контактного устройства поочередно с одной пластины коллектора на другую (соседнюю).

Таким образом проверяют все секции обмотки. Показания прибора не должны отличаться более чем на одно деление шкалы. Если при касании пластин коллектора стрелка индикатора переместится к нулевой отметке шкалы, то это говорит о том, что секция обмотки имеет короткое замыкание между витками близко к коллектору. Если показания индикатора будут ниже, то замыкание имеется между витками в центре якоря или на противоположном коллектору конце якоря.

Контрольные вопросы

1. Почему может не включаться втягивающее реле стартера?
2. Почему при включенном втягивающем реле, якорь электродвигателя стартера может не вращаться или вращаться очень медленно?
3. Почему при работающем электродвигателе стартера, коленчатый вал не вращается?
4. Какие неисправности электродвигателя стартера могут быть?
5. Как проверить изоляцию щеткодержателей?
6. Как проверить обмотки возбуждения и обмотки якоря на замыкание?
7. Как проверить межвитковое замыкание обмоток возбуждения и якоря?

Тема 15: «Контроль и диагностирование систем зажигания двигателя, оборудование, приборы и приспособления для их проведения»

Практическая работа № 11

Тема занятия: «Поэлементное диагностирование системы зажигания. Часть 1»

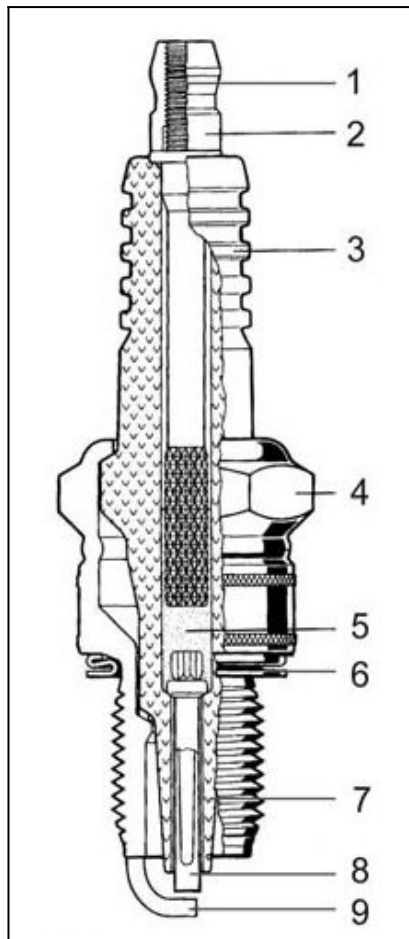
Цель работы: научить учащихся практическому выполнению операций поэлементного диагностирования системы зажигания автомобильного двигателя.

Оборудование и инструменты: плакаты, картограммы, таблицы, системы зажигания двигателей базовых автомобилей, элементы систем зажигания различных типов: катушки зажигания, прерыватели (датчики)- распределители, свечи зажигания, набор инструментов автоэлектрика, стробоскоп, автотестер, электроизмерительные приборы, контрольная лампа мощностью 3вт, прибор Э203-П, для проверки свечей зажигания.

Ход работы:

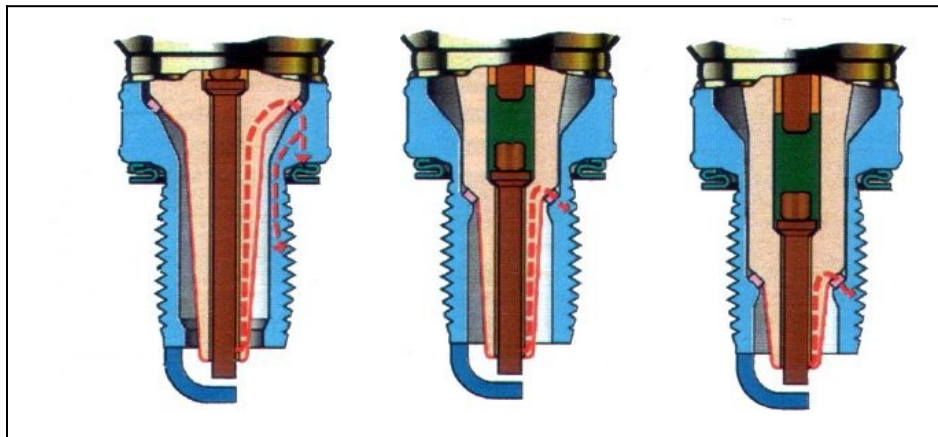
1. Проверка состояния свечей зажигания

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 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
A11	W8A, W9A	L88	AE52	CW3N	V5HS	ГАЗ-53А, ЗиЛ-431410, УАЗ-469
A14Д	W8CC	N5	AG3, AG31	CW5L	—	ГАЗ-3102 "Волга", с двигателем ЗМЗ-4022.10
A17Д	W7CC	N4	AG2, AG21	CW6L	B6ES	Дефорсированный двигатель УЗАМ-412ДЭ
A17ДВ	W7DC, W7DP	N10Y	AG252	CW7LP	BP6E S	ВАЗ 2101-2107, АЗЛК-2141 с двигателем ВАЗ-2106-70
A17ДВ-10	W7DC, W7DP	N9Y	AG252	CW7LP	BP6ES	ВАЗ 2108, -2109, ЗАЗ-1102
A20Д-1 A20Д-2	W6CC	N3	AG4	CW7L	B7ES	"Москвич"-412, 2140, 21412, ИЖ-2125
A23	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.



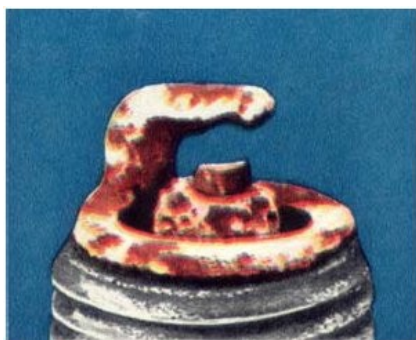
a - нормальная свеча



б - изношенная свеча



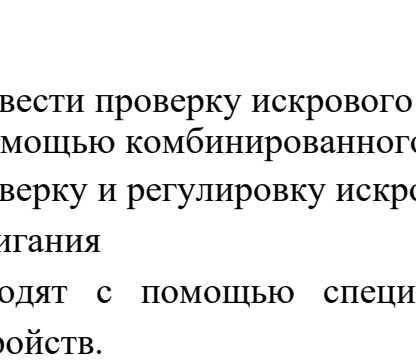
в - закопченная свеча



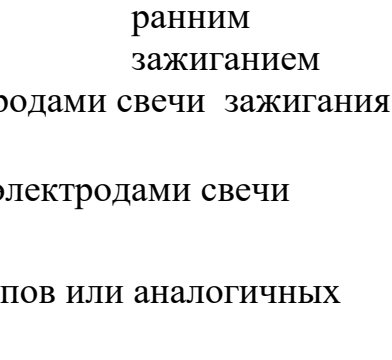
г - замасленная свеча



д - обгоревшая свеча



е - свеча, поврежденная
ранним
зажиганием



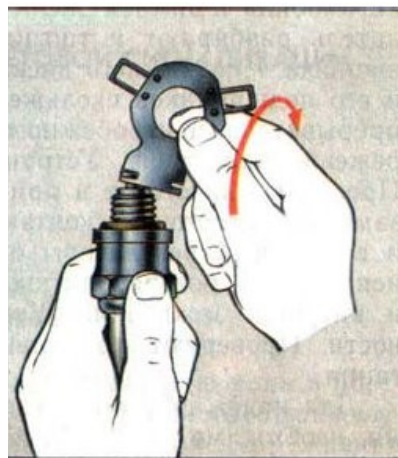
В) Провести проверку искрового зазора между электродами свечи зажигания с помощью комбинированного щупа.

Проверку и регулировку искрового зазора между электродами свечи зажигания

производят с помощью специальных ключей-щупов или аналогичных устройств.



а)



б)

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

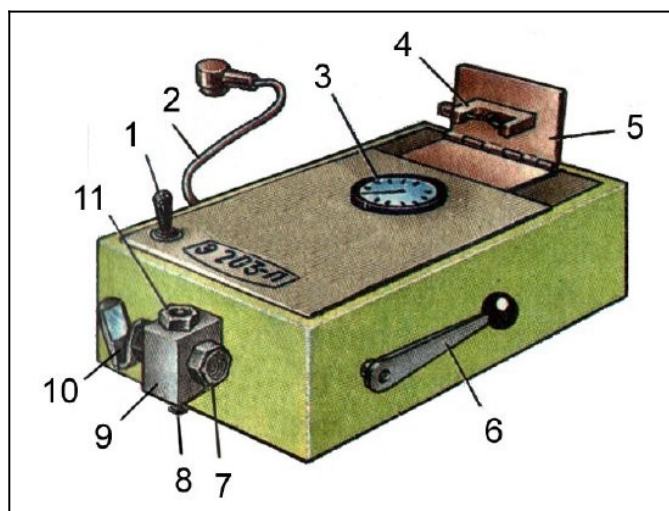
Зазор проверяют только круглыми щупами. Нельзя проверять зазор между электродами свечи плоским щупом, так как при таком замере не будет учтена выемка на боковом электроде, которая образуется вследствие эрозии металла при искровых разрядах. Зазор между электродами свечи должен соответствовать значению, 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, МЕМЗ-245	ВАЗ 2111, 21214	ВАЗ 2112	УЗАМ 331, 3317	ЗМЗ 402	ЗМЗ 406, 409	УМЗ 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	A17ДВРМ	AУ17ДВРМ	A20Д1 A20Д2	A14ВР	A14ДВР	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

M18x1,5 ввертываются непосредственно, а для свечей M14x1,25 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 вернуть 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?

2. Проверка катушек зажигания

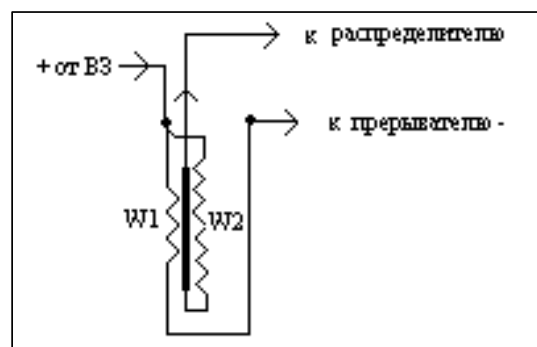
Катушка зажигания предназначена для формирования тока высокого напряжения (порядка 20...35 кВ) с целью образования искры между электродами свечи зажигания и воспламенения рабочей смеси в двигателе внутреннего сгорания.

Катушка зажигания представляет собой повышающий трансформатор, который имеет магнитопровод и две обмотки. По конструкции магнитной цепи катушки зажигания разделяются на два типа: с разомкнутым и замкнутым магнитопроводом. В катушках с разомкнутой магнитной цепью магнитный поток большую часть пути проходит по воздуху, а в катушках с замкнутой магнитной цепью основную часть пути магнитный поток проходит по сердечнику и только несколько десятых долей миллиметра – по воздуху.

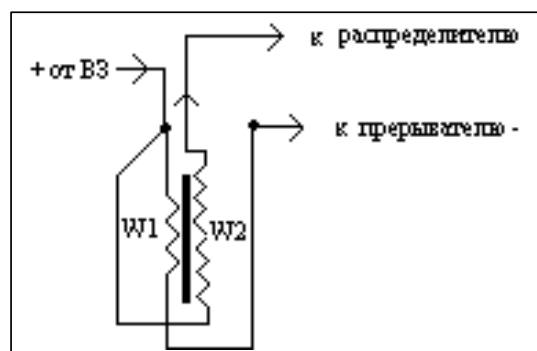
Конструкции катушек с разомкнутым и замкнутым магнитопроводами существенно различаются.

Обмотки катушки зажигания могут иметь как автотрансформаторную (с общей точкой), так и трансформаторную связь. Примеры схем соединений первичной I и вторичной II обмоток приведены на следующих рисунках:

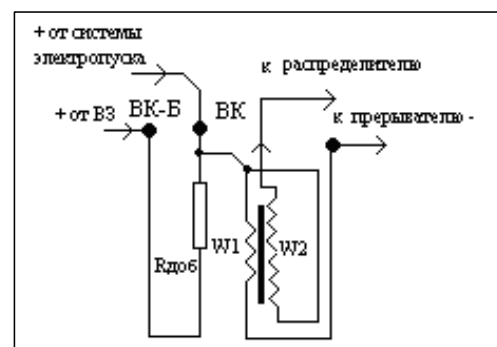
Классическая катушка зажигания токоведущим магнитопроводом и автотрансформаторной связью между обмотками



Катушка зажигания с автотрансформаторной связью, но сердечник не токоведущий.



Катушка зажигания с автотрансформаторной связью и дополнительным резистором.



Катушка зажигания с трансформаторной связью между обмотками

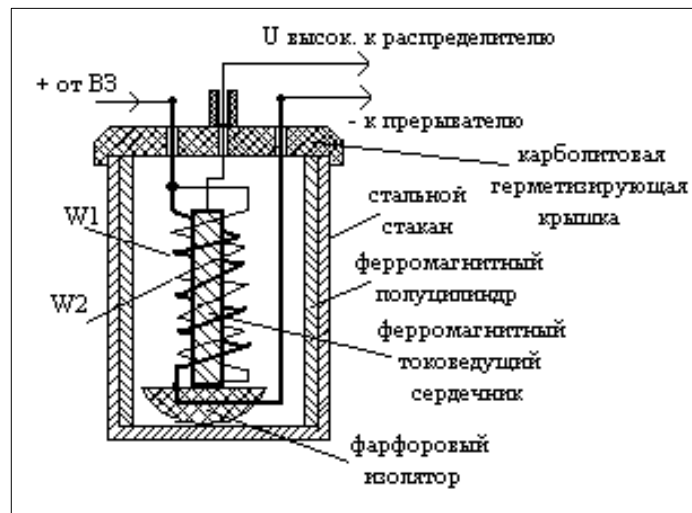
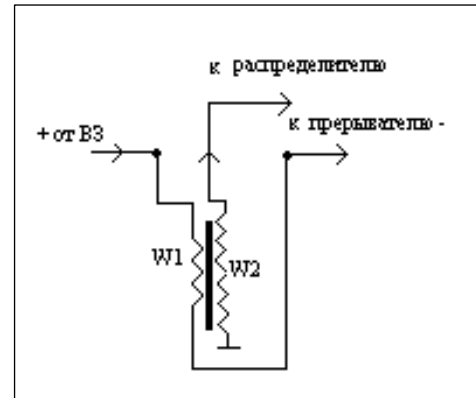
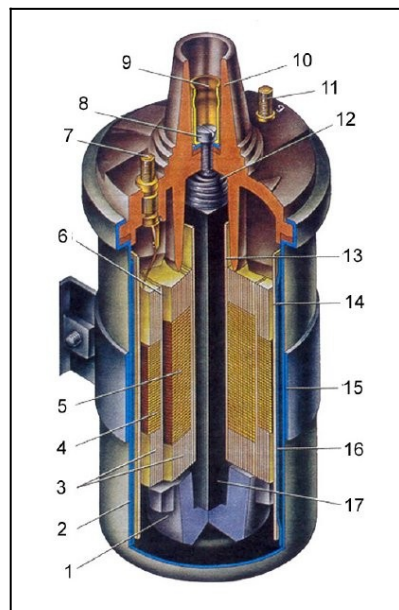


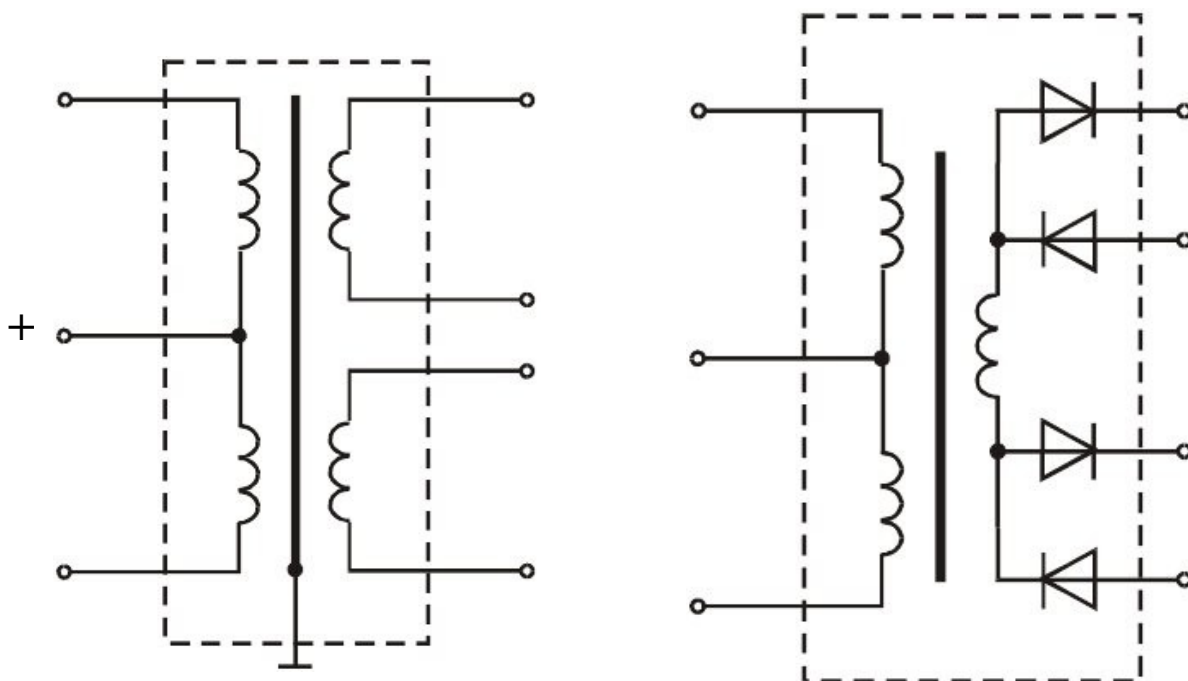
Схема катушки зажигания



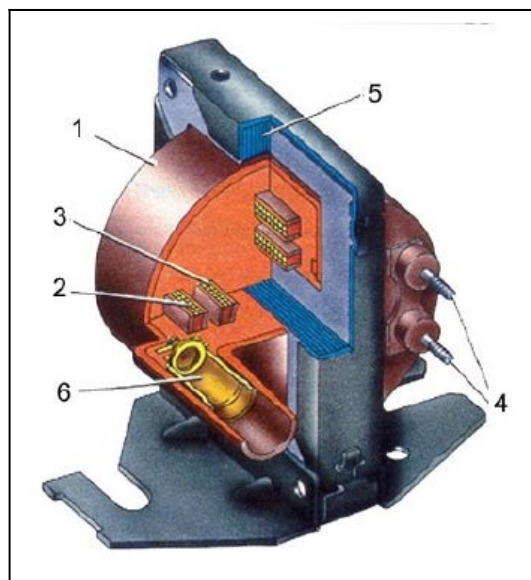
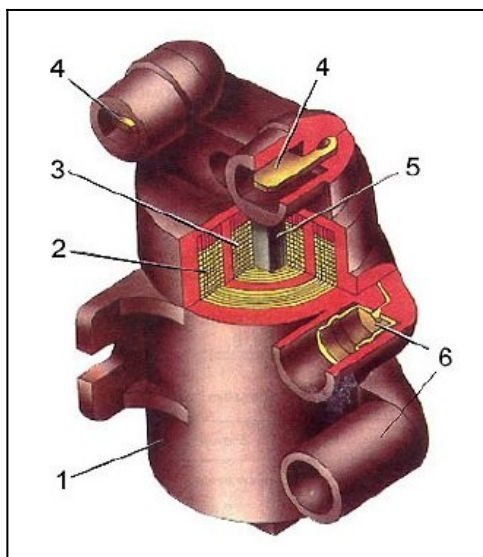
Устройство типовой катушки зажигания с разомкнутым магнитопроводом

1 – керамический изолятор; 2 – корпус; 3 – изоляционная конденсаторная бумага обмоток; 4 – первичная обмотка; 5 – вторичная обмотка; 6 – изоляция между обмотками; 7 – клемма

вывода первичной обмотки; 8 – контактный винт; 9 – центральная клемма для провода высокого напряжения; 10 – крышка; 11 – клемма подвода питания; 12 – контактная пружина; 13 – каркас вторичной обмотки; 14 – наружная изоляция первичной обмотки; 15 – скоба крепления; 16 – наружный магнитопровод; 17 – сердечник.



Схемы четырехвыводных катушек зажигания



Конструкции сухих катушек зажигания
29.3705

3112.3705

1 – изоляционная пластмасса; 2 – вторичная обмотка; 3 – первичная обмотка; 4 – выводы первичной обмотки; 5 – сердечник; 6 – выводы вторичной обмотки.

Обозначения катушек зажигания

Ранее катушки зажигания обозначались буквой «Б», номером модели и ее модификацией. Например, Б117-А. Теперь используется цифровое обозначение вида ХХХХ.3705, где первые две цифры соответствуют номеру модели, третья цифра – модификации, а четвертая – исполнению (в ряде случаев третья и четвертая цифры могут отсутствовать). Так 3112.3705 – это катушка зажигания 31 модели, первой модификации и общеклиматического исполнения.

Параметры катушек зажигания

Катушка зажигания	Сопротивление первичной обмотки (Ом)	Сопротивление вторичной обмотки (кОм)
Б-114Б	0,37...0,41	21...23
Б-115Б	1,5...1,7	6,1...6,8
Б-116	0,78...0,79	15,6...16,5
Б-117	3,1...3,3	6,3...9,2
Б-118	0,72...0,73	14,8...15,2
27.3705	0,4...0,5	4,5...5,5
29.3705	0,45...0,55	9,5...12,5
3009.3705	0,4...0,55	6,3...6,4
3112.3705	0,39...0,47	4,04...4,12
8352.12	0,37...0,47	4...6

Катушка зажигания	Коэффициент трансформации	Конструктивные особенности	Применяемость катушек зажигания
Б114-Б	227	Р, М, ДР	ЗиЛ-130,-131; ГАЗ-53,-66, -3102; автобусы ПАЗ, КАвЗ
Б-115Б	88	Р, М, ДР	М-412; М-2140,-41; ГАЗ-24; ЗАЗ-968 и др.
Б-116	153	Р, М, ДР	ГАЗ-24-10, -31029
Б-117	78,5	Р, М	ВАЗ-2101, ... -07, -21
Б-118	115	Р, М, Э, ДР	ЗИЛ-131, ГАЗ-66 и др.
27.3705	82	Р, М	ВАЗ-2104, ...-09, -21; М-2141; ЗАЗ-1102
29.3705	90	Р, С	ВАЗ-2108,-09 (МСУД); ВАЗ-1111, 2110

3009.3705	70	З, С	ГАЗ-3302 (МСУД)
3112.3705	80	З, С	ВАЗ-2107,... -12; ГАЗ-31029
8352.12	-	Р, М	ВАЗ-2110,...-12

Обозначения: Р – разомкнутый магнитопровод;

З – замкнутый магнитопровод;

М – маслонаполненная катушка;

С – сухая катушка;

Э – экранированная катушка;

ДР – катушка имеет добавочный резистор (0,9...1,0 Ом)..

А) Оценить техническое состояние исследуемых катушек зажигания.

- Проверить состояние крышки катушки зажигания. При наличии трещины или прогара на крышке катушка зажигания выбраковывается.
- Проверить состояние латунной клеммы вывода высокого напряжения катушки зажигания. Если латунный контакт катушки почернел, необходимо, свернув мелкую наждачную бумагу "трубочкой", очистить до блеска контакты катушки и наконечник высоковольтного провода.
- Измерить с помощью омметра сопротивление первичной обмотки катушки зажигания и сравнить его с паспортным значением. При межвитковом замыкании сопротивление обмотки будет меньше нормированного значения, а при обрыве показание прибора будет соответствовать предельно большому значению. Неисправная катушка зажигания должна выбраковываться.
- Аналогичным образом проверить сопротивление вторичной обмотки катушки.
- Если у катушки зажигания имеется добавочный резистор, то измерить его сопротивление и сравнить полученное значение с паспортным. Неисправный добавочный резистор заменяется новым.
- Проверить омметром сопротивление изоляции между разомкнутыми выводами обмоток катушек зажигания и ее «массой» (корпусом). Сопротивление изоляции при комнатных условиях должно быть не менее $30 \div 50 \text{ МОм}$.
- Результаты оценки технического состояния исследованных катушек зажигания занести в отчёт. Сделать заключение о соответствии параметров исследованных катушек зажигания номинальным.

Б) По результатам проделанной работы сделать обобщенные выводы для

каждой исследованной катушки зажигания и оформить отчет.

Контрольные вопросы:

1. Каково назначение катушки зажигания?
2. Как устроена катушка зажигания?
3. Какими параметрами характеризуется катушка зажигания?
4. Каковы достоинства и недостатки катушек с разомкнутым и замкнутым магнитопроводом?
5. Каков принцип работы катушки зажигания? Что влияет на значение вторичного напряжения катушки зажигания?
6. Как маркируются катушки зажигания?
7. Как провести проверку пригодности катушки зажигания перед установкой на двигатель?
8. Можно ли использовать катушки от систем зажигания высокой энергии в классической системе зажигания?
9. Можно ли использовать катушки, применяемые в классической системе зажигания для систем зажигания высокой энергии?

Тема 15: «Контроль и диагностирование систем зажигания двигателя, оборудование, приборы и приспособления для их проведения»

Практическая работа № 12

Тема занятия: «Поэлементное диагностирование системы зажигания. Часть 2»

Цель работы: научить учащихся практическому выполнению операций поэлементного диагностирования системы зажигания автомобильного двигателя.

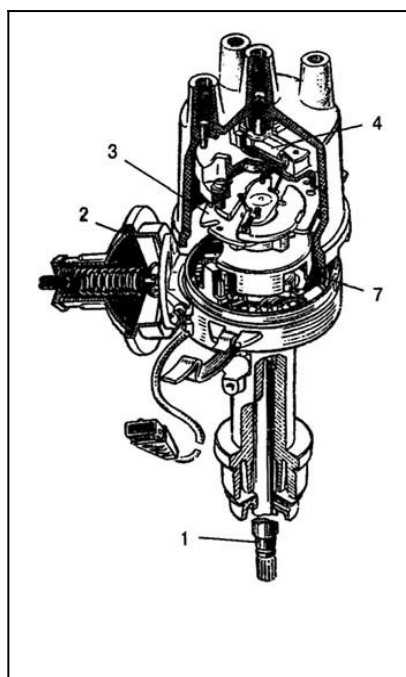
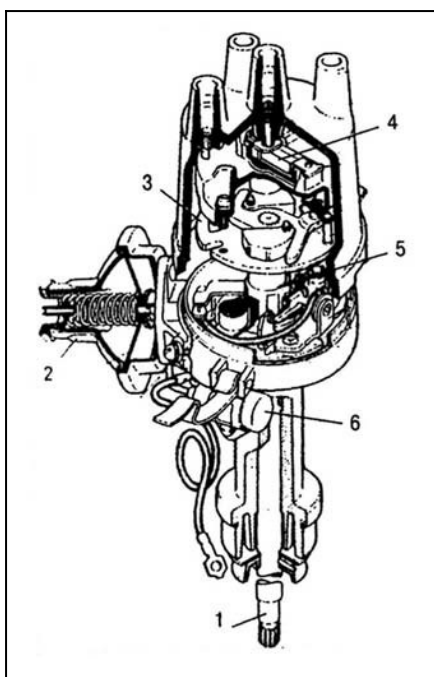
Оборудование и инструменты: плакаты, картограммы, таблицы, системы зажигания двигателей базовых автомобилей, элементы систем зажигания различных типов: катушки зажигания, прерыватели (датчики)- распределители, свечи зажигания, набор инструментов автоэлектрика, стробоскоп, автотестер, электроизмерительные приборы, контрольная лампа мощностью 3вт, прибор Э203-П, для проверки свечей зажигания.

Ход работы:

3. Проверка прерывателей-распределителей.

Распределитель зажигания служит для прерывания тока в цепи низкого напряжения катушки зажигания и распределения импульсов высокого напряжения по свечам зажигания.

В зависимости от того, выполнен ли механизм искрообразования контактным или бесконтактным, распределители делятся на прерыватели-распределители и датчики-распределители.

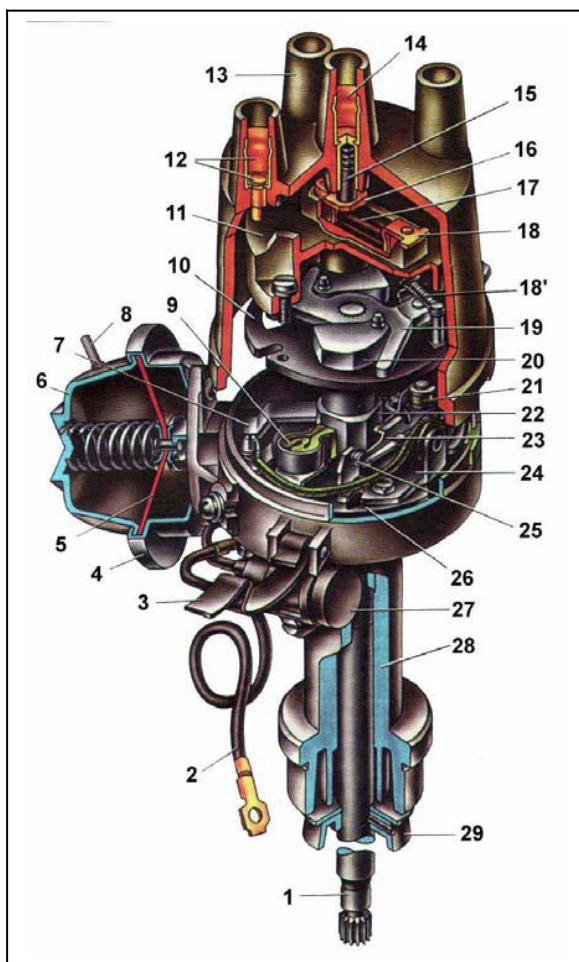


1 - приводной валик; 2 - вакуумный регулятор; 3 - центробежный регулятор; 4 - ротор распределителя («бегунок»); 5 - прерывательный механизм; 6 - конденсатор; 7 - бесконтактный датчик.

Прерыватели-распределители объединяют в один узел контакт-прерыватель тока в первичной цепи катушки зажигания, центробежный и вакуумный регуляторы угла опережения зажигания и высоковольтный распределитель. Высоковольтный распределитель содержит пластмассовый ротор с центральным электродом и боковые электроды, установленные в пластмассовой крышке. Ротор закреплен на подвижной пластине регулятора опережения зажигания и соединен с центральным электродом через подпружиненный угольный электрод и помехоподавительный резистор, закрепленный в углублении ротора (в ряде конструкций может отсутствовать).

На корпусе прерывателя-распределителя закреплен конденсатор, включенный параллельно контактам прерывателя для уменьшения их искрения.

Датчики-распределители отличаются в основном тем, что у них контактный прерыватель замещен бесконтактным датчиком и отсутствует конденсатор. В бесконтактном датчике магнитоэлектрического типа число пар полюсов соответствует числу цилиндров двигателя, в датчике Холла этому числу соответствует число прорезей вращающегося магнитного экрана.



Распределитель зажигания 30.3706

1 – валик (канавка - для отличия распределителей зажигания 30.3706), 2 – провод подвода тока к распределителю зажигания, 3 – защелка крепления крышки, 4 – корпус вакуумного регулятора, 5 – диафрагма, 6 – крышка вакуумного регулятора, 7 – тяга вакуумного регулятора, 8 – патрубок для вакуумного шланга от карбюратора, 9 – смазочный фитиль (филец) кулачка, 10 – опорная пластина центробежного регулятора опережения зажигания, 11 – ротор распределителя, 12 – боковой электрод с клеммой для провода к свече зажигания, 13 – крышка распределителя зажигания, 14 – центральная клемма для провода от катушки зажигания, 15 – центральный угольный электрод с пружиной, 16 – центральный контакт ротора, 17 – резистор для подавления радиопомех, 18 – наружный контакт ротора, 18' – пружина, 19 – подвижная пластина центробежного регулятора, 20 – грузик центробежного регулятора опережения зажигания, 21 – ось рычажка, 22 – кулачок прерывателя, 23 – рычажок прерывателя, 24 – стойка с контактами прерывателя, 25 – контакты прерывателя, 26 – подвижная пластина прерывателя, 27 – конденсатор, 28 – корпус распределителя зажигания, 29 – маслоотражательная муфта валика.

Основные части распределителя зажигания 30.3706 это: распределитель высокого напряжения, прерыватель, центробежный и вакуумный регуляторы опережения зажигания. Распределитель напряжения состоит из ротора 11 и электродов, установленных в пластмассовой крышке 13. На роторе приклепаны центральный 16 и наружный 18 контакты, между которыми в углублении находится помехоподавительный резистор 17. В центральный контакт ротора упирается подпружиненный угольный электрод 15. Прерыватель состоит из кулачка 22 с четырьмя выступами и стойки 24 с контактами, которые кулачок размыкает при вращении.

К верхнему концу втулки кулачка припаяна опорная пластина 10 центробежного регулятора опережения зажигания с грузиками 20. При увеличении частоты вращения грузики 20 под действием центробежных сил расходятся и поворачивают опорную пластину 10 вместе с кулачком 22 прерывателя в направлении вращения валика (увеличивая угол опережения зажигания).

Сбоку к корпусу распределителя прикреплен вакуумный регулятор, состоящий из корпуса 4 с крышкой, между которыми зажата гибкая диафрагма 5. К диафрагме крепится тяга 7, связанная с подвижной пластиной 26 прерывателя. На диафрагму 5 регулятора действует разрежение, отбираемое из зоны над дроссельной заслонкой первой камеры карбюратора. При малой нагрузке под действием разрежения диафрагма оттягивается и тягой 7 поворачивает подвижную пластину 26 прерывателя против направления вращения валика (опережение зажигания увеличивается). При увеличении нагрузки разрежение уменьшается, и пружина отжимает диафрагму.

Момент прохождения бегунка мимо каждого электрода распределителя синхронизировано с размыканием контактов прерывателя. Угол замкнутого

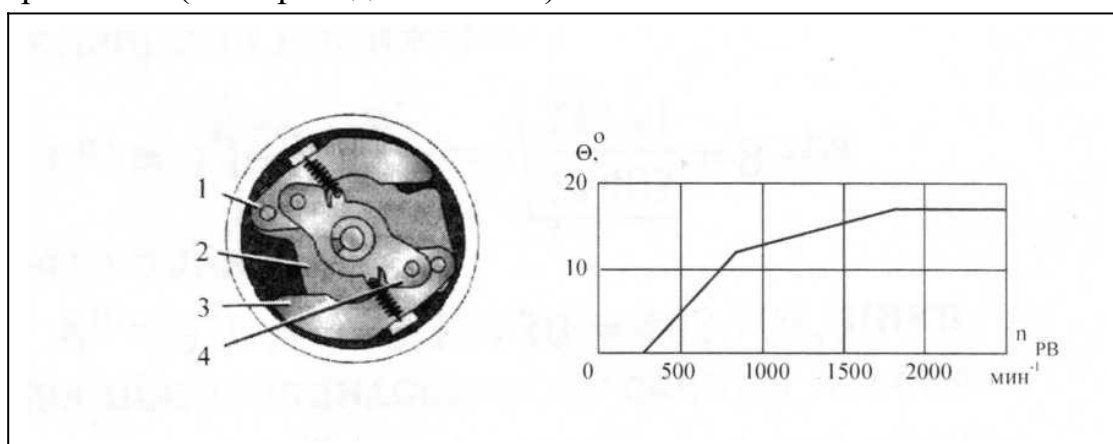
состояния контактов равен углу поворота вала распределителя, при котором контакты прерывателя остаются замкнутыми. Время замкнутого и разомкнутого состояния контактов определяется частотой вращения и зазором между контактами.

Во время работы распределитель зажигания должен обеспечивать момент зажигания, при котором сгорание горючей смеси было бы полным и заканчивалось при повороте коленчатого вала на $10-15^\circ$ после прохождения поршнем верхней мертвой точки (ВМТ). При этом момент зажигания зависит от частоты вращения коленчатого и нагрузки двигателя.

Угол опережения зажигания устанавливается изменением положения кулачка относительно приводного вала или углового положения пластины прерывателя, на которой закреплена ось его подвижного рычажка. Регулирование угла опережения зажигания Θ в классических системах зажигания осуществляется несколькими регуляторами. Автоматическое регулирование Θ в зависимости от частоты вращения коленчатого вала обеспечивается центробежным регулятором, а в зависимости от нагрузки – вакуумным регулятором. Ручное регулирование Θ осуществляется с помощью октан-корректора (в зависимости от октанового числа бензина).

Закономерность изменения угла опережения зажигания по частоте вращения коленчатого двигателя и его нагрузке различна для разных типов двигателя и подбирается экспериментально. Однако во всех случаях с увеличением частоты вращения коленчатого вала увеличивается скорость движения поршня, и для того, чтобы горючая смесь успела сгореть необходимо ее воспламенить несколько ранее прихода поршня ВМТ. Эту задачу выполняет центробежный регулятор опережения зажигания, увеличивающий угол опережения зажигания при увеличении частоты вращения коленчатого вала

Изменения положения кулачка относительно приводного вала в зависимости от частоты вращения осуществляются с помощью грузиков, оси вращения которых закреплены на пластине, связанной с кулачком прерывателя (или приводным валом).



Конструктивное исполнение центробежного регулятора опережения зажигания и его характеристика 1, 3 – грузики, 2 – опорная пластина, 4 – траверса с пружинами.

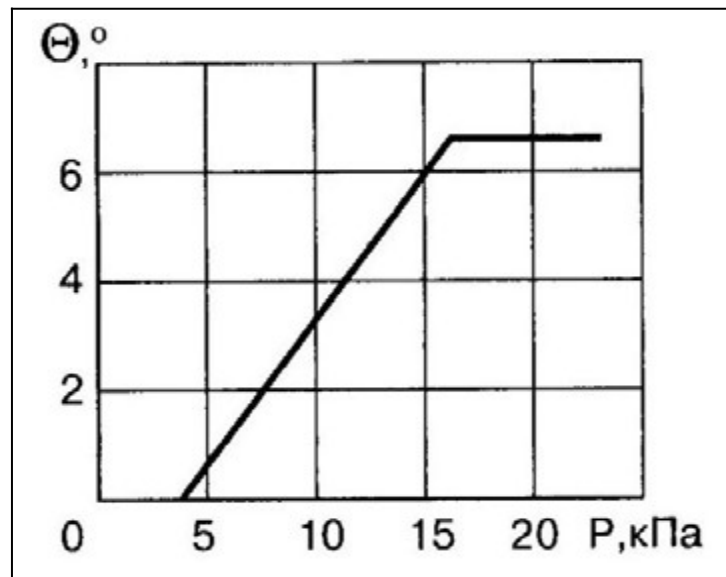
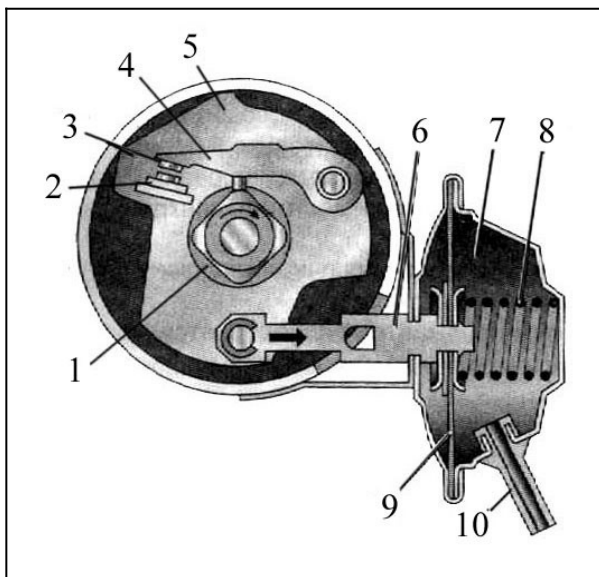
Изменения положения кулачка относительно приводного вала в зависимости от частоты вращения осуществляются с помощью грузиков, оси вращения которых закреплены на пластине, связанной с кулачком прерывателя (или приводным валом).

Под действием центробежной силы, зависящей от частоты вращения, грузики, преодолевая сопротивление пружин, стремятся разойтись и повернуть опорную пластину вместе с кулачком прерывателя (или траверсу, жестко связанную с кулачком). Пружины отличаются числом витков, диаметром проволоки и длиной. Пружина, имеющая большую упругость, установлена с некоторым натяжением и не дает грузикам расходиться при низких частотах вращения коленчатого вала двигателя. Регулятор вступает в работу при частоте вращения около 800 мин^{-1} , когда центробежная сила грузиков начинает преодолевать сопротивление этой пружины. При более высокой частоте вращения вступает в действие вторая пружина, более жесткая, установленная на штифте и оси свободно. Это обеспечивает необходимое изменение угла опережения зажигания на разных частотах вращения коленчатого вала двигателя.

Максимальное значение Θ обычно лежит в пределах $15...20^\circ$ по углу поворота приводного вала распределителя (по углу поворота коленчатого вала это значение вдвое больше).

С увеличением нагрузки двигателя (т.е. с увеличением угла открытия дроссельной заслонки) наполнение цилиндров и давление в конце такта сжатия увеличивается, процесс сгорания ускоряется. Следовательно, с увеличением открытия дроссельной заслонки угол Θ должен уменьшаться. Изменение угла опережения зажигания по нагрузке двигателя осуществляет вакуумный регулятор.

При работе двигателя во впускном коллекторе всегда возникает разрежение, значение которого зависит от сопротивления всего всасывающего тракта (воздушный фильтр, положение заслонок карбюратора, сечение, конфигурация, протяженность каналов впуска). При этом максимальная величина разрежения у впускных клапанов. Вакуумный регулятор опережения зажигания представляет собой камеру, разделенную диафрагмой, где с одной стороны диафрагмы в камеру подводится разрежение из впускного коллектора, а с другой – атмосферное давление). При небольших открытиях дроссельной заслонки карбюратора (малая нагрузка) под действием разрежения гибкая мембрана (диафрагма) оттягивается и через шток (тягу) поворачивает подвижную пластину с контактным механизмом относительно кулачка в сторону увеличения угла опережения зажигания. По мере дальнейшего открытия дроссельной заслонки (увеличение нагрузки) разрежение уменьшается, и пружина отжимает диафрагму в исходное положение (угол опережения зажигания уменьшается). Максимальный угол опережения зажигания по нагрузке также ограничивается упором и лежит в пределах $7...12^\circ$ по углу поворота вала распределителя.



1 – кулачок, 2 – неподвижный контакт, 3 – подвижный контакт, 4 – рычажок прерывателя, 5 – подвижная пластина, 6 – тяга (шток), 7 – вакуумная камера, 8 – пружина, 9 – мембрана (диафрагма), 10 – патрубок для вакуумного шланга от карбюратора.

В реальной эксплуатации центробежный и вакуумный регуляторы работают совместно.

Техническое состояние основных узлов распределителя зажигания

Работоспособность распределителя в системе зажигания определяется его состоянием. Для оценки технического состояния проводится осмотр крышки распределителя, ротора, контактов и других частей распределителя.

Крышка распределителя. Поверхность крышки распределителя должна содержаться в чистоте, т.к. из-за загрязнения или увлажнения поверхности крышки возникают условия, приводящие к утечке тока высокого напряжения между боковыми электродами. Стеkanie тока вызывает обугливание пластмассы крышки с уменьшением ее электрического сопротивления. Затем появляется поверхностный прожиг, выполняющий роль проводника, который становится причиной сбоев и отказов системы зажигания.

Почерневшая латунная клемма в отверстии крышки приводит к увеличению проходного сопротивления, а значит – к понижению вторичного напряжения.

Боковые электроды на внутренней стороне крышки распределителя также не должны быть загрязнены.

Центральный угольный электрод проверяется на подвижность уголька в крышке. В случае заедания (зависания) уголька происходит образование зазора, что приводит к сгоранию угольного электрода и отказу системы зажигания.

Ротор (бегунок). При работе системы зажигания происходит нагрев резистора ротора. При этом возможно не только перегорание самого

резистора, но и изменение электротехнических свойств пластмассы ротора. По мере окисления мест контакта торцов резистора их нагрев увеличивается. Особенно "опасным местом" является зона у наружного контакта. Постепенное обугливание пластмассы ротора и снижение ее электрического сопротивления приводит к пробое импульса высокого напряжения на "массу" (на пластины, кулачок, валик распределителя и т.д.). Если снизу ротора у ребра обнаружено обугливание, он подлежит выбраковке.

Контакты прерывателя. У прерывателя рекомендуется проверять состояние контактов, легкость вращения рычажка с подвижным контактом и упругость пружины. Оттянутый пальцем рычажок должен сразу возвращаться в исходное положение и контакты должны замыкаться со щелчком. При "вялом" замыкании контактов необходимо проверить натяжение пружины рычажка, которое должно быть 500...600 гс (4,9...5,88 Н).

Ослабление пружины вызывает перебои искрообразования на высоких скоростях, а слишком большое усилие прижима влечет повышенный износ контактов, кулачка и пластмассового упора держателя контакта, что приводит к изменению характеристик (зажигание происходит с опережением). Если рычажок заедает на оси или ослабла его пружина, необходимо заменить стойку с контактами прерывателя.

Если контакты прерывателя загрязнены, пригорели или подверглись эрозии (перенос металла с одного контакта на другой), то повышается сопротивление первичной цепи системы зажигания.

Контакты должны соприкасаться между собой всей поверхностью. Если этого не происходит, то подгибают кронштейн стойки неподвижного контакта (обеспечивают параллельность контактов в замкнутом состоянии). Если нет соприкосновения контактов по высоте (смещение), осторожно подгибают рычажок подвижного контакта на участке от упора до контакта.

При изменении зазора между контактами (из-за непрерывной регулировки или износа элементов прерывателя) изменяется относительная замкнутость γ_3 (влияющая на значение тока разрыва и, соответственно, вторичного напряжения $U_{2\max}$) и угол опережения значения Θ .

Регуляторы опережения зажигания.

Нарушение нормальной работы центробежного регулятора вызывается чаще всего обрывом и уменьшением усилия натяжения пружин грузиков, в результате чего увеличивается угол опережения зажигания больше необходимой величины на малых и средних частотах вращения коленчатого вала двигателя.

Нарушение нормальной работы вакуумного регулятора вызывается потерей герметичности его вакуумной камеры, ослаблением пружины диафрагмы, заеданием подшипника между подвижным и неподвижным дисками прерывателя и ослаблением винтов крепления регулятора к корпусу прерывателя-распределителя. При потере герметичности происходит подсос воздуха внутрь регулятора, снижается разрежение в полости вакуумной камеры и регулятор не изменяет угол опережения зажигания в необходимых

пределах при изменении нагрузки двигателя. Ослабление пружины диафрагмы регулятора вследствие усталости или неправильной регулировки способствует увеличению угла опережения зажигания при малых и средних нагрузках двигателя.

Проверку работы и регулировку центробежного регулятора, проверку герметичности и регулировку вакуумного регулятора производят на специальных стендах типа КИ968.

Конденсатор.

Емкость конденсатора должна находиться в определенных пределах. При уменьшении емкости конденсатора, которое может произойти при пробое его диэлектрика без замыкания обкладок, увеличивается искрение между контактами прерывателя, снижается скорость исчезновения тока низкого напряжения в момент размыкания контактов, и уменьшается напряжение во вторичной цепи. Выход конденсатора из строя приведет к неработоспособности данной системы зажигания.

Обозначение распределителя зажигания

Ранее распределитель зажигания обозначался буквой «Р», номером модели и ее модификацией. Например, Р119-Б. В настоящее время используется цифровое обозначение вида ХХХХ.3706, где первые две цифры соответствуют номеру модели, третья цифра – модификации, а четвертая – исполнению (в некоторых случаях третья и четвертая цифры могут отсутствовать). В ряде случаев модификация обозначается через дефис. Так 30.3706 – это распределитель зажигания 30 модели, а 30.3706-10 – его разновидность (с более коротким валиком)

Технические характеристики распределителей зажигания

Распределитель зажигания	Р119-Б	Р118, 47.3706	30.3706	38.3706	40.3706
Тип распределителя зажигания	Прерыватель	Прерыватель	Прерыватель	датчик	датчик
Зазор между контактами прерывателя, мм	0,35..0,45	0,35-0,45	0.35-0,45	-	-
Угол замкнутого состояния контактов, град	48..52	46..50	52-58	-	-
Натяжение пружины подвижного контакта, гс	500..700	500..700	500..600	—	—
Емкость конденсатора, мкф	0,17..0,25	0,17..0,25	0,20-0,25	-	-
Угол опережения зажигания в зависимости от частоты вращения вала распределителя, град / (об/мин)	0..0,5/300 0,5..2/500 5..7/1200 8..9,5/1950	0.. 1,75/900 1,75..3,5/ 1200 4,75..6,5/ 1700 5. 6,75...8,5/ 2300 8,5..0,5/ 2500	0..1/400 3..5/700 8..10/1100 7. 9,..11,5/ 1400 1. 14,5..16,5/ 2500	0..1/400 3..5/700 8..10/1100 • 9,5..11, 5/ 1400 3. 14,5.. 4. 16,5/ 2500	0..5/500 3,2,,5,3/ 1100 5,5-7,5/ 1300 8,3- 10,3 /2000 11.13 /2800
Угол опережения зажигания в зависимости от разрежения во впускном	0..2/110 2..5/140	0..2,5/0,013 3,5..6/0,015	0-2/0,011 1-3/0,013	0-2/0,011 1-3/0,013	0- 2/0,015 3,2-

трубопроводе, град / Па.					5,3/0,02
Максимальная частота вращения вала прерывателя, обеспечивающая бесперебойное искрообразование, об/мин	2200	3000	3000	3000	3500
Применяемость	ГАЗ-24, УАЗ-469	АЗЛК-21412, ИЖ-2715	ВАЗ-2101/-07, -21	ВАЗ-2106,-07, -21, АЗЛК-2141	ВАЗ-2108,-09

А) Разобрать распределитель зажигания в следующем порядке:

- Отстегнуть пружины и снять крышку распределителя.
- Отвернуть винты и снять ротор.
- Посредством молотка и круглого стержня выбить штифт из маслоотражательной муфты на валу распределителя, а затем пассатижами вынуть штифт.
- Снять с вала распределителя муфту и шайбу.
- Извлечь вал распределителя с центробежным регулятором из корпуса.
- Сдвинуть отверткой стопорную шайбу, удерживающую тягу вакуумного регулятора на стойке пластины прерывателя, снять шайбу и конец тяги со стойки.
- Отвернуть два винта и снять вакуумный регулятор в сборе.
- Вывернуть винт, крепящий провод прерывателя на корпусе.
- Отвернуть два винта, соединяющих прерыватель с пластиной и снять прерыватель.
- Отвернуть два винта, фиксирующих наружное кольцо подшипника в гнезде на корпусе распределителя.
- Снять фильц.
- Двумя отвертками поддеть пластину прерывателя и, опираясь на края корпуса распределителя, вытащить подшипник из гнезда и снять пластину.

Б) Оценить техническое состояние основных узлов исследуемого распределителя зажигания.

а) Оценить техническое состояние крышки. Для чего:

- Провести осмотр внешней и внутренней поверхностей крышки (нет ли на них трещин и следов прогара, углеродных дорожек на поверхности). Поврежденная крышка заменяется.
- Провести осмотр клемм для подключения высоковольтных проводов и боковых электродов на внутренней поверхности крышки.
- Проверить центральный угольный электрод на его подвижность в

крышке.

- Проверить степень износа центрального угольного электрода.

б) Оценить техническое состояние ротора исследуемого распределителя зажигания.

- Осмотреть ротор и его контакты.
- Измерить сопротивление резистора в роторе. Его значение должно быть в пределах 5-6 кОм. Поврежденный ротор или резистор заменяется.

в) Оценить техническое состояние контактов прерывателя:

- Проверить и оценить внешнее состояние контактов прерывателя.
- Проверить степень окисления или замасливание контактов. Для этого нужно:

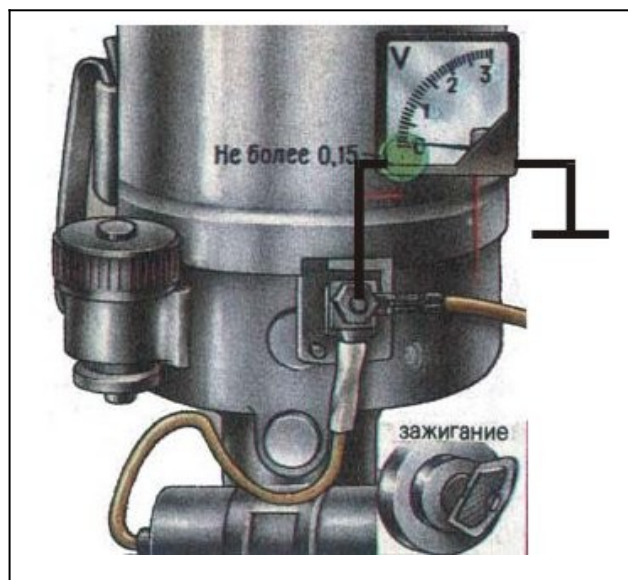
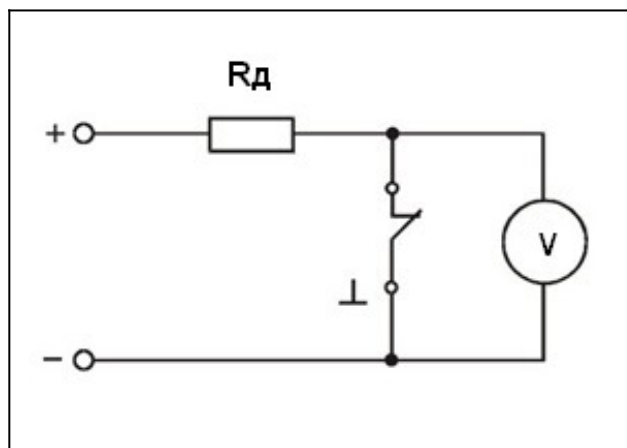
– обеспечить положение, при котором контакты прерывателя будут замкнуты;

– подключить к проводу подвода тока низкого напряжения и корпусу распределителя источник постоянного напряжения 12 В ($P \geq 50$ Вт) с добавочным резистором

$R_d = 3$ Ом, мощности 50 Вт

– подключить вольтметр, согласно рисунку и измерить напряжение.

При нормальном состоянии контактов падение напряжения на них не должно превышать 0,15 В.



Примечание: при выключенном зажигании и замкнутых контактах происходит нагрев катушки зажигания, поэтому данную операцию следует проводить в течение ограниченного времени.

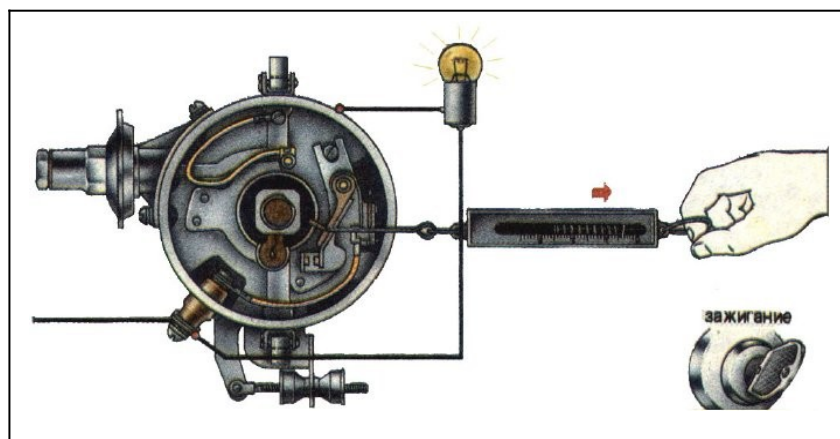
- Проверить легкость вращения рычажка с подвижным контактом и упругость пружины. Оттянутый пальцем рычажок должен сразу возвращаться в исходное положение и контакты должны замыкаться со щелчком. Если рычажок заедает на оси или ослабла его пружина,

контактную группу следует заменить.

- Проверить усилие прижатия контактов.

Для чего:

- обеспечить неподвижное положение корпуса распределителя;
- установить контакты в замкнутое состояние;
- подключить через ограничивающее сопротивление (порядка 15-20 Ом) к проводу подвода тока и корпусу распределителя источник постоянного напряжения 12 В;
- подключить вольтметр (или контрольную лампу) между клеммой прерывателя и корпусом ;
- зацепить крючком динамометра за рычажок прерывателя у контактов и плавно отвести динамометр до начала размыкания контактов, которое определяют по показанию вольтметра, соответствующего напряжению питания (или включению лампы).



Замеренное усилие должно быть в пределах 500...600 гс (4,9...5,88Н). Ослабленную пружину заменяют вместе с рычажком.

- Проверить щупом величину зазора между контактами прерывателя.

Для этого нужно, вращая вал, установить кулачок прерывателя в такое положение, при котором контакты прерывателя будут максимально разомкнуты. Затем ввести плоский щуп в зазор между контактами. Щуп должен входить плотно, но без разведения контактов.

Допустимые значения зазора между контактами прерывателя лежат в пределах

0,35-0,45 мм.

- По заданию преподавателя выставить между контактами требуемый зазор. Для регулировки зазора между контактами прерывателя 30.3706 нужно ослабить винты 33 крепления пластины неподвижного контакта, затем установить лезвие отвертки в специальную прорезь на пластине 26 и легким вращением отвертки сместить пластину до нормального зазора между контактами. Затем завернуть оба винта и проверить зазор.

- г) Проверить омметром сопротивление изоляции между различными клеммами и «массой». Сопротивление между низковольтной клеммой прерывателя и корпусом нужно измерять при разомкнутых контактах прерывателя. Сопротивление изоляции при нормальных условиях должно быть не менее 50 МОм.
- д) Проверить работоспособность центробежного регулятора. Для чего, удерживая вал и разводя в сторону грузики, визуально оценить ход опорной пластины с кулачком.
- е) Проверить работоспособность вакуумного регулятора. Для чего с помощью подручных вспомогательных средств, создавая разряжение в камере, визуально оценить ход тяги и поворот подвижной пластины.
- ж) Оценить техническое состояние конденсатора:
- Проверить конденсатор на пробой. Для этого:
 - вставить между контактами прерывателя кусочек картона или обеспечить положение, при котором контакты прерывателя будут разомкнуты;
 - подключить к проводу 2 и корпусу распределителя (через ограничивающее сопротивление порядка 15-20 Ом) источник постоянного напряжения 12 В;
 - измерить вольтметром напряжение между рычажком 23 прерывателя и корпусом.
- Если напряжение будет меньше 12 В, то конденсатор пробит и его надо заменить.
- Проверить с помощью измерительного прибора емкость конденсатора. Замеренная в диапазоне частоты от 50 до 1000 Гц, емкость должна находиться в пределах 0,2...0,25 мкФ.
- В) Результаты оценки технического состояния узлов распределителя зажигания занести в отчёт и сделать заключение.

Контрольные вопросы:

1. Каково назначение распределителя зажигания?
2. Как устроен распределитель зажигания?
3. По каким конструктивным характеристикам различаются распределители зажигания?
4. В какой последовательности распределитель зажигания подключает свечи зажигания?
5. Как высокое напряжение передается от катушки зажигания к свечам зажигания?
6. Каково назначение ... (часть распределителя зажигания), и какую функцию она выполняет?
7. Какую роль выполняет прерыватель, в какой цепи (высокого или низкого напряжения) он находится?
8. За счет чего и как происходит размыкание (замыкание) клемм

- прерывателя напряжения?
9. Как регулируется зазор прерывателя напряжения?
 10. Какую роль выполняет конденсатор в цепи прерывателя? Что произойдет, если конденсатор выйдет из строя?
 11. Как устроен и работает центробежный регулятор?
 12. Как устроен и работает вакуумный регулятор?

Тема 16: «Контроль и диагностирование датчиков и КИП, систем освещения и сигнализации, оборудование, приборы и приспособления для их проведения»

Практическая работа № 13

Тема занятия: «Контроль и диагностирование датчиков и КИП, звуковых сигналов и приборов освещения и сигнализации»

Цель работы: научить учащихся практическому выполнению операций диагностирования системы освещения, световой и звуковой сигнализации, КИП и датчиков автомобиля.

Оборудование и инструменты: плакаты, картограммы, таблицы, электрооборудование базовых автомобилей, источники постоянного тока с напряжением 12 В, набор инструментов автоэлектрика, автотестер, электроизмерительные приборы, контрольная лампа мощностью 3Вт.

Ход работы:

1. Проверка приборов освещения.

Осуществляется путём:

- проверки подачи на них питающего напряжения (с помощью контрольной лампы или вольтметра);
- проверки исправности нитей накаливания в лампах;
- регулировки положения оптической системы в вертикальной и горизонтальной плоскостях регулировочными винтами и специальными приборами или разметочными стендами.

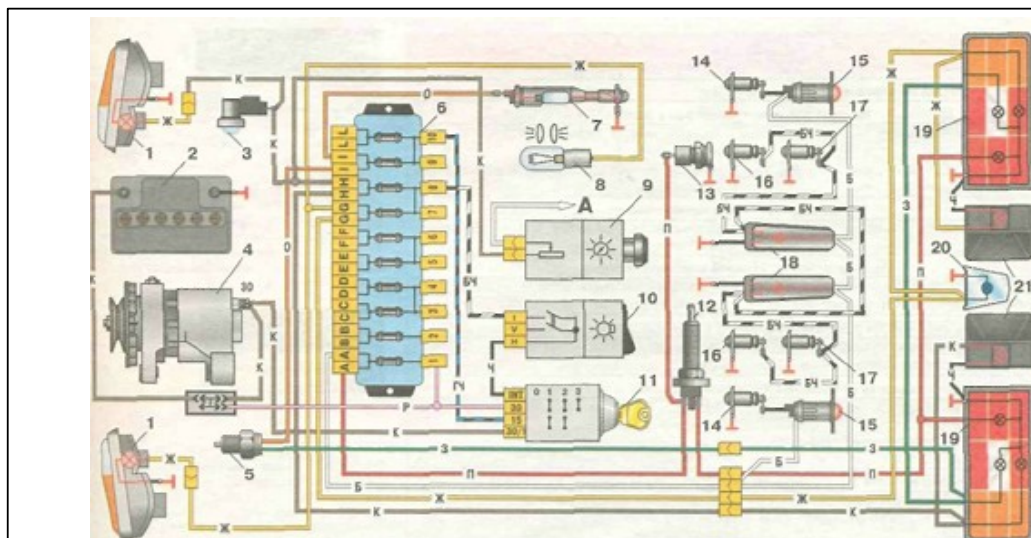


Схема включения наружного и внутреннего освещения: 1 - подфарники; 2 - аккумуляторная батарея; 3 - подкапотная лампа; 4 - генератор; 5 - выключатель света заднего хода; 6 - основной блок предохранителей; 7 - лампа освещения вещевого ящика; 8 - контрольная лампа габаритного света; 9 - выключатель освещения приборов; 10 -

выключатель наружного освещения; 11 - выключатель зажигания; 12 - выключатель стоп-сигнала; 13 - штепсельная розетка для переносной лампы; 14 - выключатель фонаря сигнализации открытой передней двери; 15 - фонарь сигнализации открытой передней двери; 16- выключатели плафонов, расположенные в стойках передних дверей; 17 - выключатели плафонов, расположенные в стойках задних дверей; 18 - плафоны; 19 - задние фонари; 20 - лампа освещения багажника; 21 - фонари освещения номерного знака; А - к лампам освещения приборов и прикуривателя Габаритный свет в передних и задних фонарях включается переключателем 10 наружного освещения. При этом также загораются лампы фонарей 21 освещения номерного знака, лампа 20 освещения багажника, а также контрольная лампа габаритного света 8.

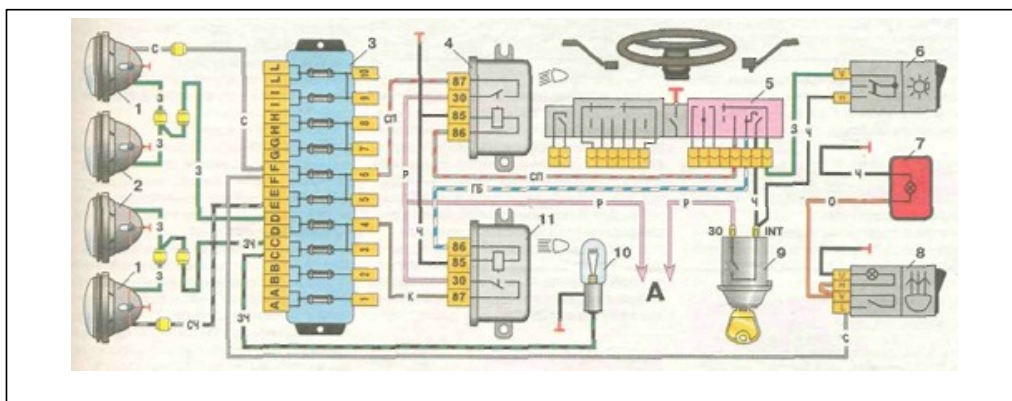
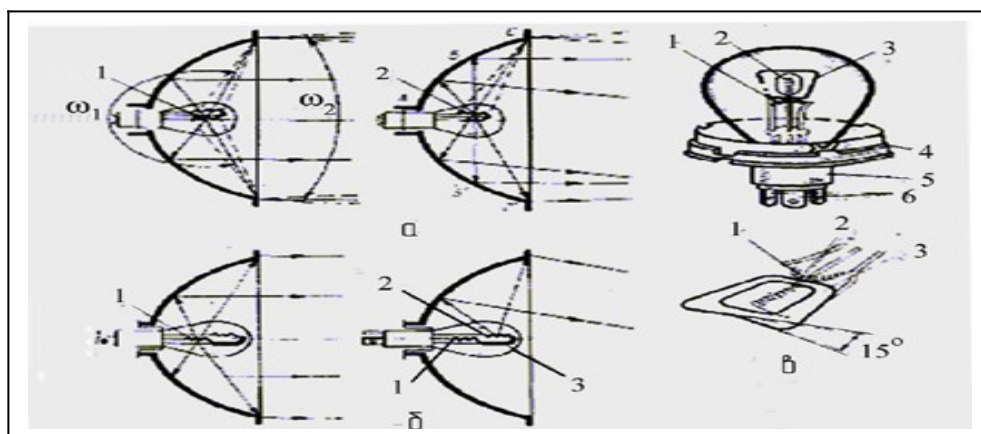


Схема включения фар и заднего противотуманного фонаря: 1 - наружные фары; 2 - внутренние фары; 3 - блок предохранителей; 4 - реле включения ближнего света фар; 5 - переключатель света фар в трехрычажном переключателе; 6 - выключатель наружного освещения; 7 - задний противотуманный фонарь; 8 - выключатель заднего противотуманного фонаря; 9 - выключатель зажигания; 10 - контрольная лампа дальнего света фар; 11 - реле включения дальнего света фар; А - к источникам питания (к соединительной колодке между генератором и аккумуляторной батареей)

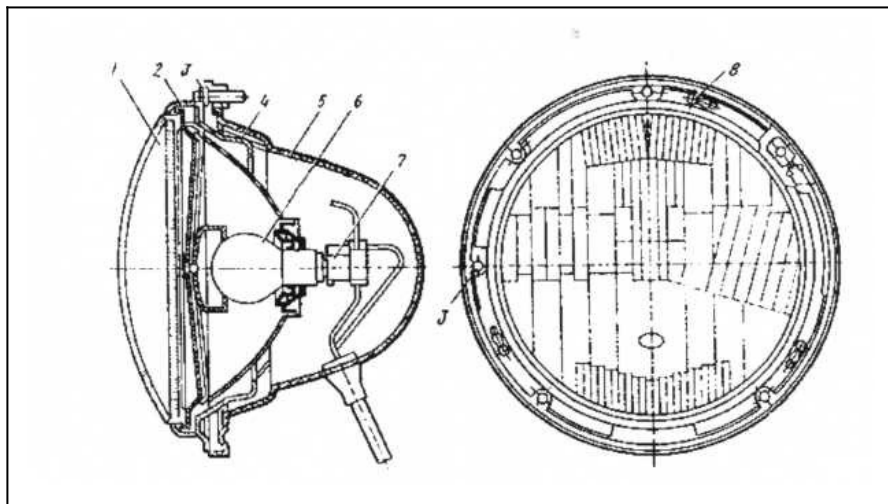
Ближний и дальний свет фар включается подрулевым переключателем 5 света фар, если нажата клавиша переключателя 6 наружного освещения. Независимо от положения клавиши переключателя 6 можно кратковременно включать дальний свет фар, оттягивая на себя рычаг переключателя 5 света фар, т.е. осуществлять световую сигнализацию. Это обеспечивается тем, что напряжение на контакт световой сигнализации переключателя 5 подается непосредственно от выключателя зажигания, минуя переключатель наружного освещения. На автомобилях ВАЗ-2106 устанавливается по четыре фары: две наружные, типа ФГ-145, и две внутренние - ФГ-146.

Наружные фары создают дальний и ближний свет, а внутренние работают только при включении дальнего света. Рефлектор фары вместе с рассеивателем и двухнитевой лампой образует так называемый оптический элемент. Он закреплен в корпусе фары с помощью двух винтов и пружины. Вращением этих винтов (можно изменять положение оптического элемента, т.е. регулировать направление светового пучка фары.



Оптические системы фар головного освещения:

а-с американской системой светораспределения; б-с европейской системой светораспределения; в-лампа для фары с европейской системой светораспределения; 1-нить дальнего света; 2-нить ближнего света; 3-экран; 4-фланец; 5-цоколь; 6-выводы штекерные.



Устройство круглой фары 1-оптический элемент; 2-ободок; 3-регулирующие винты; 4-держатель; 5-корпус; 6-источник света; 7-токопроводящая колодка; 8-винты крепления ободка.

2. Проверка приборов световой сигнализации

Осуществляется путём:

- контроля подачи питающего напряжения на электронные или электромагнитные прерыватели с помощью контрольной лампы или вольтметра;
- контроля исправности самих приборов световой сигнализации и подачи на них напряжения питания с помощью контрольной лампы или вольтметра;
- заменой прерывателей цепи приборов сигнализации заведомо исправными.

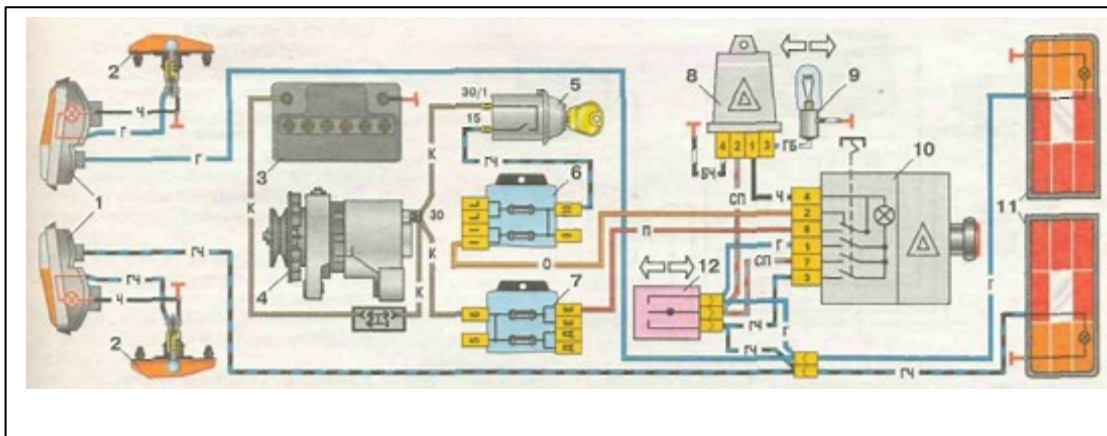
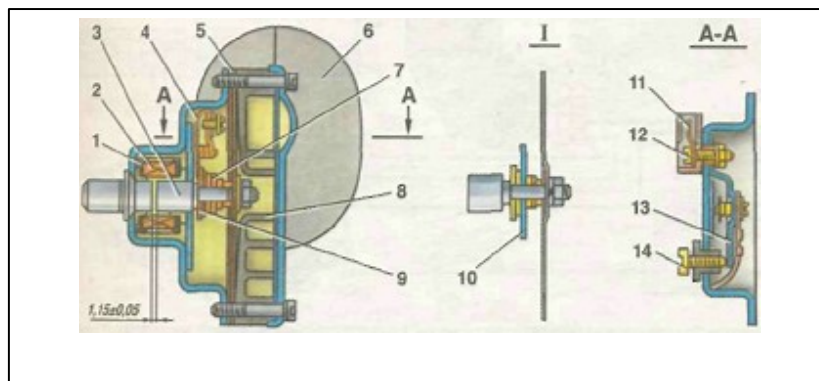


Схема включения аварийной сигнализации и указателей поворота на автомобилях: 1 - подфарники; 2 - боковые указатели поворота; 3 - аккумуляторная батарея; 4 - генератор; 5 - выключатель зажигания; 6 - основной блок предохранителей; 7 - дополнительный блок предохранителей; 8 - реле-прерыватель аварийной сигнализации и указателей поворота; 9 - контрольная лампа указателей поворота в спидометре; 10 - выключатель аварийной сигнализации; 11 - задние фонари; 12 - переключатель указателей поворота в трехрычажном переключателе. Указатели поворота правого и левого борта включаются переключателем 12, установленным на рулевой колонке. В режиме аварийной сигнализации выключателем 10 аварийной сигнализации включаются все указатели поворота. Мигание ламп обеспечивается реле-прерывателем 8.

3. Проверка звуковых сигналов

Осуществляется путём:

- проверки подачи на них питающего напряжения с помощью контрольной лампы;
- проверки состояния обмотки электромагнита с помощью омметра;
- проверки и регулировки зазора между коммутирующими контактами и мембраной с помощью регулировочного винта.



Звуковой сигнал: 1 - корпус; 2 - обмотка сердечника; 3 - якорь; 4 - упругая пластина; 5 - мембрана; 6 - крышка диффузора; 7 - груз; 8 - корпус диффузора; 9 - шайба; 10 - груз; 11 - штекер; 12 - винт; 13 - держатель; 14 - регулировочный винт; I - якорь с мембраной сигнала высокого тона

До 1993 г. на автомобилях устанавливались два звуковых сигнала один высокого, а другой низкого тона. Звуковые сигналы размещаются в отсеке двигателя и крепятся на кронштейнах к передней панели передка.

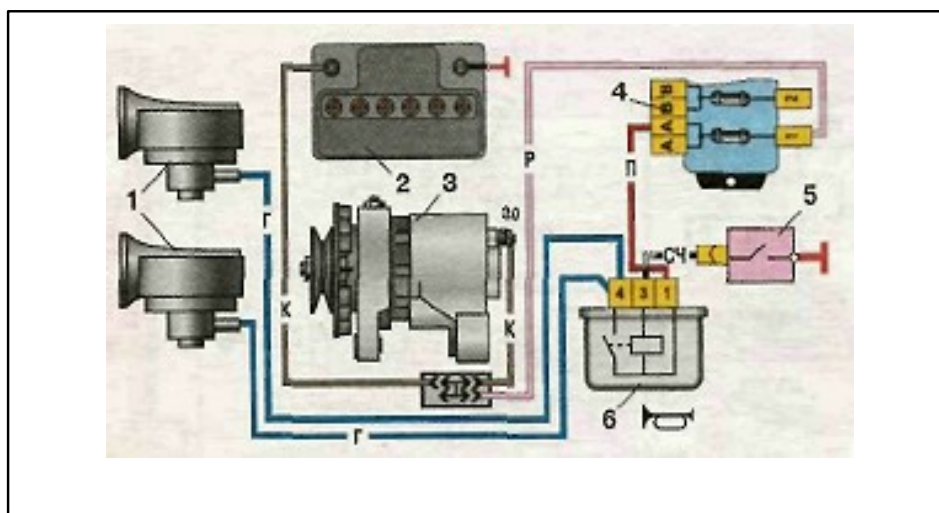


Схема включения звуковых сигналов на автомобилях ВАЗ-2106:

1 - звуковые сигналы; 2 - аккумуляторная батарея; 3 - генератор; 4 - основной блок предохранителей; 5 -выключатель звукового сигнала в трехрычажном переключателе; 6 - реле включения звуковых сигналов

С 1993 г. на автомобилях устанавливается один звуковой сигнал типа 20.2721-01, причем включается он без вспомогательного реле 6. К сигналу подходит два провода: красный от штекера «А» блока предохранителей и серый с черной полоской - от выключателя звукового сигнала.

4. Проверка контрольно-измерительных приборов

Осуществляется путём:

- проверки подачи на них питающего напряжения;
- замыкания цепи датчика на «- питания» - при этом стрелка прибора должна отклониться на полный угол;
- заменой прибора на заведомо исправный.

Указатель температуры охлаждающей жидкости

Тип прибора УК-193. Прибор действует вместе с датчиком ТМ-106. При сопротивлении датчика 640-1320 Ом стрелка должна находиться в начале шкалы; при сопротивлении 77-89 Ом - в начале красной зоны, а при сопротивлении датчика 40-50 Ом - отклоняться до конца красной зоны шкалы.

Указатель уровня топлива

Тип прибора УБ—193. Прибор применяется совместно с датчиком БМ-150, который устанавливается в топливном баке. Этим датчиком также включается контрольная лампа резерва топлива, если в баке осталось 4-6,5 л бензина. При сопротивлении датчика 285—335 Ом стрелка должна находиться в начале шкалы, при сопротивлении 100-135 Ом - в середине шкалы, а при сопротивлении датчика 7-25 Ом - должна отклоняться в конец шкалы.

Указатель давления масла

Тип указателя УК-194. В приборе имеется контрольная лампа недостаточного давления масла, которую включает датчик типа ММ-120. Указатель применяется вместе с датчиком типа ММ393А, изменяющим сопротивление электрической цепи в зависимости от давления масла в системе смазки двигателя. При сопротивлении датчика 285-335 Ом стрелка указателя находится против отметки «О», при сопротивлении 100-135 Ом - в середине шкалы, а при сопротивлении 0—25 Ом - в конце шкалы.

Тахометр

На автомобилях установлен электронный тахометр ТХ-193. Принцип действия тахометра основан на измерении частоты следования импульсов напряжения в первичной цепи системы зажигания двигателя. Проверяется тахометр на стенде, имитирующем систему зажигания автомобиля. Присоединив тахометр к схеме стенда так же, как на автомобиле, устанавливают напряжение в первичной цепи 14 В и зазор в разряднике стенда 7 мм. Вращают валик распределителя зажигания с такой скоростью, чтобы стрелка тахометра дошла до одного из делений шкалы. В этот момент проверяют, чтобы частота вращения валика распределителя находилась в пределах, указанных в таблице.

Данные для проверки тахометра	
Отсчет, мин ⁻¹	Частота вращения валика распределителя зажигания, мин ⁻¹
1000	440-550
2000	875-1050

3000	1350-1525
4000	1850-2025
5000	2350-2500
6000	2900-3000
7000	3350-3500

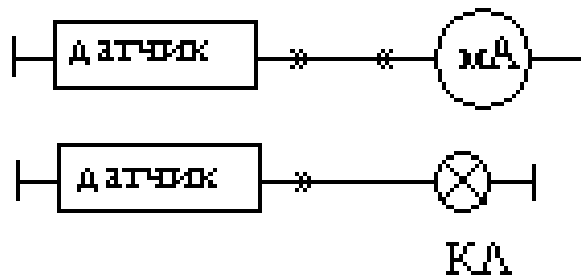
Спидометр

Спидометр типа СП-193 состоит из стрелочного указателя скорости движения автомобиля в км/ч, итогового счетчика пути в км, пройденного автомобилем, и суточного счетчика пробега автомобиля. Показания суточного счетчика можно сбрасывать рукояткой, вынесенной на щиток приборов. Для этого рукоятку поворачивайте против часовой стрелки. Во избежание повреждения счетчика нельзя сбрасывать его показания при движении автомобиля. Проверку спидометра производите, сравнивая его показания с эталонным. Данные для проверки приведены в таблице.

Данные для проверки спидометра	
Частота вращения вала привода, мин ⁻¹	Показания спидометра, км/ч
500	31-35
1500	62-66,5
1500	93-98
2000	124-130
2500	155-161,5

5. Проверка датчиков

Осуществляется отключением датчиков от канала связи с прибором и подключением вместо прибора заведомо исправного миллиамперметра – при изменении состояния датчика (изменение контролируемых параметров: уровня топлива, температуры, давления) происходит пропорциональное изменение положения стрелки прибора. Можно вместо прибора использовать мультиметр с функцией измерения постоянного тока или контрольную лампу с небольшим сопротивлением, включаемую в цепь последовательно с датчиком – при изменении параметров накал лампы будет изменяться.



Датчик указателя уровня топлива

Тип датчика БМ-150. Он устанавливается в топливном баке и крепится к нему винтами. Датчик имеет переменный резистор из нихромовой проволоки. Подвижный контакт резистора управляется рычагом с поплавком. На коротком конце этого рычага находится также подвижный контакт, включающий контрольную лампу резерва топлива, если в баке осталось 4-6,5 л бензина. При пустом баке сопротивление датчика должно быть 315-345 Ом, с баком, наполненным наполовину, - 108-128 Ом, а при полном баке - меньше или равно 7 Ом.

Датчик указателя температуры охлаждающей жидкости
 Тип датчика ТМ-106. Он заворачивается в головку цилиндров с левой стороны двигателя. В датчике установлен терморезистор, изменяющий свое электрическое сопротивление в зависимости от температуры охлаждающей жидкости. Данные для проверки датчика приведены в таблице.

Данные для проверки датчика указателя температуры охлаждающей жидкости		
Температура, °С	Напряжение, подводимое к датчику, В	Сопротивление датчика, Ом
30	8	1350-1880
50	7,6	585-820
70	6,85	280-390
90	5,8	155-196
110	4,7	87-109

Датчик указателя давления масла

Тип датчика ММ393А. Он преобразует давление в системе смазки двигателя в сопротивление электрической цепи. Датчик устанавливается на блоке цилиндров двигателя с левой стороны. Данные для проверки датчика приведены в таблице.

Данные для проверки датчика указателя давления масла	
Давление, МПа (кгс/см ²)	Сопротивление датчика, Ом
0 (0)	290-320
0,4 (4)	103-133
0,6 (6)	55-80

Датчик контрольной лампы давления масла

Датчик типа ММ-120 устанавливается на блоке цилиндров двигателя с левой стороны. Контакты датчика должны замыкаться и размыкаться при давлении 20-60 КПа (0,2-0,6 кгс/см²).

Реле-прерыватель контрольной лампы стояночного тормоза

Реле-прерыватель РС-492 предназначен для получения прерывистого горения контрольной лампы стояночного тормоза. Он подвешен на проводах за щитком приборов.

Количество циклов в минуту включения и выключения реле-прерывателя при напряжении от 10,8 до 15 В и температуре от -40 до +40 °С должно быть в пределах 60-120. Сопротивление обмотки прерывателя 26 Ом. С 1994 г. реле-прерыватель РС-492 на автомобилях не применяется. Поэтому при торможении автомобиля стояночным тормозом контрольная лампа стояночного тормоза горит постоянным светом.

6. Результаты исследований и измерений занести в отчёт. Сделать выводы о техническом состоянии исследуемых элементов.

Контрольные вопросы:

1. Перечислить контрольно-измерительные приборы автомобиля и их назначение.
2. Принцип измерения уровня топлива и устройство датчика уровня топлива.
3. Принцип измерения давления масла и устройство датчика давления.
4. Принцип измерения температуры охлаждающей жидкости и устройство датчика температуры.
5. Устройство и принцип работы спидометра.

6. Устройство и принцип работы тахометра.
7. Показать на схеме принцип работы наружного и внутреннего освещения автомобиля.
8. Показать на схеме принцип работы головного света автомобиля.
9. Устройство и принцип работы звукового сигнала.
10. Показать на схеме принцип работы световой сигнализации автомобиля.

Тема 17: «Контроль и диагностирование механизма сцепления, оборудование, приборы и приспособления для их проведения»

Практическая работа № 14

Тема занятия: «Контроль и диагностирование элементов сцепления»

Цель работы: научить учащихся практическим навыкам по выполнению общего и поэлементного диагностирования и эксплуатационных регулировочных работ по трансмиссии.

Оборудование и инструменты: плакаты, картограммы, таблицы, трансмиссии базовых автомобилей, набор инструментов автослесаря, типовая осмотровая канава, стенд тяговый модели К485, приборы (К446, К444, К428А); приспособления;

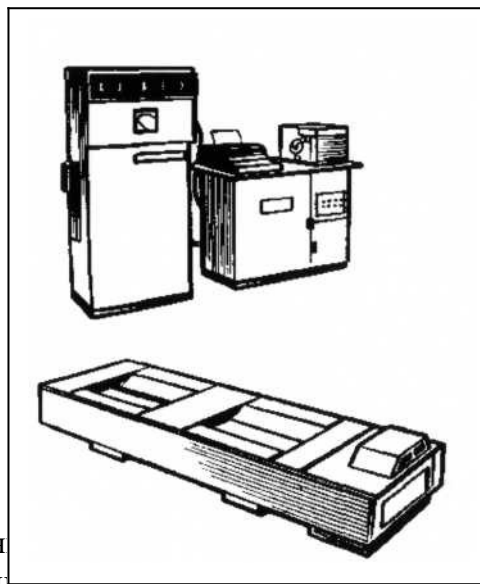
Ход работы:

Надежность в работе агрегатов трансмиссии определяется не только конструкцией механизмов и приводов, но и техническим их состоянием, которое должно обеспечить достаточные тяговые качества и безопасность эксплуатации автомобиля.

Общее техническое состояние трансмиссии диагностируется по величине сопротивления при прокручивании ведущих колес автомобиля роликом динамометрического стенда при заданной частоте их вращения или по величине тяговой силы на ведущих колесах и скорости движения. При исправном двигателе основными диагностическими параметрами для трансмиссии являются время разгона и время выбега в определенных

интервалах скорости. Поэлементная диагностика трансмиссии включает операции:

- по проверке и регулировке свободного хода педали сцепления;
- по определению люфтов в коробке передач, в главной и карданной передачах;
- по проверке качества переключения передач и работы сцепления.



Автоматизирован

ссии.

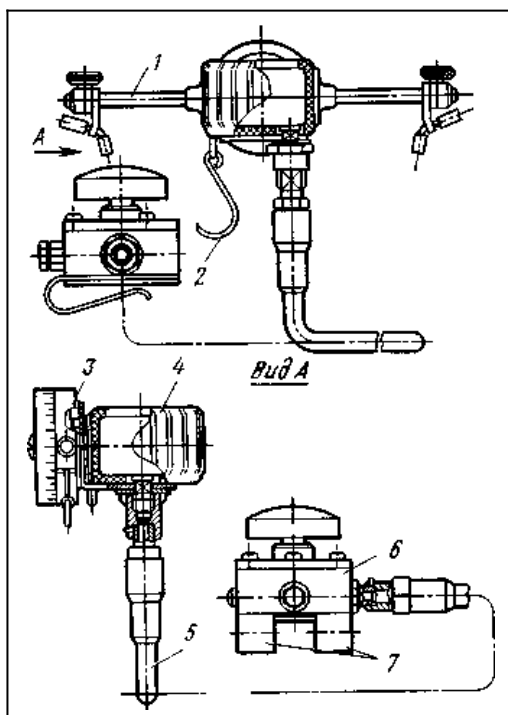
Стенд автоматизированный, тяговых, модели К405 предназначен для диагностики тяговых качеств легковых автомобилей. Стенд позволяет производить техническое диагностирование в автоматизированном и ручном режимах по следующим параметрам: тяговое усилие на колесах, время разгона, время выбега; скорость движения. Стенд состоит из опорного устройства, приборной стойки, вентилятора и платформы. Опорное устройство имеет четыре ролика, соединенных между собой муфтой и тормозом. Приборная стойка состоит из блока приборов, шкафа и пульта дистанционного управления. Вентилятор обеспечивает поддержание нормального теплового режима двигателя, а платформа служит для установки вентилятора над осмотровой канавой. Измерение тяговой силы на ведущих колесах и скорости «движения» осуществляется электроизмерительными приборами, а время разгона и выбега автоматическим цифровым электросекундомером:

Диапазон измерения тяговой силы, Н	0—250
Диапазон измерения времени, с	0—99
» » скорости, км/ч	0—150
Давление сжатого воздуха, МПа	0,4—1,0

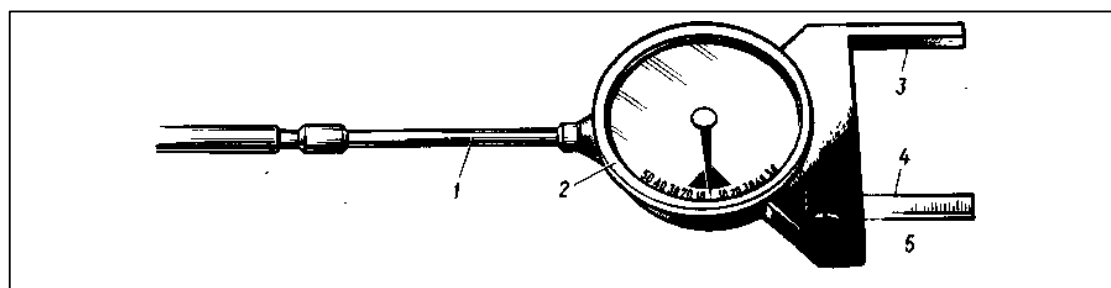
Прибор модели К444 или К446 предназначен для проверки сцепления легковых и грузовых автомобилей. Диагностическими параметрами служат сила, прикладываемая к педали сцепления при работающем двигателе, и ход педали — свободный и рабочий. Прибор можно использовать также при проверке хода тормозной педали

Прибор К428А или К.И4832 предназначен для измерения окружных суммарных люфтов в соединениях агрегатов трансмиссии: коробки передач, карданной и главной передач. Сущность этого измерения заключается в

приложении через рукоятку и упругий элемент прибора определенного усилия к объекту проверки, в результате чего стрелка прибора отклоняется на угол, характеризующий величину люфта. Определенное усилие (15 и 20 Н) регистрируется подачей предупредительного звукового сигнала.



Педаметр модели К444: 1 — упор; 2 — скоба; 3 — измерительное устройство; 4 — манометр; 5 — шланг; 6 — мессдоза, 7 — захват для крепления.



Люфтомер: 1 — упорное устройство; 2 — измерительное устройство; 3 — установочная скоба; 4 — захватная губка; 5 — червяк

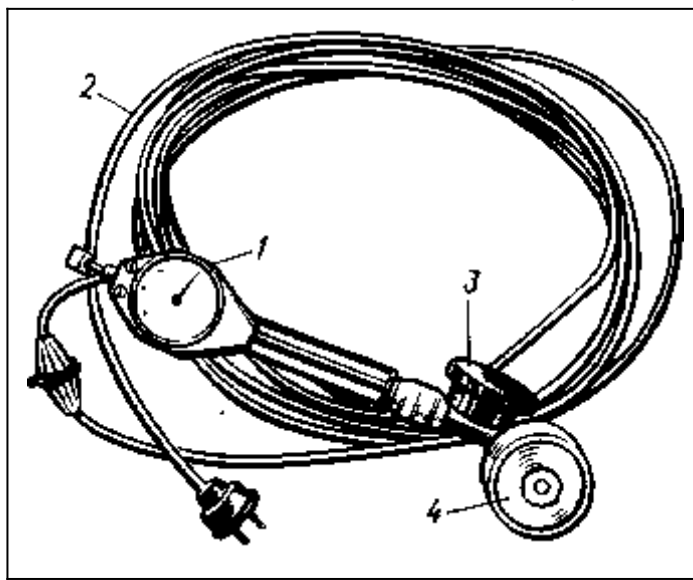


Рис. 53. Приспособление для проверки
карданной передачи:
1 — индикатор; 2 — присоединительный шнур;
3 — зажим; 4 — электромагнит

Приспособление для проверки карданной передачи:

1 — индикатор; 2 — присоединительный шнур; 3 — зажим; 4 — электромагнит

Элементами динамометрического устройства являются плоские стальные пружины и разжимной кулачок, жестко связанный через вилку с рукояткой прибора.

Сигнализатор представляет собой комбинацию штифтов, расположенных относительно специальной пружины таким образом, что они приходят в соприкосновение с ней усилием в 15 Н, а затем 20 Н. Выход штифтов сопровождается щелчками.

Приспособление предназначено для проверки биения в карданной передаче и зазоров в соединениях узлов передней подвески автомобиля. Приспособление состоит из электромагнита 4 с присоединительным шнуром 2, вилкой и выключателем, индикатора 1 и осевого зажима 3 с рукояткой. Напряжение питания 12 В.

1. Проверка хода педали сцепления и его регулировка. Подготовительные операции: проверить установку задних колес автомобиля на роликах тягового стенда и подставить упоры под передние колеса; закрепить прибор К444 (см. рис. 51) упорами на рулевом колесе, а мессдозу 6 и скобу 2 за педаль сцепления; включить вентилятор стенда, запустить и прогреть двигатель; задать среднюю скорость.

А) Измерительные операции: замерить по прибору 3 свободный ход педали, а по манометру 4 силу, приложенную к ней в конце этого хода. Затем, продолжая перемещать педаль, увеличивают прилагаемую к ней силу до тех пор, пока не возникает пробуксовка сцепления. При этом резко уменьшится скорость. В этот момент снова замеряют силу, приложенную к педали, и величину ее хода. Если сцепление пробуксовывает до достижения полной нагрузки на ведущих колесах, то оно считается неисправным. Свободный ход педали должен соответствовать нормативам, указанным в табл. 4. 1, а усилие — техническим условиям заводов-изготовителей, например для автомобиля ЗИЛ-4331 150 Н·м. Номинальные усилия можно получить и экспериментально путем неоднократных измерений.

Б) Регулировочные операции. Если сцепление имеет гидравлический привод ГАЗ-3102 то необходимо предварительно произвести его прокачку.

Для этого:

заполнить бачок главного цилиндра / тормозной жидкостью до нормального уровня (15—20 мм ниже верхней кромки бачка);

снять защитный колпачок с головки перепускного клапана 8 рабочего цилиндра 7, надеть на него резиновый шланг и погрузить конец шланга в

тормозную жидкость, налитую в сосуд и заполненную на половину его высоты;

резко нажать 4—5 раз с интервалом 3—5 с на педаль сцепления 4;

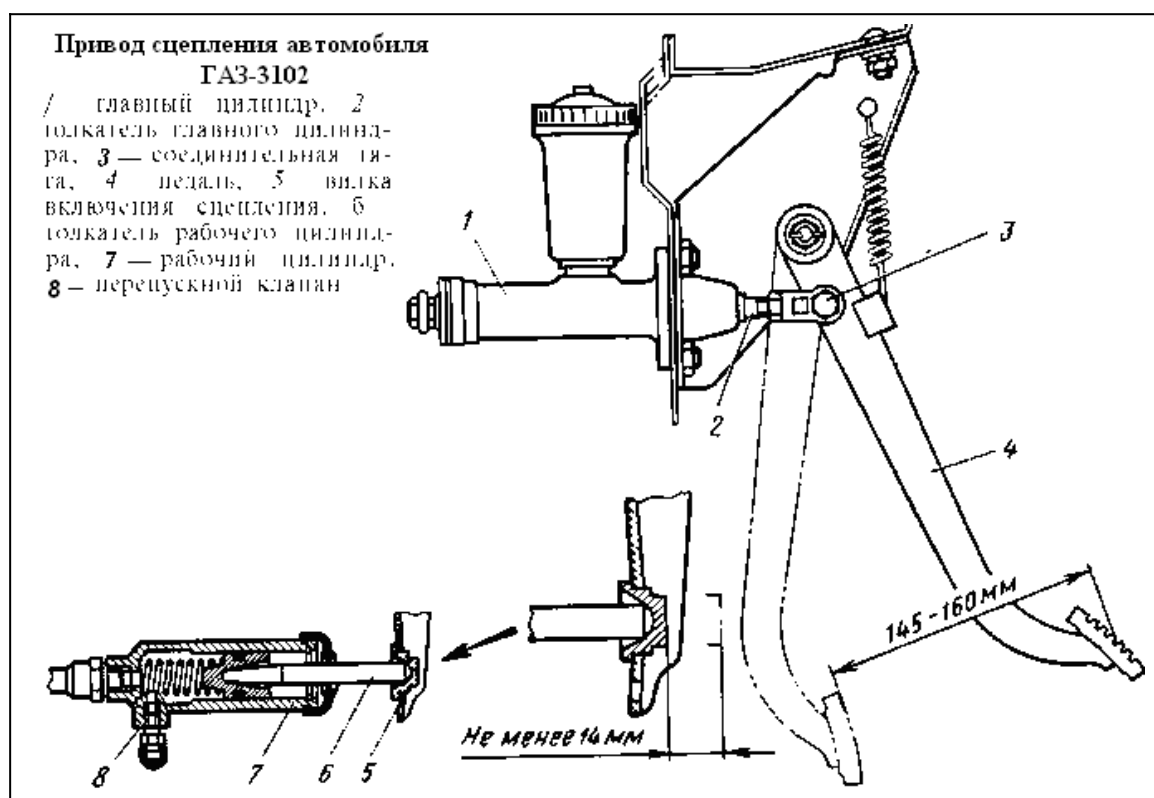
удерживая педаль нажатой, отвернуть на 0,5—1 оборот перепускной клапан и выпустить воздух;

завернуть клапан и повторить указанные операции до тех пор, пока не будет выходить из шланга жидкость без пузырьков воздуха;

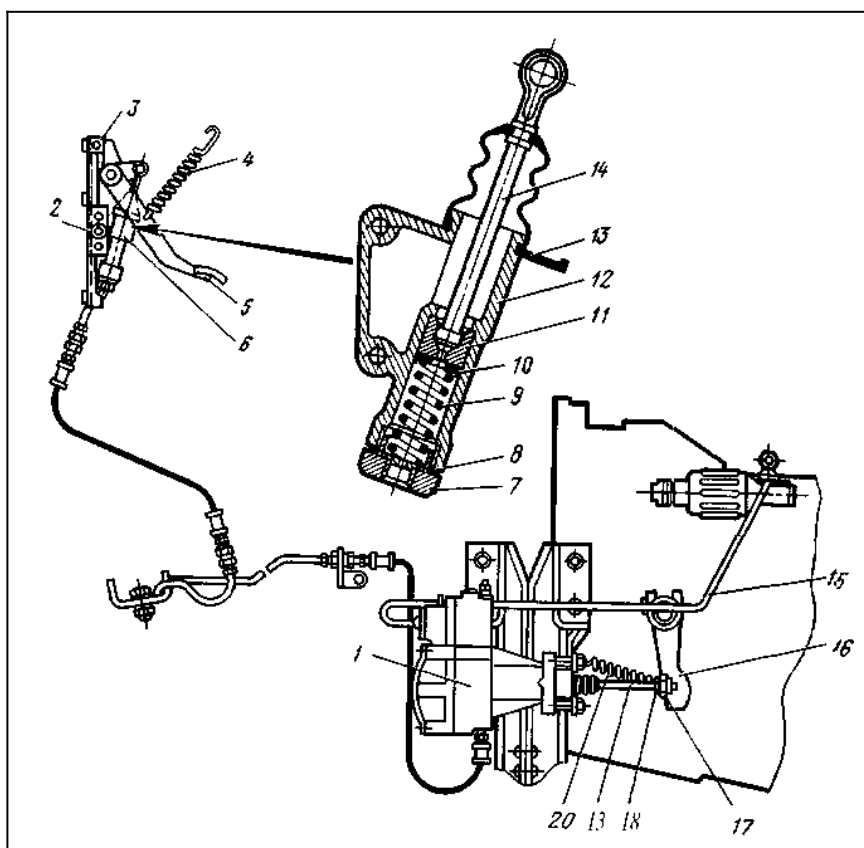
долить жидкость в бачок главного цилиндра до нормального уровня.

Рекомендуется тормозная жидкость «Нева».

На автомобиле ГАЗ-3102 регулировка свободного хода педали сцепления производится изменением длины толкателя 2 главного цилиндра, а на автомобилях ЗИЛ-130 и ГАЗ-53А — изменением длины регулировочной тяги выжимной вилки муфты выключения.



На автомобилях ЗИЛ-4331 и КамАЗ-5320 регулировка гидропривода сцепления включает:



Привод сцепления автомобиля КамАЗ-5320:

1 — пневмогидроусилитель, 2 — ограничитель хода педали, 3 — кронштейн педали, 4 — оттяжная пружина; 5 — педаль сцепления, 6 — главный цилиндр, 7 — пробка, 8 — прокладка, 9 — пружина, 10 — манжета поршня, 11 — поршень, 12 — корпус главного цилиндра, 13 — защитный чехол, 14 — толкатель поршня, 15 — трубка подвода воздуха, 16 — рычаг вилки выключения, 17, 18 — гайка и контргайка, 19 — толкатель пневмогидравлического усилителя, 20 — возвратная пружина

регулировку зазора между поршнем 11 и толкателем 14 главного корпуса цилиндра 12 эксцентриковым пальцем, на котором закреплен верхний конец толкателя 14; перемещение педали сцепления 5 при этом должно быть 6- -12 мм, что соответствует свободному ходу толкателя 1—2 мм; регулировку свободного хода рычага вилки выключения сцепления 16 с помощью сферической гайки 17 толкателя поршня 19 пневмогидравлического усилителя /; суммарный свободный ход педали сцепления должен быть в пределах, указанных в таблице нормативов параметров трансмиссии; полный ход толкателя 19 должен быть не менее 24—28 мм, а полный ход педали сцепления — 180—185 мм при усилии нажатия не более 150 Н (15 кгс) и давлении воздуха в пневмосистеме автомобиля 0,55 МПа.

Если величина хода толкателя меньше указанной, а система исправна и механизм управления сцепления правильно отрегулирован, то следует произвести прокачку гидропривода в последовательности операций, указанных выше, до получения нормальной величины хода толкателя. В качестве рабочей жидкости используются тормозные жидкости «Нева» или «Томь»

Тема 17: «Контроль и диагностирование механизма сцепления, оборудование, приборы и приспособления для их проведения»

Практическая работа № 15

Тема занятия: «Контроль и диагностирование элементов трансмиссии»

Цель работы: научить учащихся практическим навыкам по выполнению общего и поэлементного диагностирования и эксплуатационных регулировочных работ по трансмиссии.

Оборудование и инструменты: плакаты, картограммы, таблицы, трансмиссии базовых автомобилей, набор инструментов автослесаря, типовая осмотровая канава, стенд тяговый модели К485, приборы (К446, К444, К428А); приспособления;

Ход работы:

2. Проверка суммарных люфтов в коробке передач, карданно и главной передачах производится люфтомером-динамометром модели К428А или КИ4832.

Для этого необходимо:

включить стояночный тормоз, установить люфтомер на крестовину карданного вала у заднего моста и замерить люфт карданной передачи; снять тормоз и, последовательно включая передачи в коробке передач, измерить люфт каждой передачи, вычтя из него люфт карданной передачи; перевести рычаг коробки передач в нейтральное положение, а ведущие колеса автомобиля затормозить и измерить люфт в главной передаче.

Нормативные значения указаны в таблице нормативов параметров трансмиссии.

3. Биение карданного вала проверяется в такой последовательности:

поднять задний мост, снять тормоз и перевести рычаг коробки передач в нейтральное положение;

подключить электромагнит приспособления к источнику постоянного тока и приложить его к очищенной поверхности кузова или рамы автомобиля; проворачивая карданный вал, измерить величину его биения.

Нормативные значения указаны в таблице нормативов параметров трансмиссии.

4. Проверка тяговых качеств автомобиля производится на стенде К485.

Для этого необходимо:

проверить правильность установки автомобиля, заблокировать его съезд, включить вентилятор, запустить и прогреть автомобиль;

включить автоматизированный режим на пульте дистанционного управления; включив I или II передачу коробки передач и, задав среднюю скорость $\frac{1}{2}$ измерить тяговую силу на ведущих колесах;

задав скорость $\#$ 35—75 км/ч, измерить время разгона, а от 75 до 35 км/ч — время выбега.

Время разгона автомобиля с места с переключением передач на горизонтальном прямом участке сухой и ровной асфальтированной дороги при полной массе автомобиля должно быть для ВАЗ не более 16,7 с до скорости 100 км/ч и КамАЗ-5320 не более 40 с до скорости 60 км/ч.

Тяговые качества автомобиля можно определить по мощности, затрачиваемой на прокручивание двигателя или трансмиссии на тяговом стенде К485 при неработающем двигателе и приводе ведущих колес от роликов стенда.

Нормативные значения указаны в таблице нормативов параметров трансмиссии.

Нормативы диагностических параметров трансмиссии и ходовой части автомобилей
(номинальные и предельные значения)

Наименование параметров	АЗЛК-2141	ГАЗ-24 "Волга"	ГАЗ-3102 "Волга"	ГАЗ-53А	ГАЗ-53-12	ЗИЛ-130	ЗИЛ-4331	МАЗ-500А	МАЗ-5335	КамАЗ-5320
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Свободный ход педали сцепления, мм	15-17	40-60	12-28	40-45	35-45	40-50	30-42	35-50	35-45	23-42
Мощность, затрачиваемая на прокручивание двигателя, кВт	—	20-22	20-22	11-19	12-21	—	—	—	—	—
Мощность, затрачиваемая на прокручивание трансмиссии, кВт	—	16-33	16-32	13,5-30	13-30	29-36	—	—	—	—
Биение карданного вала, мм	—	0-0,3	0-0,3	0,6-1,2	0,6-1,2	0,6-1,5	0,6-1	0,6-1,5	1,2	0,6-1,0
Угловой зазор в карданной передаче, град	—	0-1,0	0-1,0	0,5-2,0	0,5-2,0	1,0-3,0	1,0-3,0	1,0-2,0	1,0-2,0	1,0-3,0
Суммарный люфт коробки передач (предельный): на 1 передаче, град	—	3	3	4	4	4	5	5	5	5

2	—	4	4	5	5	6	3-7	7	3-7	3-7
3	—	5	5	7	7	7	5-9	9	5-9	5-9
4	—	6	6	8	8	9	9-14	14	9-14	9-14
5	—	—	—	—	—	9	14-19	19	14-19	14-19
задний ход	—	2	2	4	4	5	2-3	3	2-3	2-3
Суммарный люфт главной передачи, град	—	0-20	0-15	15-35	15-35	20-40	22-35	20-30	22-35	22-35
Боковая сила на передних колесах, Н (кгс)	—	1-6	1-6	2-9	2-9	4-12	3-14	6-10	3-14	3-14
Люфт шкворневых соединений:										
радиальный, мм	0,3-0,5	0,1-0,2	0,5-0,8	0,1-0,75	0,1-0,75	0,1-0,75	0,2-0,5	0,1-0,2	0,1-0,2	0,2-0,5
осевой, мм	—	0,1-0,3	—	0,1-1,5	0,1-1,5	0,1-1,5	0,25	0,15-0,4	0,15-0,4	0,3-1,0
Перекос осей, мм	—	0-15	—	0-25	0-25	0-30	36	30	30	36
Биение колес, мм	—	0-2	—	0-4	0-4	0-5	6-11	4-9	—	6-11

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Схождение передних колес, мм	2,0±0,5	1,5-3,0	1,0-2,0	1,5-3,0	0-3,0	2,0-5,0	1,0-3,0	2,5-3,5	4-9	12-1,5
Развал колес, град	0°30' ±0°30	0°±30'	0°±30'	0°20' ±0°60	1°-2°30'	0°15'-1°60	1°	2°±30'	3,0-5,01°	1°±20'
Наклоны шкворней, град:										
продольный	1°20'±30'	0°-1°	4°30'-6°	1°-2°30'	8°	2°-3°	3°20'	1°-3°	2°30'	1°-3°

поперечный	—	4°30'	—	8°-13°		8°-14°	8°	8°-13°	8°	8°-13°
Максимальный угол поворота внутреннего колеса, град	40	41	40-42	34	34	36	45	42	36	45
Глубина рисунка протектора (предел), мм	1,6	1,6	1,6	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Давление воздуха в шинах, МПа										
передних колес	0,19 (1,9)	0,17-0,18 (1,7-1,8)	0,2 (2,0)	0,28 (2,8)	0,45 (4,5)	0,35 (3,5)	0,65 (6,5)	0,43 (4,3)	0,60 (6,0)	0,73 (7,3)
задних колес	0,17 (1,7)	0,17-0,18 (1,7-1,8)	0,2 (2,0)	0,43 (4,3)	0,63 (6,3)	0,53 (5,3)	0,65 (6,5)	0,55 (5,5)	0,675 (6,75)	0,5 (5,0)

5. Обобщить результаты измерений, занести в отчёт и сделать выводы о техническом состоянии агрегатов трансмиссии.

Контрольные вопросы:

1. Цель и методы диагностирования трансмиссии.
2. Неисправности и отказы в работе узлов и механизмов трансмиссии, влияющие на безопасность движения.
3. Диагностические параметры и технические условия при проверке трансмиссии.
4. Последовательность операций при регулировке свободного хода педали сцепления. .
5. Причины и способы устранения повышенного люфта в карданной и главной передачах.

Тема 18: «Контроль и диагностирование КПП и раздаточных коробок, оборудование, приборы и приспособления для их проведения»

Практическая работа № 16

Тема занятия: «Контроль и диагностирование коробок передач»

Цель работы: Практическое выполнение контроля и диагностирования коробок передач автомобилей.

Оборудование и инструменты: плакаты, картограммы, таблицы, трансмиссии базовых автомобилей, набор инструментов автослесаря, типовая осмотровая канава, стенд тяговый модели К485, приборы (К446, К444, К428А); приспособления;

1. Цель работы

Овладеть методами диагностирования и технического обслуживания механизмов трансмиссии автомобиля.

2. Задание

2.1. Изучить плакаты по проведению работ, связанных с диагностированием и техническим обслуживанием механизмов трансмиссии (сцепления, коробки передач, карданной передачи и заднего моста.

2.2. Изучить устройство и принцип работы диагностических приборов, подготовить их к работе.

2.3. Проверить техническое состояние трансмиссии автомобиля, выполнить работы по техническому обслуживанию и регулировке.

2.4. Составить отчет о выполненной работе.

2.5. Подготовить ответы на контрольные вопросы.

3. Оборудование, приборы, инструменты

3.1. Автомобиль ВАЗ-2104;

3.2. Подъемник, стетоскоп, линейка;

3.3. Люфтомер КИ-4832;

3.4. Прибор КИ-8902А;

3.5. Набор гаечных ключей;

3.6. Плакаты по ТО-1 и ТО-2.

4. Общие положения

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 задире 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.

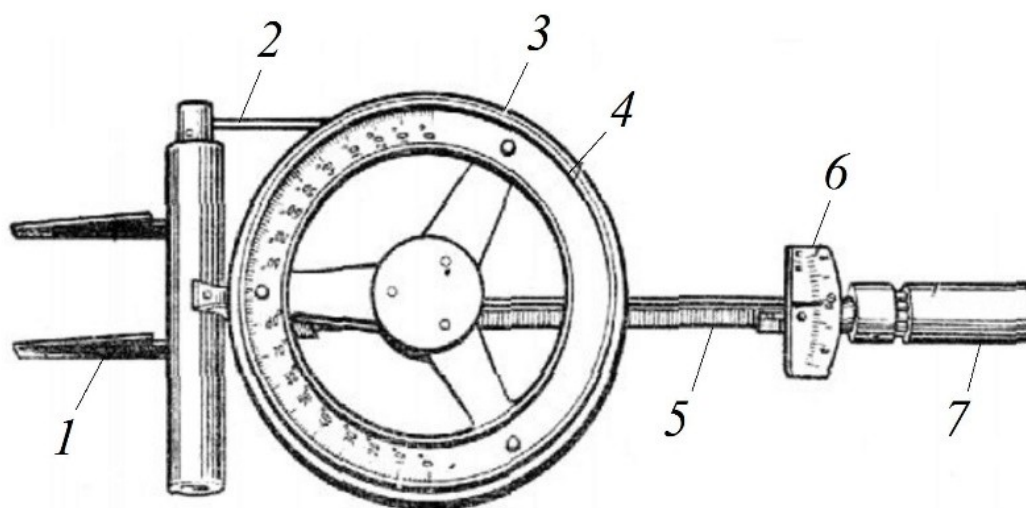


Рис. 1. Люфтомер угловой КИ-4832:

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 на-

чинать 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 Н · 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.

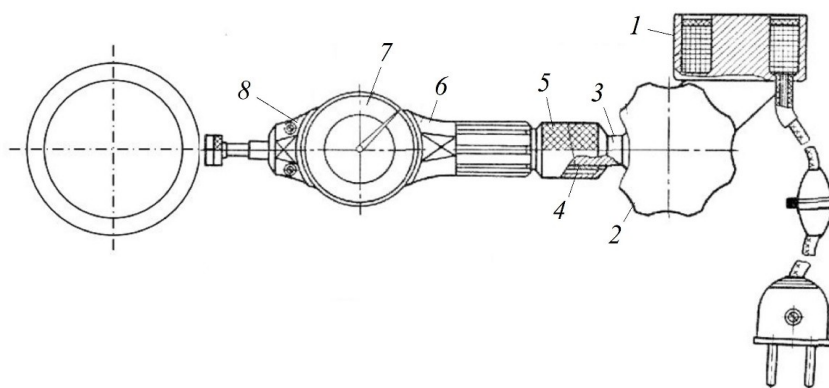


Рис. 2. Устройство КИ-8902А:

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.

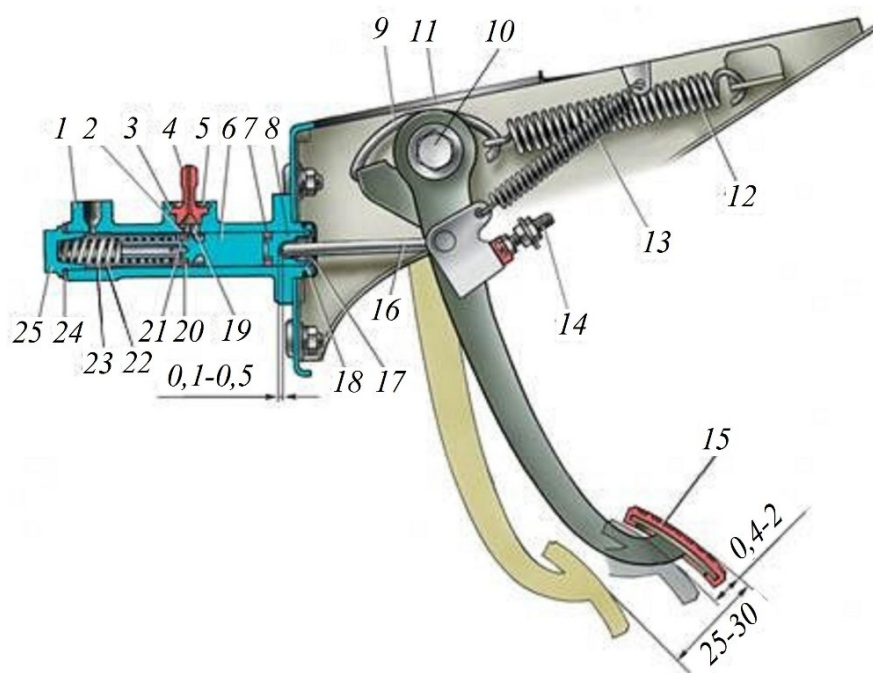


Рис. 3. Педаль и главный цилиндр привода сцепления:

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		

Контрольные вопросы

1. Какие неисправности бывают у сцепления и как их устранить?
2. В чем заключается диагностика и техническое обслуживание сцепления автомобиля ВАЗ-2104?
3. Какие неисправности бывают у механической коробки передач и как их устранить?
4. В чем заключаются диагностика и техническое обслуживание коробки передач автомобиля ВАЗ-2104?
5. Как измерить угловой зазор в трансмиссии?
6. Какие неисправности бывают у карданной передачи и как их устранить?
7. В чем заключается диагностика и техническое обслуживание карданной передачи автомобиля ВАЗ-2104?
8. Как измерить биение карданных валов?
9. Какие неисправности бывают у заднего моста и как их устранить?
10. В чем заключается диагностика и техническое обслуживание заднего моста автомобиля ВАЗ-2104?

Тема 18: «Контроль и диагностирование КПП и раздаточных коробок, оборудование, приборы и приспособления для их проведения»

Практическая работа № 17

Тема занятия: «Контроль и диагностирование амортизаторов»

Цель работы: научить учащихся практическим навыкам и умению производить контроль и диагностирование амортизаторов.

Оборудование и инструменты: плакаты, картограммы, таблицы, типовая осмотровая канава с базовыми автомобилями и подъёмными устройствами (домкратами), стенд для проверки амортизаторов, термометр, измерительный инструмент и приспособления, комплект инструмента автомеханика.

Ход работы:

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

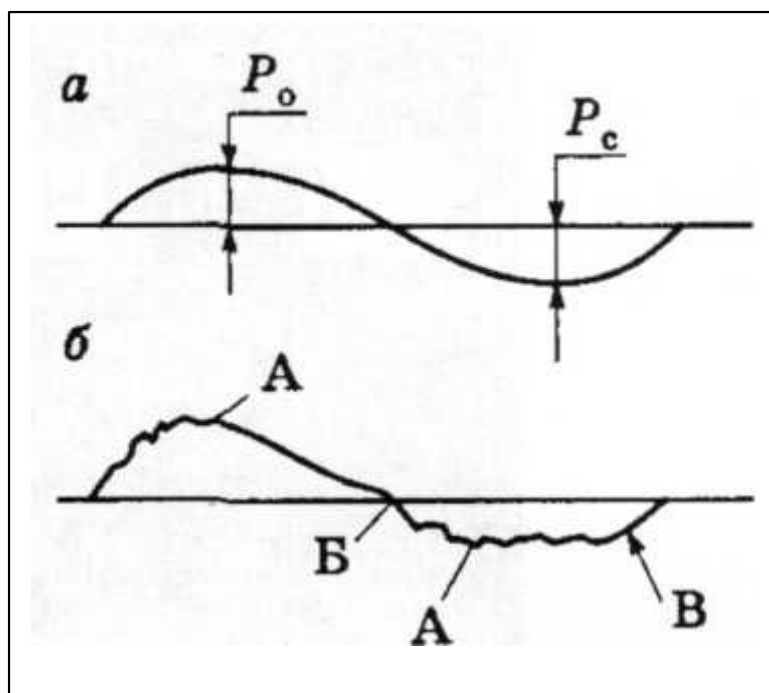
бортам транспортного средства более чем на 25 % .

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 одноразового 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.

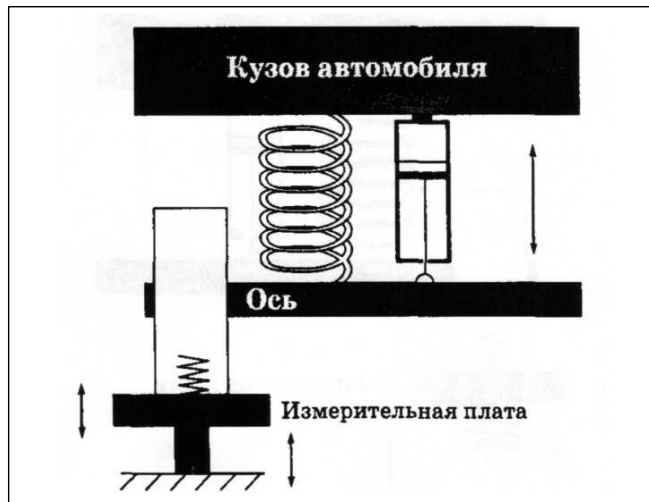
Однако этот метод не дает информацию о реальном состоянии амортизаторов, поэтому он не получил широкого распространения.

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 им

- ☐ 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/МАНА* 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 «дрессельном» 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(75)

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.

5. Результаты измерений и проверок занести в отчёт.

6. Сделать вывод о техническом состоянии амортизаторов и дать рекомендации по устранению имеющихся неисправностей.

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?

Тема 20: «Автосервис – подсистема автомобильного транспорта. Правовые и нормативные основы технического сервиса колесных транспортных средств»

Практическая работа № 18

Тема занятия: «Автосервис - подсистема автомобильного транспорта»

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

Таблица 1.2.

Характеристика российского парка легковых автомобилей

Показатель	Значение показателей (2010 г.)
Количество жителей	141 904 000 человек
Количество легковых автомобилей	34 440 966 единиц
Уровень автомобилизации	243 автомобиля на 1 000 жителей
Доля российских марок	65 %
Доля иномарок	35 %
Доля новых автомобилей	18,7 %
Доля старых автомобилей	48,6 %

В связи с этим уже в ближайшем будущем потребуются существенное увеличение мощностей системы автотехобслуживания путем строительства новых автоцентров и станций технического обслуживания автомобилей (СТОА) для оказания услуг по техническому обслуживанию и ремонту (ТО и Р) иномарок, а также совершенствования существующих предприятий автосервиса, что позволит повысить удовлетворение спроса на услуги и обеспечить тем самым работоспособность подвижного состава автомобильного транспорта.

В-четвертых, доля старых автомобилей, имеющих значительные пробеги с начала эксплуатации, в 2010 г. составила 48,6 % (табл. 1.2).

В-пятых, существующий в настоящее время уровень автомобилизации более-менее равномерен по всей территории страны (табл. 1.3 и 1.4).

Высокие темпы прироста парка легковых автомобилей обусловлены значительным ростом продаж новых и подержанных автомобилей иностранного производства.

Таблица 1.3. Уровень автомобилизации в регионах РФ

Регион	Уровень автомобилизации, авт./1 000 жителей
Москва	340
Санкт-Петербург	303
Московская область	294
Сахалин	284
Приморье	279
Камчатка	273
Тюмень	273
Ленинградская область	272
Магадан	256

Существует еще одно обстоятельство, требующее дальнейшего увеличения мощности системы автотехобслуживания в России: более 50 % отечественных автомобилей эксплуатируются более 10 лет, т.е. полностью исчерпали свой ресурс, 27 % эксплуатируются от 5 до 10 лет и лишь 23 % имеют возраст до 5 лет.

Таблица 1.4. Структура российского парка легковых автомобилей в регионах (2009 г.)

Наименование округа	Размер парка, тыс. ед.	Доля российских марок, %	Доля иномарок, %	Доля новых автомобилей, %	Доля старых автомобилей, %
Центральный	10 637 760	58,9	41,1	23,2	43,0
Северо-Западный	3 294 426	54,1	45,9	21,7	46,5
Приволжский	6 291 989	75,8	24,2	24,2	42,9

Окончание табл. 1.4

Наименование округа	Размер парка, тыс. ед.	Доля российских марок, %	Доля иномарок, %	Доля новых автомобилей, %	Доля старых автомобилей, %
Южный	4 877 585	76,2	23,8	15,8	52,7
Уральский	3 029 066	67,4	32,6	21,0	44,9
Сибирский	4 346 344	59,9	40,1	7,3	58,0
Восточный	1 963 796	23,7	76,3	1,1	75,9
Всего	34 440 966	62,8	37,2	18,7	48,6

Не лучше обстоит дело и с иномарками: ежегодно в стране продается примерно 15 % подержанных иностранных автомобилей (рис. 1.3), и те, которые были проданы ранее (в том числе новые), тоже имеют достаточно большие пробеги с начала эксплуатации.

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.

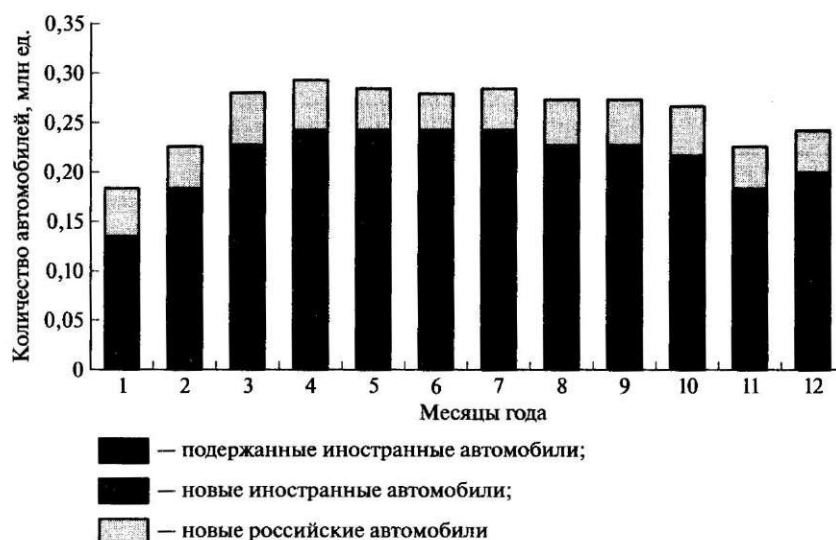


Рис. 1.3. Диаграмма продаж автомобилей в России в течение года

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 являют 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.

Очевидна целесообразность создания в рамках системы автотехобслуживания таких специализированных предприятий технического сервиса. В противном случае обеспечить надлежащее техническое состояние и работоспособность этой достаточно большой части автомобильного парка не удастся.

Целесообразность такого решения этой важной проблемы подтверждается опытом организации автосервиса в зарубежных странах.

Характеристика автосервиса за рубежом и в России

Характеристика автосервиса за рубежом

За рубежом создана и успешно функционирует системная организация автосервиса, включающая в себя:

- фирменные СТОА заводов — изготовителей автомобилей;
- СТОА дилеров;
- независимые ремонтные мастерские и СТОА;

• склады запасных частей, расположенные на территории страны, где размещается завод—изготовитель автомобилей, а также в других странах, эксплуатирующих достаточно большое количество автомобилей данной марки.

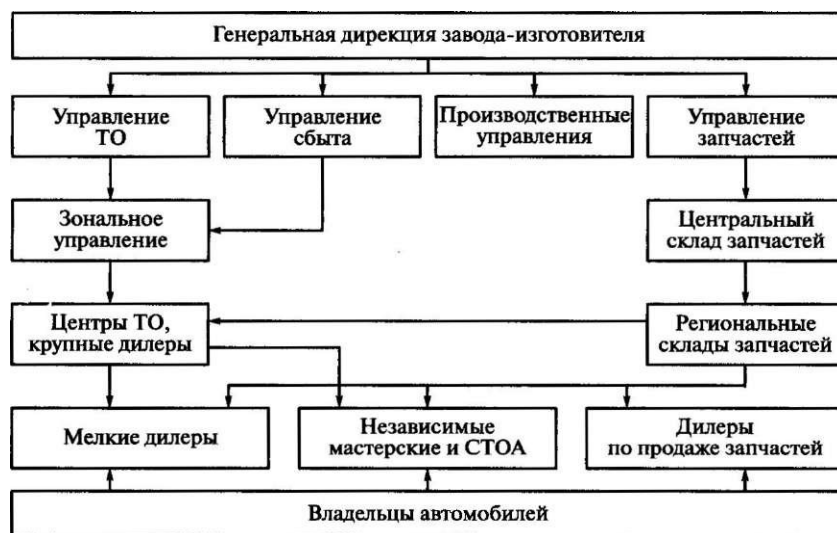


Рис. 1.4. Структурная схема фирменной системы автосервиса

Основой системы автосервиса за рубежом является товаропроводящая сеть заводов-изготовителей (рис. 1.4).

Сеть фирменных СТОА заводов-изготовителей включает в себя в основном средние и крупные хорошо оснащенные предприятия, осуществляющие продажу новых и подержанных автомобилей, их предпродажную подготовку и предоставление владельцам автомобилей услуг по ТО и ремонту в гарантийный и послегарантийный периоды эксплуатации.

Массовым звеном фирменной системы являются СТОА дилеров. Эти станции, как правило, заводу-изготовителю не принадлежат, а работают с ним на договорных началах. Они, так же, как и заводские фирменные СТОА, уполномочены осуществлять продажу автомобилей и предоставлять владельцам услуги по ТО и ремонту.

Вместе с сетью фирменных СТОА в зарубежных странах функционирует сеть заводских складов запасных частей (центральный склад фирмы, на

котором хранят двух-трехмесячные запасы деталей, узлов и агрегатов, предназначенных для удовлетворения спроса всего парка автомобилей данной фирмы; региональные склады запасных частей, которые являются отделениями центрального склада, предназначенные для удовлетворения спроса парка автомобилей фирмы, эксплуатирующихся в данном конкретном регионе).

В последнее десятилетие за рубежом появились компании, оказывающие производителям сложной технической продукции, в том числе и производителям автомобилей, услуги по логистике. Заключив соответствующие договоры, они получают запасные части на складах нескольких производителей и перевозят их на свои склады, беря на себя функции обслуживания СТОА (получение и обработка заказов станций, комплектование заказов, упаковка, страхование и отправка запчастей). Они же берут на себя ответственность перед конечным пользователем товара: заявки по замене дефектных изделий поступают в их адрес, а не в адрес производителя. Эти же компании осуществляют оформление получаемых от производителя запчастей, их растаможивание, разгрузку, приемку и обеспечивают хранение необходимых резервных запасов.

Дилеры, а также независимые мастерские и СТОА, расположенные в регионе, заказывают, покупают на региональных складах или в логистических центрах и хранят у себя детали, узлы и агрегаты, необходимые им для проведения работ по ТО и ремонту автомобилей владельцев.

Таким образом, основой успешной торговли автомобилями и услугами по ТО и ремонту за рубежом является системная организация товаропроводящих сетей производителей, обеспечивающая продвижение на рынок автомобилей, запасных частей и услуг по ТО и ремонту.

Управление деятельностью фирменных СТОА осуществляет Управление технического обслуживания фирмы. Обычно в его состав входят следующие отделы:

- технического обслуживания легковых автомобилей в стране, на территории которой находится завод-изготовитель;
- технического обслуживания автомобилей за границей;
- проектирования СТОА;
- технической и нормативной организации работ;
- запасных частей;
- технический отдел легковых автомобилей (сбор сведений о надежности);
- технический отдел грузовых автомобилей;
- технических изданий;
- учебный центр.

Общая численность работников Управления ТО доходит до 500 человек. Основная функция — осуществление единой технической политики в области ТО и ремонта автомобилей, эксплуатирующихся в стране и за рубежом. При этом производственные управления фирмы-производителя прямого отношения к ТО и ремонту выпускаемых авт. го мобилей не имеют.

Более того, именно СТОА, находящиеся в ведении Управления ТО, рассматривают претензии покупателей. Тем самым Управление ТО контролирует качество выпускаемых автомобилей и отвечает в глазах покупателей за качество продукции. Это позволяет объективно оценить качество выпускаемых автомобилей и своевременно выявить дефекты производства, что очень важно.

Зональные отделения, находящиеся в регионах, имеющих значительный парк автомобилей данного производителя, подчиняются Управлению ТО. Они включают в себя три отдела:

- коммерческий (сбыт автомобилей, его расширение и реклама);
- административный (организация деятельности заводских СТОА, осуществляющих продажу автомобилей и услуг по ТО и ремонту автомобилей в регионе, техническая помощь дилерам, работающим на договорных началах);
- технический (руководство деятельностью заводских СТОА, контроль работы дилеров).

Управление запасных частей, как и Управление ТО, подчиняющееся Генеральной дирекции фирмы (иногда эти управления объединяют в одно), управляет деятельностью Центрального склада запчастей и региональных складов. Его основные функции:

- определение потребности, своевременный заказ и своевременное получение запчастей, изготавливаемых на заводах фирмы;
- определение потребности, заказ и своевременное получение запчастей к узлам, системам и агрегатам, используемым заводом-изготовителем в качестве комплектующих, которые изготавливаются другими фирмами по техническим условиям завода-изготовителя автомобилей;
- организация хранения запчастей;
- контроль за работой складов и движением запчастей в системе. Кроме заводских СТОА, в каждом из регионов имеется достаточно много независимых от фирмы-изготовителя частных СТОА и предприятий. К последним относятся:
 - специализированные, как правило, мелкие СТОА (ремонт кузовов, двигателей, автоматических коробок передач — АКП и др.);
 - предприятия по ТО и ремонту систем зажигания и топливных систем, станции технической диагностики (двигателей и их системы, углов установки управляемых колес), ТО и ремонта тормозных систем, пункты мойки автомобилей и др.

Несмотря на небольшие размеры и численность работающих эти предприятия удовлетворяют основную часть спроса на услуги по ТО и ремонту эксплуатируемых автомобилей.

В странах ЕС сектор по торговле и ремонту автомобилей состоит примерно из 350 тыс. малых и средних предприятий, из которых 118 тыс. заводских и 232 тыс. независимых.

Данные предприятия насчитывают порядка 2,5 млн рабочих мест. Их оборот составляет примерно 520 млрд евро в год. Обслуживанию

подвергается более 210 млн автомобилей, т.е. на одно предприятие в среднем приходится 800 автомобилей эксплуатируемого парка.

Для сравнения в России существует примерно 20 тыс. предприятий технического сервиса, а автомобильный парк составляет 39 млн единиц, т.е. на одно предприятие приходится более 1900 автомобилей. Очевидно, что для достижения европейского уровня сервиса в России дополнительно необходимо ввести в эксплуатацию достаточно большое количество предприятий автосервиса.

Таким образом, подсистема автосервиса за рубежом представлена широкой сетью разных по мощности, размеру и назначению сервисных предприятий. В зависимости от принадлежности можно выделить две основные группы таких предприятий: фирменные станции автопроизводителей (авторизованные) (в том числе дилерские) и независимые от автопроизводителей станции и предприятия (не авторизованные). Последние обеспечивают удовлетворение основной доли спроса на услуги по ТО и ремонту автомобилей. В США таких предприятий 60 %, а в Японии — более 70 %. Широко они распространены в Италии, Франции и Великобритании.

Кроме того, за рубежом существует категория предприятий автосервиса, которые не специализируются непосредственно в области ТО и ремонта автомобилей, а действуют в роли поставщиков нефтепродуктов, деталей, узлов и агрегатов. К их числу относятся крупные нефтяные фирмы, например «Бритиш Петролеум», «Шелл», «Эссо», содержащие АЗС, совмещенные с пунктами технического обслуживания, а также фирмы, специализирующиеся на производстве тормозов («Гирлинг»), сцеплений («Ферродо»), шин («Пирелли») и др.

Кроме указанных предприятий технического сервиса в странах ЕС действуют несколько независимых от автопроизводителей, постоянно расширяющихся сервисных сетей по обслуживанию и ремонту автомобилей. Примером являются сети предприятий компаний «Бош» и др. В Великобритании и Франции такие сервисные сети в 2008 г. осуществляли более половины всех розничных продаж запчастей. В ФРГ насчитывается более 8 тыс. предприятий, входящих в ту или иную независимую сеть предприятий автосервиса (АС), что составляет 35 % от общего количества независимых автосервисов.

Все без исключения сети автосервисных предприятий, действующих в странах ЕС, уделяют особое внимание обучению персонала. Существенное внимание повышению квалификации инженерно- управленческого персонала уделяется и в США. Объясняется это рядом причин: повышением требований к квалификации инженерного и управленческого персонала (жесткая конкуренция, требования законов и стандартов, компьютеризация); быстрым обновлением техники, технологий и методов управления.

Для развития сети предприятий автосервиса в ФРГ государство стимулирует обучение персонала СТОА, в том числе и по системе ученик—

мастер. Предприятия, которые принимают на работу молодые кадры в качестве учеников, освобождаются от уплаты части налогов.

Для улучшения взаимодействия между предприятиями автосервиса и владельцами автомобилей, например в ФРГ, издаются независимые газеты, где клиенты (в том числе и физические лица) освещают работу предприятий и высказывают свое мнение о качестве их работы.

По правилам ЕС автопроизводители должны организовывать не только дилерские предприятия, оказывающие полный комплекс услуг по продаже, ТО и ремонт, но и отдельные торговые точки только по продаже автомобилей, или только по ТО и ремонту. Кроме того, в 2003 г. в ЕС ввели правила, по которым автопроизводители обязаны обеспечивать доступ к технической информации и обучение не только своих дилеров, но и работников независимых предприятий технического сервиса.

В 1990-е гг. в странах ЕС активно принимались различные, в том числе государственные, меры по совершенствованию системы автотехобслуживания (расширение сети СТОА, повышение качества оказываемых услуг, улучшение обеспечения предприятий АС запасными частями и эксплуатационными материалами, утилизация отслуживших свой срок автомобилей и др.).

Расширение сети предприятий автосервиса, контроль выполнения установленных требований обостряют конкуренцию между дилерами и независимыми СТОА, между автопроизводителями и изготовителями запасных частей, что способствует снижению цен на услуги и повышение их качества.

Большая роль в организации, управлении и совершенствовании системы автотехобслуживания за рубежом принадлежит национальным и местным общественным и профессиональным объединениям предприятий АС, специалистов автомобильной промышленности и владельцев автомобилей. Так, в Европе действуют ассоциации дилеров и потребителей, являющихся инициаторами законодательных изменений в регулировании деятельности предпринимателей: Альянс за свободу ремонта автомобилей в Евросоюзе (AFCAR — Alliance for the Freedom of Car Repair in the EU), в который входит ряд ассоциаций, клубов и международных специализированных федераций; Европейская кампания за свободу рынка автомобильных запчастей и рынка ремонта (ECAR — European Campaign for the Freedom of the Automotive Parts and Repair Market).

На сегодняшний день примерно 90 % предприятий автосервиса ФРГ являются членами ассоциации ZDK (Центральный немецкий союз торговли и ремонта двигателей), которой разработаны требования, обязательные для выполнения всех входящих в нее предприятий АС. В каждой из 15 Федеральных Земель ФРГ находится филиал ассоциации ZDK, который координирует и поддерживает деятельность ее членов на своей территории.

Ассоциация аккредитована при Бундестаге как эксперт в своей профессиональной области. Внутри ассоциации существует институт специлистон по каждому направлению деятельности предприятий автосервиса.

В США насчитывается более 40 ассоциаций, связанных со сферой автотехобслуживания и ремонта. Они обобщают и распространяют передовой опыт, разрабатывают рекомендации по организации технического обслуживания и ремонта, нормативы ТО и ремонта, проводят испытания и сравнительную оценку технологического оборудования, разрабатывают формы учетной документации и рекомендации членам ассоциации.

Характеристика отечественного автосервиса

Первая СТОА была введена в строй в Москве в 1932 г. Затем в 1933 — 1934 гг. в ряде других крупных городов (Ленинград, Харьков и др.) были построены аналогичные СТОА.

В дальнейшем вплоть до 1950 г. заметного увеличения числа СТОА не наблюдалось. Их количество стало медленно расти лишь после введения в строй заводов ГАЗ и АЗЛК, а затем ЗАЗ. В связи с этим парк автомобилей, принадлежащих гражданам, заметно увеличился и стала очевидной необходимость поддержания его в технически исправном состоянии.

В ноябре 1970 г. был введен в строй Волжский автомобильный завод, проектная мощность которого составляла 660 тыс. легковых малолитражных автомобилей в год. К этому моменту в стране уже функционировало примерно 300 станций технического обслуживания легковых автомобилей, насчитывающих 2 140 рабочих постов. Однако их производственные мощности удовлетворяли потребность в услугах по ТО и ремонту в среднем лишь на 20 %.

Понимая, что пуск АвтоВАЗа приведет к достаточно быстрому росту парка легковых автомобилей, принадлежащих гражданам, а это потребует дальнейшего совершенствования системы автотехобслуживания, правительство страны приняло следующие необходимые меры.

Во-первых, специальным Постановлением Совета Министров Союза ССР «О мерах по улучшению организации технического обслуживания и ремонта транспортных средств, принадлежащих гражданам» № 790 от 10.10.1968 при Министерстве автомобильной промышленности было образовано Главное управление по техническому обслуживанию легковых автомобилей и производству гаражного оборудования, которое позже было переименовано во Всесоюзное Главное производственное объединение «Союзглававтотехобслужи- нание»

Во-вторых, этим постановлением во всех 15 союзных республиках были созданы специализированные республиканские объединения «Росавтотехобслуживание», «Укравтотехобслуживание», «Белав-готехобслуживание» и другие, а для проведения соответствующих научных исследований при Центральном научно-исследовательском автомобильном и автомоторном институте (НАМИ) был образован Филиал по техническому обслуживанию и ремонту легковых автомобилей (ФТОЛА).

В-третьих, получили одобрение уже разработанные типовые проекты СТОА на 6; 11; 15; 25; 35; 50 и 100 рабочих постов и выделены капитальные вложения для их строительства (340 млн рублей в X пятилетке и 500 млн рублей в XI пятилетке).

В результате деятельности этих организаций в конце 1970-х гг. в стране работало 820 в основном универсальных станций технического обслуживания легковых автомобилей, способных на 40 % удовлетворить спрос на услуги по ТО и ремонту автомобилей населения, а в составе республиканских объединений были созданы региональные склады запасных частей.

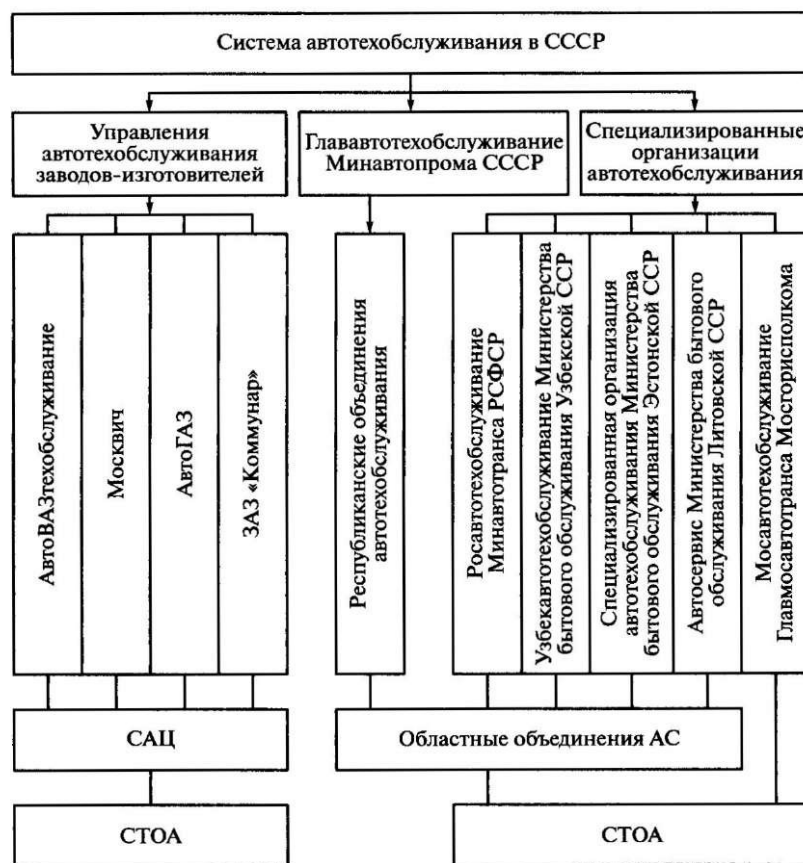


Рис. 1.5. Организационная структура системы автотехобслуживания

Практически в это же время другим постановлением правительства СССР было принято решение о создании при АвтоВАЗе фирменной системы автосервиса «АвтоВАЗтехобслуживание», которое достаточно быстро было реализовано. Кроме того, на АвтоВАЗе был создан современный центральный склад запасных частей.

К середине 1980-х гг. парк легковых автомобилей в стране превысил 5 млн единиц, число автомобилей на 1 000 жителей достигало 46 единиц, увеличилось количество действующих СТОА.

В результате принятых правительством мер к концу X пятилетки в стране под эгидой Министерства автомобильной промышленности была создана дееспособная система автотехобслуживания (рис. 1.5).

На начало 1986 г. в ее составе насчитывалось 1 600 СТОА и САЦ различной мощности, более 600 мастерских и гарантийных пунктов, располагавших 20 тыс. рабочих постов, а численность работающих превысила 100 тыс. человек.

Однако рост парка легковых автомобилей в стране опережал рост мощностей в системе автотехобслуживания, вследствие чего удовлетворение

спроса на услуги по ТО и ремонту по разным оценкам составляло лишь 45... 50 %.

В последующие годы происходило дальнейшее увеличение мощностей системы автосервиса. Были созданы фирменные системы автосервиса на заводах АЗЛК, ГАЗ и ЗАЗ. Стали строиться мелкие СТОА с числом рабочих постов от 3 до 10, что позволило приблизить их к потребителям. На действующих СТОА стали создавать посты самообслуживания, а на государственных и муниципальных АТП организовывать участки по ТО и ремонту легковых автомобилей населения.

В 1990-е гг. Россия вошла с достаточно развитой системой автосервиса, но спрос на услуги по ТО и ремонту легковых автомобилей в среднем удовлетворялся лишь на 60 %.

Пути совершенствования автосервиса в России

В 1990-х гг. произошли существенные изменения в жизни страны. Переход к рыночным условиям хозяйствования обусловил значительное улучшение благосостояния достаточно большой части населения. Дальнейшее развитие получила сфера услуг. Ее удельный вес в экономике России существенно увеличился: в период с 1995 по 2000 г. она обеспечила почти половину произведенного ВВП.

Повышение покупательной способности населения, расширение сети предприятий автосервиса, улучшение качества работы сферы услуг способствовали увеличению спроса на товары вообще и на автомобили в частности. В результате значительно увеличился парк легковых автомобилей, принадлежащих гражданам (см. подразд. 1.2), и, как следствие, спрос на услуги по ТО и ремонту легковых автомобилей.

В этот же период существенно увеличилось количество продаваемых в России иностранных автомобилей — на относительно свободный по сравнению с другими странами рынок устремились буквально все иностранные фирмы, производящие легковые автомобили: «Тойота» — 21,3 %; «Ниссан» — 8,4 %; «Форд» — 6,5 %; «Мицубиси» — 5,8 %; «Фольксваген» — 5,5 %; «Шевроле» — 4,9 %; «Опель» — 4,7 %; «Хёндэ» — 4,6 %; «Мерседес» — 3,9 %; «Ауди» — 3,8 %; «Хонда» — 3,8%; «Мазда» — 3,7%; «Дэу» — 3,4%; «Рено» — 2,9%; «БМВ» — 2,7 %; остальные — 14,1 %.

Освоение нового рынка ведущими производителями осуществлялось поэтапно. Сначала они создали на всей территории страны дилерские СТОА, предназначенные для продажи иномарок и их ТО и ремонта. В результате количество СТОА и мощности системы автосервиса в стране резко возросли. Появились современные СТОА и предприятия, которые были организованы с использованием огромного накапливаемого за рубежом в течение многих лет опыта в этой области (организация продажи, оборудование, организация производственного процесса ТО и ремонта автомобилей, опытные менеджеры, хорошо подготовленный производственный персонал и т.д.). Одновременно было создано большое количество мелких предприятий и, что

самое главное, появились региональные склады запасных частей, связанные с центральным складом запасных частей фирм-изготовителей.

На втором этапе иностранные производители легковых автомобилей стали организовывать их производство на территории России («Форд», «Дженерал Моторс», «Рено», «Хёндэ», «Тойота» и др.) и в странах ближнего зарубежья, постепенно увеличивая объемы продаж через свои автосервисные сети.

Третий этап характеризуется дальнейшим наращиванием активности иностранных производителей на российском рынке. В настоящее время в общем парке страны эксплуатируется примерно 40 % иностранных автомобилей.

В результате структурных изменений в автосервисе Российской Федерации к 2000 г. количественное насыщение рынка услуг по ТО и ремонту легковых автомобилей населения было в основном завершено. Спрос на отдельные виды услуг в настоящее время удовлетворяется полностью (мойка, приобретение и ремонт шин, заправка топливом, приобретение эксплуатационных материалов, ремонт и приобретение АКБ и др.). Однако уровень технологий, применяемых на СТОА, качество оказываемых услуг, культура обслуживания владельцев АТС пока оставляет желать лучшего. В связи с этим в ближайшем будущем необходимо:

- увеличить сеть дилерских СТОА заводов-изготовителей, осуществляющих продажу иномарок на российском рынке;

увеличить сеть дилерских СТОА отечественных автозаводов; улучшить обеспечение СТОА запасными частями к отечественным автомобилям, создавая центральные и региональные склады и частные специализированные логистические центры по обеспечению предприятий АС запасными частями; создать специализированные СТОА для оказания услуг по ТО и ремонту автомобилей, в том числе микроавтобусов, грузовых автомобилей малой и средней грузоподъемности, а также автобусов, принадлежащих мелким АТП, не имеющим своей производственно-технической базы;

существенно повысить качество услуг и культуру обслуживания владельцев АТС.

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.
7. Каковы основные функции управлений ТО и запасных частей, входящих в фирменную систему автосервиса производителей автомобилей?
8. Каковы основные пути совершенствования автосервиса в России?

Тема 20: «Автосервис – подсистема автомобильного транспорта. Правовые и нормативные основы технического сервиса колесных транспортных средств»

Практическая работа № 19

Тема занятия: «Правовые и нормативные основы технического сервиса колесных транспортных средств»

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.

Федеральный закон № 40-ФЗ «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельцев транспортных средств» определяет правовые, экономические и организационные основы обязательного страхования гражданской ответственности владельцев транспортных средств в целях защиты прав потерпевших на возмещение вреда, причиненного их жизни, здоровью или имуществу.

Согласно данному закону владельцы транспортных средств обязаны страховать риск своей гражданской ответственности, которая может наступить вследствие причинения вреда жизни, здоровью или имуществу других лиц при использовании транспортных средств.

В этом законе оговариваются транспортные средства, на которые распространяется обязанность владельцев по страхованию гражданской ответственности, объекты обязательного страхования, страховые суммы, порядок осуществления обязательного страхования, действия страхователей и потерпевших при наступлении страховых случаев и пр.

По закону на территории Российской Федерации запрещается использование транспортных средств, владельцы которых не исполнили установленную обязанность по страхованию своей гражданской ответственности. Такие транспортные средства не регистрируются в органах ГИБДД, не проходят государственный технический осмотр и не допускаются к участию в дорожном движении.

Данный закон хоть и не регламентирует непосредственно деятельность предприятий автосервиса, тем не менее опосредованно связан с ним. Если автомобиль, владелец которого застраховал свою гражданскую ответственность, пострадал в дорожно-транспортном происшествии, то после ДТП восстановление автомобиля происходит на СТОА. При этом устранение повреждений автомобиля может осуществляться двумя способами.

1. Пострадавший владелец может воспользоваться своим правом на страховую выплату и представить поврежденный автомобиль или его остатки страховщику для осмотра и организации независимой жспертизы для определения размера подлежащих возмещению убытков. Экспертиза должна проводиться страховщиком только при наличии полиса ОСАГО у предъявителя. В этом случае потерпевший ремонтирует свой автомобиль самостоятельно или с привлечением третьих лиц за счет страховой выплаты, размер которой определен страховщиком.

2. По согласованию с потерпевшим и на условиях, предусмотренных договором обязательного страхования, страховщик вправе организовать ремонт поврежденного автомобиля самостоятельно на определенных СТОА и оплатить этот ремонт за счет страховой выплаты.

Федеральный закон № 196-ФЗ «О безопасности дорожного движения» определяет правовые основы обеспечения безопасности дорожного движения на территории Российской Федерации.

Согласно данному закону транспортные средства, предназначенные для участия в дорожном движении, а также составные части конструкций, предметы дополнительного оборудования, запасные части и принадлежности транспортных средств в части, относящейся к обеспечению безопасности дорожного движения, подлежат обязательной сертификации в соответствии с правилами и процедурами, утверждаемыми уполномоченными на то федеральными органами исполнительной власти. Ответственность за это возлагается на изготовителя (продавца, исполнителя) транспортных средств, а также составных частей конструкций, предметов дополнительного оборудования, запасных частей и принадлежностей транспортных средств, подлежащих реализации на территории РФ и имеющих выданный в установленном порядке сертификат соответствия, удостоверяющий соответствие установленным требованиям безопасности дорожного движения.

В законе говорится, что юридические лица и индивидуальные предприниматели, выполняющие работы и предоставляющие услуги по техническому обслуживанию и ремонту транспортных средств, обязаны иметь лицензию и сертификат соответствия на выполнение этих работ и услуг и обеспечивать их проведение в соответствии с установленными нормами и

правилами. Однако согласно Федеральному закону № 128-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности» в настоящее время лицензируются только перевозки пассажиров автомобильным транспортом, оборудованным для перевозок более восьми человек. Поэтому лицензия для предприятий, оказывающих услуги по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей, в настоящее время необязательна.

Данная статья закона обязывает обслуживать и ремонтировать автомобили только на предприятиях, имеющих сертификат соответствия. Согласно этому закону нельзя эксплуатировать транспортное средство, если оно проходило техническое обслуживание и ремонт на предприятии, не имеющем сертификата соответствия.

В то же время закон «О техническом регулировании» делает сертификацию добровольной, но не обязательной. Следовательно, предприятие может не получать сертификат соответствия, но имеет право обслуживать и ремонтировать транспортные средства.

Указанные ранее несоответствия в федеральных законах требуют их гармонизации в вопросах сертификации услуг (работ) по ТО и ремонту автомобилей.

Правила оказания услуг по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств, утвержденные Постановлением Правительства Российской Федерации от 11.04.2001 № 290, регулируют отношения, возникающие между потребителем и исполнителем при оказании услуг (выполнении работ) по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств.

Исполнитель обязан предоставлять потребителю достоверную информацию об оказываемых услугах. Она должна быть размещена в помещении, где производится прием заказов, и в обязательном порядке должна содержать:

- перечень оказываемых услуг (выполняемых работ);
- наименования стандартов, требованиям которых должны соответствовать оказываемые услуги (выполняемые работы);
- цены на оказываемые услуги (выполняемые работы), а также цены на используемые при этом запасные части и материалы и сведения о порядке и форме оплаты;
- гарантийные сроки, если они установлены;
- сведения о сроках выполнения заказов;
- указание на конкретное лицо, которое будет оказывать услугу (выполнять работу).

Исполнитель обязан также предоставить потребителю для ознакомления:

- настоящие правила;
- адрес и телефон подразделения по защите прав потребителей органа местного самоуправления, если такое подразделение имеется;
- образцы договоров, заказов-нарядов, приемосдаточных актов, квитанций, талонов и других документов, удостоверяющих прием заказа исполнителем;

- перечень категорий потребителей, имеющих право на получение льгот, а также перечень льгот.

Между исполнителем и потребителем заключается договор на выполнение определенных работ. При оформлении и выполнении договора документы, удостоверяющие право собственности на автотранспортное средство, не изымаются.

Договор заключается в письменной форме (заказ-наряд, квитанция или иной документ) и должен содержать следующие сведения:

- фирменное наименование и юридический адрес организации-исполнителя;
- фамилия, имя, отчество, телефон и адрес потребителя;
- дата приема заказа, сроки его исполнения;
- цена оказываемой услуги;
- марка и модель автотранспортного средства, государственный номерной знак, номера основных агрегатов;
- цена автотранспортного средства, определяемая по соглашению сторон;
- перечень оказываемых услуг, перечень запасных частей и материалов, предоставленных исполнителем, их стоимость и количество;
- перечень запасных частей и материалов, предоставленных потребителем, с указанием информации о подтверждении их соответствия обязательным требованиям, если такие требования установлены;
- должность, фамилия, имя, отчество лица, оформляющего договор, его подпись, а также подпись потребителя;
- другие необходимые данные, связанные со спецификой оказываемых услуг.

Положение о гарантийном обслуживании легковых автомобилей и мототехники определяет принципиальные основы организации и проведения технического обслуживания и ремонта легковых автомобилей и мототехники в пределах гарантийного периода эксплуатации.

Положение распространяется на легковые автомобили и мототехнику, находящиеся в собственности владельцев, и определяет функции и ответственность предприятий — изготовителей продукции и организаций, выполняющих ТО и ремонт АТС в пределах гарантийного периода эксплуатации.

Положение соответствует требованиям Закона Российской Федерации «О защите прав потребителя» и требованиям международных стандартов ИСО серии 9000, но не распространяется на продукцию, реализуемую за пределами Российской Федерации.

Исчисление гарантийного срока производится с даты продажи АТС, указанной в справке-счете, в техническом паспорте или сервисной книжке. Гарантийный период эксплуатации выражается в годах или километрах пробега.

Гарантийные обязательства действуют только в пределах гарантийного периода эксплуатации и включают в себя безвозмездную замену на новые детали, узлов и агрегатов, преждевременно вышедших из строя по вине

предприятия-изготовителя. По истечении гарантийного периода претензии по качеству автомобилей и его комплектующих не рассматриваются.

Техническое обслуживание транспортных средств в гарантийный период производится за счет владельца. Стоимость работ устанавливается на основании стоимости нормочаса и трудоемкости работ, указанной в действующих нормативных документах.

Полнота, качество и сроки выполнения работ по обслуживанию в гарантийный период обеспечиваются предприятием, на котором эти работы выполняются. Оно также обязано гарантировать качество проведенных работ по календарному сроку и пробегу до очередного обслуживания в соответствии с талоном сервисной книжки.

Все работы, связанные с выполнением гарантийного ремонта, производятся за счет предприятия-изготовителя. Одновременно с проведением гарантийного ремонта по предъявленному дефекту устраняются все дополнительно выявленные неисправности. При этом неисправности, возникшие по вине владельца автомобиля, устраняются по его согласию и за его счет.

Не подлежат ремонту на гарантийном периоде эксплуатации базовые детали узлов и агрегатов. При наличии дефекта базовой детали агрегат или узел подлежит замене.

Затраты, понесенные владельцем по доставке автомобиля на эвакуаторе на предприятие автосервиса для проведения гарантийного ремонта, возмещаются предприятием-изготовителем в соответствии с действующими тарифами и ценами.

При выдаче автомобиля после гарантийного обслуживания или ремонта его характеристики должны соответствовать параметрам работоспособности, указанным в Технических условиях предприятия-изготовителя.

Гарантийный срок, установленный на автомобиль, продлевается на время, в течение которого транспортное средство находилось в ремонте и владельцем не использовалось. Это время исчисляется со дня обращения владельца с требованием об устранении недостатков и истекает в момент получения автомобиля из ремонта.

В случае невозможности принятия (доставки) автомобиля в ремонт и при наличии дефекта, исключающего возможность его эксплуатации, время нахождения в ремонте исчисляется с момента регистрации письменной заявки на ремонт.

Все претензии владельцев по техническому состоянию автомобилей в течение гарантийного срока рассматриваются на СТОА, осуществляющих гарантийное обслуживание автомобилей. Претензии по шинам, аккумуляторным батареям, радиоприемникам и другим устройствам рассматриваются при наличии соответствующих договоров СТОА с производителями перечисленных изделий.

Все предъявленные владельцем АТС дефекты, отказы и неисправности определяются на основании контрольного осмотра (диагностирования) автомобиля и фиксируются в Акте выполнения технических услуг.

Оформленный акт утверждается представителем предприятия-изготовителя или работником предприятия гарантийного обслуживания, обладающим соответствующими полномочиями.

Оформленный и утвержденный акт является основанием для открытия заказа-наряда и производства работ по устранению дефектов. Эксплуатация автомобиля с момента составления акта и до окончания работ не допускается.

Акты выполнения технических услуг являются документами строгой отчетности и подлежат регистрации. Предприятия по гарантийному обслуживанию хранят документацию по выполненной работе и отчитываются по ней в соответствии с порядком, установленным и договоре предприятием-изготовителем.

Вся первичная документация по обслуживанию автомобилей в гарантийный период эксплуатации должна храниться на предприятии и гарантийного обслуживания в течение трех лет.

Положение о техническом обслуживании и ремонте автотранспортных средств, принадлежащих гражданам (легковые и грузовые автомобили, автобусы, мини-трактора), **утвержденное Приказом Департамента автомобильной промышленности Минпрома России от 01.11.1992 № 43, вступило в силу с 1 января 1993 г.**

Оно устанавливает основы организации выполнения технического обслуживания и ремонта АТС после окончания гарантийного пробега, а также определяет функции и ответственность предприятий-изготовителей по их техническому обслуживанию, так как в соответствии с действующим законодательством именно они должны обеспечить свои автомобили техническим обслуживанием и ремонтом.

Согласно статье 6 Закона «О защите прав потребителей» изготовитель обязан обеспечить возможность использования товара в течение его срока службы. Для этой цели он сам или с помощью привлеченных предприятий обеспечивает ремонт и техническое обслуживание автомобилей, а также выпуск и поставку в торговые и ремонтные организации необходимых для ремонта и технического обслуживания запасных частей в течение срока производства товара и в течение 10 лет после снятия его с производства.

Основой технической политики, определяемой настоящим Положением, является планово-предупредительная система технического обслуживания автотранспортных средств, которая предусматривает в течение всего срока их службы обязательное периодическое проведение строго регламентированного объема профилактических работ (проверка состояния, регулировка) и восстановление работоспособности вышедших из строя деталей, узлов и агрегатов по потребности.

Для легковых автомобилей наименования операций ТО и пробеги, при которых их следует проводить, указаны в сервисной книжке, а для грузовых автомобилей, автобусов и других автомобилей — в сервисной книжке или в инструкции по эксплуатации.

Если ТО и ремонт АТС проводятся на СТОА, то исполнитель обязан одновременно с договором (нарядом-заказом) составить приемосдаточный

акт, в котором указываются комплектность АТС и видимые наружные повреждения и дефекты, а также сведения о предоставлении потребителем запасных частей и материалов с указанием их точного наименования, описания и цены.

Акт подписывается ответственным лицом исполнителя и потребителем и заверяется печатью исполнителя.

Экземпляры договора и приемосдаточного акта выдаются потребителю. Выполнение услуг в присутствии заказчика, таких как подкачка шин, диагностические работы, некоторые работы ТО и ремонта, мойка и другие, может производиться без оформления договора и приемосдаточного акта.

При выполнении оговоренных в договоре работ исполнитель не вправе без согласия потребителя проводить дополнительные работы за плату, а также мотивировать их оказание необходимостью выполнения других. Их оказание должно оформляться дополнительным договором.

Потребитель вправе отказаться от оплаты оказанных без его согласия услуг (выполненных работ), а если они уже оплачены — потребовать возврата уплаченных за них сумм.

Исполнитель обязан немедленно предупредить потребителя и до получения от него указаний приостановить оказание услуги в случае:

- обнаружения непригодности или недоброкачества запасных частей и материалов, предоставленных потребителем;
- если соблюдение указаний потребителя и иные обстоятельства, зависящие от него, могут снизить качество оказываемой услуги или повлечь за собой невозможность ее завершения в срок. Потребитель вправе в любое время проверять ход и качество оказания услуг, не вмешиваясь в деятельность исполнителя. Исполнитель обязан обеспечить возможность нахождения потребителя в производственных помещениях с учетом соблюдения технологического режима работы, правил техники безопасности, противопожарной безопасности и производственной санитарии.

Автомобиль выдается потребителю или его представителю после полной оплаты оказанных услуг при предъявлении приемосдаточного акта, договора и паспорта или другого документа, удостоверяющего личность, а для представителя потребителя — также и доверенности, оформленной в установленном порядке.

Выдача автомобиля потребителю производится после контроля исполнителем полноты и качества оказанных услуг, комплектности и сохранности АТС.

В случае полной или частичной утраты (повреждения) принятого у потребителя автомобиля (запасных частей и материалов) исполнитель обязан известить об этом потребителя и в трехдневный срок передать безвозмездно в собственность потребителю автотранспортное средство (запасные части и материалы) аналогичного качества либо возместить в двукратном размере цену утраченного АТС (запасных частей и материалов), а также расходы, понесенные потребителем.

При обнаружении недостатков оказанной услуги потребитель вправе по своему выбору потребовать от исполнителя:

- безвозмездного устранения недостатков;
- соответствующего уменьшения установленной за работу цены;
- безвозмездного повторного выполнения работы;
- возмещения понесенных им расходов по исправлению недостатков своими силами или третьими лицами.

Потребитель также вправе расторгнуть договор, если им обнаружены существенные недостатки оказанной услуги (выполненной работы) или существенные отступления от условий договора.

Предприятие автосервиса обязано выполнить согласованный с заказчиком объем работ полностью, качественно и в срок.

Сроки исполнения заказов устанавливаются в каждом конкретном случае по согласованию с заказчиком и не должны превышать:

- техническое обслуживание — 2 дней (с учетом графика сменности);
- текущий ремонт (кроме кузова) — 10 дней;
- капитальный ремонт двигателя — 2 дней;
- наружная окраска кузова со снятием старой краски — 15 дней;
- наружная окраска кузова без снятия старой краски — 10 дней;
- полная окраска кузова со снятием старой краски — 20 дней;
- полная окраска кузова без снятия старой краски — 15 дней;
- сварочно-жестяницкие работы — 20 дней;
- сложные сварочно-жестяницкие работы — 30 дней;
- сварочно-жестяницкие работы с последующей окраской — 35 дней;
- сложные сварочно-жестяницкие работы с последующей окраской — 50 дней.

Предприятие технического сервиса несет ответственность за выполнение заказов в срок, за качество выполненных работ, сохранность и комплектность автотранспортных средств, принятых на обслуживание (ремонт) в соответствии с действующим законодательством.

Положением о техническом обслуживании и ремонте автотранспортных средств, принадлежащих гражданам, установлены минимальные гарантийные сроки:

- на работы технического обслуживания — в течение 20 дней при пробеге не более 1 000 км;
- работы текущего ремонта — в течение 30 дней при пробеге не более 2 000 км;
- работы по ремонту кузова и его элементов — в течение 6 месяцев;
- работы по полной и частичной окраске — в течение 6 месяцев.

Указанные сроки могут быть увеличены автосервисом в соответствии с его технологическими возможностями.

Согласно Закону «О защите прав потребителей» в тех случаях, когда предусмотренный договором гарантийный срок составляет менее двух лет и недостатки услуги обнаружены потребителем по истечении гарантийного срока, но в пределах двух лет, потребитель вправе предъявить претензии по

качеству и объему выполненных работ по техническому обслуживанию и ремонту, если докажет, что такие недостатки возникли до принятия им результата работы (услуги) или по причинам, возникшим до этого момента.

Претензии должны быть предъявлены заказчиком не позднее 10 дней по истечении гарантийного срока.

Мы **рассмотрели** здесь лишь основные правовые и нормативные документы, определяющие деятельность предприятий автосервиса. Однако существуют и другие нормативно-технические документы, большая часть которых приведена в конце учебника.

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.
7. Каковы основные функции управлений ТО и запасных частей, входящих в фирменную систему автосервиса производителей автомобилей?
8. Каковы основные пути совершенствования автосервиса в России?
9. Перечислите основные правовые и нормативные акты, регламентирующие деятельность предприятий автосервиса.
10. Перечислите основные требования, содержащиеся в Законе «О защите прав потребителей».
11. Перечислите основные положения, регламентирующие порядок проведения ТО и ремонта АТС.
12. В чем заключается суть планово-предупредительной системы ТО и ремонта?

Тема 21: «Обеспечение работоспособности автотранспортных средств в эксплуатации»

Практическая работа № 20

Тема занятия: «Обеспечение работоспособности автотранспортных средств в эксплуатации»

Цель: Изучить методы обеспечения работоспособности автотранспортных средств в эксплуатации в различных условиях.

Причины изменения технического состояния

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.

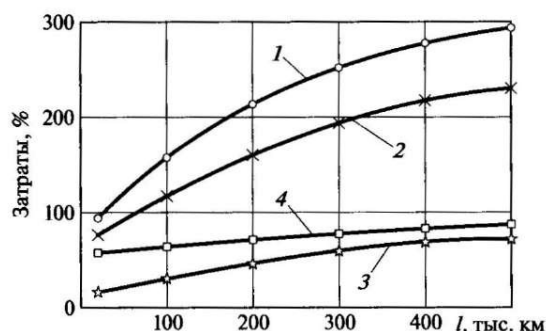


Рис. 3.1. Изменение удельных затрат на поддержание легкового автомобиля в исправном состоянии:

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

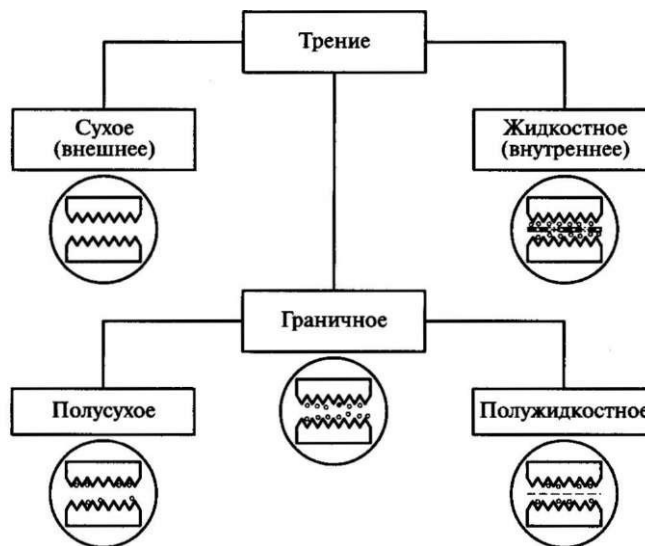


Рис. 3.2. Классификация видов трения

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.

Сухим называется трение, при котором трущиеся поверхности непосредственно соприкасаются и взаимодействуют между собой, а смазочный материал между ними отсутствует. При сухом трении металлов сила трения возникает вследствие сопротивления соприкасающихся микронеровностей сопряженных деталей и происходящего при этом молекулярного сцепления материалов, из которых они изготовлены. Молекулярное сцепление происходит в контактах неровностей благодаря высокому удельному давлению. Примером сухого трения может служить трение между тормозными накладками и барабанами колес автомобиля.

Жидкостным называется трение, при котором толщина масляного слоя между трущимися поверхностями превышает их микронеровности. В этом случае сила трения создается за счет внутреннего сопротивления масла, находящегося между сопряженными деталями. Жидкостное трение наблюдается в таких узлах автомобиля, как подшипники коленчатого вала в период установившегося режима работы.

Граничным называется трение, при котором трущиеся детали разделены лишь теми слоями молекул масла, которые адсорбированы на поверхностях этих деталей из-за полярной активности и сил межмолекулярного притяжения.

Примером граничного трения может служить трение в зацеплении шестерен главной передачи заднего моста и шариковых подшипниках, работающих в условиях высоких удельных нагрузок.

Существуют также промежуточные виды трения: *полусухое* (среднее между сухим и граничным) и *полужидкостное* (среднее между жидкостным и граничным).

Сила трения зависит от материала и качества обработки трущихся деталей, наличия и качества смазочного материала, характера сопряжения, нагрузочного скоростного и теплового режимов работы.

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 задиры — 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 микрогальванических 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

Электрохимическая коррозия делится на атмосферную (влажную) и коррозию, протекающую в жидкой фазе.

Атмосферная коррозия происходит в присутствии атмосферной влаги, осаждающейся на поверхностях металла, и кислорода воздуха. Примерами деталей автомобиля, подверженных воздействию атмосферной коррозии, являются днище кузова, внутренние поверхности крыльев и все неокрашенные металлические детали.

Коррозия в жидкой фазе (электролите) протекает под поверхностью электролита без присутствия кислорода воздуха. Примером этого может служить коррозия внутренних стенок системы охлаждения двигателя.

Химическая коррозия обуславливается химическими реакциями без возникновения электрического тока. Если химическая коррозия протекает в условиях воздействия на металл сухих газов, то она называется газовой коррозией. Примером газовой коррозии может служить окисление поверхности камеры сгорания, зеркала цилиндра двигателя и внутренних поверхностей выпускных клапанов.

В тех случаях когда химическая коррозия протекает в условиях жидкого коррозионно-активного вещества — неэлектролита, она называется коррозией в жидкой фазе. Примером химической коррозии в жидкой фазе является коррозия металлов, находящихся в среде нефтепродуктов (например, внутренние стенки топливного бака и др.). Коррозия в этих случаях происходит под воздействием на металлы пушистых соединений, смол и органических кислот, находящихся в нефтепродуктах.

При недостаточно высокой температуре стенок цилиндров создаются условия для возникновения в процессе сгорания высокоактивных органических оксидов, которые, конденсируясь на поверхностях трения, вызывают коррозию. Наиболее активными агентами коррозии являются оксиды серы.

Следует также иметь в виду, что воздействие коррозионно-активного конденсата на стенки цилиндров двигателя продолжается и после его остановки.

Но особенно сильно сказывается на долговечности двигателя при длительных перерывах в его использовании.

Внешними признаками коррозии служит появление на черных металлах налета оранжево-бурого цвета, на алюминии — белого или серого порошкообразного налета, на медных сплавах пятен зеленого или черного цвета.

Увеличить срок службы объекта за счет повышения износостойкости его деталей можно разными способами. Это повышение качества материала деталей, улучшение технологии их изготовления, в том числе нанесение специальных покрытий на трущиеся поверхности или изменение их свойств, повышающих износостойкость. В связи с этим весьма перспективными являются разрабатываемые технологии, позволяющие кардинально изменять свойства материала деталей.

Рассмотрим два способа повышения износостойкости деталей: получение скользких резин и покрытие поверхности элементов деталей алмазной пленкой.

Скользкие резины. Наименее надежными деталями автомобиля являются резинотехнические изделия. Как правило, выполняя функцию уплотнителя в узлах и механизмах автомобиля, они при скольжении по металлу оказывают в 10 — 20 раз больше сопротивление перемещению, чем металл по металлу.

Открытие, сделанное учеными Всесоюзного научно-исследовательского института оптико-физических измерений Госстандарта СССР в 1972 г., позволило изменять фрикционные свойства резин, превращая их в фрикционные эластомеры или скользкие резины. Для изменения свойств резины используют специальную установку, схема которой приведена на рис. 3.5.

В закрытом корпусе установки находится резинотехническое изделие, например сальник, одна поверхность которого закреплена неподвижно, а вторая — контактирует с валом. После создания разрежения вал начинает вращаться. Повышение износостойкости поверхности сальника, контактирующей с валом, обеспечивается за счет облучения рентгеновскими лучами. При этом происходит освобождение очень тонкого поверхностного слоя резины от примесей и перестройка его молекулярной структуры

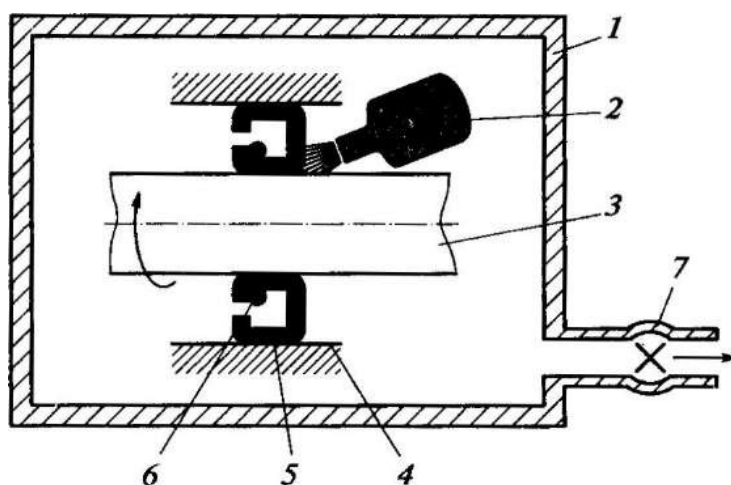


Рис. 5. Схема установки по изменению свойств резины:

1 — корпус; 2 — рентгеновская трубка; 3 — металлический вал крепления наружной части сальника; 4 — корпус; 5 — сальник; 6 — прижимная пружина; 7 — вакуумный насос

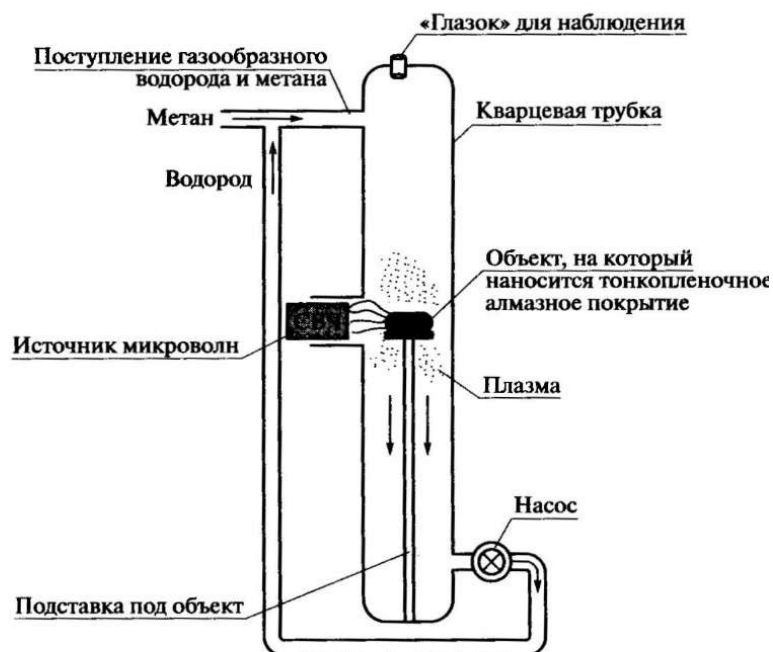


Рис. 3.6. Схема установки для нанесения алмазных пленок

Обработанная поверхность становится гладкой, сила трения уменьшается в несколько раз, и собственно настолько же уменьшается износ. Резко уменьшается и способность резины прилипать к другому телу (адгезия).

Обработка указанным методом поверхности деталей из металла уменьшает трение в 1,5 — 2 раза.

Алмазные пленки. Одной из технологий повышения износостойкости деталей машин и увеличения их долговечности является нанесение алмазной пленки на трущиеся поверхности. В 1980-х гг. советские и японские ученые разработали способ нанесения на различные изделия тонких пленок из необычного материала — синтетического алмаза, которые радикально повышают износостойкость деталей.

Создано несколько процессов нанесения алмазных покрытий. В большинстве из них используются метан и водород.

Принципиальная схема установки по изменению свойств резины представлена на рис. 3.6.

В корпусе, который изготовлен из кварцевого стекла, располагается подставка под обрабатываемый объект, рядом с которым располагается СВЧ-генератор (генератор сверхвысоких электромагнитных частот). В верхнюю часть кварцевой трубки насосом подают метан и водород. При включении СВЧ-генератора под воздействием сверхвысокочастотного разряда происходит диссоциация молекул газа и образование электрически заряженной плазмы. Последняя приходит в контакт с покрываемым объектом. Постепенно конденсирующиеся атомы соединяются в кристаллическую структуру. Толщина алмазной пленки может составлять от одного до нескольких микрон.

Использование пленок для покрытия изнашиваемых деталей автомобилей, «критических по надежности», могло бы дать большой экономический эффект за счет увеличения долговечности узлов и механизмов.

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.

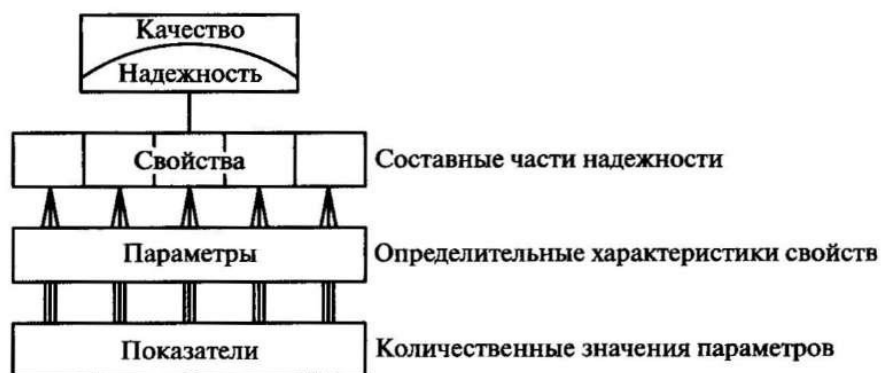


Рис. 7. Составные части качества

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 1, 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.

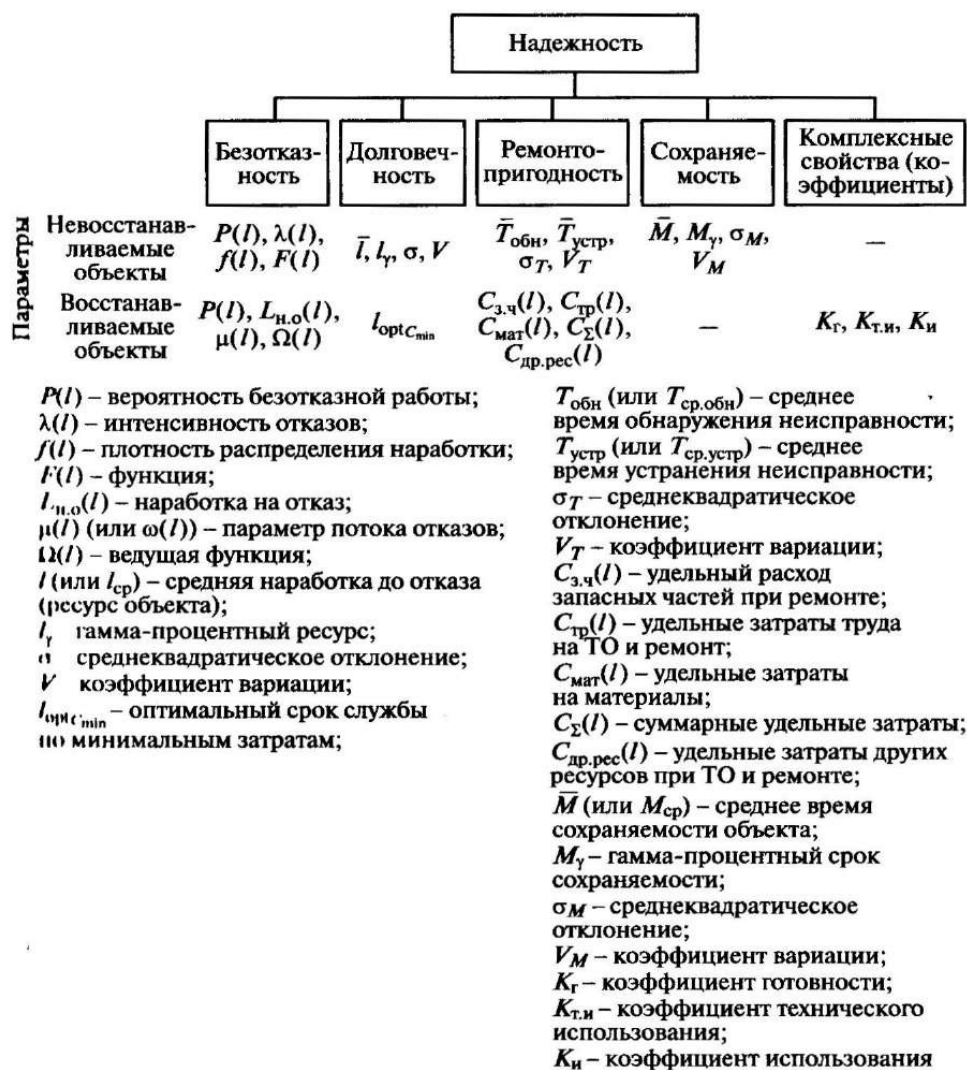


Рис. 3.9. Структура надежности

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?
12. Какими нормативными документами установлены требования к безопасности технического состояния и методы оценки соответствия АТС требованиям?
13. Как классифицируются эксплуатационные требования к безопасности технического состояния АТС?
14. Что включают в себя требования к безопасности технического состояния АТС?

Тема 22: «Производственно-техническая база предприятий автосервиса»

Практическая работа № 21

Тема занятия: «Производственно-техническая база предприятий автосервиса»

Цель: Изучить производственно-техническую базу предприятий автосервиса

Характеристика производственно-технической базы

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

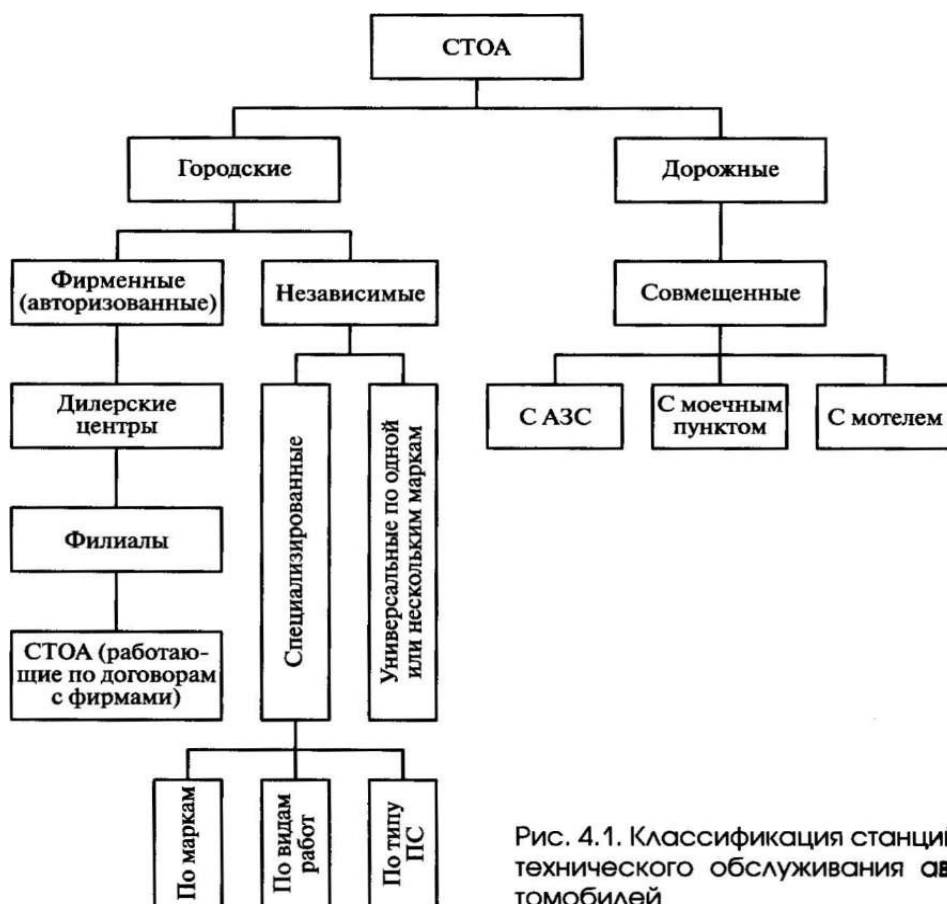


Рис. 4.1. Классификация станций технического обслуживания автомобилей

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:

$$X = \frac{T_{\text{ТО-ТР}} K_n}{\Phi_n P_{\text{ср}}}, \quad (4.2)$$

где K_n — доля постовых работ от общего годового объема работ по ТО и ТР; Φ_n — годовой фонд времени поста, ч;

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

Годовой фонд времени поста определяют по формуле

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

где $D_{\text{раб.г}}$ — 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.

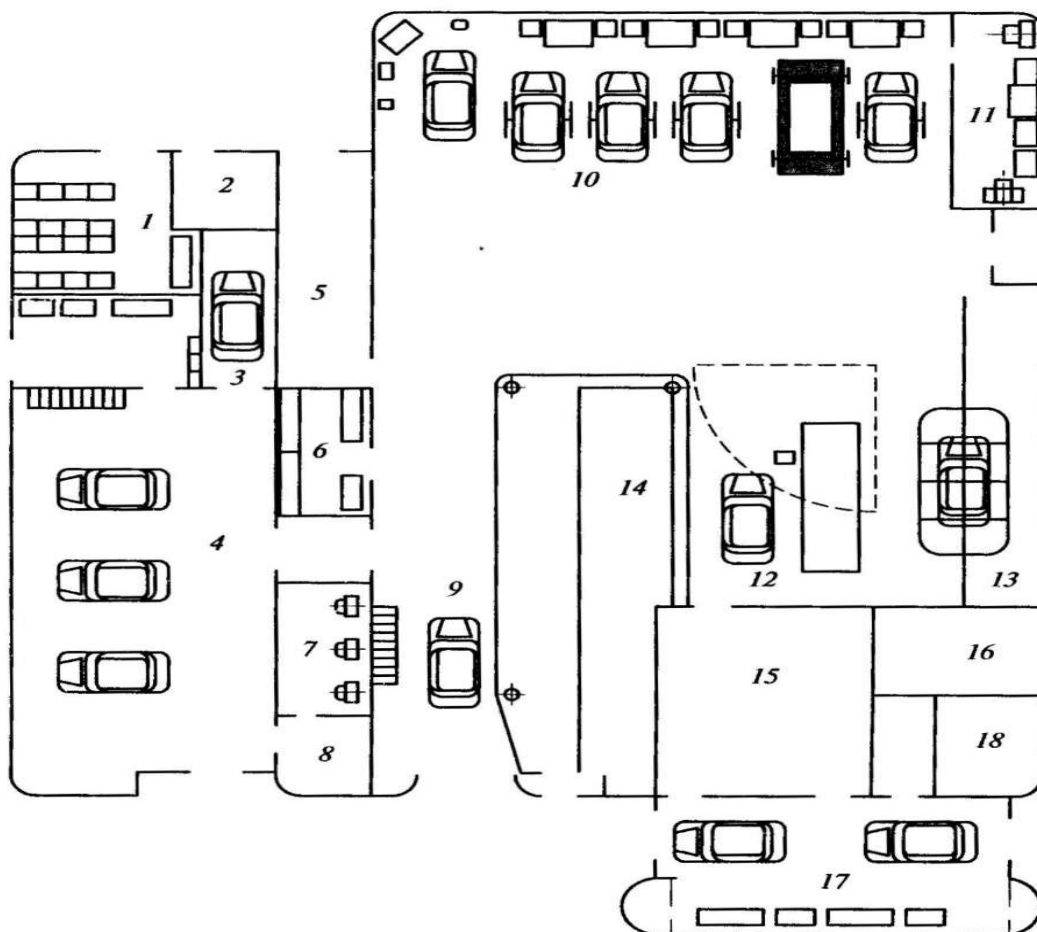


Рис. 1. Планировка станции технического обслуживания на 15 рабочих постов: 1 — склад запасных частей, агрегатов и материалов; 2 — теплогенераторная; 3 — окрасочно-сушильная камера; 4 — участок подготовки автомобилей к окраске; 5 — кладовая масел и смазочных материалов; 6 — промкладовая; 7 — компрессорная; 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 — электроцитовая; 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.

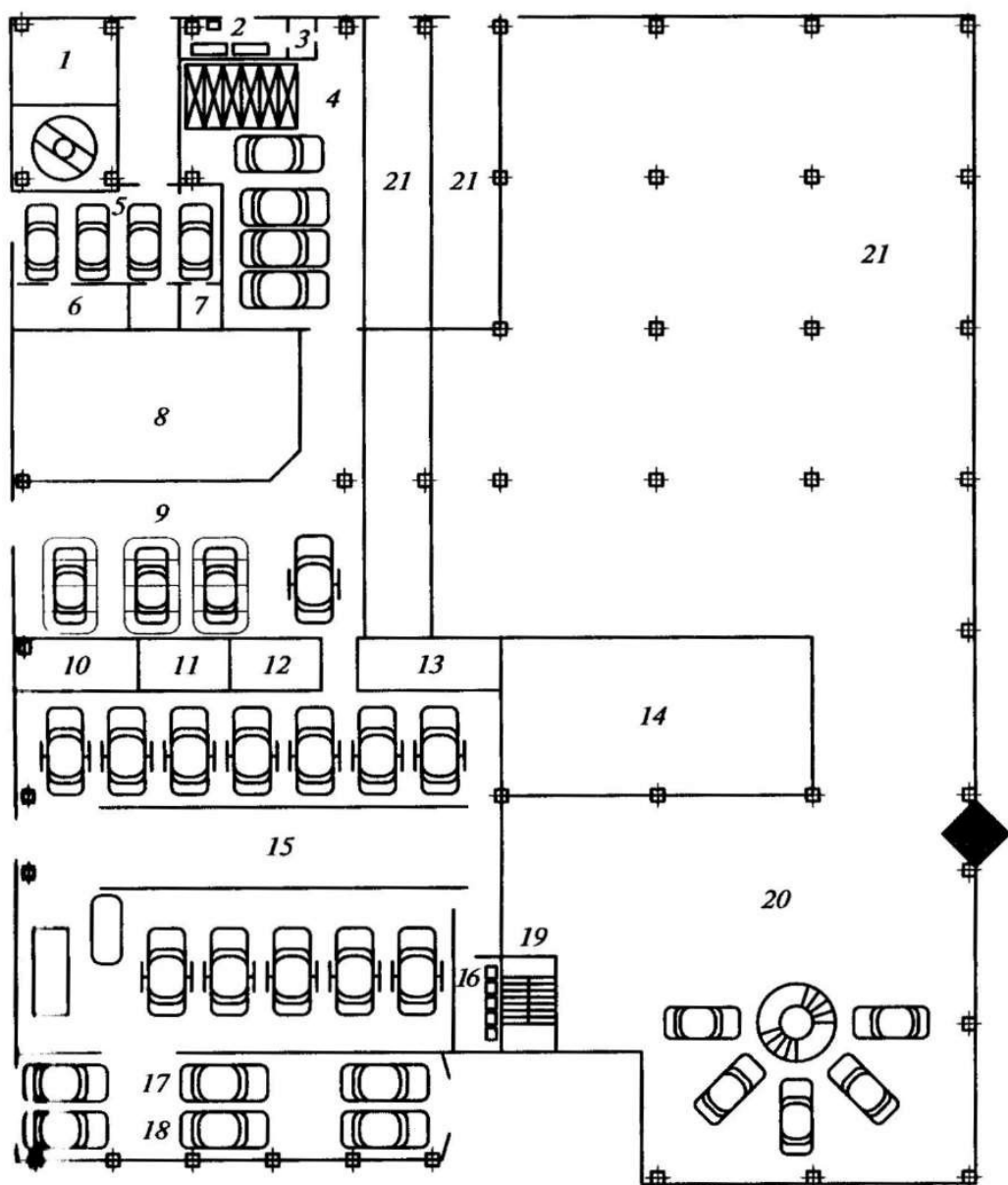


Рис. 2. Планировка дилерской СТОА на 35 рабочих постов: Бытовые помещения; 2 — кладовая красок; 3 — краскоприготовительная; 4 — окрасочный участок; 5 — ТО и ТР погрузчиков; 6 — зарядная; 7 — компрессорная; 8- инженерный блок; 9 — сварочно-жестяницкий участок; 10 — кладовая масел; 11- шинный участок; 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

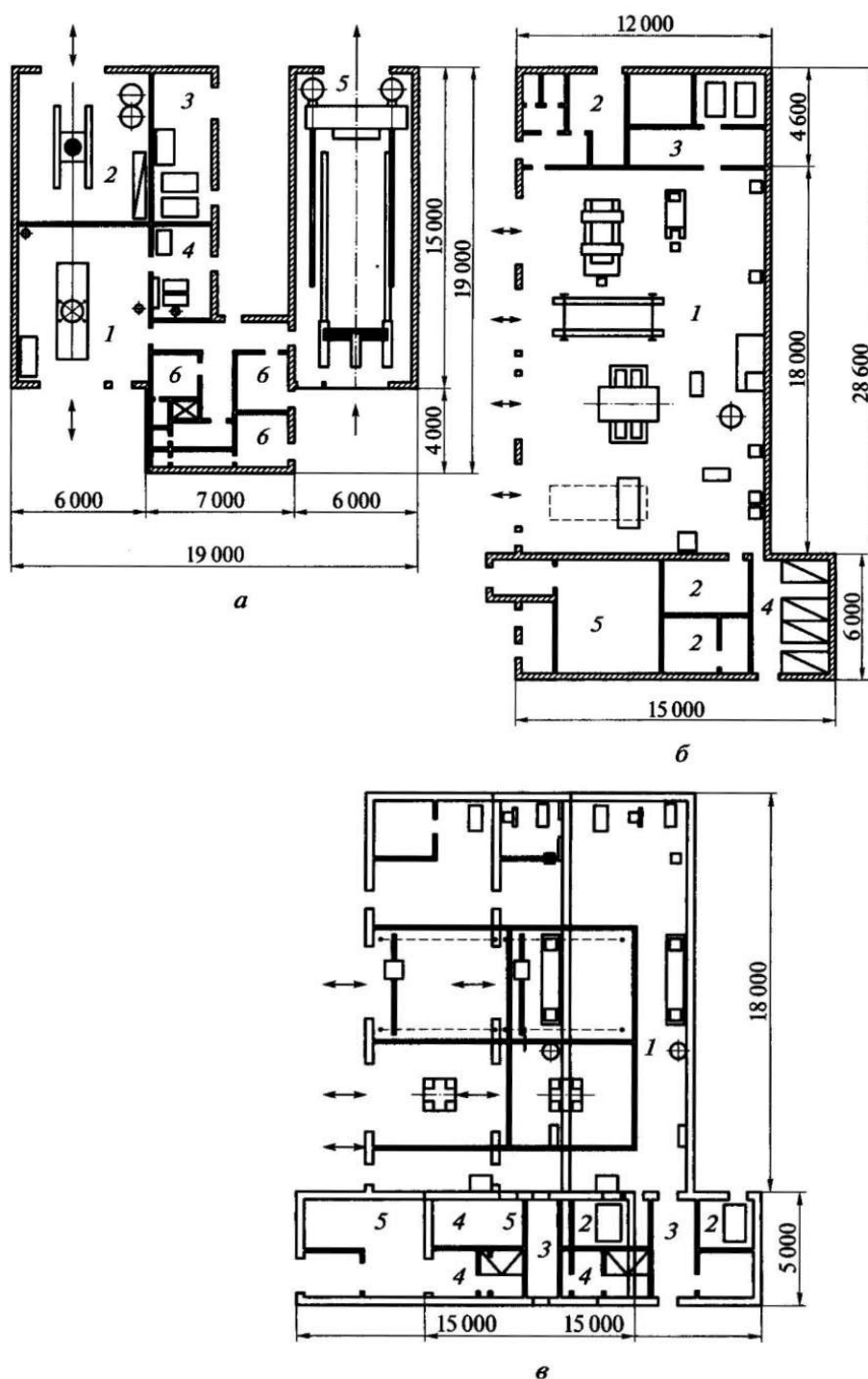


Рис. 3. Примеры планировок специализированных ремонтно-обслуживающих предприятий автосервиса:

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).

Предприятия по контролю технического состояния автомобилей

Требования к производственно-технической базе. Федеральный закон Российской Федерации «О безопасности дорожного движения» предписывает необходимость обеспечения соответствия технического состояния АТС после ТО и ремонта установленным требованиям безопасности. Согласно этому

Закону юридические лица и индивидуальные предприниматели, эксплуатирующие транспортные средства, обязаны поддерживать их безопасное техническое состояние.

Технологические требования к выполнению проверки технического состояния транспортных средств с использованием средств технического диагностирования при государственном техническом осмотре устанавливают принятые МВД России и Минтрансом России «Требования к производственно-технической базе, на основе которых осуществляется проверка технического состояния транспортных средств при государственном техническом осмотре, и к персоналу, участвующему в такой проверке» и «Требования к технологии работ по проверке транспортных средств при государственном техническом осмотре с использованием средств технического диагностирования».

Проверка технического состояния выполняется диагностированием в сочетании с органолептическим осмотром, которые проводятся на соответствующим образом оснащенных пунктах технического осмотра (ПТО).

К выполнению работ по проверке технического состояния автомобилей допущены юридические лица и индивидуальные предприниматели, располагающие необходимой производственно-технической базой и квалифицированными кадрами контролеров технического состояния транспортных средств.

В состав производственно-технической базы ПТО входят:

- земельный участок с сооруженными на нем стоянками, подъездными путями, площадками для ожидающих проверки автомобилей, площадкой (закрытой от дорожного движения) для проверки тормозных систем, эстакадами для проверки стояночных тормозных систем;
- здания с размещенными в них производственными и офисными помещениями;
- оборудование (осмотровые канавы или эстакады, средства технического диагностирования, гаражное оборудование, компьютерное оборудование, средства связи и передаточные устройства, средства для создания микроклимата и др.).

Размеры требуемого земельного участка определяются составом и конфигурацией указанных элементов производственно-технической базы, расстояниями от въездных и выездных ворот до выездов на улицу или дорогу, расчетной производственной программой ПТО и видами проверяемых автомобилей.

Производственная программа определяет количество поточных линий проверки и соответствующих транспортных потоков на въезде и выезде. Виды и габаритные размеры проверяемых автомобилей определяются размерами стоянок, закрытой площадки, площадок ожидания, эстакад, производственных помещений. Например, площадка перед въездными воротами в производственное помещение ПТО должна быть по ширине не менее ширины этого помещения, а по длине превосходить габаритную длину проверяемых

автомобилей. Для легковых автомобилей ее длина должна быть более 5 м, а для грузовых автомобилей и автобусов — более 20 м.

В производственном здании размещается технологическое оборудование. В этом же или в отдельном здании могут размещаться офисы для персонала ПТО.

Состав оборудования в ПТО четко регламентирован. Поэтому ПТО могут лишь выбирать для себя сертифицированные модели средств технического диагностирования и гаражного оборудования определенного назначения из установленного перечня и дополнять его необязательным (рекомендуемым) оборудованием (табл. 4.1).

Передвижные пункты государственного технического осмотра (ППГТО) создаются в соответствии с ТУ 5212-159-08594016—98 в двух вариантах. В первом варианте комплект оборудования в переносном исполнении размещается в салоне небольших грузопассажирских автофургонов, а за рубежом — в легковых автомобилях. После разворачивания пункта салон автомобиля служит передвижным офисом.

Во втором варианте комплекты оборудования размещаются на полуприцепе или в стандартном контейнере, используемом как тара и как опора для установки и развертывания оборудования.

ППГТО с комплектом оборудования в переносном исполнении разворачивают на закрытых площадках, свободных от дорожного движения, оснащенных осмотровой эстакадой или канавой. Приборы и оборудование в таких комплектах снабжают автономным электропитанием или подключают к бортовой сети электроснабжения автомобиля-носителя. ППГТО с оборудованием в контейнерном исполнении подключают к трехфазной сети переменного тока.

Предпочтительным является применение стационарной ПТБ, а использование ППГТО допускается лишь в регионах с минимальной плотностью автомобильного парка. ПТО могут быть универсальными или специализированными. Универсальность ПТО обеспечивается или универсальностью поточной линии, или сооружением двух и более поточных линий разной специализации.

Пропускная способность ПТО определяется числом комплектов оборудования для проверки технологически совместимых автомобилей каждого вида и числом рабочих постов в составе каждой линии, на которых размещено это оборудование. Обычно на ПТО используют поточные линии для проверки технического состояния легковых автомобилей (легковая линия), грузовых автомобилей и автобусов (грузовая линия и универсальные линии).

Требуемое число и размещение рабочих постов и поточных линий определяется производственной программой ПТО по каждому виду технологически совместимых автомобилей. Число рабочих постов в поточной линии обычно колеблется от 2 до 6 и равно числу единиц размещенного на ней стационарного оборудования.

Автозаправочные станции

Автозаправочные станции предназначены для заправки автомобилей топливом, маслами, охлаждающей жидкостью, а также для подкачки шин. Кроме того, на АЗС могут продаваться запасные части, автопринадлежности, различные смазочные и другие эксплуатационные материалы. Крупные АЗС могут иметь в своем составе моечные посты и посты для проведения мелких работ по ТО и ремонту.

Автозаправочные станции подразделяются на городские и дорожные. В свою очередь, городские АЗС различают двух типов: общего типа — расположенные на выезде из города и рассчитанные на заправку АТС всех типов, и «тротуарного» типа, т.е. находящиеся в центральных районах города.

Мощность АЗС определяется их пропускной способностью. Для городских АЗС она составляет 150—1 500 заправок в сутки. Пропускная способность зависит от числа топливораздаточных колонок (ТРК) и их производительности.

Автозаправочные станции, расположенные на автомобильных дорогах, предназначены для заправки АТС всех типов. Мощность этих АЗС зависит от интенсивности движения на дороге и составляет 1 000 и более заправок в сутки. Различают АЗС:

- традиционные — с подземным (надземным) расположением резервуаров и отдельно стоящими топливораздаточными колонками;
- блочные — с подземным расположением резервуаров для хранения топлива и размещением ТРК над резервуарами;
- передвижные — смонтированные на автомобильном шасси, прицепе, полуприцепе.

В настоящее время все большее распространение получают автозаправочные комплексы (АЗК), включающие в себя помимо АЗС здания сервисного обслуживания транспортных средств (мойка, для ТО и ремонта), водителей и пассажиров (кафе, магазин туалет и т.п.).

В качестве примера на рис. 4.9 приведен автозаправочный комплекс, расположенный вблизи автомагистрали, который занимает площадь примерно 1 га и обеспечивает 1 200 заправок в сутки. Мойка имеет производительность 200 авт./сут, участок ремонта 12 авт./сут. Численность работающих на АЗК в одной смене — 9 человек.

Характерной особенностью является использование в составе АЗК блочной АЗС с четырьмя резервуарами по 25 м³ каждый и четырех многотопливных ТРК. Это позволяет существенно уменьшить занимаемую площадь, свести к минимуму протяженность технологических трубопроводов, уменьшить объем строительных и монтажных работ и, как следствие, снизить стоимость строительства.

Экономически выгодным также является расположение операторской, клиентской, бара и бытовых помещений в одном здании с помещениями сервисного обслуживания автомобилей.

Применение на АЗС четырех восьмирукавных ТРК позволяет клиентам устанавливать свои автомобили на любом свободном посту заправки при

любом расположении топливных баков, что улучшает качество обслуживания и увеличивает пропускную способность АЗС.

Большое внимание уделено защите окружающей среды от загрязнения при функционировании комплекса. Проектом предусмотрено:

- сбор дождевых вод со всей территории АЗК с очисткой от загрязнений в очистных сооружениях перед сбросом в ливневую канализацию;

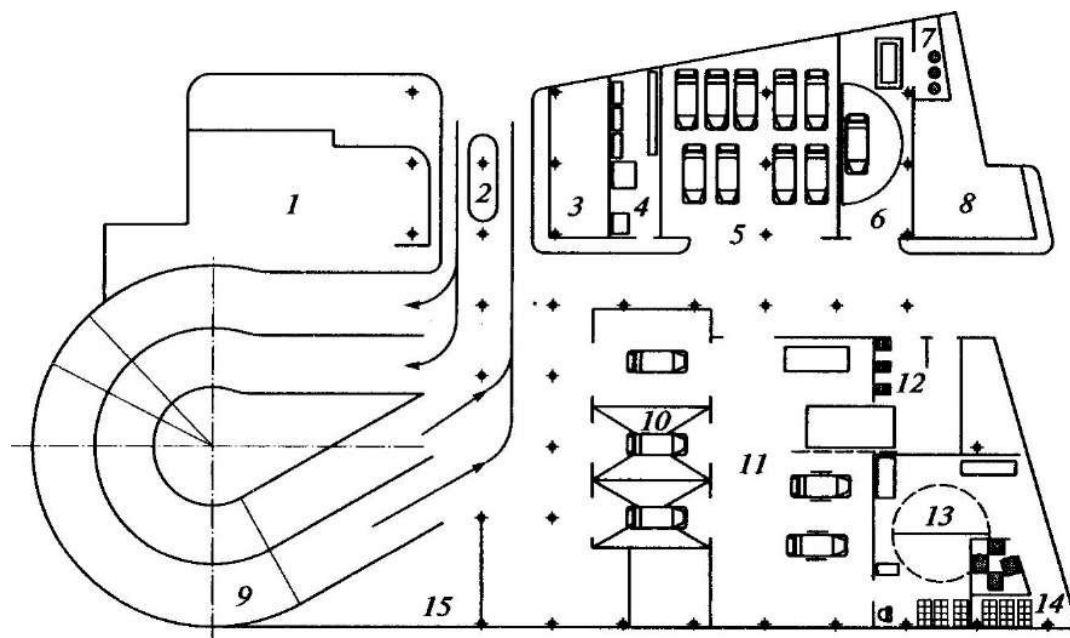


Рис. 4.10. Планировка первого этажа автостоянки на 290 автомобиле-мест:

1 — административные помещения; 2 — охрана; 3 — автосалон; 4 — шиномонтажный участок; 5 — выставочный зал автосалона; 6 — сварочно-жестяницкий участок; 7 — компрессорная; 8 — технические помещения; 9 — пандус; 10 — мойка автомобилей; 11 - участок ТО и ремонта автомобилей; 12 — кладовая масел; 13 — слесарно- механический участок; 14 — кладовая запчастей; 15 — вентиляционная камера

Установка автомобилей на места осуществляется по круглому двух-путному пандусу. Въезд и выезд автомобилей из подземных и надземных этажей — ■ отдельные.

Пример автостоянки на 50 автомобилемест с механизированным устройством парковки автомобилей без участия водителей приведен на рис. 4.12.

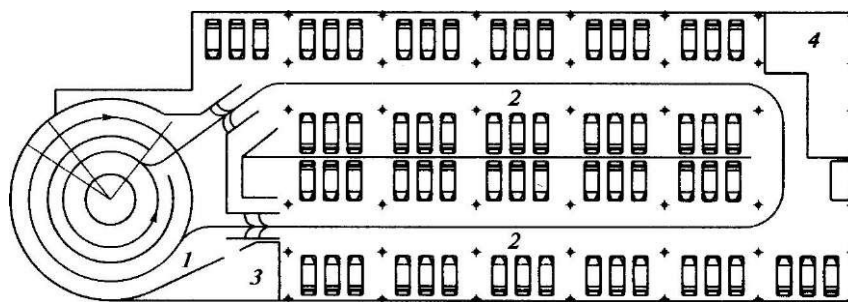
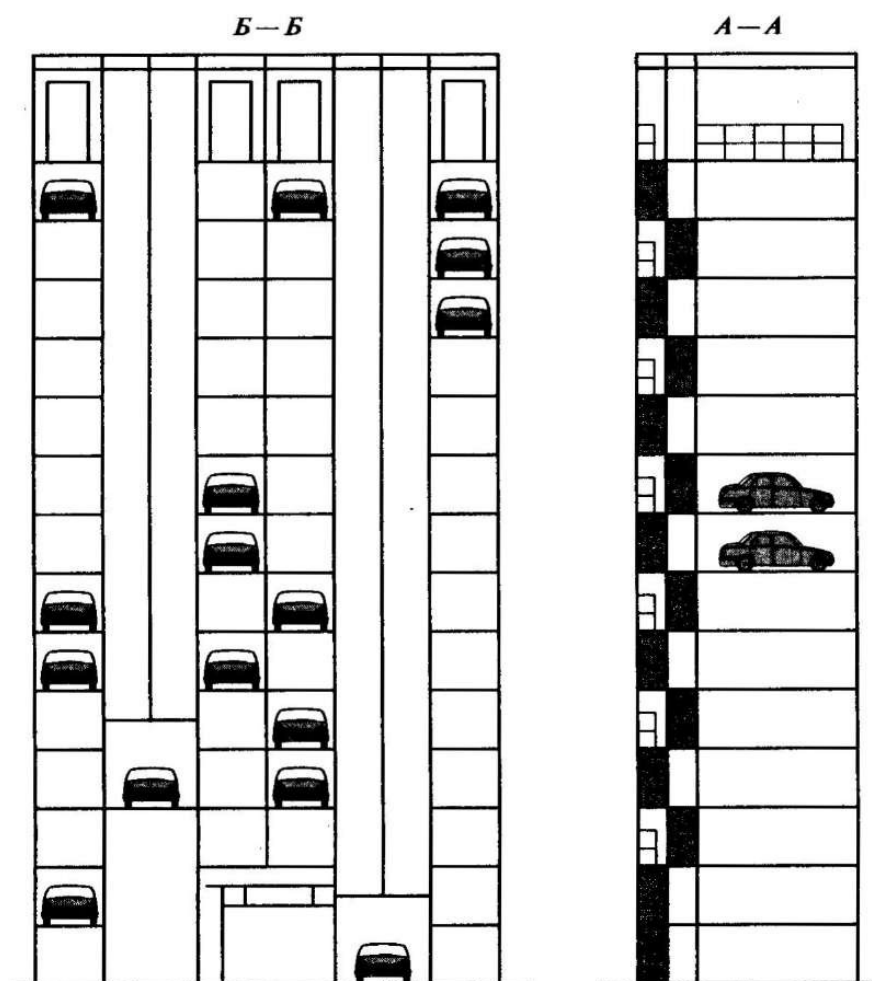


Рис. 4.11. Планировка второго и последующего этажей автостоянки на 290 автомобилемест:

1 — пандус; 2 — помещение стоянки автомобилей; 3 — вентиляционная камера; 4 — технические помещения

Автостоянка предназначена для временного размещения автомобилей и состоит из двух модулей по 25 автомобилемест. В каждом модуле по 12 ярусов высотой по 1,85 м.



Подъемник-манипулятор, обеспечивающий подъем и установку автомобиля в соответствующую ячейку, управляется автоматизированной системой. Подъемник может также работать от внешнего компьютера с

индивидуальной карточкой абонента. Среднее время установки-выдачи составляет 47 с.

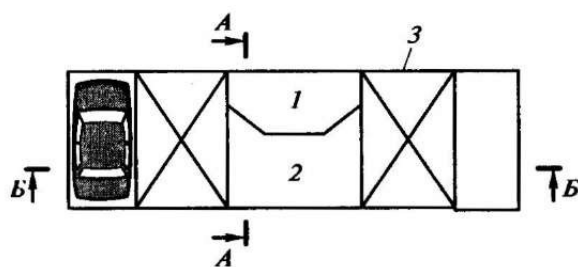


рис. 4.12. Схема механизированной стоянки на 50 автомобилемест:

1- кабина оператора; 2 — вестибюль; 3 — шахты подъема-опускания автомобилей

В случае выхода из строя электрооборудования предусмотрена ручная выдача автомобиля. Место установки автомобиля оборудовано поддоном для защиты расположенных на нижних ярусах автомобилей и оборудования от стекающей грязи и воды с вновь устанавливаемых машин.

Конструкция такой стоянки — это несущий металлический каркас, утепленный плитами на основе базальтового волокна с применением огнезащитной окраски.

Наружные стены верхнего и нижнего ярусов — профилированные стальные окрашенные листы, остальных ярусов — «просечная» сетка в рамках (сетчатые панели).

Площадь застройки — 98,2 м², потребляемая мощность — 26 кВт.

Мотели

Мотели предназначены для временного проживания и отдыха водителей автомобилей и автотуристов, а также для выполнения отдельных услуг по обслуживанию их автомобилей. Мотели располагаются вблизи автомагистралей и крупных городов.

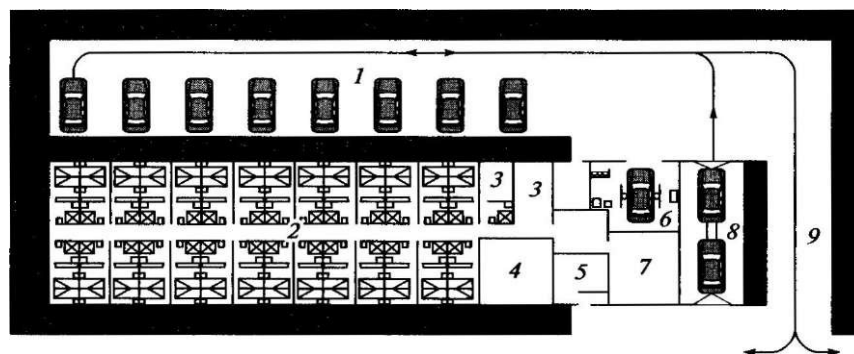


Рис. 4.13. Планировка мотеля:

1 — открытая стоянка на 30 автомобилей; 2 — гостиница на 56 мест; 3 — служебные помещения гостиницы; 4 — кафе (ресторан); 5 — администрация кемпинга; 6 — участок ремонта автомобилей и шиномонтаж; 7 — холл; 8 — линия мойки автомобилей и чистки салонов; 9 — подъезды

Мотель представляет собой комплекс, состоящий из гостиницы и автостоянки (открытой, закрытой). Открытые стоянки располагаются обычно перед гостиничными номерами (рис. 4.13), а закрытые — в цокольном этаже под номерами. В состав мотеля может входить небольшая мастерская для обслуживания и ремонта автомобилей и АЗС.

Кемпинги

Кемпинги предоставляют автотуристам услуги по обеспечению временного проживания и отдыха в автомобилях, прицепах-дачах и специально отведенных местах.

Кемпинги, устраиваемые обычно на лоне природы (в лесу, на берегах рек, озер, морей), представляют собой обустроенные территории с распланированными участками (примерно 10 x 10 м) для размещения автомобилей и установки около них палаток. На территории кемпинга размещается минимальный комплекс зданий и сооружений (контора, магазин, павильон для кухни и столовой, душевые, туалет, мусоросборник).

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. Охарактеризуйте структуру ПТБ предприятий по контролю технического состояния АТС.
13. Какими нормативными документами регламентированы требования к ПТБ предприятий по контролю технического состояния АТС?

Тема 23: «Назначение, классификация и характеристика технологического оборудования для предприятий технического сервиса»

Практическая работа № 22

Тема занятия: «Назначение, классификация и характеристика технологического оборудования для предприятий технического сервиса»

Цель: Изучить назначение, классификацию и 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 (съёмники, 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.

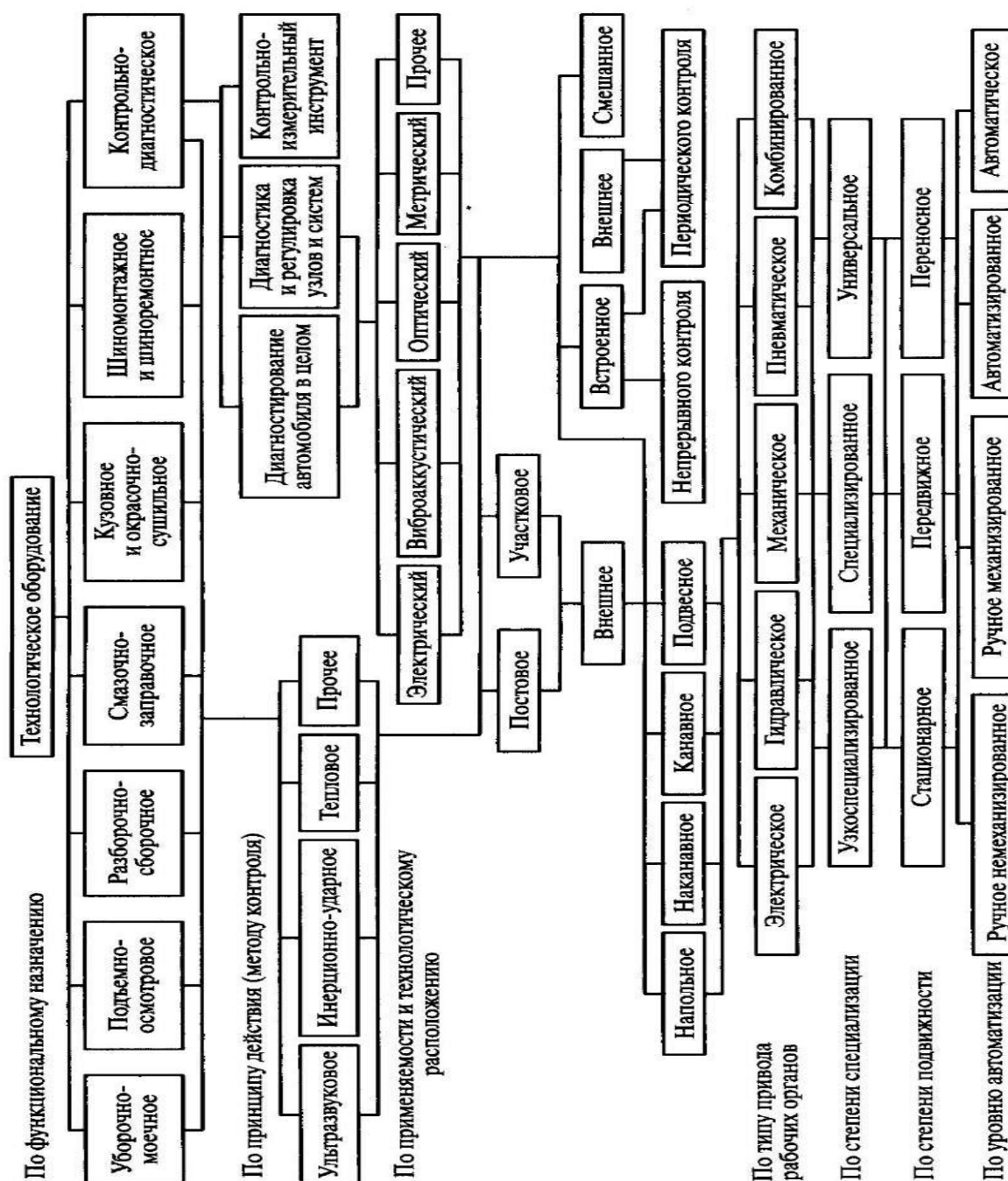


Рис. 5.2. Классификация технологического оборудования

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.

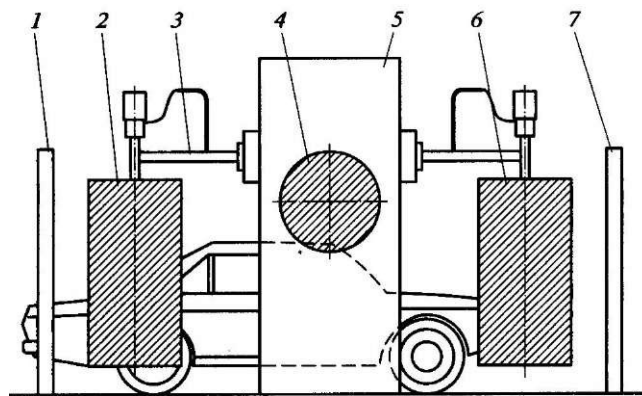


Рис. 5.4. Схема проездной щеточной установки для мойки легковых автомобилей и микроавтобусов;

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 кузова и шасси грузовых автомобилей, что объясняется их сложной конфигурацией и большим количеством заэкранированных поверхностей.

Струйные моечные установки высокого давления развивают давление на выходе

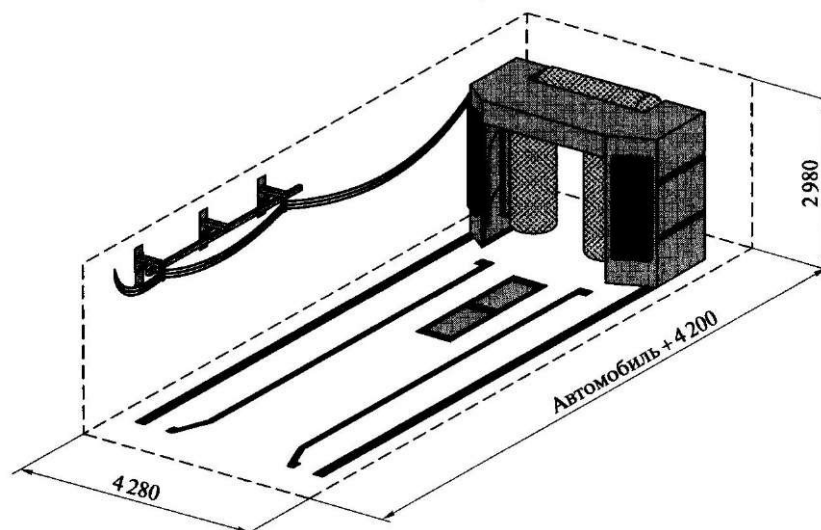


Рис. 5.5. Портальная трехщеточная моечная установка для мойки легковых автомобилей и микроавтобусов

из сопла распылителя до 8 МПа и имеют угол распыления 30...60°. Они обеспечивают приемлемое качество мойки, но трудоемкость ее достаточно высока.

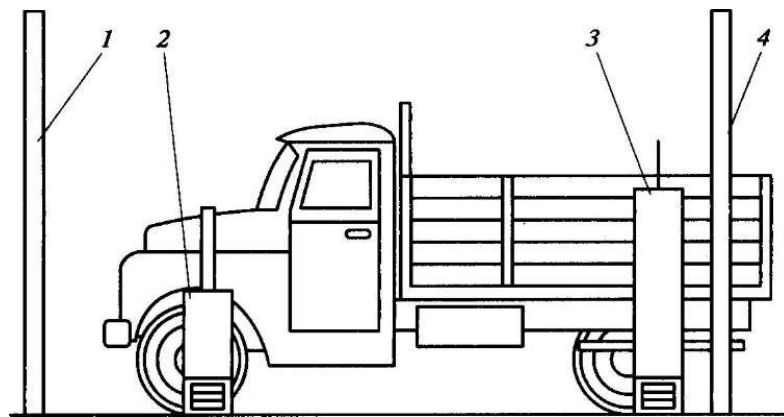


Рис. 5.6. Схема струйной стационарной установки для мойки грузовых автомобилей:

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 порталного 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 сегнерова 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).

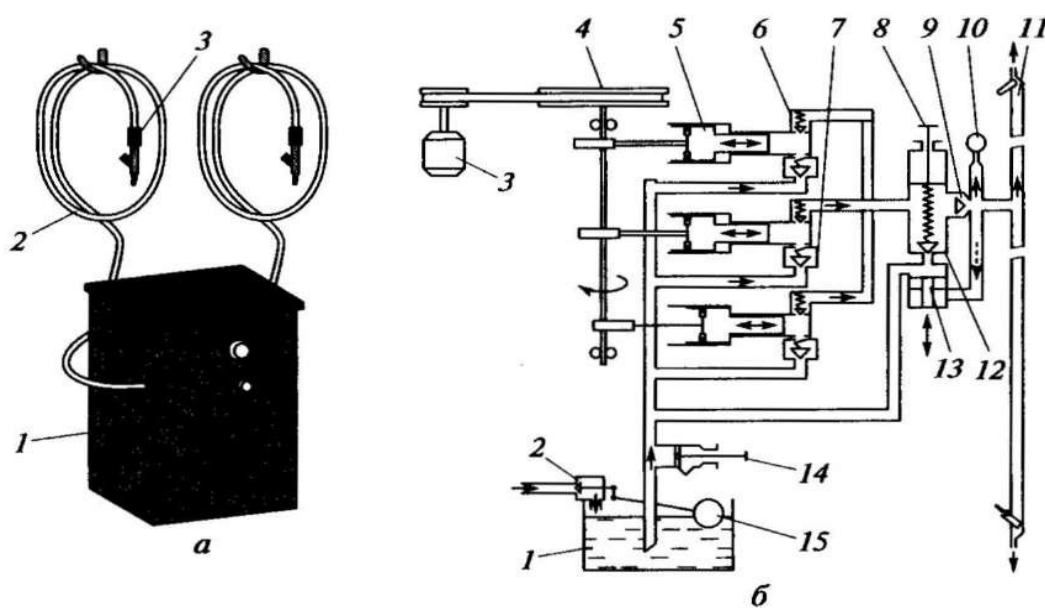


Рис. 5.7. Передвижная шланговая струйная установка для ручной бесконтактной мойки:

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 — поплавков

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 °С и парораспылительной струи 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.

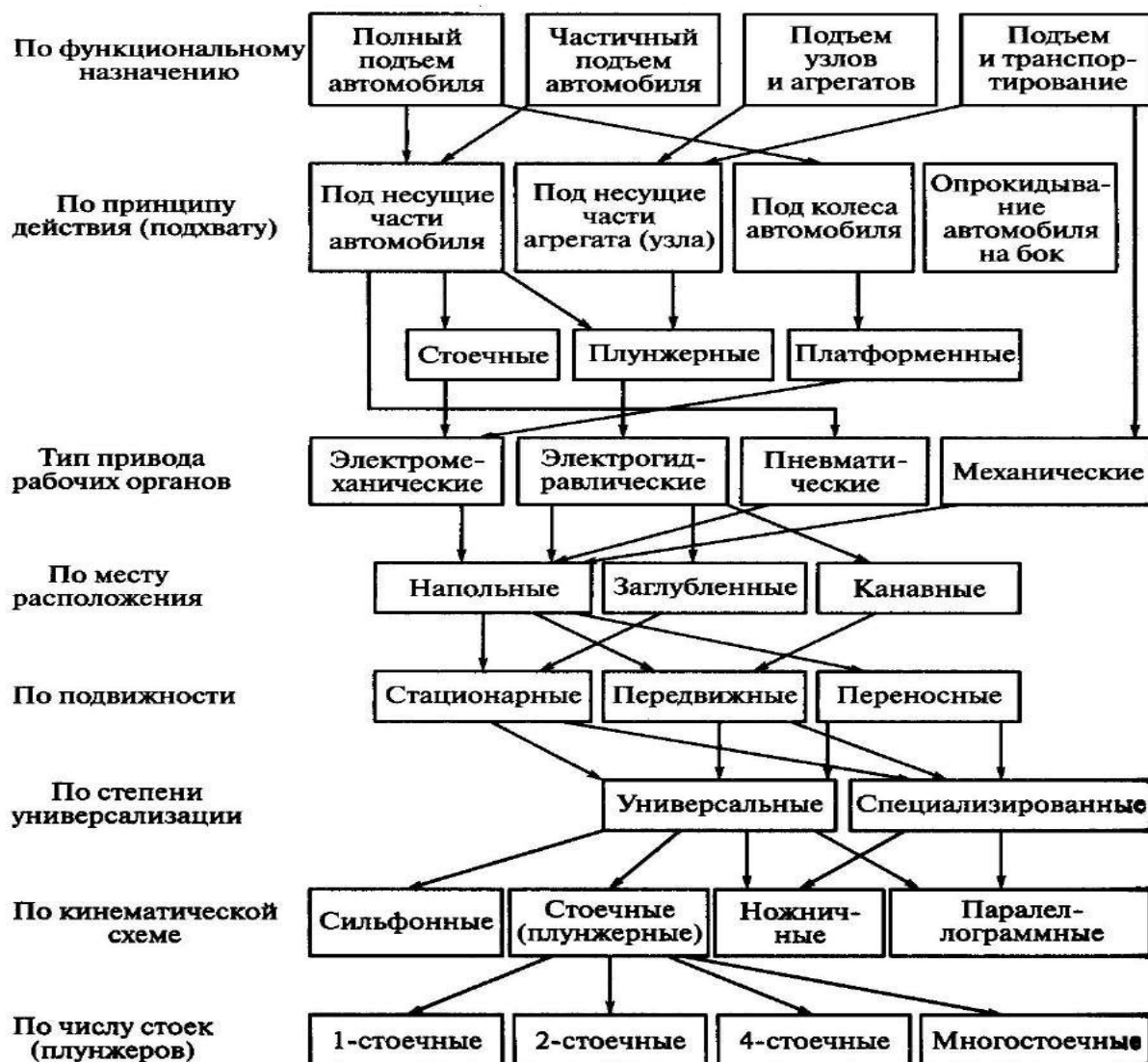


Рис. 5.8. Классификация подъемно-осмотрового оборудования

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).

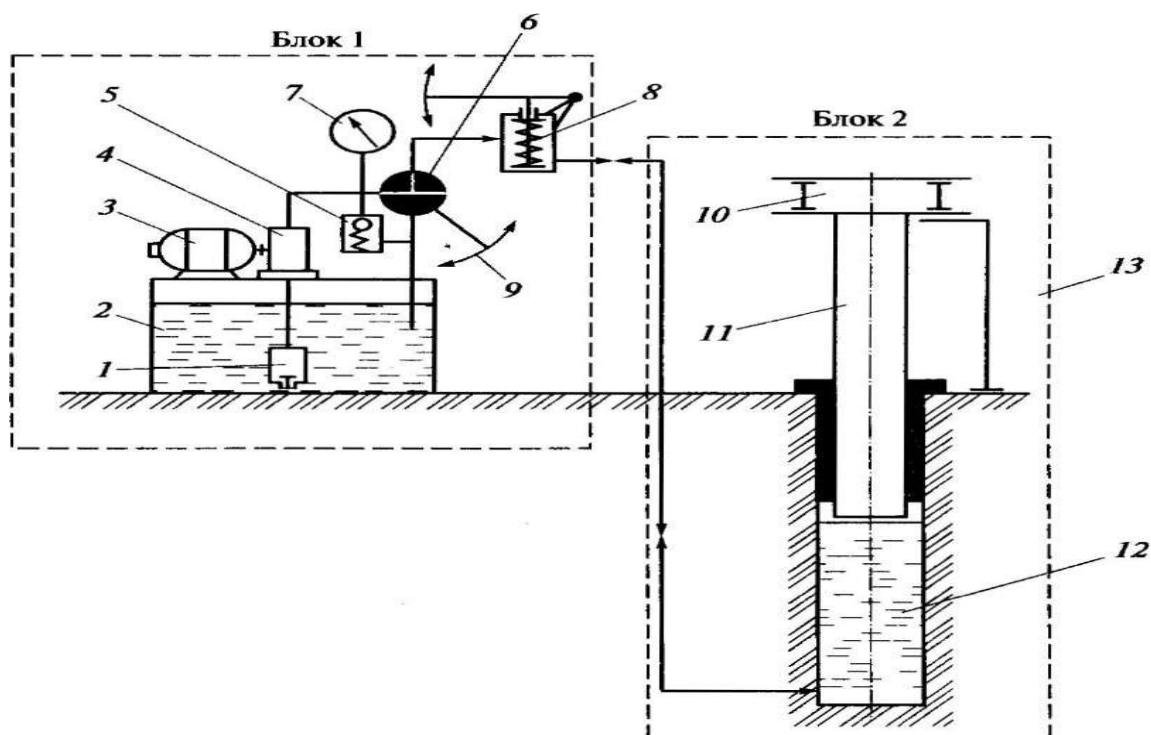


Рис. 5.9. Схема одноплунжерного электрогидравлического подъемника:

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 включателя. Высота подъема 1900 мм, время подъема 45...60 с.

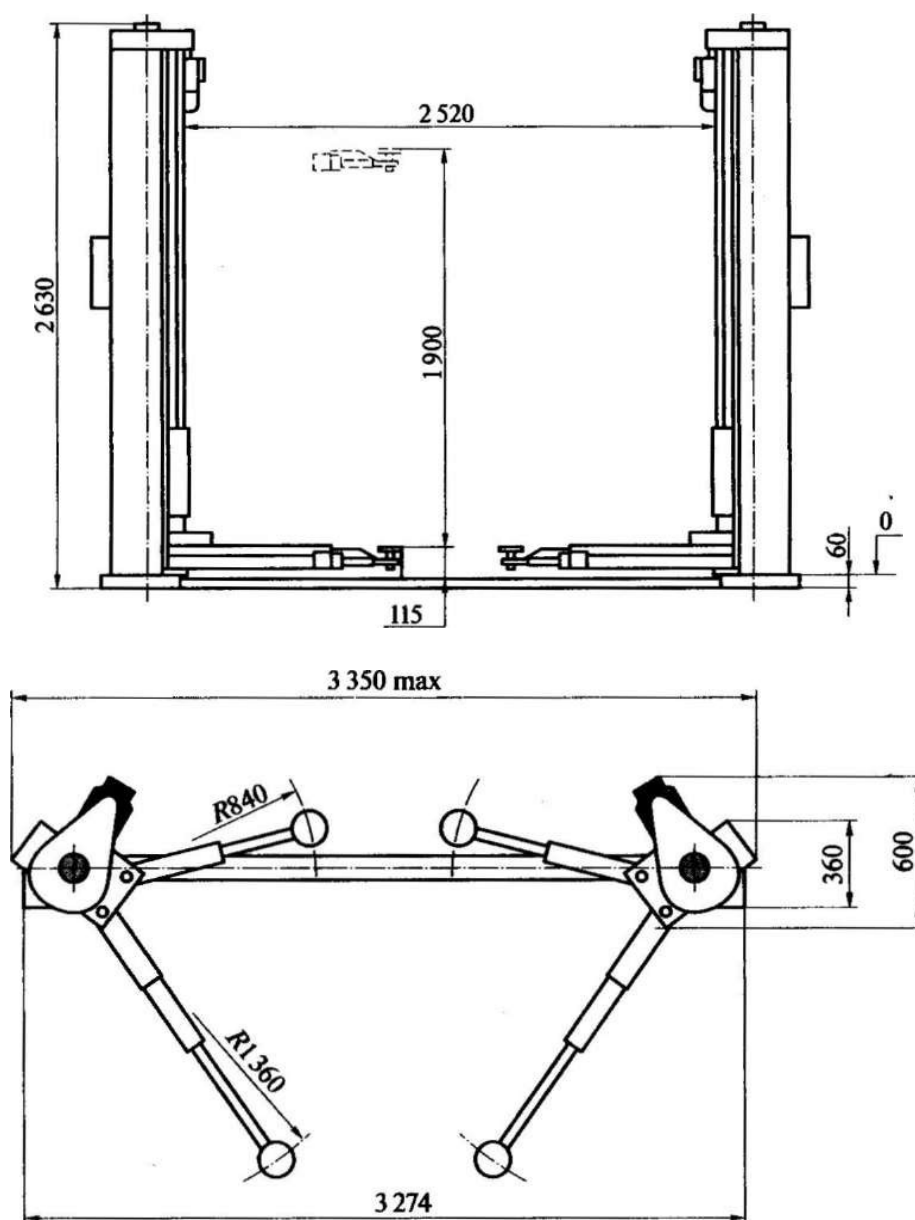


Рис. 5.10. Двухстоечный электромеханический подъемник

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. Основным недостатком 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 выполненных 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.

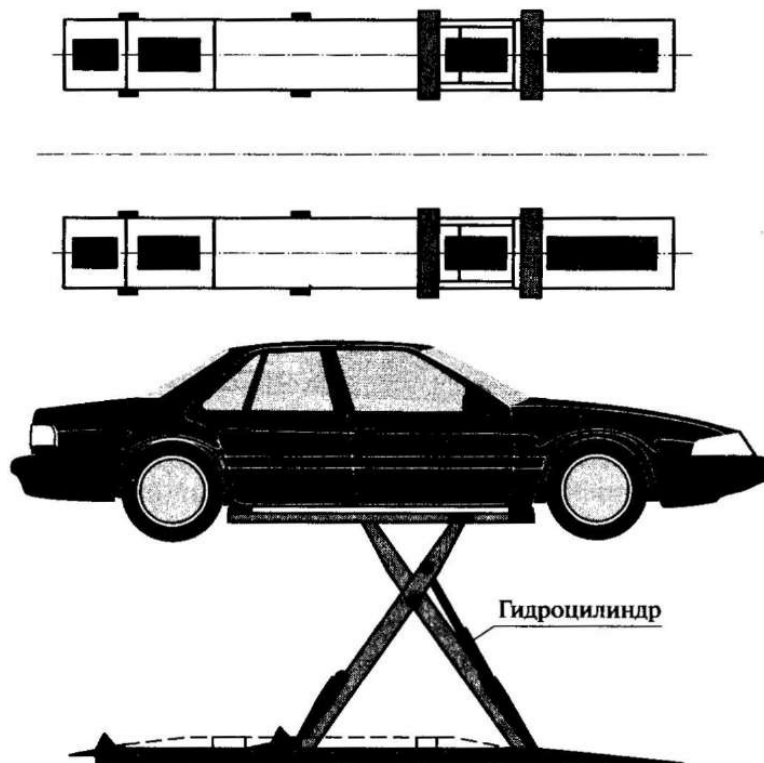


Рис. 5.13. Ножничный подъемник для легковых автомобилей

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).

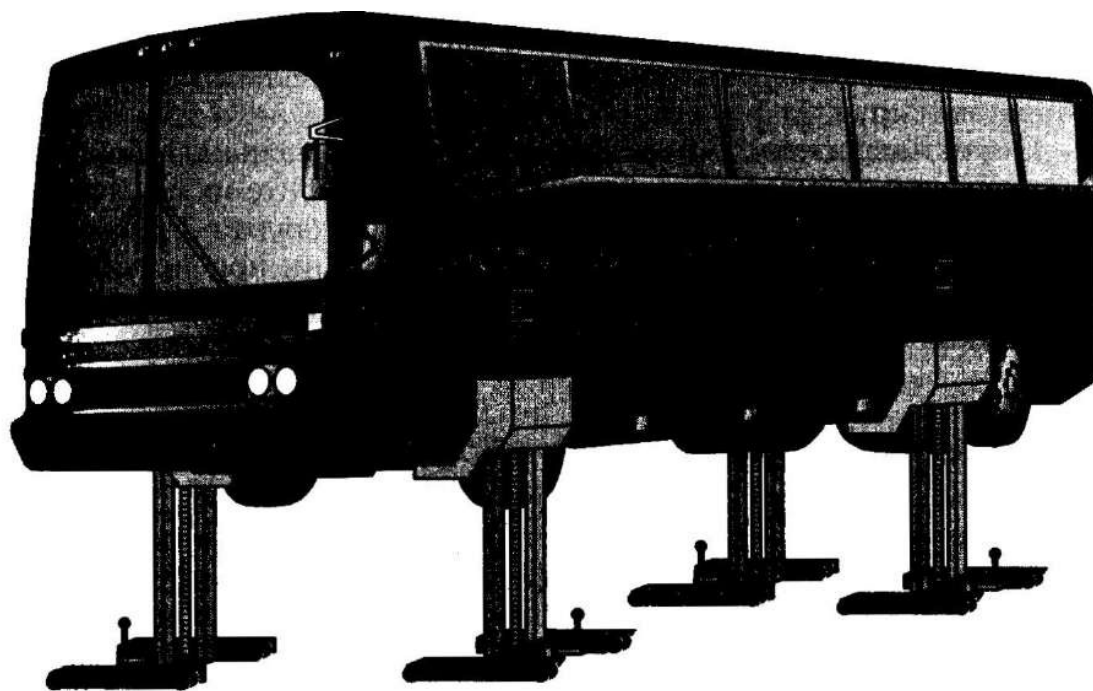


Рис. 5.14. Подъемник — комплект передвижных стоек

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).

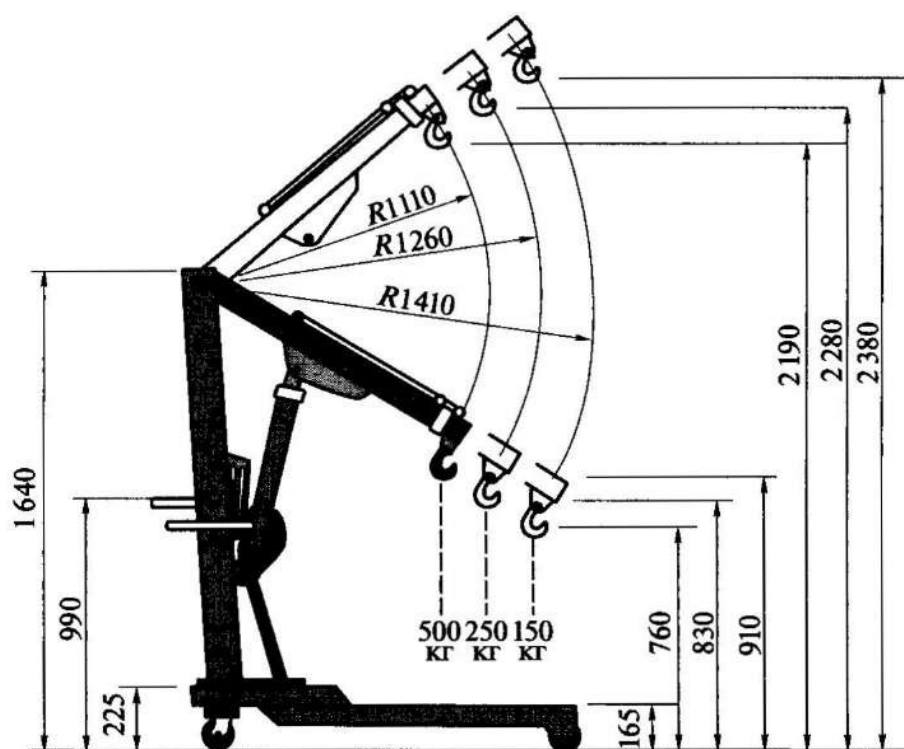


Рис. 5.15. Передвижной кран

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

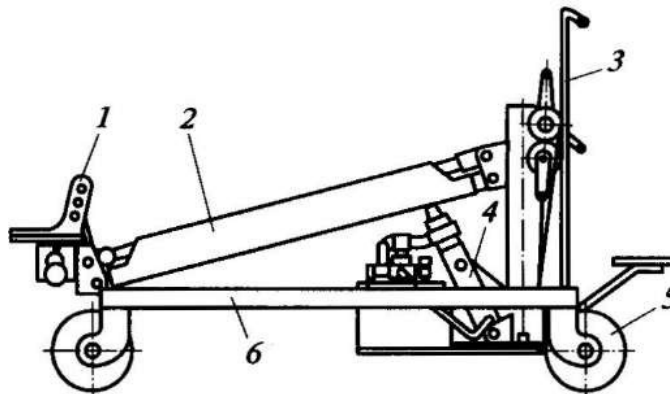


Рис. 5.16. Тележка для снятия и постановки рессор: 1 — захват для рессор; 2 — стрела; 3 — рукоятка; 4 — гидроцилиндр; 5 — колесо; 6 — щитовая балка

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).

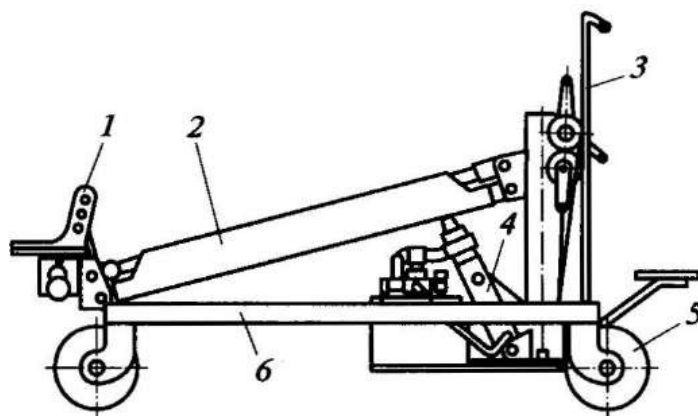


Рис. 5.16. Тележка для снятия и постановки рессор: 1- подхват для рессор; 2 — стрела; 3 — рукоятка; 4 — гидроцилиндр; 5— колесо; 6 — продольная балка

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).

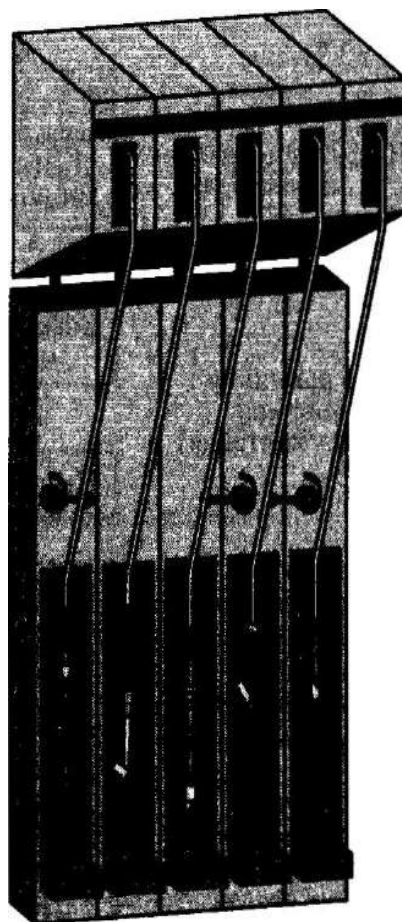


Рис. 5.17. Механизированная маслораздаточная установка

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 нормативами значениями называется диагностированием.

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

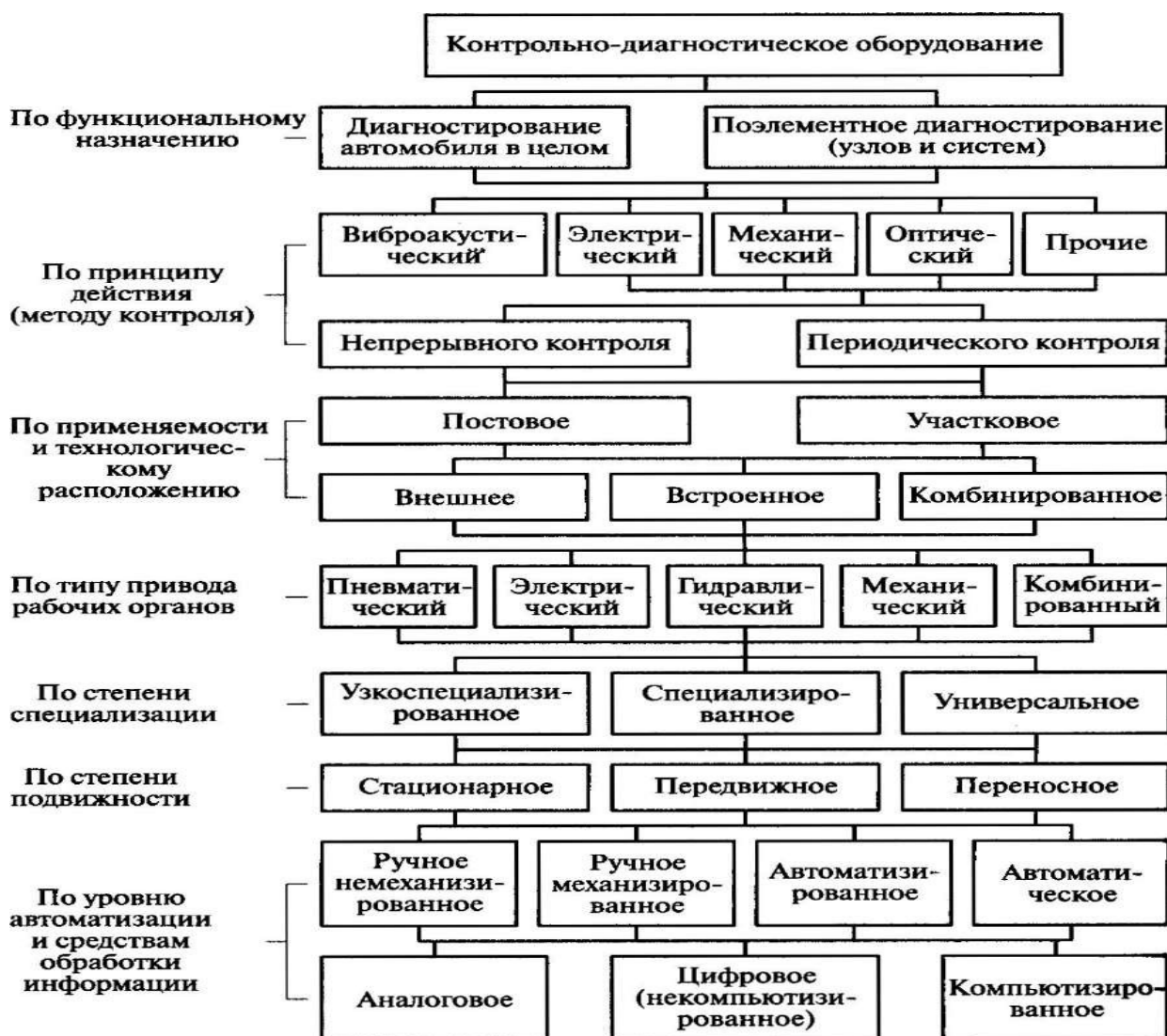


Рис. 5.18. Классификация контрольно-диагностического оборудования

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.

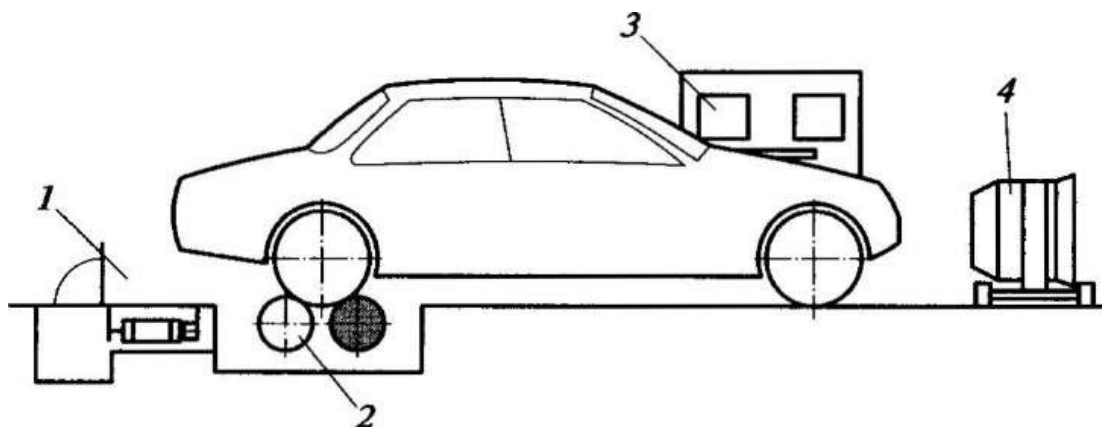


Рис. 5.19. Схема тягового стенда:

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 фирменных барабанов, и электромагнитным полем его статора.

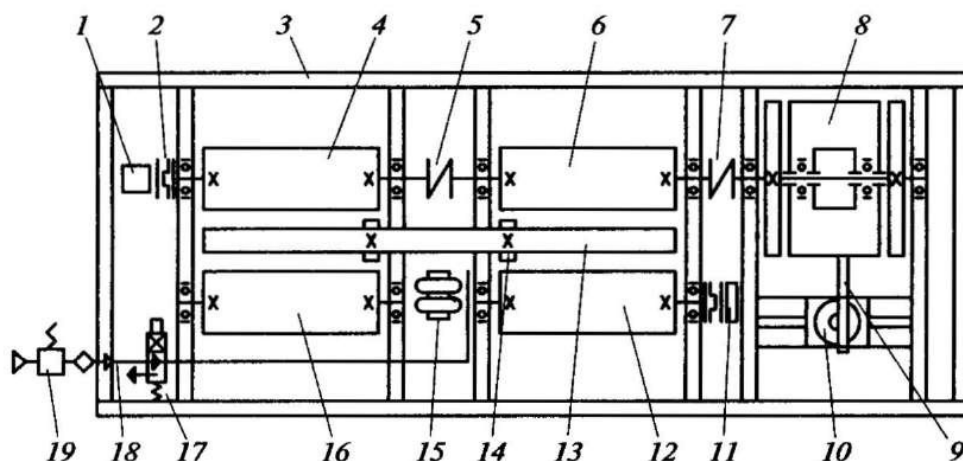


Рис. 5.20. Пневмокинематическая схема динамометрического стенда с электрическим тормозом:

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.

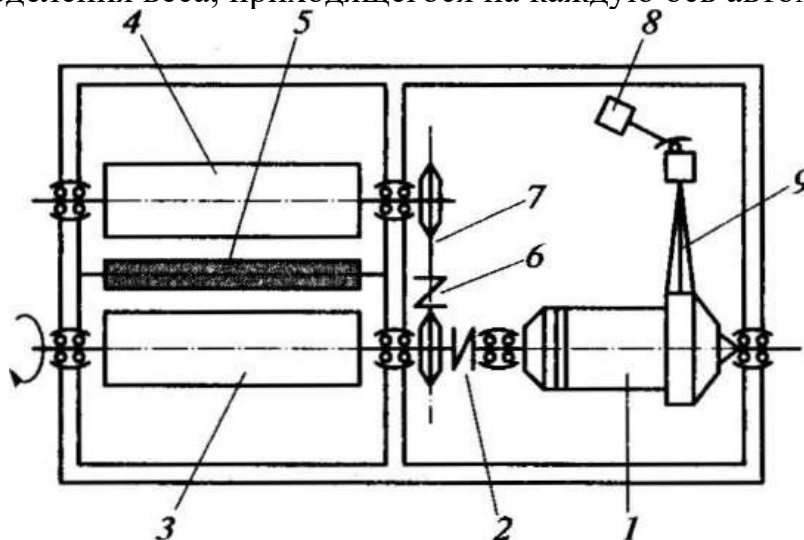


Рис. 5.21. Роликовый узел стенда

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 стендов 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 стенд 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.

Стенды контроля увода управляемых колес автомобиля. Такой стенд 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.

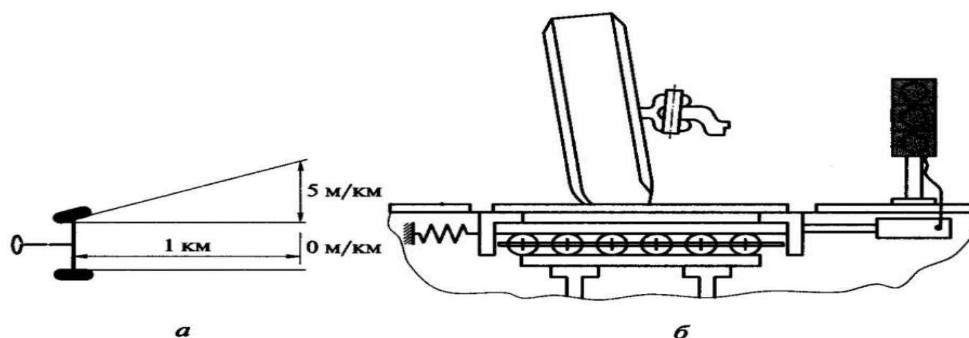


Рис. 5.22. Схемы увода колеса (а) и стенда для его измерения (б)

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.

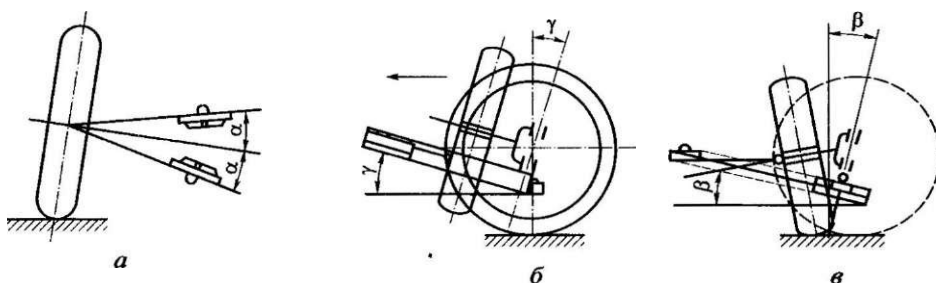


Рис. 5.23. Схемы определения углов установки управляемых колес: а — угла развала α , б — угла продольного наклона оси поворота колеса γ ; в — угла поперечного наклона оси колеса β .

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 сигналов электрическими кабелями.

Установку колес проверяют по углам схождения и развала управляемых колес, углам 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-

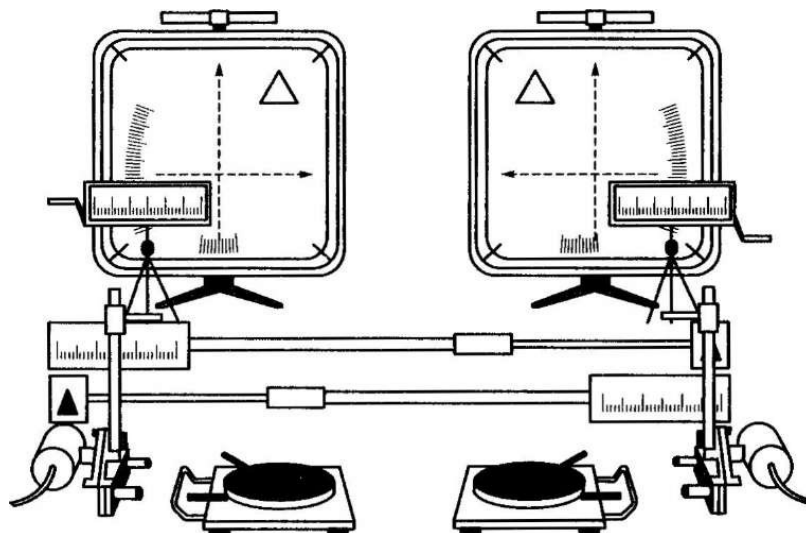


Рис. 5.24. Стенд электрооптический для контроля и регулировки углов установки управляемых колес

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

В 90 % случаев автомобильное колесо, не прошедшее процесс балансировки, имеет оба вида дисбаланса.

На СТОА и в автомастерских балансировка автомобильных колес производится на специальных балансировочных стендах, которые по своему назначению относятся к группе технологического оборудования, предназначенного для проведения диагностики и регулировки. Устанавливаются эти стенды на рабочих постах шиноремонтных участков СТОА и шиноремонтных мастерских.

Стенды (станки) для балансировки колес, снятых с автомобиля. Все применяемые в настоящее время стенды для балансировки снятых с автомобиля

колес позволяют определить как статический, так и динамический дисбаланс и устранить их посредством навешивания или приклеивания на диски колес грузов определенной массы (рис. 5.25).

Нес грузов и места их установки высвечиваются на табло станда при вращении колеса.

Выпускающиеся в настоящее время станды для динамической балансировки обычно имеют близкие технические характеристики (горизонтальное расположение вала, на который устанавливается промеряемое колесо; электропривод, компьютерная обработка получаемой информации) и специализированы в зависимости от диаметра дисков колес

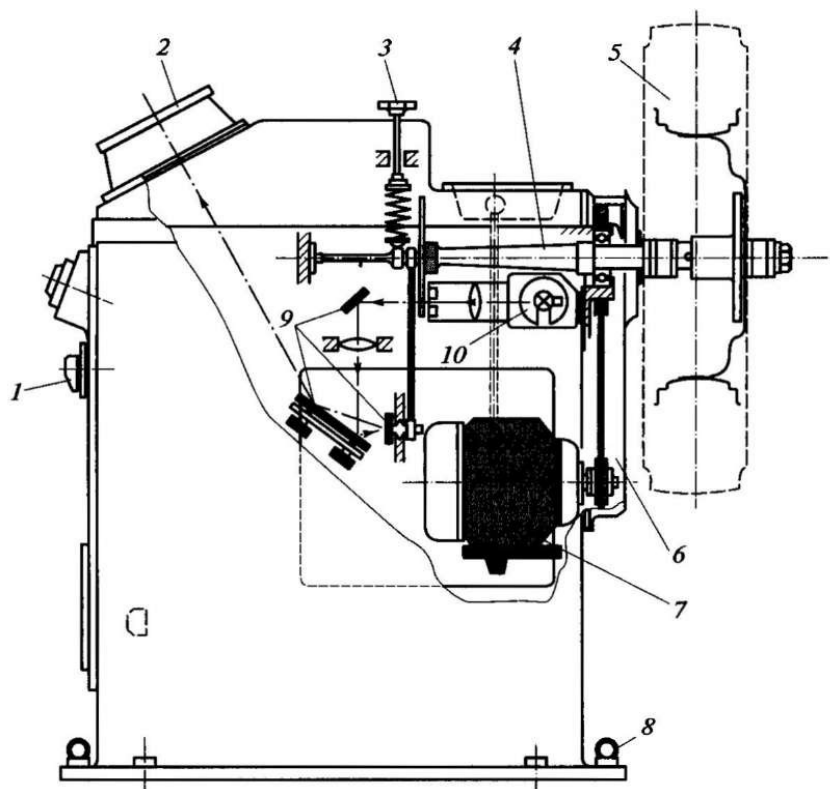


Рис. 5.25. Стенд для балансировки колес, снятых с автомобиля: 1 — выключатель станка; 2 — экран станка; 3 — регулировочный винт; 4 — балансирующий вал; 5 — колесо, снятое с автомобиля; 6 — ремни привода станка; 7 — электромотор привода; 8 — транспортные рым-болты; 9 — зеркала, направляющие отклоненный луч на экран; 10 — источник света

Стенды для балансировки колес на автомобиле. Эти станды предназначены для экспресс-диагностирования автомобилей на участках диагностики СТОА. Они позволяют уравнивать суммарное действие всех вращающихся масс колеса: шины, диски, ступицы тормозного диска, крепежных деталей колеса и подшипников ступицы.

Стенд представляет собой мобильную моноблочную конструкцию, которая включает в себя узел привода колеса, подъемное устройство с датчиком регистрации колебаний, устанавливаемое под переднюю часть автомобиля, и измерительный блок, подключаемый к датчику колебаний.

Принцип работы станда заключается в измерении амплитуды колебаний подвески автомобиля.

Оборудование для диагностики автомобильных двигателей.

Диагностика технического состояния двигателей внутреннего сгорания (ДВС) и его систем (питания, зажигания, электронного управления двигателем и др.) осуществляется на СТОА как в процессе общей диагностики автомобиля на участке приемки, так и на рабочих специализированных постах моторного участка, где ведутся работы по ТО и ремонту двигателей.

Различают диагностику ДВС стендовую и бесстендовую. В первом случае для диагностики используются тяговые стенды, во втором — диагностика проводится с помощью передвижных диагностических средств и приборов.

По функциональному назначению диагностическое оборудование для бесстендовой диагностики двигателей относится к группе поэлементного диагностирования узлов и систем. В нее входят приборы для диагностики электронной системы управления двигателем (ЭСУД), газоанализаторы для контроля состава отработавших газов, приборы проверки компрессии и др.

По виду контролируемого или измеряемого сигнала диагностическое оборудование можно подразделить на следующие группы: для электрических величин, для температурных параметров, для относительного давления, для механических параметров.

В зависимости от целевого назначения и номенклатуры измеряемых параметров стендовое оборудование, приборы и инструменты для диагностики ДВС могут быть универсальными (например, мотор-тестер) или специализированными (например, компрессометр).

Оборудование для диагностики ЭСУД и иного электрооборудования двигателя автомобиля. В эту группу оборудования входят диагностические комплексы, сканеры, мотор-тестеры, диагностические тестеры и мультиметры.

Диагностический комплекс — универсальный набор диагностических средств (персональный компьютер с заложенной диагностической платой, принтер, монитор, сканер и набор соединительных кабелей, смонтированных на передвижной стойке).

Сканер — электронное устройство, позволяющее считывать диагностическую информацию с электронного бортового устройства ЭСУД. Сканер может работать в паре с персональным компьютером (ПК) или автономно. В последнем случае он имеет дисплей для текстового или графического вывода диагностической информации, например кодов ошибок ЭСУД.

Мотор-тестер — передвижное устройство, включающее в себя несколько приборов для измерения электрических процессов, происходящих в системе зажигания. В отдельных моделях мотор-тестеров предусматриваются программная поддержка и возможность стыковки с ПК.

Диагностический тестер — портативный прибор для проведения диагностики отдельных систем ДВС в тестовых режимах.

Мультиметр — портативный прибор для измерения электрических величин (напряжения, тока, сопротивления).

Газоанализаторы отработавших газов. Газоанализаторы — это портативные приборы с цифровой индикацией, предназначенные для определения токсичных компонентов отработавших газов бензиновых автомобильных двигателей. Приборы оценивают процентное содержание четырех компонентов: оксида углерода (CO),

непредельных углеводородов (СН), диоксида углерода (СО₂), кислорода (О₂) и позволяют определить коэффициент избытка воздуха (А_с).

Токсичность отработавших газов (ОГ) дизельных двигателей оценивается дымомерами, позволяющими измерить натуральный показатель ослабления светового потока К, м⁻¹, и коэффициент ослабления светового потока (дымность) N, %.

Стробоскопы. Эти приборы имеют стробоскопическую лампу, излучающую импульсы света с частотой вращения объекта. Стробоскоп подключается к датчику частоты вращения коленчатого вала. При освещении стробоскопом вращающегося объекта метка на нем кажется неподвижной, так как частота вспышек лампы совпадает с частотой вращения коленчатого вала. Современные стробоскопы — это приборы с цветным цифровым ЖК-дисплеем, предназначенные для определения частоты вращения объектов, угла опережения зажигания (впрыска) или других параметров, где требуется определить положение вращающегося вала в данный момент времени.

Приборы для диагностики цилиндропоршневой группы (ЦПГ) и газораспределительного механизма (ГРМ). В эту группу оборудования входят пневмотестеры, компрессометры и компрессографы. Диагностика ЦПГ и ГРМ проводится методом определения герметичности надпоршневого пространства каждого цилиндра на такте сжатия при положении поршня в верхней мертвой точке (ВМТ). Проверка герметичности производится с помощью манометров.

Пневмотестер (прибор К-272) представляет собой устройство, состоящее из редуктора, манометра, воздухопроводов, двух быстросъемных муфт и штуцера, вворачиваемого в отверстие под свечу (см. гл. 6, рис. 6.5). Сжатый воздух под давлением 0,16 МПа подается: цилиндр и давление, пропорциональное техническому состоянию: ЦПГ и ГРМ, уменьшается. Если давление меньше нормативного значения (0,11 МПа), цилиндр неисправен.

С помощью компрессометров и компрессографов определяет максимальное давление в цилиндрах ДВС, которое сравнивается нормативным значением. Если компрессия меньше нормативной цилиндр неисправен.

Компрессометр представляет собой ручной прибор, состоящий из манометра, подсоединительной трубки и наконечника с запорным клапаном, который вставляют в отверстие под свечу. Шкала проградуирована в МПа, а его стрелка при измерении фиксируется в положении, соответствующем максимальному давлению в цилиндре при проворачивании коленчатого вала стартером. Для сброса давления имеется выпускной клапан.

Компрессограф отличается от компрессометра тем, что регистрирует давление с помощью манометрического измерителя, связанного с графопостроителем. Результаты измерения наносятся на бумажную карточку. Прибор имеет корпус с расположенными в нем измерительной и регистрирующей системами, подсоединительную трубку и наконечник.

Шиноремонтное оборудование

Работы по демонтажу-монтажу шин с дисков колес являются наиболее трудоемкими. Производителями технологического оборудования для автосервиса

предлагаются различные модели шиномонтажных стендов, отличающиеся друг от друга принципиальной компоновочной схемой, технологическими возможностями, степенью универсальности, специализацией и уровнем автоматизации.

По расположению колеса на стенде шиномонтажное оборудование подразделяется на три группы:

- с горизонтальным расположением колеса при демонтаже-монтаже шины и вертикальным расположением колеса при отрыве шины от диска;
- горизонтальным расположением колеса при демонтаже-монтаже шины и при отрыве шины от диска;
- вертикальным расположением колеса при демонтаже-монтаже шины и при отрыве шины от диска.

Для отрыва шины от диска перед ее демонтажем используются:

- стенды, в которых отрыв шины от диска осуществляется давлением специальной лопатки на шину при неподвижном колесе;
- стенды, в которых отрывное усилие создается за счет действия нажимного ролика на покрышку вращающегося колеса.

Эти стенды являются стационарными без крепления к полу или специальному фундаменту.

Шиномонтажные стенды для колес легковых автомобилей обычно имеют комбинированный привод (электромеханический — для привода монтажного стола, пневматический — для остальных механизмов).

К другим видам шиноремонтного оборудования, используемого и шиноремонтных мастерских и на СТОА, относятся электровулканизаторы для ремонта камер и шин, пневматические спредеры для сведения бортов покрышек при осмотре и ремонте и комплекты инструмента для обработки местных повреждений шин.

Оборудование и инструмент для разборочно-сборочных и механических работ

В зависимости от вида работ, функционального назначения и места использования, оборудование, оснастка и инструмент для разборочно-сборочных работ подразделяются на следующие группы.

Станки для механической обработки деталей и узлов тормозной системы автомобиля. В эту группу входят:

- станки для проточки тормозных дисков без снятия их с автомобиля;
- станки для проточки тормозных дисков, снятых с автомобиля;
- станки для проточки тормозных барабанов;
- комбинированные станки для проточки тормозных дисков и барабанов без снятия их с автомобиля;
- комбинированные станки для проточки тормозных дисков и барабанов, снятых с автомобиля;
- станки для обработки тормозных колодок (проточки шлифовки накладок тормозных колодок).

Станки для проточки тормозных дисков и барабанов без снятия их с автомобиля относятся к постовому оборудованию. Этот фактор обусловил их конструктивное устройство. Остальное оборудование, предназначенное для использования на

слесарно-механическом участке СТОА, относится к стационарному оборудованию напольного и настольного исполнения. По своему принципиальному и конструктивно-компоновочному решению эти станки аналогичны токарным и шлифовальным станкам машиностроительного профиля.

Станки для правки дисков колес. Диски колес могут иметь деформацию двух видов: коробление типа восьмерки, приводящее к появлению торцевого биения обода диска, и местные деформации закраин обода. Коробление диска устраняется на прессовом оборудовании, местные деформации — на специальных станках для правки дисков, используемых на шиноремонтных участках СТОА.

Станки для правки дисков колес являются стационарным оборудованием напольного исполнения. В зависимости от комплектации они подразделяются на две группы: только для устранения деформаций и для устранения деформаций с последующей финишной токарной обработкой дисков.

Стенды для разборки-сборки двигателей и агрегатов трансмиссии. Данное оборудование применяется на моторных и агрегатно-механических участках СТОА для обеспечения наибольших удобств механику при проведении разборочно-сборочных работ в процессе ремонта автомобильных агрегатов.

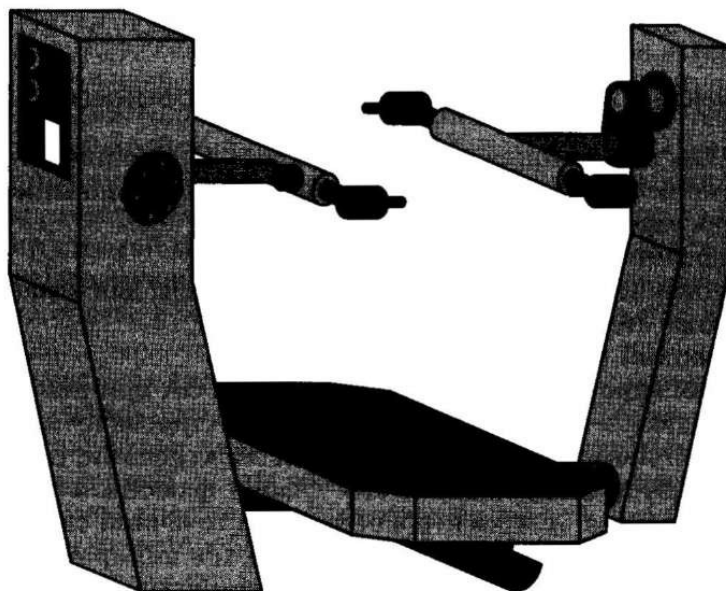


Рис. 5.26. Стенды для разборки-сборки двигателей

Обычно эти стенды имеют стоечную или рамную конструкцию (рис. 5.26).

Для крепления агрегатов используются фланцы или опорные рамы. Крепление агрегатов на стенде осуществляется по тем же посадочным местам, что и на автомобиле.

Для выполнения разборочно-сборочных работ установленный на стенде агрегат может поворачиваться на 360° вокруг продольной оси и фиксироваться в нужном положении.

Станки для механической обработки деталей двигателей, головок и блоков цилиндров. Данное оборудование предназначено для использования на моторном или агрегатно-механическом участке СТОА.

Прессы. На СТОА прессы применяются как на рабочих постах, так и на участках для работ, связанных с разборкой или сборкой сопряженных деталей в соединениях типа вал — втулка или втулка — втулка.

Прессы для автосервиса выпускаются в настольном и напольном исполнениях с ручным гидравлическим и электрогидравлическим приводами.

К этой же группе относятся станки для расточки и хонингования цилиндров и станки для шлифования коренных и шатунных шеек коленчатых валов.

Для выполнения этих работ на СТОА используются стандартные станки, применяемые на многих машиностроительных предприятиях.

5.8. Кузовное и окрасочное оборудование

Кузовное технологическое оборудование

На СТОА для ремонта кузовов легковых автомобилей применяется следующее специальное технологическое оборудование:

- электросварочное оборудование;
- оборудование для правку кузовов;
- оборудование и механизированный инструмент для механической обработки листового металла;
- жестяницкий инструмент.

Электросварочное оборудование. На СТОА при ремонте автомобилей используются следующие виды электросварочного оборудования: для дуговой сварки штучными электродами; для дуговой сварки в среде защитных газов; для сварки флюсовой проволокой без защитного газа; для электроконтактной точечной сварки.

Наиболее широко на СТОА применяются аппараты для дуговой электросварки в среде инертных газов и контактной точечной сварки.

Оборудование для правки кузовов. Под правкой кузова легкового автомобиля понимается устранение деформаций сжатия, кручения и изгиба его элементов в целях восстановления формы поверхности и геометрических размеров. Правка осуществляется посредством наружного нагружения кузова силами, направленными противоположно силам, вызвавшим его деформацию. Правку кузовов осуществляют на специальных стендах с помощью гидравлических или механических приспособлений.

Стенды для правки кузовов выпускаются многими ведущими производителями и отличаются друг от друга конструктивными особенностями, технологическими возможностями, степенью универсальности и другими показателями. Все многообразие стендов для правки кузовов можно подразделить на три основные группы:

- стационарное оборудование, требующее фиксации на фундаменте (стенды рамные и анкерные напольного исполнения);
- передвижное оборудование, т. е. оборудование, не требующее специально оборудованного места (передвижные и подкатные стенды);
- стенды, используемые в сочетании с ножничными или четырех- стоечными подъемниками.

В зависимости от функционального назначения различают стенды, на которых осуществляется только силовое вытягивающее воздействие на кузов, и стенды, на которых осуществляется одновременно или последовательно не только вытяжка кузова, но и контроль его геометрии.

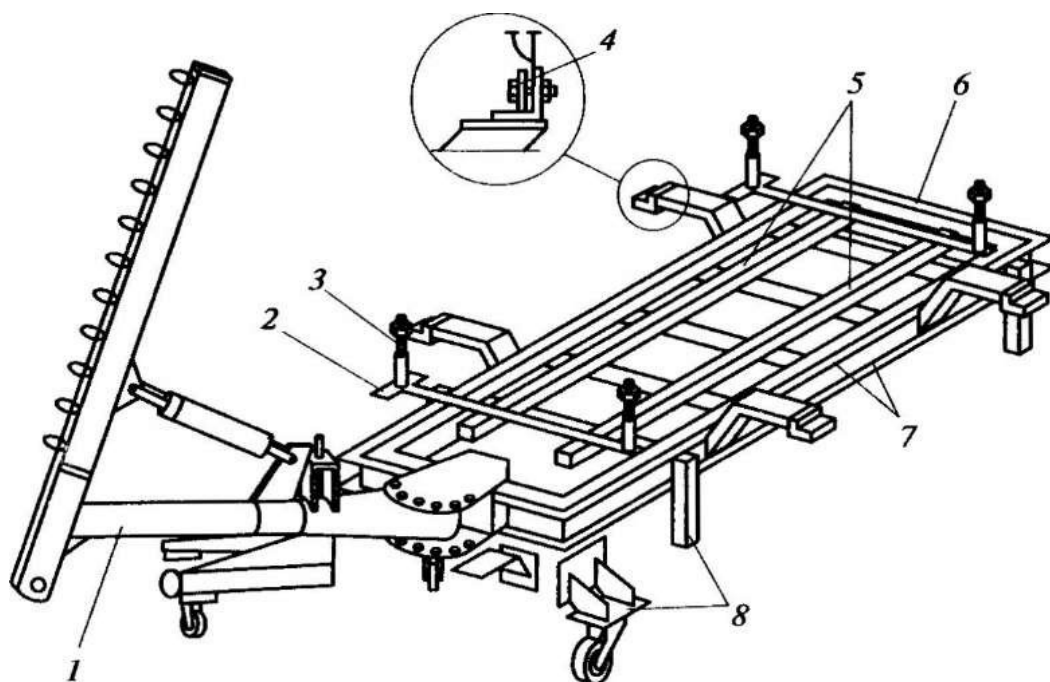
Рамные стенды напольного исполнения удобны для среднего и мелкого ремонта кузовов. Такой стенд представляет собой раму, сваренную из стальных балок

специального профиля, установленную заподлицо с полом и закрепленную на нем фундаментными болтами. Рама комплектуется четырьмя кронштейнами для установки автомобиля, несколькими силовыми гидроцилиндрами с индивидуальными ножными гидроприводами, тяговыми цепями и набором зажимных приспособлений.

Анкерные стенды представляют собой набор фиксирующих и подкатных тяговых устройств, закрепляемых временно на бетонном основании с помощью системы анкеров. Фиксирующие устройства — это две направляющие, на которых легко монтируются регулируемые по высоте опоры с зажимными приспособлениями для крепления автомобиля.

Передвижные рамные стенды состоят из рамы и тягового устройства. Рама выполняется прочной и массивной, чтобы обеспечить жесткое закрепление кузова и противостоять без деформаций вытягивающим усилиям, достигающим 10 т. К раме с помощью специальных зажимов крепится деформированный кузов, а также разные устройства и приспособления, необходимые для его правки. Если конструкция стенда предусматривает проведение операций по контролю геометрии кузова, то на раме крепится также измерительная платформа.

Вытяжные устройства выпускаются двух типов: в виде качающихся рычагов и в виде силовых башен. Они имеют гидравлический привод от ножного насоса и силовой цилиндр (рис. 5.27).



1'ис. 5.27. Стенд для правки и контроля фирмы «Каролинер»:

1- гидравлический угольник; 2 — траверса с держателем измерительного стержня; 3 — телескопический измерительный стержень со шкалой; 4 — зажим для крепления ► V мша; 5 — рамка с градуированными лонжеронами; 6 — рама стенда; 7 — направляющие; 8 — подставки под раму или ролики

Например, передвижной стенд для контроля и правки шведской фирмы «Каролинер» снабжен системой контроля с использованием взаимозаменяемых измерительных стержней различной длины, установленных на салазках. Салазки скользят по направляющим измерительной платформы, изготовленной из легкого сплава. Продольные размеры отсчитываются по металлической линейке, прикреплен-

ной к измерительной платформе. Салазки снабжены скользящими боковыми удлинителями с миллиметровой шкалой для измерения размеров по ширине кузова. Измерительные стержни и удлинители, позволяющие осуществлять контроль заданных точек основания кузова, устанавливаются в вертикальные отверстия салазок и закрепляются в контрольном положении винтами с заостренным концом.

Данный стенд обеспечивает контроль основания и всех других элементов кузова посредством сравнения их местоположения с данными, указанными в карте контроля завода-изготовителя, которые поставляются вместе с оборудованием.

Основание стенда выполнено в виде рамы с поперечинами из стальных профилей, образующих жесткую пустотелую конструкцию.

Верхняя плоскость рамы и боковые направляющие обработаны для обеспечения необходимой точности. Длина рамы — 4 м, ширина — 1 м. Четыре опорные лапы в форме угольника с углом примерно 120° перемещаются по боковым направляющим рамы стенда. На этих лапах крепится ремонтируемый автомобиль за отбортовку порогов посредством тисочных зажимов.

Стенды на подъемниках являются стендами рамного типа, конструктивно выполненными как единое целое с подъемниками. В большинстве случаев для правки кузовов используются заглубленные подъемники ножничного типа, облегчающие их установку на стенд, реже применяются четырехстоечные подъемники. По функциональным возможностям и комплектации средствами правки кузова и измерения его геометрии такие стенды не отличаются от других стендов рамного типа. Однако условия труда механиков на них гораздо лучше: возможность изменять высоту установки кузова относительно пола помещения обеспечивает дополнительные удобства при осмотре поврежденных элементов кузова, наблюдении за процессом правки и управлении всеми операциями устранения деформации.

Окрасочно-сушильное оборудование

Для малярных участков СТОА выпускается разнообразное оборудование, которое можно подразделить на следующие группы по функционально-технологическим признакам:

- оборудование для постов подготовительных работ перед покраской автомобиля;
- оборудование для подбора и приготовления автомобильных красок под цвет автомобиля;
- окрасочно-сушильные камеры;
- сушильное оборудование для окрашенных автомобилей;
- ручной механизированный инструмент (машинки ручные шлифовальные и др.);
- вспомогательное оборудование.

Оборудование для постов подготовительных работ перед покраской автомобиля. Данное оборудование включает в себя осветительную установку, вентиляционный воздухораспределительный блок и блок удаления загрязненного воздуха с фильтрами его очистки.

Осветительная установка и вентиляционный воздухораспределительный блок конструктивно выполнены в едином корпусе каркасного типа и устанавливаются в зоне подготовки на металлических колоннах либо подвешиваются под перекрытием помещения.

В последние годы на российском рынке появились передвижные посты подготовки с надувным козырьком, которые улавливают загрязнения в виде пыли, окрасочный туман и токсичные газы, образующиеся при локальных окрасочных работах. Кроме того, применение таких постов позволяет организовывать посты подготовки к окраске (нанесение шпатлевок и грунтовок, их сушку и шлифование) на любых свободных производственных площадках в кузовном и на других производственных участках. Обеспечиваются также сбор загрязнений с пола, улавливание неприятных запахов и подача к рабочему месту чистого воздуха.

В мобильной части поста с габаритными размерами 1,55 х 0,8 х 0,9 м размещены вентилятор с однофазным взрывобезопасным электродвигателем мощностью 1 кВт, три фильтра предварительной гонкой очистки, розетки для подключения электро- и пневмоинструмента и надувной козырек. Эффективная очистка воздуха обеспечивается на площади до 400 м². Масса поста — 84 кг, длина кабеля питания — 15 м.

Применение таких передвижных постов на СТОА позволяет при необходимости увеличить число постов подготовки к окраске, улучшить условия труда исполнителей и увеличить производительность.

Окрасочно-сушильные камеры (ОСК). Это основное оборудование малярного участка СТОА, обеспечивающее необходимые условия для качественной окраски и сушки автомобилей. ОСК состоят из двух составных частей: собственно камеры и блока обеспечения функционирования (рис. 5.28).

Корпус камеры представляет собой каркасную конструкцию, обшитую теплоизолирующими сэндвич-панелями. Такие панели хорошо выдерживают значительный перепад температур воздуха внутри (до 80 °С) и снаружи камеры (до 0 °С) и позволяют эффективно поддерживать заданный температурный режим сушки.

Одним из основных условий, определяющих качество окраски, является отсутствие пыли в помещении, в котором проводится эта операция, поэтому в конструкцию камеры входит система двух- или четырехступенчатой очистки воздуха.

Система освещения камеры обеспечивает бестеневое освещение внутреннего пространства (1 000... 3 000 лк) за счет применения одно- или двухъярусного расположения светильников с люминесцентными лампами улучшенной цветопередачи.

В блоке обеспечения функционирования ОСК располагаются агрегаты следующих систем: воздухоподготовки, вентиляции, очистки отработавшего воздуха, пожарной сигнализации и средств пожаротушения.

Система воздухоподготовки предназначена для очистки и подогрева подаваемого воздуха до технологически необходимой температуры в процессе сушки автомобиля. Она включает в себя нагреватель, *два* вентилятора, калорифер и воздуховоды. Нагреватель представляет собой систему форсунок, работающих на жидком или газообразном топливе, устройство розжига и аппаратуру контроля и управления процессом горения топлива. Калорифер представляет собой прямоточный воздушный теплообменник с радиатором пластинчатого типа.

Вентиляционная система ОСК (рис. 5.29) состоит из двух систем: приточной и вытяжной, которые могут функционировать как отдельно, так и в режиме рециркуляции воздуха.

Вентиляционные системы включают в себя вентиляторные установки, воздуховоды, фильтры предварительной и тонкой очистки воздуха, воздухораспределители для приточного воздуха и воздухозаборники для удаления загрязненного воздуха.

Воздух в камере подвергается воздействию двух вентиляторов. Один из них (всасывающий) вытягивает из камеры воздух, загрязненный окрасочным туманом и парами растворителей, а второй (нагнетающий) — забирает воздух снаружи и нагнетает его в камеру. Нагнетающий вентилятор имеет большую производительность, чем всасывающий. Вследствие этого в камере создается давление, превышающее атмосферное, и пыль снаружи в нее попасть не может.

После окрашивания камера продувается. Затем включаются нагреватели и вентиляторы, расположенные над камерой, которые на-

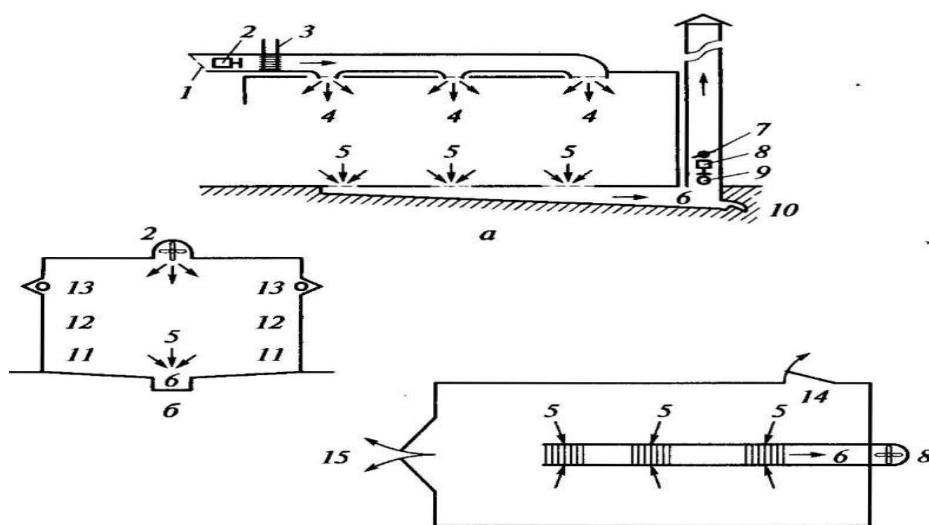


рис. 5.29. Схема ОСК с повышенным давлением воздуха:

а — продольный вертикальный разрез; б — поперечный вертикальный разрез; в — вид с пилана; 1 — забор воздуха с решеткой на воздуховоде диаметром 500 мм; 2 — вентилятор мощностью 1,4 кВт и производительностью 70... 80 м³/мин; 3 — водяной или электрический нагреватель; 4 — три сетчатых рамки; 5 — решетчатый настил размером 100x500 мм; 6 — канал размером 500 x 500 мм; 7 — регулировочная заслонка; 8 — вентилятор мощностью 1,1 кВт и производительностью 4 200 м³/ч; 9 — водяная заслонка (устанавливается по необходимости); 10 — сифон перед водостоком; 11 — гладкий пни, наклоненный к центру; 12 — гладкие моющиеся стены; 13 — освещение герметичными лампами дневного света; 14 — дверь; 15 — вход в камеру нагнетают в нее горячий воздух, обеспечивающий сушку окрашенных поверхностей.

Система очистки отработавшего воздуха перед выбросом его в атмосферу включает в себя заборную решетку, установленную на полу камеры, водяной фильтр для удаления краски и адсорбционный фильтр для летучих веществ.

Оборудование для сушки автомобиля после окраски. В случае отсутствия сушильной камеры используется специальное оборудование для сушки кузова и его деталей, включающее в себя стационарное оборудование и мобильные установки.

Стационарное оборудование для сушки автомобиля выпускается в виде порталных и монорельсовых сушек. Это оборудование может устанавливаться либо в отдельных камерах, либо между камерами, либо на отдельно выделенной площадке производственного участка.

Портальные установки представляют собой портал, на внутренней поверхности которого на специальных держателях установлены панели с ИК-излучающими лампами. От перегрева эти лампы охлаждаются вентиляторами, встроенными в панели.

Портал передвигается возвратно-поступательно по рельсам, совершая несколько циклов, во время которых полностью осуществляется процесс сушки окрашенного автомобиля. Привод портала электромеханический, управляемый по заданной программе.

Монорельсовые сушильные установки конструктивно выполнены иначе, чем порталные установки, однако принципиально они отличаются от них только тем, что панели с излучателями установлены на манипуляторе, который передвигается по монорельсу.

Мобильные сушильные установки предназначены для сушки отдельных частей кузова при местной подкраске. Они универсальны и могут применяться как в камерах, так и вне камер. Хорошо подходят для использования в СТОА и автомастерских любой мощности. Панель с ИК-излучателями крепится на подвижном штативе. Коротковолновые излучатели с пульсирующим тепловым потоком обеспечивают равномерный прогрев всего слоя краски, грунтовки и шпатлевки до металла. От механических повреждений лампы защищены металлической сеткой.

Контрольно-измерительное оборудование и инструменты

Контрольно-измерительное оборудование, инструменты и приспособления. К ним относятся универсальные линейки, рулетки, индикаторы, микрометры, штангенциркули, специальные линейки, кузовные штангенрейсмусы, а также шаблоны.

Специальные линейки состоят из штанги, на которую нанесена измерительная шкала, неподвижного и подвижного наконечников.

Кузовные штангенрейсмусы включают в себя штативную штангу с измерительной шкалой и выдвижную линейку с измерительной шкалой и наконечником.

Кузовные шаблоны бывают двух видов: для контроля проемов кузова и для фиксации кузова на раме стенда для правки. Шаблоны первого вида имеют конфигурацию, идентичную конфигурации контролируемого проема кузова (в соответствии с конструкторской документацией).

Шаблоны второго вида предназначены для использования совместно со стендом для правки кузовов. Эти шаблоны выпускаются комплектно для каждой модели автомобиля. Каждый шаблон разрабатывается под свою контрольную точку кузова и устанавливается на раму стенда.

Шаблон представляет собой силовую конструкцию, имеющую посадочные места и быстросъемный зажим, характерный для данной точки платформы кузова. Деформированный кузов как бы насаживается на очень точную и прочную колодку. Шаблоны повторяют всю сеть контрольных точек поврежденного кузова, что позволяет наглядно выявить деформированные участки без проведения дополнительных обмеров. Кроме того, шаблоны, являясь силовыми элементами, значительно повышают жесткость кузова и обеспечивают сохранение геометрии при приложении к нему тяговых усилий. •

Основные недостатки шаблонной системы измерения геометрии кузова — ее чрезвычайно узкая специализация (на каждую модель кузова — свой комплект) и, как следствие, очень высокая цена.

Измерительные стенды. Стенды для измерения и контроля геометрии кузова выпускаются как для автономного применения, так и для работы совместно со стендом для правки кузовов. В последнем случае измерительный стенд является частью конструкции стенда. В стендах используются измерительные системы, реализующие измерения в прямоугольной пространственной, полярной пространственной и комбинированной системах координат. Для получения и передачи измерительного сигнала эти стенды оборудуются механическими, электронно-механическими, оптическими, ультразвуковыми измерительными системами. Все измерительные системы (кроме механической) современных стендов сопрягаются с персональными компьютерами, в которых заложены базы данных по кузовам различных марок и моделей автомобилей.

Электронно-механические системы измерения имеют механическую телескопическую измерительную штангу с измерительным наконечником и приемный блок, в котором координаты измерительного наконечника преобразуются в электрические сигналы по принципу электронной мыши компьютера. Такие стенды работают автономно и имеют в своем составе измерительную колонку и приборную стойку. Сигнал с приемного блока поступает в ПК, где он обрабатывается по специальной программе и выдается на дисплей в виде координаты контрольной точки. Измерительная колонка и приборная стойка связаны между собой радиоканалом. Перед началом измерений измерительная колонка прочно фиксируется под автомобилем, поднятым на подъемнике, и в качестве исходной информации в компьютер вводятся координаты трех известных контрольных точек для данного автомобиля в соответствии с конструкторской документацией. Эти координаты являются базовыми для остальных измерений.

Ультразвуковая измерительная система основана на построении трехмерной геометрической модели. Данные здесь считываются излучателями и направляются на микрофоны, установленные по всей поверхности балки. Каждый излучатель связан с шестью микрофонами. Приемник определяет нахождение излучателя с точностью до десятой доли миллиметра. Для выполнения измерения компьютер на основе минимум трех неповрежденных точек определяет плоскость, параллельную днищу кузова. Все последующие измерения производятся относительно этой плоскости. К измеряемым точкам автомобиля крепятся ультразвуковые датчики-излучатели, которые соединяются проводами с приемной балкой, расположенной под автомобилем. Звук воспринимается микрофонами, находящимися на балке. Время прохождения звука от датчика до микрофона позволяет определить координаты точки на кузове в трех

измерениях относительно найденной плоскости. Все точки как базовые, так и измеряемые отображаются на экране компьютера в графическом и цифровом видах. Данные измерения сравниваются с заводскими параметрами. Информация по каждому измеренному автомобилю сохраняется в памяти компьютера.

Лазерные измерительные системы в отличие от ультразвуковых являются беспроводными. В их конструкции предусмотрен только один кабель, связывающий систему с компьютером. Снизу к днищу кузова прикрепляется лазерный излучатель, а к каждой технологической точке крепятся специальные мишени, соответствующие заводским параметрам измеряемого автомобиля. Сигнал представляет собой высокочастотную вспышку определенных силы и яркости.

Излучатель вращается и считывает информацию о геометрии кузова со всех мишеней, одновременно выводя результаты на монитор компьютера. Лазер значительно упрощает процедуру подгонки деталей кузова, так как позволяет мгновенно сопоставлять их положение относительно друг друга.

Контрольные вопросы и задания

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.
2. Назовите основные виды подъемно-осмотрового технологического оборудования.
3. Перечислите виды подъемников, используемых на ПТС.
4. Назовите основные виды смазочно-заправочного оборудования.
5. Назовите основные виды контрольно-диагностического оборудования.
6. Как устроен динамометрический стенд и каковы его основные диагностические параметры?
7. Как устроен стенд для диагностирования тормозных систем автомобиля и каковы его основные диагностические параметры?
8. В каких единицах измеряется увод автомобиля от прямолинейного движения? Приведите схему диагностического стенда.
9. Какие параметры измеряются на стационарных стендах для проверки и регулировки углов установки управляемых колес?
10. Какие виды дисбаланса устраняются с помощью стендов для динамической балансировки колес?
11. Назовите основные виды оборудования для диагностирования ДВС.
12. Назовите основные виды шиноремонтного оборудования.
13. Какое оборудование используется на СТОА при проведении кузовных работ?

Тема 24: «Общая характеристика технологических воздействий, обеспечивающих работоспособность автомобилей»

Практическая работа № 23

Тема занятия: «Общая характеристика технологических воздействий, обеспечивающих работоспособность автомобилей»

Цель: Изучить технологические воздействия, обеспечивающие работоспособность автомобилей в процессе их эксплуатации

Виды работ, составляющих ТО и ТР

Автомобиль является сложным объектом труда. Проведение ТО и ТР агрегатов, узлов и систем автомобиля связано с выполнением ряда специфических работ, различных по своей физической сущности, применяемым технологиям и оборудованию, экологическим требованиям и безопасности труда. Так, например, моечные работы связаны с потреблением значительных объемов воды и с последующей ее очисткой от осадков и нефтепродуктов, а сварочные, кузнечные, медницкие работы — с разогревом металла, аккумуляторные — с химическими растворами (электролитом), разборочно-сборочные — с необходимостью применения специальных приспособлений и механизированного инструмента.

Некоторые виды работ по технологии и мерам производственной безопасности несовместимы и должны выполняться на разных производственных участках. Кроме того, для их выполнения требуются исполнители разной квалификации.



Рис. 6.1. Виды технологических воздействий (работ) по поддержанию автомобиля в работоспособном состоянии

Все виды работ по обеспечению работоспособности автомобилей можно подразделить на две группы: профилактические и ремонтные (рис. 6.1).

Профилактические работы выполняются по плану и в большинстве случаев не предусматривают замены деталей автомобиля. Этот комплекс технологических воздействий называется техническим обслуживанием.

Техническое обслуживание направлено на поддержание надлежащего внешнего вида автомобиля, обеспечение дорожной и экологической безопасности, экономное расходование топливных ресурсов, создание нормальной работы агрегатов и систем за счет выполнения соответствующих крепежных и регулировочных работ, а также на своевременное обновление смазочных материалов и технических жидкостей.

Ремонтные работы направлены на устранение отказов агрегатов и систем автомобиля. Они требуют наличия запасных частей, условий для проведения сварочных, жестяницких, окрасочных и прочих работ. По окончании ремонта могут быть необходимы и профилактические работы. Совокупность перечисленных технологических воздействий называется текущим ремонтом.

Отдельную группу составляют ремонтные работы общего назначения, которые часто называют **вспомогательными**. Эти работы обеспечивают улучшение условий труда исполнителей и повышение уровня безопасности при проведении ТО и ТР.

Приведенные далее характеристики некоторых видов работ ТО и ТР дают общее представление о технологических воздействиях на автомобиль.

Уборочно-моечные работы

Уборочно-моечные работы обеспечивают:

- поддержание надлежащего внешнего вида автомобиля;
- создание комфорта пассажирам;
- создание необходимых условий труда при проведении работ ТО и ТР;
- замедление коррозии кузовных элементов автомобиля.

Для индивидуального транспорта УМР выполняются по потребности в процессе ежедневного обслуживания (ЕО). Их выполняют владельцы автомобилей, как правило, на специализированных моечных пунктах или на СТОА. Трудоемкость УМР составляет от 0,5 до 1,0 чел.-ч). Спрос на УМР высок, и поэтому они экономически прибыльны.

Степени загрязнения автомобиля возможны следующие:

- слабая — без примесей органики (например, пыль сельских дорог), легко устранимая струйной мойкой низкого давления;

- средняя — с включением 10...20% органических примесей (например, при езде по дорогам крупных городов). Для устранения такого загрязнения необходима струйная мойка под давлением 0,5...0,6 МПа и механическое воздействие на загрязненную поверхность, что может быть опасным для лакокрасочных покрытий легкового автомобиля;

- сильная — с включением более 20 % органических примесей (например, езда по сельским дорогам в распутицу и по магистральным дорогам в черноземных регионах). Для устранения такого загрязнения необходимо механическое воздействие и мойка с использованием специального мелкокапельного распыла воды под давлением до 8 МПа. Кинетическая энергия такой капли рассчитана только на снятие загрязнения без повреждения лакокрасочного слоя. Для качественной мойки и сокращения расхода воды применяются специальные автомобильные шампуни,

уменьшающие связь между поверхностью кузова и загрязнениями, которые затем легко смываются.

Качество мойки определяется также скоростью истечения воды и 1 сопла моечного пистолета, напором воды, углом атаки струи, температурой воды, составом применяемых моечных средств, конструктивными особенностями моечной установки. Содержание всего комплекса УМР приведено на рис. 6.2.

При проведении УМР должны соблюдаться следующие требования:



Рис. 6.2. Структура комплекса уборочно-моечных работ

- температура моечного раствора (воды) не должна превышать температуру кузова автомобиля более чем на 25 °С, чтобы не образовывались микротрещины в окрасочном покрытии;

- загрязненный кузов сначала следует смочить моечным раствором и выдержать 1 ...2 мин для размягчения загрязнений, а затем обмыть струей воды;

- для длительного сохранения блеска лакокрасочных покрытий легковые автомобили нежелательно регулярно мыть на щеточных установках, так как их ворс оставляет на кузове микроцарапины. Лучшие характеристики по данному показателю обеспечивают установки, у которых механическое разрушение загрязнения происходит за счет волновой вибрации длинных лент искусственной замши, соприкасающихся с кузовом автомобиля.

В любом (даже новом) лакокрасочном слое есть микропоры, образующиеся после высыхания растворителя. В процессе эксплуатации в лакокрасочном покрытии из-за вибраций, перепада температур также образуются микротрещины. Агрессивные элементы окружающей среды проникают к металлу кузова и активизируют его

местную коррозию. Обработка кузова специальными составами после проведения УМР предотвращает или замедляет этот процесс.

Очистительные и смазочно-заправочные работы

Очистительные работы в основном являются составным элементом ряда операций технического обслуживания, а смазочно-заправочные — его заключительной частью.

Эти работы предназначены для уменьшения сил сопротивления в узлах трения, интенсивности их изнашивания и обеспечения нормального функционирования.

На долю этих работ приходится 10... 12 % от всех работ, выполняемых при ТО, и 1,0... 1,5 % от работ, выполняемых при ТР.

Смазочно-заправочные работы состоят в замене или пополнении специальных полостей агрегатов (узлов) маслами, техническими жидкостями и топливом.

Качество и регулярность выполнения этих работ оказывает значимое влияние на ресурс сопряженных деталей. Так, например, замена тормозной жидкости в системе один раз в год (как рекомендует ряд производителей) увеличивает долговечность резиновых уплотнительных элементов в 1,5—2,5 раза.

К очистительным работам относится промывка бензобака и ресиверов один раз в три года. При этом в баке и ресивере наряду с механическими загрязнениями, попадающими с некачественным топливом, накапливается вода.

Соблюдение режимов очистки ресиверов тормозных пневматических систем повышает безотказность всех сложных узлов тормозной системы особенно при минусовых температурах, предотвращая их замерзание.

Оборудование для смазочно-заправочных работ подразделяется на стационарное и передвижное (см. гл. 5).

Основным технологическим документом, определяющим содержание смазочных работ, является химмотологическая карта, в которой указывают места и число точек смазывания, заправочные объемы, периодичность смазывания, марки допустимых к применению масел.

Разборочно-сборочные и крепежные работы

Значительный объем работ по обеспечению автомобиля в технически исправном состоянии можно подразделить на следующие группы однотипных работ:

- монтажно-демонтажные (снятие и установка узла в целом);
- разборочно-сборочные (ремонт узла);
- крепежные, являющиеся составной частью двух предыдущих типов работ.



Рис. 6.3. Сопоставление объемов разборочно-сборочных и монтажно-демонтажных работ на предприятиях различного типа

Взаимосвязь перечисленных работ отображает примерная схема, приведенная на рис. 6.3.

Монтажно-демонтажные работы в данном случае подразумевают снятие узла (изделия) со своего стандартного места и установку его обратно. При этом наряду с резьбовыми способами крепления узла применяются и другие способы, например клеевое крепление лобового стекла автомобиля или крепление натягом шины на ободе.

Монтажно-демонтажные работы требуют применения соответствующего оборудования (подъемников, специальных съемников, прессов, гайковертов и т.д.). Кроме улучшения условий труда это оборудование способствует сокращению числа производственных травм при работе персонала с узлами большой массы (см. гл. 5).

Снятие и установка агрегатов грузовых автомобилей и автобусов — достаточно трудоемкие процессы, которые производятся на постах с применением различных средств механизации. Поэтому при больших производственных программах целесообразно применять специализированные посты снятия-установки агрегатов, которые включают в себя подъемник с комплектом приспособлений для надежной фиксации переднего и заднего мостов, коробки передач, редуктора, рессор, межосевого дифференциала и др. Дополнительно в перечень оборудования поста может входить манипулятор, обеспечивающий перемещение снятых агрегатов, установка для слива масел из агрегатов, тележка для снятия и установки колес, гайковерты для гаек колес и стремянок рессор, комплекты ручного инструмента.

Для проведения демонтажно-монтажных работ с автомобильными колесами (шинами) выпускаются специальные стенды.

Разборочно-сборочные работы являются основным видом технологического воздействия по восстановлению работоспособности узлов и агрегатов.

На агрегатном участке СТОА для облегчения доступа к ремонтируемым агрегатам, их установки и крепления применяются различные приспособления и стенды, которые подразделяются на универсальные и специализированные (для агрегатов конкретных марок автомобилей). Наибольшее распространение получили стенды для установки двигателей, КПП, мостов (редукторов), подвесок легкового автомобиля, разборки-сборки рессор и др. (см. рис. 5.16).

Разборку и сборку узлов, выполненных с натягом, осуществляют с помощью специальных приспособлений — съемников и ручных, гидравлических, электрогидравлических прессов, позволяющих проводить эти работы без повреждений сопрягаемых деталей. Для снятия некоторых деталей, например тормозного барабана, применяют так называемый обратный молоток. Подвижная масса на стержне позволяет создать ударную нагрузку.

Объемы разборочно-сборочных работ даже для одинаковых узлов автомобиля на предприятиях различного типа в сопоставлении с монтажно-демонтажными работами могут быть разными (рис. 6.4).



Рис. 6.4. Примерное соотношение объемов ремонтных работ на предприятиях различного типа

Крепежные работы предназначены для обеспечения нормального состояния (затяжки) резьбовых соединений. В объеме ТО в зависимости от вида ТО и типа подвижного состава эти работы составляют 25... 30 %. Так, у некоторых видов легковых автомобилей число резьбовых соединений может быть более 5 тыс.

Это обычные резьбовые пары болт—гайка, различного вида винты и шурупы, сложные детали, где резьба находится на самой детали (свеча зажигания, шаровой палец рулевой тяги и др.).

Специальные резьбы и крепеж применяются в ответственных узлах (шатунные болты, шпильки или болты крепления головки цилиндров и др.). Для упрощения технологии разборки-сборки используются квадратные гайки, устанавливаемые в пазы, где они удерживаются от прокручивания. Ответственные крепежные соединения имеют мелкий шаг резьбы и защитное покрытие.

По назначению, условиям работы и конструктивным особенностям крепежные соединения подразделяются на три основные группы:

1. Крепежные соединения, от которых зависит безопасность движения автомобиля (тормоза, рулевое управление, автомобильные колеса). Эти соединения следует проверять с помощью специальных приборов, контролирующих состояние механизма в целом.

2. Соединения, которые в основном обеспечивают крепление агрегатов и узлов, испытывающих силовую нагрузку, связанную с работой механизмов и агрегатов, или нагрузку от их веса и возможных сил инерции (крепления двигателя к раме, передних и задних рессор на мостах, коробки передач к картеру сцепления). Проверяют эти соединения осмотром крепежных деталей и стопорных устройств (шплинтов, пластин), а также пробным подтягиванием ключом 1.

2. Соединения, обеспечивающие герметичность (соединения топливо-, воздухо- и маслопроводов, шлангов и патрубков системы охлаждения, прокладки головки блока цилиндров и других разъемов). Контроль соединений, обеспечивающих герметичность, осуществляется визуально по подтекам жидкостей, падению давления и на слух.

При плановых обслуживании необходимо проверить и, если требуется, подтянуть несколько десятков соединений. При текущем ремонте большинство сборочно-разборочных операций тоже связано с крепежными работами. Поэтому

применение правильных приемов по обслуживанию резьбовых соединений повышает работоспособность автомобиля в целом и заметно снижает трудоемкость этих работ при вторичном их выполнении.

Неисправности резьбовых соединений в основном выражаются в ослаблении предварительной затяжки или срыве резьбы.

Ослабление резьбовых соединений и их самоотворачивание нарушают регулировки, приводят к потере герметичности уплотнений, возрастанию динамических нагрузок на детали и к их поломкам, а значит, к ухудшению эксплуатационных свойств автомобиля.

Самоотворачивание происходит в основном из-за вибраций, снижающих силу трения в самой резьбе и на контактном торце гайки или головки болта. Быстрому ослаблению крепления подвержены стартер, генератор, топливный насос, карданный вал. Вероятность самоотворачивания резко возрастет, если перед сборкой резьба была повреждена. Подтягивание резьбового соединения без необходимости нарушает его стабильность и снижает первоначальный натяг.

Отсутствие систематического контроля за состоянием резьбовых соединений, например по двигателю, приводит к тому, что за 80... 100 тыс. км пробега автомобиля опасно ослабевает затяжка почти 15 % его резьбовых соединений.

Срыв резьбы также является распространенным дефектом. Происходит он из-за затяжки соединения с усилиями, значительно превышающими нормативные. Оборвавшуюся часть болта или шпильки из резьбового отверстия удаляют специальными приспособлениями.

Сборка резьбовых соединений. Сборка этих соединений состоит в создании в них определенной силы (натяга). Существует несколько методов контроля силы затяжки. Наиболее распространенный — применение тарированных динамометрических ключей. Момент затяжки при конструировании выбирается таким, чтобы обеспечивалась нормальная работа узла, а в самой резьбе — натяг на 15...20% меньше силы, при которой возникает текучесть металла. В технологических картах заводов-изготовителей указываются моменты затяжки для наиболее ответственных узлов автомобилей.

Чем больше диаметр резьбы, тем больший требуется момент затяжки. Как правило, это степенная зависимость.

Превышение момента может повредить (сорвать) резьбу или вызвать текучесть материала стержня болта (шпильки), что ослабит затяжку. При применении динамометрических ключей нужно иметь в виду, что указываемое ими значение прилагаемого усилия также учитывает силу трения в резьбовом соединении, которая существенно зависит от состояния резьбы (ее загрязненности и смятия).

Замятую резьбу иногда можно восстановить специальным режущим инструментом (плашками, метчиками), но при этом нужно иметь в виду, что крепежные детали, использовавшиеся многократно, держат натяг в 2 — 4 раза хуже, чем новые.

При сборке резьбовых соединений рекомендуется соблюдать ряд условий:

- длина ввертываемой части болта, который предназначен для заворачивания в стальную деталь, должна составлять от одного до двух диаметров резьбы. Увеличивать эту длину бесполезно, так как основную нагрузку воспринимают только

несколько витков резьбы. Кроме того, длинные болты сложнее отворачивать, особенно при их коррозии;

- по той же причине при наворачивании гайки на болт его длина выбирается таким образом, чтобы он выступал из гайки не более чем на два-три витка резьбы;

- перед сборкой резьба должна быть очищена, проверена на отсутствие вмятин, износов и смазана;

- особой осторожности требуют работы по сборке резьбовых соединений, детали которых изготовлены из разных металлов, например свеча зажигания и алюминиевая головка блока цилиндров. При установке стальной детали с перекосом она как более твердая может повредить резьбу в мягком металле;

- соединения топливо-, воздухо-, водо- и маслопроводов следует затягивать плавно. Последние пол-оборота резьбовой детали нужно делать без рывков, за один прием. Герметичность соединений при обслуживании проверяют специальными течеискателями визуально или на слух. Подтяжка без необходимости может вызвать потерю герметичности. Если появились утечки, то соединение нужно разобрать, очистить и собрать с выполнением изложенных рекомендаций.

К числу наиболее ответственных крепежных работ относятся за- гнжка гаек головки блока цилиндров двигателя, болтов крепления крышек шатунов, сборка деталей, имеющих уплотнения (прокладки). При слабой затяжке, например головки цилиндров, со временем уплотнительная прокладка будет «пробита» давлением газов. При затяжке, превышающей нормативные значения, может произойти срыв резьбы или даже трещина головки. Поэтому такие соединения требуют строго нормированной силы затяжки и выполнения затяжки в строго определенной последовательности и в несколько приемов.

Болты крышек коренных подшипников и шатунов двигателя также затягивают с определенным моментом, чтобы наряду с требуемым креплением обеспечить необходимый натяг вкладышей и коренных и шатунных подшипников коленчатого вала. Последний этап затяжки болтов динамометрическим ключом должен быть плавным, без остановок до тех пор, пока показания на ключе не достигнут требуемого значения.

Если узел имеет уплотнительную прокладку и собирается из раз- укомплектованных крепежных деталей, то сначала его следует обжать моментом в 1,1 раза больше требуемого, затем ослабить гайки (болты) и повторно затянуть до нормативного значения.

Защита резьбы. Продолжительность простоя автомобилей в обслуживании или ремонте нередко увеличивается из-за сложности разборки заржавевших резьбовых соединений. При этом могут возникнуть поломки. Для предотвращения таких случаев перед каждой сборкой резьба должна быть очищена и смазана маслом. Хороший эффект дает применение различных противокоррозионных средств на масляной основе. Затем соединение желательно покрыть водоотталкивающей мастикой. Выполнение этих воздействий в первую очередь желательно для деталей и узлов подвески автомобиля, которые требуют периодических регулировок или замен.

Заржавевшее резьбовое соединение перед отворачиванием следует очистить металлической щеткой и смочить специальной антикоррозийной жидкостью. Как исключение можно применить тормозную жидкость. Иногда возможно применение какого-то жидкого преобразователя ржавчины или в крайнем случае обычной

уксусной кислоты, но в этих случаях детали резьбового соединения затем следует промыть водным раствором соды и смазать моторным маслом.

Стопорение резьбовых соединений. Стопорение производится для повышения надежности сборки резьбовых соединений. Один из способов — применение контргайки. В автомобилестроении контргайки в основном применяются в тех узлах, где существуют большие нагрузки и нужно выдержать определенный зазор в сочленении, например регулируемый толкатель клапана, шток привода выключения сцепления, крепление сайлент-блоков. Следует учесть, что основная нагрузка в таких соединениях приходится на контргайку. Следовательно, она должна быть достаточной высоты, соответствующего класса точности и хорошего качества. Многократное использование контргайек недопустимо.

Большое распространение получили разрезные пружинные шайбы (гроверы), обеспечивающие высокую силу трения в соединении за счет врезания их острых кромок в соединяемые детали. Также эффективны пружинные шайбы типа звездочки, обычно применяемые при соединении тонкостенных деталей, например облицовки кузова. При повторном использовании эффективность всех шайб, имеющих режущие кромки, из-за их стачивания при отворачивании значительно снижается.

Наиболее надежный способ стопорения — это применение деформируемых деталей: стопорных пластин, проволоки, шплинтов в паре с корончатыми гайками.

В последнее время большое распространение получили самоконтрящиеся гайки, особенно с нейлоновой вставкой, которые выдерживают более десяти затяжек без заметного ухудшения контрящих свойств.

Современная химия предложила новый способ надежной герметизации и фиксации резьбовых соединений с помощью однокомпонентных анаэробных герметиков. Введенный в резьбовое соединение в полужидком состоянии герметик полимеризуется и затвердевает. Иногда анаэробные герметики в виде мастики из микрокапсул заранее наносят на резьбу деталей (температурных датчиков, жиклеров, штуцеров и др.) при их изготовлении. При заворачивании 20... 30 % микрокапсул разрушается, и их состав полимеризуется. Герметика в остающихся микрокапсулах хватает еще на три-четыре заворачивания.

Механизация крепежных работ и применяемый инструмент. Крепежные работы, выполняемые вручную, трудоемкие, монотонные, а в ряде случаев и травмоопасные. Например, чтобы снять поддон картера двигателя необходимо отвернуть более 20 болтов или гаек М8, совершив почти 300 оборотов гаечного ключа. Эта же операция, но с использованием простейших средств механизации, например гайковерта, позволяет сократить трудоемкость в 3—4 раза. Некоторые виды работ, например затяжка (отворачивание) гаек стремянок рессор, гаек колес грузового автомобиля, требуют значительных усилий. В этих случаях применяют мощные гайковерты с электроприводом инерционно-ударного типа, обеспечивающие возможность регулирования момента затяжки.

Сокращение времени на непосредственное выполнение операций по сборке резьбового соединения не является окончательным критерием целесообразности использования гайковертов. Необходимо учитывать подготовительно-заключительное время необходимое для «транспортировки» гайковерта, подключения к сети, наладки и т.д. Целесообразно применять гайковерт в случае когда

$$T_r + T_{п-з} < T_p, \quad (6.1)$$

где T_p и T_r — соответственно время на выполнение операций вручную и гайковертом.

В табл. 1 в качестве примера показана ситуация (затемненная зона), когда применение гайковертов нецелесообразно.

Применение вместо гаечного ключа торцевых головок с воротком или реверсной рукояткой позволяет в ряде случаев отказаться от гайковертов.

В качестве ручного инструмента используются комплекты (наборы) гаечных ключей. Их обиходные названия — рожковые, накидные, торцевые. Все ключи по ГОСТ 2838 — 80 сертифицируются по классам А, В, С, D в зависимости от их прочности (табл. 6.2). Прочность торцевых головок примерно на 10 % выше.

Твердость ключей должна составлять 47... 52 Н RC. Меньшая твердость приводит к деформации ключа, а большая — к его поломке.

Таблица 6.1. Время, необходимое для отворачивания шести болтов М12 (один оборот гаечного ключа совершается за два его перехвата)

Длина резьбовой части, мм	Время отворачивания, мин					
	гаечным ключом	гайковертом при $T_{п-з}$, мин				
		0	1	2	3	4
10	2,8	0,8	1,8			
15	3,4	0,9	1,9	2,9		
20	4,4	1,1	2,1	3,1	4,1	

В зависимости от организации работ комплекты ключей хранят в стационарных настенных или напольных шкафах, переносном контейнере или передвижной тележке. В последнем случае тележка одновременно является и мобильным мини-верстаком. Обычно комплекты ключей универсальные, но существуют и комплекты инструмента для какого-то определенного вида работ, например электротехнических или для регулировки углов установки колес автомобиля.

Особое значение крепежные работы имеют для современных автомобилей, оснащенных сложной электроникой, поскольку надежность ее работы во многом зависит от качества крепления приборов и датчиков на корпусе автомобиля, обеспечивающего электрический контакт.

Слесарно-механические работы

Данные работы в основном направлены на изменение геометрических размеров деталей с помощью ручного режущего инструмента — напильников, рашпилей, шаберов, метчиков, плашек и пр. Большая часть этих работ связана с восстановлением замятых резьбовых соединений и выворачиванием из глухих отверстий сломанных болтов и шпилек.

Таблица 2. Значения крутящего момента, который должны выдержать сертифицируемые рожковые ключи без деформации или разрушения (по ГОСТ 2838—80)

Размер зева, мм	Крутящий момент, Н·м, ключей разных классов прочности			
	A	B	C	D
10	51,8	35,3	24,7	9,8
13	103,3	72,6	51,5	20,6
19	261	196	149	65,7
32	884	736	642	290

Гайки, которые не удастся отвернуть из-за сорванных граней, разламывают с помощью специальных гайколомов винтовых или гидравлических, острые грани которых вдавливают в гайку. При создании поворачивающего момента гайка в этом случае отворачивается или разламывается без повреждения резьбы болта.

Сломанные шпильки, выступающие над поверхностью детали, выворачивают с помощью шпильковертов роликового или эксцентрикового типа действия. Если шпилька не выступает из детали, то в ней сверлят отверстие с диаметром, равным половине диаметра шпильки, применяя для этого дрель с реверсом и сверло с левой навивкой. При левой сверловке шпилька может вывернуться сама. Если этого не произошло, применяют промышленные «штопоры» с левой навивкой — так называемые экстракторы.

К слесарно-механическим работам относятся проточка нажимных дисков сцепления, наклейка тормозных накладок, растачивание тормозных барабанов, расточка и хонингование цилиндров, шлифовка и полировка коренных и шатунных шеек коленчатых валов, расточка и развертка втулок верхних головок шатунов, развертка отверстий в направляющих втулках клапанов, шлифовка фасок клапанов. При этом используется стандартное оборудование (расточные, юкарные, сверлильные, фрезерные и шлифовальные станки), а также различные приспособления и специальные инструменты.

Контрольно-диагностические и регулировочные работы

Как уже указывалось, эти работы предназначены для оценки технического состояния агрегатов и узлов без их разборки, а также для выявления причин и мест отказов автомобиля. Эти работы проводятся при техническом обслуживании автомобиля и по потребности в процессе текущего ремонта

Диагностирование какого-либо агрегата (системы) или автомобиля в целом проводится с помощью специальных стендов, приспособлений и приборов (см. гл. 5). Принцип их действия зависит от характера диагностических признаков, которые присущи объекту контроля (табл. 6.3).

Существует несколько видов диагностирования:

- встроенное диагностирование, при котором информация выводится на приборную панель автомобиля. Например, при износе тормозных накладок до предельного состояния загорается сигнальная лампочка на панели приборов;
- экспресс-диагностирование, при котором определяется одно из значений технического состояния (исправен — неисправен) без выдачи данных о конкретной причине неисправности;
- поэлементное диагностирование, при котором диагностический прибор подсоединяется к конкретному агрегату (системе) и проверяются параметры его работы.

На современных автомобилях широко применяется электронное сканирование (опрос) датчиков, регистрирующих параметры работы ряда систем автомобиля. При этом возможны следующие варианты: предварительный опрос систем для выявления ошибок, которые проявлялись в процессе работы и сохранены в «базе данных» автомобиля, или сканирование работы агрегатов, узлов и систем автомобиля в формате текущего времени.

Основное внимание обычно уделяется системам автомобиля, обеспечивающим его дорожную и экологическую безопасность. С помощью диагностических приборов (стендов) эти параметры в обязательном порядке проверяются при приемке автомобилей на СТОА и при ежегодном государственном техническом осмотре автомобилей.

Регулировочные работы, как правило, являются заключительным этапом процесса диагностирования. Нередко они позволяют восстановить работоспособность систем и узлов автомобиля без замены деталей. Регулировочными узлами в конструкции автомобиля могут быть эксцентрики в тормозных барабанах, натяжные устройства приводных ремней и др.

Контроль тяговых и топливно-экономических характеристик автомобиля. Основным оборудованием для такого контроля является стенд проверки тяговых качеств.

Автомобиль устанавливают на барабаны колесами ведущей оси. Для трехосных автомобилей выпускают специальные стенды с поддерживающими барабанами, на которые устанавливают колеса задней оси.

Контроль производится по средней оси, устанавливаемой на основные беговые барабаны

Таблица 6.3 Основные способы и средства диагностирования агрегатов и систем автомобиля

Признаки, определяющие техническое состояние автомобиля	Принципы диагностирования	Приборное обеспечение
Температура охлаждающей жидкости, масел, узлов трения или агрегата в целом	Измерение температуры	Термометры, термометры, терморезисторы
Зазоры, люфты, свободные и рабочие холды, установочные углы	Измерение геометрических параметров, линейных или угловых перемещений	Щупы, индикаторы, люфтомеры, линейки, отвесы, жидкостные или электронные уровни
Частота, амплитуда звука, вибрация	Измерение колебательных процессов	Стробоскопы, виброакустическая аппаратура, стетоскопы
Компрессия, разрежение, объем газов	Измерение давления, разрежения, количества проходящих газов	Компрессометры, компрессографы, вакуумметры, расходомеры газов и воздуха
Давление воздуха, масла, топлива	Измерение давления	Манометры разного типа
Составляющие моторного и трансмиссионного масел	Исследование состава автомобильных масел	Спектрографы, микрофотометры
Состав продуктов отработавших газов	Исследование состава отработавших газов	Многокомпонентные газоанализаторы
Тормозные свойства автомобиля	Измерение тормозного пути, замедления автомобиля, тормозной силы на колесах	Стенды для контроля тормозных свойств, десселерометры, рулетка

Основание табл. 6.3

Признаки, определяющие техническое состояние автомобиля	Принципы диагностирования	Приборное обеспечение
Направленность и мощность соосежных усилий	Измерение направленности и силы соосежных усилий	Зеркала с датчиком, фотометры
Звук, частота, амплитуда звука, вибрация	Измерение параметров работы электроаппаратов	Электронные газодиагностические трубки, стробоскопы, мотор-тестеры, электронные индикаторы, стробоскопы, трубки
Расход топлива, мощность двигателя	Измерение количества топлива, расхода топлива, мощности двигателя	Расходомеры топлива, стенды для измерения расхода топлива, измерители топливной характеристики
Составляющие в трансмиссии и в сцеплении	Измерение силы сопротивления вращению	Стенды с датчиками вращающихся элементов

Оператор запускает двигатель и на прямой передаче выводит автомобиль на заданный постоянный скоростной режим. С пульта стенда дается команда на создание постепенно увеличивающейся нагрузки на беговых барабанах. Для поддержания заданной скорости оператор увеличивает подачу топлива в двигатель до предельной возможности. В момент начала падения скорости фиксируется, нагрузка, которую преодолел автомобиль. Это и есть его максимальная тяговая сила на ведущих колесах.

Для оценки топливно-экономических показателей установленный на стенде автомобиль разгоняют на прямой передаче до заданной скорости. На барабанах создают нагрузку, соответствующую реальному сопротивлению на горизонтальной ровной дороге, и с помощью штатного или специально подключаемого расходомера определяют расход топлива.

Скоростные режимы, при которых должны определяться тяговые и топливные показатели, указаны в технических характеристиках автомобиля. Нагрузка, соответствующая реальному дорожному сопротивлению, определяется расчетом.

На стендах данного типа целесообразно проверять токсичность отработавших газов (ГОСТ Р 51709-2001 и ГОСТ 52033-2003).

Контроль состояния тормозной системы. Для контроля эффективности работы тормозной системы автомобиля наибольшее распространение получили стенды с тормозными барабанами (см. гл. 5, рис. 5.21).

Стенд состоит из двух пар тормозных роликов 3 и 4, соединенных цепной передачей 7, электродвигателя 7, датчика 8 и следящего ролика 5.

Чем больше тормозная сила на колесе, тем больший реактивный момент получает корпус электродвигателя, который фиксирует датчик 8. При возникновении на колесе автомобиля тормозной силы, превышающей силу сцепления шины с тормозными роликами, колесо блокируется, следящий ролик останавливается, электродвигатель выключается и на пульте (мониторе) стенда фиксируется тормозная сила.

Большинство современных стендов в автоматическом режиме проводят расчет показателей эффективности торможения, сопоставляя их с нормативными значениями, заложенными в базе данных, и выдают результат. Основными показателями являются удельная тормозная сила в целом по автомобилю и относительная разность тормозных сил на колесах каждой оси.

В грузовых автомобилях с многоконтурной пневматической тормозной системой кроме общей эффективности торможения проверяется правильность и синхронность работы всех контуров. Для этого манометры специального диагностического прибора подключаются к группе контрольных клапанов пневматической системы автомобиля. При различных фиксированных положениях органов управления тормозами измеряется давление воздуха в каждом контуре и сравнивается с нормативным значением.

Контроль ходовой части и колес автомобиля. Амортизаторы проверяются на вибрационных стендах, в большинстве случаев представляющих собой специальные площадки под каждое колесо оси автомобиля, которые фиксируют нагрузку от каждого колеса (см. гл. 5).

После включения электродвигателей площадки стенда получают высокочастотную вертикальную вибрацию. Нагрузка каждого колеса на площадку становится переменной. Ее характеристика описывается синусоидальной кривой и зависит от работоспособности амортизатора. Исправный амортизатор «прижимает» колесо к площадке, и разброс нагрузки становится меньше. Это фиксируется электроникой стенда и выдается на пульт в виде контрольных цифр.

Другие узлы ходовой части, а также колеса автомобиля проверяются на стендах для контроля углов установки колес и стендах для их балансировки (см. гл. 5).

Проездные площадочные стенды для проверки углов установки колес предназначены для экспресс-диагностирования геометрического положения автомобильного колеса по наличию или отсутствию в пятне контакта боковой силы. Когда углы установки колес не соответствуют требованиям, то в пятне контакта шины возникает боковая сила, которая воздействует на площадку и смещает ее в поперечном направлении. Смещение регистрируется измерительным устройством. Какой угол установки колес нужно регулировать, данные стенды не указывают. При необходимости дальнейшее обслуживание автомобиля выполняется на стендах, работающих в статическом режиме.

Площадочные стенды устанавливают под одну колесу автомобиля, при этом автомобиль должен двигаться по площадке со скоростью примерно 5 км/ч.

Стенды (приборы) для контроля углов установки колес в статическом режиме позволяют измерять углы схождения и развала, углы продольного и поперечного наклона оси поворота колеса (шкворня), соотношения углов поворота колеса.

Контроль состояния рулевого управления. Исправность рулевого управления в целом проверяют люфтомером, закрепляемом Н1 ободу рулевого колеса. При небольших «покачиваниях» рулевого колеса специальное приспособление фиксирует моменты начала поворотов управляемых колес влево-вправо. Сигналы этих моментов передаются на люфтомер, который определяет значение люфта в рулевом механизме и приводе колес. Значения люфтов нормирует ГОСТ Р 51709 — 2001 или устанавливает завод-изготовитель.

Наличие износа в сочлененных соединениях рулевого управления и переднего моста проверяется силовым способом. Передние колесе автомобиля устанавливаются на две площадки специального стенде, которые под действием гидропривода попеременно с частотой при* мерно 1 Гц перемещаются в разные стороны, имитируя на колесах движение по неровностям дороги. Сочлененные узлы (шаровые опоры, шкворневые соединения, шарниры рулевых тяг, узел посадки сошки руля и др.) проверяют визуально на отсутствие недопустимых перемещений, стуков, скрипов.

При обслуживании рулевых систем, снабженных гидроусилителем, дополнительно с помощью специальной аппаратуры проверяют производительность и давление гидравлического насоса.

Контроль технического состояния двигателя. Основным показателем технического состояния двигателя является герметичность его надпоршневого пространства, которая оценивается по компрессии и утечкам сжатого воздуха.

Компрессия — это давление в надпоршневом пространстве в конце такта сжатия. Нормативные значения компрессии нового двигателя указаны в его технических характеристиках. Примерные значения компрессии бензиновых и дизельных ДВС и основные причины ее снижения приведены в табл. 4.

Таблица 4. Нормативные значения компрессии двигателей

Тип двигателя	Нормативные значения компрессии, МПа	Допустимые отклонения, МПа	Основные причины, приводящие к падению компрессии
Бензиновый	0,9... 1,1	0,1	Износ ЦПГ, прогар уплотнительной прокладки головки блока, негерметичность клапанов головки блока
Дизельный	2,0... 2,5	0,2	

Для измерения компрессии применяются компрессометры и ком-прессографы.

Компрессометры позволяют измерить максимальное значение давления в цилиндре двигателя. При этом информация выводится на стрелочный манометр.

Характер нарастания давления от нуля до максимума определяют с помощью компрессографов, что позволяет примерно оценить техническое состояние сопряженной пары поршень—цилиндр.

Измерения производятся следующим образом.

У бензиновых двигателей выворачивают свечи зажигания. Поочередно в свечное отверстие каждого цилиндра вручную с сильным прижимом устанавливают резиновый наконечник прибора. Затем стартером проворачивают коленчатый вал двигателя и считывают показания манометра.

У дизельных двигателей поочередно выворачивают форсунки и вместо них вворачивают наконечник прибора, заводят двигатель и считывают показания.

При низких значениях компрессии можно вычлениить одну из возможных причин этой неисправности. Для этого в цилиндр, компрессия в котором ниже допустимой, через свечное отверстие головки блока или через отверстие под форсунку заливают примерно 20 см³ моторного масла и проворачивают несколько раз коленчатый вал стартером, после чего проводят повторное измерение компрессии. Если компрессия возросла незначительно («0,05 МПа), то причина в головке блока (негерметичны клапаны, пробита прокладка головки блока). Если компрессия кратковременно возросла на 0,3... 0,5 МПа, то изношено сочленение поршень—цилиндр, которое масло временно уплотнило. Однако данный прием подходит только в случаях, если днище поршня ровное и не имеет конструктивной вогнутости, которое не даст маслу растечься по кольцам.

Более информативным является прибор К-272 (рис. 6.5) для измерения утечек сжатого воздуха, подаваемого в цилиндр через свечное отверстие.

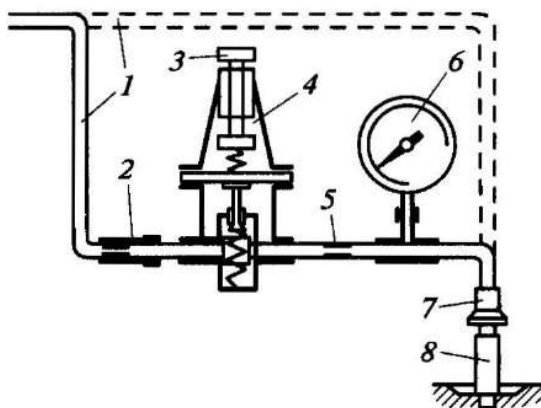


Рис. 6.5. Принципиальная схема прибора К-272:

1 — гибкие шланги; 2, 7 — быстросъемные муфты; 3 — регулировочный винт; 4 — редуктор; 5 — корундовая втулка; 6 — манометр; 8 — штуцер

Его подключают к внешнему источнику сжатого воздуха с давлением в системе не менее 0,6 МПа. Прибор имеет две ветви шлангов для их поочередного подсоединения к свечному отверстию. Одна из ветвей включает в себя редуктор, который снижает давление воздуха, подаваемого в цилиндр, до 0,16 МПа.

Измерения производят следующим образом. Поршень проверяемого цилиндра при такте сжатия устанавливают в верхнюю мертвую точку. Выворачивают свечу зажигания (форсунку) и в свечное отверстие устанавливают наконечник ветви прибора с редуктором. Если надпоршневое пространство герметично, то давление в подводящей ветви будет выше 0,11 МПа.

Для определения неисправности, вызвавшей снижение давления ниже 0,11 МПа, через наконечник, ввернутый в свечное отверстие, в цилиндр подают сжатый воздух от внешнего источника (0,6 МПа) и на слух определяют место его утечки. Если воздух выходит во впускной коллектор, то негерметичен впускной клапан этого цилиндра, а если в выпускной коллектор — не герметичен выпускной клапан.

Если воздух выходит в верхний бачек радиатора, негерметична прокладка головки блока цилиндров.

В случае если перечисленные неисправности не обнаружены, причиной снижения давления ниже 0,11 МПа является техническое состояние ЦПГ (чрезмерный износ цилиндра и поршневых колец, залегание или поломка поршневых колец, задир зеркала цилиндра) и для восстановления работоспособности двигателя необходимо провести текущий ремонт.

В процессе эксплуатации бензинового двигателя наиболее часто изменяются параметры работы системы зажигания, которую диагностируют с помощью мотор-тестера.

Датчик прибора устанавливают на высоковольтный провод первой свечи двигателя. При возникновении искры на электродах свечи импульс высокого напряжения создает световую вспышку лампы стробоскопа. Частота вспышек всегда кратна частоте вращения коленчатого вала. Если лампой освещать шкив коленчатого вала, то за счет стробоскопического эффекта он будет казаться неподвижным. На шкиве есть заводская метка в виде риски. Когда эта риска проходит мимо специальной контрольной метки на корпусе двигателя, поршень находится в верхней мертвой точке. При наличии у двигателя угла опережения зажигания риска будет находиться перед контрольной меткой.

Прибор имеет реле задержки момента прохождения высоковольтного сигнала от провода первой свечи к стробоскопической лампе. Создавая вручную принудительно

задержку в прохождении сигнала, можно добиться эффекта, когда при световой вспышке метки на шкиве и в корпусе двигателя совпадут. Продолжительность задержки сигнала на шкале прибора отображается в градусах угла опережения зажигания.

На заднеприводных автомобилях с механической коробкой передач, имеющей передаточное число, равное единице, с помощью стробоскопической лампы можно проверить, имеет ли место пробуксовка сцепления. Для этого автомобиль устанавливают на стенд тягово-мощностных качеств (см. рис. 5.19), разгоняют на прямой передаче и создают на барабанах стенда силу сопротивления вращению колес.

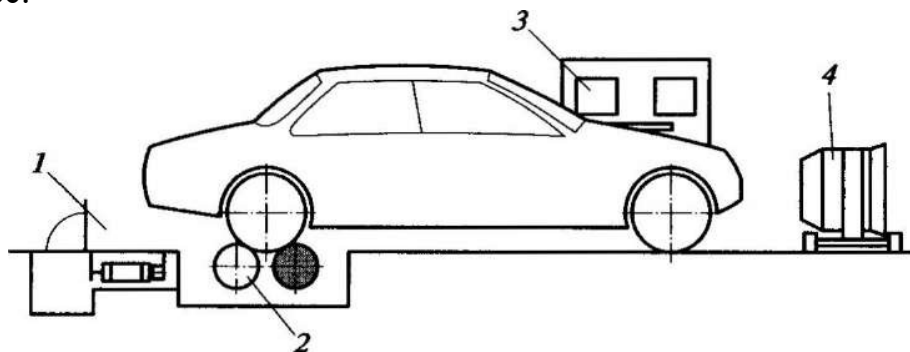


Рис. 19. Схема тягового стенда:

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

Вспышки стробоскопической лампы направляют на вращающийся карданный вал. Он должен казаться неподвижным. Если создается видимость проворачивания карданного вала, значит, сцепление пробуксовывает.

Другим диагностическим параметром системы зажигания бензинового двигателя является вторичное напряжение.

Напряжение, поступающее на свечи зажигания, на мониторе прибора отображается в виде осциллограммы. По отдельным участкам осциллограммы можно сделать заключение о процессе формирования высокого напряжения. Наиболее характерная зона — это значение пробивного напряжения на электродах свечей зажигания. Чем больше зазор между электродами, тем большее напряжение требуется, чтобы его пробить искрой, и наоборот. Таким образом, сравнивая значения пробивного напряжения с нормативным значением без выворачивания свечей, можно определить их техническое состояние.

Если со свечи зажигания кратковременно снять высоковольтный провод, то зазор между ее электродами условно становится бесконечным. Катушка зажигания, стараясь его пробить, выдает максимальное напряжение. Так тестируется ее работа. Если в катушке зажигания или в высоковольтных проводах происходят утечки напряжения, то в затемненном помещении визуально можно наблюдать световой разряд. Однако при достаточном опыте выполнения проверок утечки можно выявить и по характеру осциллограммы.

Другие диагностические параметры, например угол замкнутого состояния контактов прерывателя и напряжение АКБ, характеризующие техническое состояние

системы зажигания, также можно определить по осциллограммам, отображаемым на мониторе мотор- тестера.

Тепловые работы

К ним относятся медницкие, сварочные, кузнечные работы, для выполнения которых требуется внешний источник теплоты.

Медницкие работы предназначены в основном для выполнения трех видов ремонтных воздействий:

- поверхностного (не встык) сваривания стальных деталей с помощью латунного припоя (например, при установке на вал упорного кольца или втулки большего диаметра). Оплавления стальных деталей в этом случае не происходит, место сварки получается «эластичным», но больших нагрузок оно выдерживать не может. Оборудованием при этом является газовая горелка и специальный латунный припой;
- ремонта латунных, реже стальных, деталей припоями на основе олова (например, ремонта радиаторов, отопителей);
- соединения электропроводов.

Источником теплоты в последних двух случаях является паяльник.

Сварочные работы предназначены в основном для соединения (ремонта) стальных (реже алюминиевых и чугунных) деталей. Различают газовую и электрическую сварку. Газовая сварка применяется в основном для ремонта тонкостенных стальных деталей, например кузова. Недостатком ее является большая поверхность нагрева, что способствует последующей усиленной коррозии.

Электросварка производится аппаратами постоянного или переменного тока (70... 120 А). Сварка переменным током в зависимости от конструкции аппарата выполняется обычными электродами диаметром 3...5 мм или же специальной стальной проволокой диаметром 0,8... 1,0 мм.

Сварка постоянным током имеет следующие преимущества: позволяет сваривать тонкостенные детали, обеспечивает получение более ровного сварного шва, ее сварочная дуга более устойчива, можно сваривать алюминиевые детали.

К недостаткам относятся большие габаритные размеры, масса, большая стоимость аппарата, отказ выпрямителей при грубых ошибках сварщика.

Основой сварочных работ, кроме профессионализма сварщика, является материал электродов. Специальными электродами можно варить детали из чугуна и алюминия. Например, трещина алюминиевой головки блока двигателя устраняется примерно по следующей технологии:

1. Устанавливают длину трещины (максимум 150 мм).
2. По краям трещины сверлят отверстия диаметром 4 мм, чтобы снять местные напряжения.
3. Вручную или фрезой раззенковывают трещину на глубину 3 мм под углом 90°.
4. Нагревают всю головку в специальной печи до 200 °С.
5. Зачищают трещину металлической щеткой до блеска.
6. Сразу же (алюминий окисляется очень быстро) специальным электродом производят сварку постоянным током обратной полярности.
7. Шов зачищают и покрывают герметиком.

К особой группе относятся аппараты для точечной сварки тонкостенных деталей. За счет большой плотности переменного тока и больших удельных нагрузок в точке соприкосновения деталей создается качественное сварочное пятно диаметром примерно 6 мм. Возможность коррозии при этом минимальная, а технологическое расположение сварочных точек с интервалом в несколько сантиметров друг от друга обеспечивает соединению достаточную гибкость, что важно для кузовных элементов.

При выборе аппарата точечной сварки особое внимание нужно обращать на комплектующие: электроды (они должны быть из высококачественной меди) и их держатели, чтобы при ремонте иметь доступ к удаленным местам (рис. 6.6).

При ремонте кузовов легковых автомобилей широкое распространение получили полуавтоматы переменного тока. В них электрод (омедненная стальная проволока диаметром примерно 0,8 мм) и инертный защитный газ специальным механизмом подаются к месту с варки. Разогрев при этом происходит на локальном участке, а доступ атмосферного кислорода ограничен, что обеспечивает высокие качество и долговечность сварного шва. Именно такие сварочные аппараты чаще всего используются на СТОА.

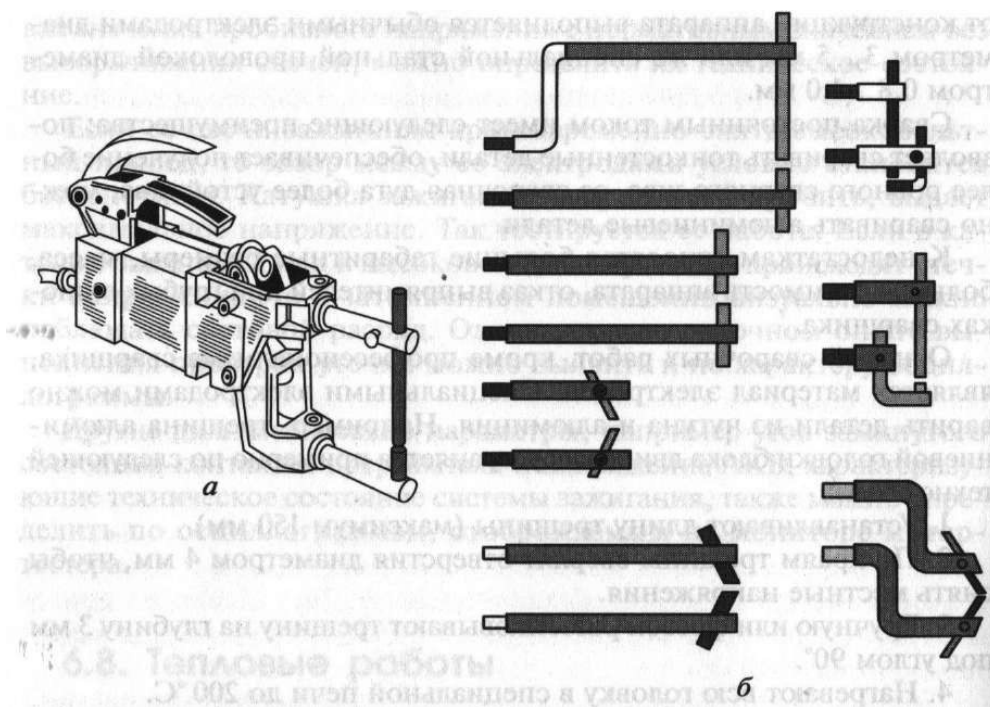


Рис. 6.6. Оборудование для электроконтактной точечной сварки:
а — сварочные клещи; б — набор сварочных электродов

Кузнечные работы предназначены для изготовления различного вида кронштейнов, стремянок рессор, восстановления погнутой некоторых стальных элементов ходовой части.

Источником теплоты здесь является кузнечный горн.

Особую группу составляют работы по восстановлению работоспособности рессор автомобиля (замена сломанного листа рессоры или восстановление его прогиба).

Сломанный лист заменяют новым или изготавливают его из рессорной полосы. Инструментом являются молот, кузнечное зубило, наковальня.

Восстановление прогиба выполняется на специальных стендах пяти-, шестикратной прокаткой листа.

Возможны две технологии ручной рихтовки.

1. Рессорный лист устанавливается на вогнутую массивную поверхность и ударами тяжелого молотка создается требуемый прогиб. Качество работы при этом примерно такое же, как и при стендовом ремонте, но работа имеет повышенную опасность из-за пружинных свойств листа.

2. Наклеп обеспечивается ударами по одной стороне листа молотком. При этом достигается требуемый прогиб и повышается износостойкость листа. Качество работы при этом самое хорошее.

Кузовные работы

В автосервисных предприятиях кузовные работы подразделяются на жестяницкие, связанные с восстановлением наружных геометрических параметров кузовов автомобилей, и антикоррозионные, обеспечивающие защиту элементов кузова от негативного воздействия окружающей среды.

Жестяницкие работы. Эксплуатационными повреждениями кузовов легковых автомобилей в основном являются перекосы, вмятины, разрывы, местные коррозионные разрушения, ослабления болтовых и заклепочных (рама) соединений. Виды ремонтных воздействий при этом следующие: удаление коррозии, правка и выравнивание деформированных поверхностей, постановка дополнительных ремонтных деталей, сварка, восстановление защитных покрытий.

Коррозию удаляют металлическими щетками, после чего поверхность обрабатывают восстановителями после ржавчины. Сварка применяется газовая, электродуговая ручная и полуавтоматическая, а также контактная точечная. В отдельных случаях применяется пайка твердыми припоями.

Трещины проваривают, а пробоины и разрывы ремонтируют наложением заплат, которые приваривают внахлестку с перекрытием краев на 20...25 мм.

Небольшие вмятины устраняют правкой в холодном состоянии, а большие — с предварительным подогревом поврежденного места до 600...650°C. Для этого применяют специальный аппарат постоянного тока с функцией теплового разогрева. Угольный электрод прижимают к очищенной поверхности металла в центре повреждения и затем сдвигают его по спирали.

Для ручной обработки металла применяются рихтовочные молотки и поддержки (наковальни) различной формы под профиль поврежденного участка. Поверхность молотка или поддержки должна быть рифленой для уменьшения растяжения обрабатываемого металла. Масса поддержки должна быть в 2 — 3 раза больше массы молотка.

Приемы ремонта кузовов кабин грузовых автомобилей и кузовов автобусов аналогичны.

После рихтовки обезжиривают и зачищают выправленное место и наносят быстросохнущую шпатлевку. Если остаются неровности, шпатлевку повторяют. Сильно вдавленные или порванные участки, например на крыльях автомобилей, восстановить правкой, как правило, не удастся. В этом случае их вырезают и вваривают в эти места ремонтные детали (панели). Небольшие вмятины, дефекты

рихтовки, сварочные швы и другие неровности выравнивают специальными заполнителями: термопластическими шпатлевками, эпоксидными составами, мягкими припоями и т.д.

Поврежденные коробчатые детали, которым отсутствует доступ изнутри, обычно засверливают и вытягивают крючками различной формы. Отверстия затем заваривают. Однако технологичнее применять следующий метод: с помощью аппарата точечной сварки к деформированной поверхности приварить специальные скобы, а затем, воздействуя на рукоятки приспособления, вытянуть повреждение. Скобы затем отламывают, а оставшиеся неровности стачивают.

При ремонтных работах нередко возникает необходимость снятия поврежденной приваренной к кузову детали, например крыла на автомобиле ВАЗ. Для этого нужно ликвидировать соединения точечной сварки. На практике зачастую это делают пневмозубилом, что увеличивает трудоемкость и создает возможность повреждения базовых деталей.

Для вскрытия места точечной сварки следует применять специальные сверла с регулируемым вылетом, что позволяет высверлить «точку» верхней детали и не повредить нижнюю деталь.

Восстановление кузовов, поврежденных при аварии, начинается с вытяжки деформированных участков. Для этого применяют стенды (см. гл. 5, рис. 5.27), позволяющие направить вектор усилия в требуемую сторону и восстановить первоначальную форму кузова.

Качество жестяницких работ в основном зависит от профессионализма исполнителя.

Необходимым элементом при правке кузовов является измерительная система, которая крепится на стенд и с помощью специальных устройств (от обычных линейек до лазерных измерителей) и позволяет определять координаты базовых точек кузова, которые затем сравниваются с эталонными.

Производители автомобилей дают схему базовых точек нового кузова, которые определяют внешние параметры автомобиля, взаимное расположение элементов кузова, мест установки агрегатов для соблюдения соосности и технологической размерности. Этих точек 20—30 (см. гл. 5). Если при ремонте базовые точки не возвращены в исходное положение, то резко ухудшается управляемость автомобиля, первым признаком этого является увод автомобиля от прямолинейного движения.

Антикоррозионные работы. Новый автомобиль в заводских условиях в основном по днищу кузова и колесным аркам покрывают специальными мастиками, препятствующими прямому контакту влаги с металлом. Через 3 — 5 лет покрытие следует обновлять. Для этого на СТОА применяют мастики, которые наносятся с помощью специальных установок. Кроме легковых автомобилей, антикоррозионную защиту делают и на автобусах, так как долговечность кузова в основном определяет ресурс всего автобуса.

Некоторые полости автомобиля имеют скрытые полости, в которых конденсируется влага из воздуха (особенно в ситуации зимняя эксплуатация—теплый гараж). Для защиты этих мест скрытые полости покрывают специальной мастикой, для чего сверлят отверстия диаметром примерно 8 мм, которые затем закрывают пластмассовыми пробками.

Для выполнения работ по антикоррозионной защите кузовов разрабатываются специальные карты с указанием технологических точек, в которые следует заливать мастику. Ассортимент мастик очень разнообразен (мовиль, текстил, меркасол и др.). Хорошие показатели имеют мастики, содержащие цинк. На поверхности металла кузова они способны образовывать защитную химическую пленку. Составы с цинком дороже, более эффективны, но их применение целесообразно только для старых покрытий, где образовался прямой доступ к металлу.

Оборудованием являются распылители (рис. 6.7), подающие мастику под давлением 1 МПа и более.

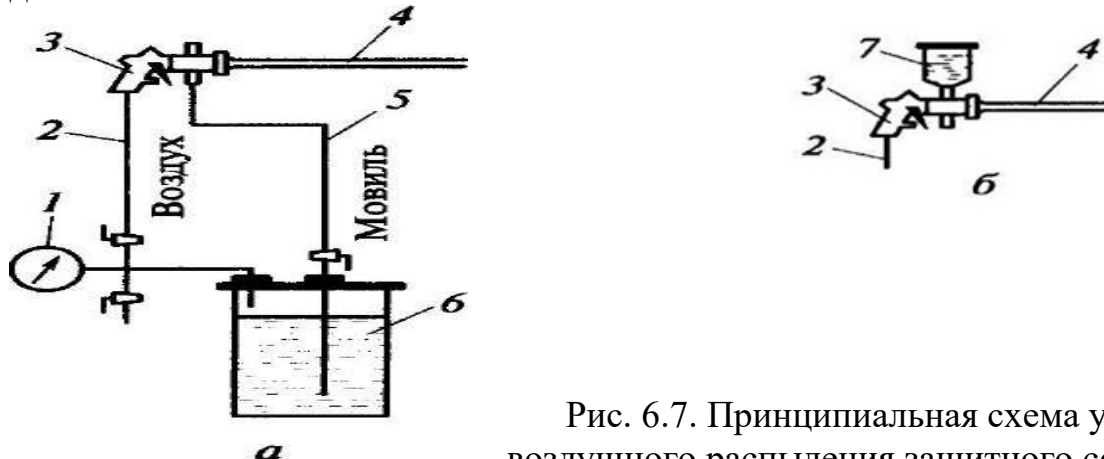


Рис. 6.7. Принципиальная схема установки для воздушного распыления защитного состава в скрытые полости:

а — с нагнетательным бачком; б — с наливным бачком; 1 — манометр; 2 — воздушный шланг; 3 — распылитель КРУ-1; 4 — удлинитель с распыляющей форсункой; 5 — шланг; 6 — нагнетательный бачок; 7 — съемный наливной бачок

Окрасочные работы

Окрасочные работы предназначены для создания на автомобиле защитно-декоративных покрытий, улучшающих внешний вид автомобиля и защищающих поверхность кузова от коррозии. Окрасочные работы относятся к текущему ремонту и составляют для автобусов и легковых автомобилей примерно 3 ...5 % от его объема.

Лакокрасочное покрытие создается последовательным нанесением на подготовленную поверхность шпатлевки для выравнивания неровностей металла, грунтовки для создания высокой адгезии и шалей различного типа.

Технологический процесс окраски автомобилей состоит из нескольких основных этапов. Подготовка металлической поверхности заключается в очистке ее от ржавчины или старой краски и выполняется механическим способом с помощью химических препаратов.

Основным условием качественного выполнения окрасочных работ является соблюдение температурного и временного режимов сушки каждого слоя покрытия. Если на слой, например грунтовки, просохшей не на всю глубину, нанести эмаль, то впоследствии в связи с усадкой грунта поверхность эмали получит шагреновый вид.

В автосервисных предприятиях чаще всего проводят подкрашивание или полную окраску отдельных элементов кузова, для чего предварительно нужно

подобрать (создать) эмаль требуемого колера. Для этого с помощью таблиц или компьютерно-программного обеспечения, в состав которого входит спектрофотометр, определяют объемный состав компонентов, которые при смешивании обеспечат требуемый цвет покрытия, совпадающий с цветом кузова. Полученную эмаль в два слоя наносят на металлическую пластинку размером 70 x 150 мм, предварительно покрытую грунтовкой, сушат ее и визуально сравнивают с цветом ремонтируемого автомобиля. При необходимости процедуру повторяют, добавляя эмали необходимых цветов до получения требуемого оттенка. На крупных предприятиях этим занимается колорист. Качество подбора красок в значительной степени зависит от его опыта.

Сравнение цвета окрашенной пластинки с цветом кузова проводится при свете специальных ламп, имитирующих дневное освещение.

Необходимо отметить, что излишнее разбавление эмали растворителем, а также более высокое рабочее давление воздуха при распыливании эмали создают более светлые оттенки окраски, и наоборот. Расстояние между краскопультом и поверхностью тоже может изменить оттенок окраски.

Спектрофотометры являются дорогостоящим оборудованием. Для автосервисов с малыми объемами окрасочных работ выпускаются специальные каталоги с множеством цветов и оттенков, получаемых из базовых ремонтных эмалей. В этом случае к участку автомобиля, требующему окраски, подбирают подходящий по цвету и оттенку образец из каталога, в котором указывается, какие базовые эмали и в каких соотношениях следует смешивать для того, чтобы получить такой оттенок. Процесс дальнейшей подготовки эмали аналогичен рассмотренному.

К особой группе окрасочных эмалей относятся покрытия (бесцветные лаки), содержащие светоотражающие частицы, которые обладают свойством всплывать и располагаться параллельно окрашиваемой поверхности. Этим создаются цвета металлика, перламутр, хамелеон.

Для создания металлика используются алюминиевые измельченные частицы чешуйчатой формы, имеющие серебристо-серый цвет. Перламутровая окраска достигается введением в эмаль частиц слюды, покрытых тончайшей полупрозрачной пленкой оксида алюминия. В эмаль хамелеон вводят мелкодисперсные частицы технического алмаза.

При смешивании бесцветного лака и добавок требуется строгое соблюдение их пропорций. В противном случае поверхность получится матовой или без дополнительного цветового эффекта.

Данные покрытия, как правило, наносятся на два слоя исходной эмали.

Грунтовка, эмали и лаки наносятся краскораспылителями. Наибольшее распространение получило распыление под давлением воздуха 4...7 бар. Этот традиционный способ не требует специального оборудования, но обладает существенными недостатками.

Для качественного распыления краска должна иметь определенную вязкость, что достигается увеличением доли объема растворителя. При высыхании эмали растворитель улетучивается, оставляя между частицами пигмента поры, что снижает декоративные и особенно защитные свойства покрытия.

Одним из прогрессивных способов окраски является нанесение эмалей с низким содержанием растворителя, но нагретых до 50... 70 °С. При этом давление воздуха

можно снизить до 0,15 МПа, что до 25 % уменьшает расход краски и позволяет наносить более толстые слои эмали без потеков.

Сложностью распространения такого способа окраски является то, что согласно правилам противопожарной защиты подогреватель краски должен быть расположен вне окрасочной камеры. Поэтому краскоподающий шланг оказывается длинным и промывка его затруднена. Данный способ целесообразно применять при больших объемах работ с использованием эмали одного цвета.

Кроме окраски распылением с использованием сжатого воздуха существует безвоздушная окраска, при которой эмаль подают к распылителю под давлением 10...30 МПа. Такой способ окраски высокопроизводительный и используется для окрашивания больших поверхностей. Кроме того, он позволяет применять высоковязкие краски без разбавления.

К основному оборудованию для окрасочных работ относятся краскопульт (окрасочный пистолет, пульверизатор), компрессорная установка с фильтром для очистки воздуха от примесей и влаги, окрасочные и сушильные камеры и передвижные сушильные установки.

В настоящее время появились конструкции пистолетов, работающих при пониженных давлениях воздуха. Они оснащены новыми I и насадок-распылителей, позволяющих снизить размеры и скорость полета капелек окрасочного материала. При этом есть возможность менять форму факела распыла от линейной до конусной и тюльпанообразной. Выпускаются также краскораспылители с крыльчаткой в бачке для постоянного перемешивания эмалей типа металлик или перламутр.

Автомобили с большими окрашенными поверхностями сушат в специальных камерах по индивидуальной технологии в зависимости от типа эмали. Для сушки отдельных элементов автомобиля применяются передвижные инфракрасные установки. Намечился переход от использования средневолновых излучателей к коротковолновым. Коротковолновое излучение воздействует непосредственно на металл и примерно за 10 мин разогревает его до 140°C, поэтому растворитель из нижних слоев покрытия испаряется в первую очередь, и эмаль сохнет изнутри.

Окрасочно-сушильные камеры со всей сопутствующей оснасткой (нагреватели, фильтры, вентиляторы) являются самым дорогостоящим оборудованием сервисного предприятия.

Аккумуляторные работы

Работы с аккумуляторными батареями (АКБ) в настоящее время в основном связаны с запуском в эксплуатацию сухозаряженных аккумуляторных батарей, с их подзарядкой, проверкой остаточного ресурса и проверкой надежности подключения батарей к системе электрооборудования автомобиля, с утеплением АКБ в зимнее время, с контролем состояния электролита, если конструкция АКБ позволяет это делать.

Запуск АКБ в эксплуатацию. Сухозаряженные *АКБ* заливают электролитом плотностью на 0,02 г/см³ меньше рекомендованных значений для конкретных климатической зоны и времени года и выдерживают в этом состоянии не менее 2 ч,

чтобы их пластины хорошо пропитались электролитом, а затем обязательно ставят батареи на подзарядку.

Оптимальный ток зарядки составляет 0,1 от номинальной емкости батареи в ампер-часах. Так, например, для АКБ емкостью 60 А · ч ток зарядки должен составлять 6 А.

Полностью заряженной батареей считается, если ее плотность не изменяется при «кипении» электролита в течение 0,5 ч. Следует иметь в виду, что «кипение» — это выделение водорода, а его смесь с воздухом взрывоопасна, поэтому к зарядному участку предъявляются особые требования по вентиляции и пожаробезопасности.

Ресурс АКБ. В процессе эксплуатации емкость АКБ уменьшается. Даже у полностью заряженной батареи она может отличаться от номинального значения.

Предельным параметром по работоспособности АКБ считается емкость не ниже 40 % от номинальной. Степень разряженности АКБ определяется посредством измерения плотности электролита. Снижение его плотности на 0,01 г/см³ соответствует разряженности аккумулятора на 6 %.

АКБ, разряженные более чем на 25 % зимой и на 50 % летом, снимают с эксплуатации и заряжают.

АКБ очень чувствительны к напряжению, поступающему от генератора, которое должно составлять 13,2... 14,2 В. Отклонения от этих значений приводит к сокращению ресурса АКБ.

Новую батарею на автомобиль желательно ставить примерно за один месяц до наступления морозов. За это время у пластин АКБ открываются все внутренние поры и они начинают работать на полную мощность и легче выдерживают большие стартерные токи в зимнее время (300...400 А — для легкового автомобиля).

Параметры и режимы эксплуатации АКБ. В зимнее время один пуск холодного двигателя потребляет 3...7 % от номинальной емкости АКБ. Для восполнения этих потерь 30... 50 мин генератор должен работать только на заряд. При этом, если включено много потребителей, время зарядки увеличивается до 1,5... 3,0 ч. В городских условиях эксплуатации автомобиля АКБ регулярно недозаряжаются. Если АКБ периодически не ставить на подзарядку, то ресурс пластин сокращается почти вдвое.

При низких отрицательных температурах АКБ не могут воспринимать ток зарядки, т.е. заряжаться, поскольку химические реакции останавливаются. Поэтому в зимнее время рекомендуется АКБ утеплять, особенно в грузовых автомобилях и автобусах.

Если плотность электролита снизилась на 0,04 г/см³, то батарея разряжена на 25 % от своей фактической емкости. При плотности электролита 1,26 г/см³ температура замерзания электролита равна -58°С, а при плотности 1,20 г/см³ она составляет -28°С. Следовательно, сильно разряженная батарея может замерзнуть, а моноблок будет разорван.

Батареи, залитые электролитом и находящиеся на хранении, нужно подзаряжать при падении плотности электролита на 0,04 г/см³.

Недопустимо хранение, а особенно транспортировка с установкой одной АКБ на выводы (клеммы) другой.

Электролит высокой плотности повышает энергоотдачу, но разрушает активную массу пластин. Так, работа АКБ с плотностью электролита на 0,2 г/см³ больше

рекомендуемой, снижает ресурс АКБ почти в 10 раз. Корректировать плотность электролита можно только дистиллированной водой или электролитом с плотностью не выше 1,4 г/см³.

Шинные работы

Данные работы в основном связаны с обслуживанием и ремонтом автомобильных колес: обода, камеры, шины. Косвенно к этим работам можно отнести регулировку углов установки колес, так как от геометрического положения колеса зависит управляемость автомобиля и износ шин.

Для монтажа-демонтажа шин используются специальные станды.

Обод (диск) проверяют на отсутствие следов ржавчины, разрушения, износа крепежных отверстий, деформации, осевого или радиального биений.

Основными видами обслуживания автомобильного колеса в целом являются поддержание в нем нормативного давления воздуха и устранение дисбаланса.

В чистом виде шинные работы связаны с ремонтом (вулканизацией) повреждений шин и камер.

Особенностью современного ремонта является применение самовулканизационных материалов, для которых не требуется источник тепла.

Современные технологии позволяют восстанавливать большую часть повреждений шин в зоне протектора и в зоне боковин легковых и грузовых автомобилей (рис. 6.8).



Рис. 6.8. Основные этапы ремонта сквозных повреждений шин

Технологическая документация

Для выполнения работ по ТО и ТР отдельных агрегатов или автомобиля в целом заводы-изготовители разрабатывают различные по форме рекомендации. Лучшей формой является пооперационная технологическая карта (табл. 5), в которой приводятся следующие данные:

Таблица 5. Пример пооперационной технологической карты

Номер операции	Содержание работ	Место выполнения	Количество мест воздействия	Трудоемкость, чел.-мин	Оборудование	Технические условия
5	Проверить и отрегулировать свободный ход педали сцепления	Снизу (в кабине)	3	2,0/3,8	Измерительная линейка; гаечные ключи 13 и 17 мм; отвертка 8 мм; пассатижи	Свободный ход 10... 20 мм, $M_{кр} = 25 \text{ Н} \cdot \text{м}$

- объект воздействия — агрегат, система, узел;
- содержание операций, характер и технические условия их выполнения;
- места (уровни) выполнения работ — сверху автомобиля, снизу или в кабине (в пассажирском салоне);
- нормативы трудоемкости каждой операций, содержащие нормативы на контрольную часть работы — выполняемую в обязательном порядке (до косой), и исполнительскую часть работы (после косой) — выполняемую по потребности;
- приборы, инструменты, приспособления для выполнения операций.

Для конкретного транспортного или сервисного предприятия с учетом имеющейся производственно-технической базы, типа подвижного состава и прочих факторов производится адаптация (привязка) типовых карт к действующему производственному процессу.

Технологическая привязка типового процесса к поточной линии позволяет обеспечить расстановку исполнителей на постах с учетом специализации выполняемых работ, распределить работы по объему и местам технологических воздействий по исполнителям, сократить число перемещений исполнителей по уровням выполнения работ: сверху (вокруг) автомобиля, снизу (под днищем кузова), в кабине или в пассажирском салоне.

Вопросы и задания

1. Дайте определение понятий «технология», «технологический процесс», «производственный процесс». Какие виды работ входят в ТО и ТР автомобиля?
2. Каковы назначение и организация уборочно-моечных работ?
3. Перечислите основные виды оборудования, необходимого для проведения УМР.
4. Назовите виды загрязненности автомобилей и пути сокращения расхода воды при уборочно-моечных работах.
5. Какова технология измерения тормозной силы на роликовых тормозных стендах?
6. В чем заключается принцип действия мощностных (тяговых) стендов с беговыми барабанами?
7. Какова технология измерения максимальной тяговой силы автомобиля на мощностном стенде?

8. Каковы условия сборки резьбовых соединений и нормативы затяжки?
9. Назовите методы проверки технического состояния ЦПГ и ГРМ, применяемые приборы и примерные нормативы.
10. Каково содержание и назначение смазочно-заправочных работ?
11. Приведите осциллограмму цепи высокого напряжения системы зажигания и назовите ее характерные зоны.
12. Каковы технологические этапы окраски отдельного элемента кузова легкового автомобиля?
13. Как обеспечиваются подбор колера и получение покрытий типа металлик, перламутр, хамелеон?

Тема 25: «Организация производственной деятельности на станциях технического обслуживания»

Практическая работа № 24

Тема занятия: «Организация производственной деятельности на станциях технического обслуживания автомобилей»

Цель: Изучить организацию производственной деятельности на станциях технического обслуживания автомобилей.

Виды производственной деятельности

Основными видами деятельности СТОА являются:

- предпродажная подготовка и продажа АТС;
- ТО и гарантийный ремонт автомобилей в течение гарантийного периода эксплуатации;
- послегарантийные ТО и текущий ремонт;
- капитальный ремонт узлов и агрегатов.

Целью предпродажной подготовки является предоставление покупателю исправного и подготовленного к эксплуатации АТС.

Техническое обслуживание, в том числе в гарантийный период эксплуатации, — это комплекс профилактических работ, направленных на предупреждение отказов, неисправностей и восстановление значений регулировочных параметров агрегатов, узлов и систем, установленных изготовителем.

По периодичности, перечню и трудоемкости работ техническое обслуживание подразделяется на следующие виды:

- ежедневное техническое обслуживание (ЕО);
- периодическое техническое обслуживание (ПО);
- сезонное обслуживание (СО).

Ежедневное обслуживание предусматривает выполнение уборочно-моечных работ, обеспечивающих поддержание надлежащего внешнего вида АТС, и заправочных работ.

Периодическое техническое обслуживание, предусматривающее выполнение определенного перечня работ через установленный изготовителем пробег АТС, подразделяется на следующие виды:

- обслуживание по талонам сервисных книжек, в которых указан перечень операций и периодичность их проведения (для легковых и некоторых грузовых автомобилей);
- первое (ТО-1) и второе (ТО-2) технические обслуживания (для грузовых автомобилей и автобусов отечественного производства). В этом случае перечень операций и периодичность устанавливаются изготовителем и приводятся в инструкции по эксплуатации АТС.

Техническое обслуживание может выполняться владельцем АТС или проводиться на СТОА.

Сезонное обслуживание предусматривает выполнение работ по подготовке АТС к зимней или летней эксплуатации.

Ремонт автотранспортных средств и их элементов включает в себя разборочно-сборочные, слесарные, механические, медницкие, сварочные, жестяницкие, обойные, окрасочные и другие работы. В соответствии с назначением, характером и объемом выполняемых работ ремонт подразделяется на гарантийный, текущий (ТР) и капитальный (КР).

Гарантийный ремонт заключается в проведении работ по устранению заводских дефектов и их последствий. Сроки его проведения устанавливаются в зависимости от трудоемкости, но не более 10 рабочих дней. Осуществляется он предприятием-изготовителем или его дилерскими СТОА.

Текущий ремонт предназначен для устранения возникших отказов и неисправностей выполнением необходимых работ по восстановлению или замене:

- у агрегатов — отдельных деталей или узлов, кроме базовых;
- у автотранспортных средств — отдельных деталей, узлов или агрегатов.

На предприятиях автотехобслуживания капитальный ремонт полнокомплектных автотранспортных средств не проводится. Капитально ремонтируют только агрегаты в тех случаях, когда базовая деталь нуждается в замене или ремонте, требующем полной разборки агрегата, а также когда работоспособность агрегата не может быть восстановлена посредством проведения текущего ремонта.

Организация торговли автомобилями

Покупка и продажа новых автотранспортных средств регулируется Правилами продажи отдельных видов товаров, Перечнем товаров длительного пользования, на которые не распространяется требование покупателя о безвозмездном предоставлении ему на период ремонта или замены аналогичного товара и Перечнем непродовольственных товаров надлежащего качества, не подлежащих возврату или обмену на аналогичный товар других размера, формы, габарита, фасона, расцветки или комплектации. Эти документы, утвержденные Постановлением Правительства Российской Федерации от 19.01.1998 № 55 и разработанные в соответствии с Законом Российской Федерации «О защите прав потребителей», регулируют отношения между покупателями и продавцами при продаже автотранспортной техники, номерных агрегатов и запасных частей.

Перед заключением торговой сделки продавец должен предоставить покупателю необходимую информацию об имеющихся в продаже марках и моделях автомобилей, а в случае необходимости оказать квалифицированную помощь в выборе нужной модели автомобиля.

После того как покупатель ознакомился в демонстрационном зале со всеми выставленными на продажу автомобилями и сделал выбор, он должен оплатить стоимость приобретаемого товара. Оплата производится либо в кассе предприятия, либо по безналичному расчету на основании выписанного счета на оплату автомобиля. Все расчеты производятся только в рублях и с применением контрольно-кассовых аппаратов. Покупателю на руки выдается кассовый чек на полную сумму внесенных денежных средств.

После оплаты покупатель становится владельцем автомобиля и забирает приобретенное транспортное средство.

На проданный автомобиль продавец должен выдать покупателю:

- сервисную книжку;
- инструкцию о порядке ухода и руководство по эксплуатации;
- набор инструментов, входящий в комплект транспортного средства, если таковой предусмотрен изготовителем (на это следует обратить особое внимание);
- документы, удостоверяющие право собственности на автомо- транспортное средство и необходимые для регистрации его в органах ГИБДД (договор купли-продажи автомобиля или справка- счет, паспорт транспортного средства и временный регистрационный знак «Транзит»), На новые автомобили при наличии договора купли-продажи временный регистрационный знак «Транзит» не выдается;
- акт приемки-сдачи (форма акта произвольная).

Выдачей и оформлением акта приемки-сдачи завершается выполнение договора купли-продажи АТС.

При продаже номерного агрегата (двигателя, шасси, кузова, рамы) покупателю выдаются:

- предусмотренная изготовителем техническая документация (описание);
- товарный (кассовый) чек или иной документ, удостоверяющий факт получения денег;
- документ, удостоверяющий право собственности на данный агрегат, необходимый для регистрации его в органах ГИБДД.

В случае утраты покупателем документа, удостоверяющего право собственности на транспортное средство или номерной агрегат, продавец обязан по заявлению владельца и предъявлению им паспорта или другого документа его заменяющего выдать новый документ с пометкой «Дубликат» с указанием серии, номера и даты ранее выданного документа.

При торговле новыми автомобилями может применяться несколько схем продаж: во-первых, за полную стоимость по наличному или Ос (наличному расчету; во-вторых, в кредит; в-третьих, в лизинг.

Некоторые продавцы при торговле используют систему trade-in. В этом случае происходит частичное погашение стоимости нового автомобиля за счет сдачи подержанного.

В случае покупки в кредит передача покупателю приобретенного автомобиля производится при оплате не менее 20... 30 % его стоимости.

Как правило, за пользование кредитом банк берет 10... 13 % годовых в валюте и 16...22 % в рублях. Время погашения кредита зависит от финансовых возможностей покупателя автомобиля. Обычно оно составляет от полугода до пяти лет и прописывается в кредитном договоре. Принято считать, что размер ежемесячного взноса не должен превышать 40 % от дохода покупателя.

Кроме выплат по процентам и погашения суммы кредита покупателя также ожидают и другие затраты. Стоимость перечисления денег из банка в автосалон всегда оплачивает клиент. Оформление кредитного договора и открытие клиентского счета также во многих банках является платной операцией. Может взиматься еще и комиссия за ведение кредитного счета.

Если кредит открывается в валюте, то все расходы на конвертацию и разницу курсов ложатся на плечи заемщика. Поэтому, несмотря на то что процентная ставка по рублевому кредиту выше, именно такой кредит может оказаться более выгодным. Это необходимо отдельно рассчитывать в каждом конкретном случае.

Иногда наблюдаются случаи кредита на покупку автомобиля под 0 % годовых. В этом случае проценты оплачивает не клиент, а чаще всего — продавец автомобилей. Обычно такие кредиты выдаются на срок не более шести месяцев. Выплачиваемые банку проценты за это время невелики, и автосалон ради привлечения дополнительных клиентов и увеличения продаж готов гасить их из собственной прибыли.

Однако бывает, что стоимость кредита изначально закладывается в цену автомобиля. Чтобы избежать такого обмана, прежде чем соглашаться на заманчивое предложение, необходимо сравнить цены в разных компаниях, торгующих автомобилями с разными условиями кредитования. Если стоимость автомобиля по «нулевому» кредиту не дороже, чем у конкурентов по обычным условиям, то обмана в этом случае нет.

Также стоит учесть, что автомобиль, купленный в кредит, будет обязательно застрахован по программе КАСКО. Средняя стоимость страховки составляет примерно 10 % от стоимости автомобиля.

Те, кому автомобиль нужен как средство заработка, например таксисты, могут воспользоваться третьим вариантом продажи — лизинговой сделкой.

Под лизингом понимают имущественные отношения, при которых одна организация (пользователь) обращается к другой (лизинговой компании) с просьбой приобрести необходимое имущество и передать его ей во временное пользование. Возникают отношения между тремя участниками: изготовителем, лизинговой компанией и пользователем (рис. 1).



Рис. 1. Схема отношений при лизинге

Лизинговая компания приобретает автомобиль у изготовителя на основании договора купли-продажи, а затем сдает его на основании договора о передаче (договор лизинга) во временное пользование.

Главенствующую роль при лизинге играют отношения по временному использованию имущества, а отношения купли-продажи остаются вспомогательным звеном. Хотя именно они служат основой возникновения лизинговых отношений.

Изготовитель и лизинговая компания, заключая договор купли-продажи, выступают в качестве продавца и покупателя. Но когда покупатель предоставляет свое имущество во временное пользование на основе договора лизинга, то он снимает с себя ответственность за качество товара, и эту ответственность уже несет продавец. Лизинговая компания, оставаясь юридическим собственником имущества, никакого отношения к нему фактически не имеет. Пользователь, эксплуатируя автомобиль и выполняя все связанные с этим обязанности (техобслуживание, страхование, ремонт), не имеет на него права.

Договор лизинга похож на договор аренды. Отличие заключается в том, что в договор лизинга может быть включено условие о возможной покупке пользователем эксплуатируемого автомобиля. В этом случае пользователь может быть потенциальным покупателем.

Основной обязанностью лизинговой компании становится предоставление автомобиля во временное пользование, а основными обязанностями пользователя являются своевременная выплата периодических платежей и поддержание автомобиля в исправном состоянии. Пользователь не имеет права передавать кому-либо автомобиль (к-з согласия лизинговой компании. К тому же он обязан застраховать его на срок действия контракта.

Для организации предприятия по торговле автотранспортными средствами и номерными агрегатами в Москве необходимо иметь в наличии следующие документы:

1. Акт государственной приемки.
 1. Проект здания и план БТИ с указанием помещений, предназначенных для хранения спецпродукции ГИБДД, а также схему расположения датчиков и извещателей охранно-пожарной сигнализации.
 2. Договор аренды земельного участка.
 3. Договор аренды или свидетельство о праве собственности на помещение, в котором размещается предприятие.
 4. Устав предприятия.
 5. Свидетельство о регистрации предприятия.
 6. Свидетельство из государственной налоговой инспекции о постановке предприятия на учет.
 7. Свидетельство о регистрации кассовых аппаратов.
 8. Разрешение местных органов управления (управ районов) на торговлю и открытие объектов питания при наличии собственных пунктов питания для сотрудников и клиентов.
 9. Медицинские книжки сотрудников магазина, пункта питания.
 10. Договор с отделом вневедомственной охраны об охране помещений, предназначенных для хранения и выдачи спецпродукции ГИБДД.
 11. Акты обследования помещений предприятия:
 - заключение районного ЦГСЭН;
 - заключение районного управления Госпожнадзора МВД России.
 13. Технические условия подключения электроэнергии, воды и канализации.
 14. Список сотрудников с указанием паспортных данных, местожительства, занимаемой должности и домашнего телефона. Образцы подписей, оттиски печатей организации и служебные телефоны.
 15. Приказ руководителя предприятия о назначении ответственных лиц за поступление, расходование и хранение спецпродукции ГИБДД и бланков строгой отчетности.
 16. Паспорта на рекламу и вывески.
- Так как дилерская СТОА кроме продажи автомобилей предоставляет услуги по ТО и ремонту, необходим дополнительный перечень документации:
- перечень услуг, которые оказывает предприятие;
 - сертификат соответствия на виды оказываемых услуг;

- сертификаты соответствия на оборудование;
- том предельно допустимых выбросов (ПДВ);
- проект размещения лимитов отходов;
- договора на вывоз и утилизацию отходов;
- формы заказов-нарядов на ремонтируемые автомобили. Спецпродукцией ГИБДД являются документы строгой отчетности: справки-счета, временные регистрационные знаки «Транзит», паспорта транспортных средств.

В других регионах Российской Федерации согласно постановлениям местных органов власти при организации торгового предприятия к указанному перечню могут быть добавлены дополнительные документы.

Перед продажей автомобилей продавец должен провести их предпродажную подготовку. Целью такой подготовки является предоставление покупателю технически исправного, подготовленного к эксплуатации автотранспортного средства без повреждений, вызванных транспортировкой и хранением, а также без отклонений от норм в работе агрегатов и систем.

На средних и крупных СТОА, осуществляющих продажу автомобилей, предпродажная подготовка проводится на специализированном производственном участке, а на малых СТОА — на рабочих постах в зоне ТО и ремонта.

Предпродажная подготовка предусматривает проведение следующих работ:

- проверка уровней масла, охлаждающей, тормозной и иных технических жидкостей в агрегатах и системах автотранспортного средства и при необходимости их дозаправка. Устранение течи масла и технических жидкостей, вызванных нарушением герметичности соединений;

- проверка и при необходимости регулировка натяжения ремней привода генератора, вентилятора, компрессора (для автомобилей с пневматическим приводом тормозов) и масляного насоса высокого давления (для автомобилей с гидроусилителем рулевого управления);

- проверка уровня и плотности электролита и при необходимости доведение их до нормы;

- проверка давления воздуха в шинах и при необходимости доведение его до нормы;

- проверка состояния и крепления защитных чехлов шарниров равных угловых скоростей, рулевого механизма, шарниров рулевых тяг и подвески;

- проверка крепления колес;

- проверка системы питания на герметичность, контроль содержания вредных веществ в отработавших газах. Проверка легкости пуска и устойчивости работы двигателя на различных частотах вращения коленчатого вала;

- проверка фиксации наконечников на клеммах АКБ, а также высоковольтных проводов на клеммах катушки и свечей зажигания, электронного коммутатора и датчика-распределителя;

- проверка действия привода и свободного хода педали сцепления;

- проверка действия рабочего, стояночного тормозов и свободного хода педали тормоза;

- проверка работы агрегатов и систем, механизмов и приборов АТС на ходу или на стенде;

- удаление внешней консервации, очистка кабины, кузова, салона, грузовой платформы, мойка и сушка АТС;
- осмотр автотранспортных средств, выявление наружных повреждений (проверка состояния дверей, кузова (кабины), сидений, стекол, зеркал заднего вида, противосолнечных козырьков, оперения);
- проверка надежности закрывания капота, багажника, дверей, крышки наливной горловины топливного бака, исправности замков дверей, работы стеклоподъемников, замков и втягивающих устройств ремней безопасности, регулирующих устройств сидений и подголовников;
- проверка действия стеклоочистителей, омывателей, устройств обогрева и обдува стекол;
- проверка и при необходимости регулировка установки фар;
- проверка работоспособности контрольно-измерительных приборов (приборов освещения, световой и звуковой сигнализации);
- проверка на автомобилях инвалидных модификаций работоспособности специальных и дополнительных механизмов;
- проверка наличия технической документации, инструмента и комплектующих изделий.

Обнаруженные дефекты и неисправности, в том числе которые не входят в приведенный перечень, устраняются. При этом все работы, в том числе и регулировочные, выполняются предприятием, проводящим предпродажную подготовку, а оплачиваются они виновной стороной согласно коммерческому акту, составленному с участием представителя завода-изготовителя.

Организация производственного процесса технического обслуживания и ремонта автомобилей на СТОА

Организация производственного процесса на СТОА осуществляется в соответствии с типовой схемой (рис. 2).

Все прибывающие на станцию автомобили сначала подвергаются уборочно-моечным работам, а затем поступают на пост приемки для определения технического состояния автомобиля, необходимого объема работ и их стоимости.

Для определения технического состояния агрегатов, узлов и систем (при необходимости) используются диагностические средства участка диагностирования, который обычно располагается в непосредственной близости от участка приемки.

После приемки автомобиль направляется на посты ТО и ТР или соответствующий производственный участок, где проводятся необходимые работы. После их завершения на постах выдачи осуществляется контроль полноты и качества выполненных работ и автомобиль передается владельцу.

Учитывая, что владелец имеет право заказать выборочный комплекс работ, на СТОА могут осуществляться следующие основные варианты сочетаний работ по ТО и ремонту:

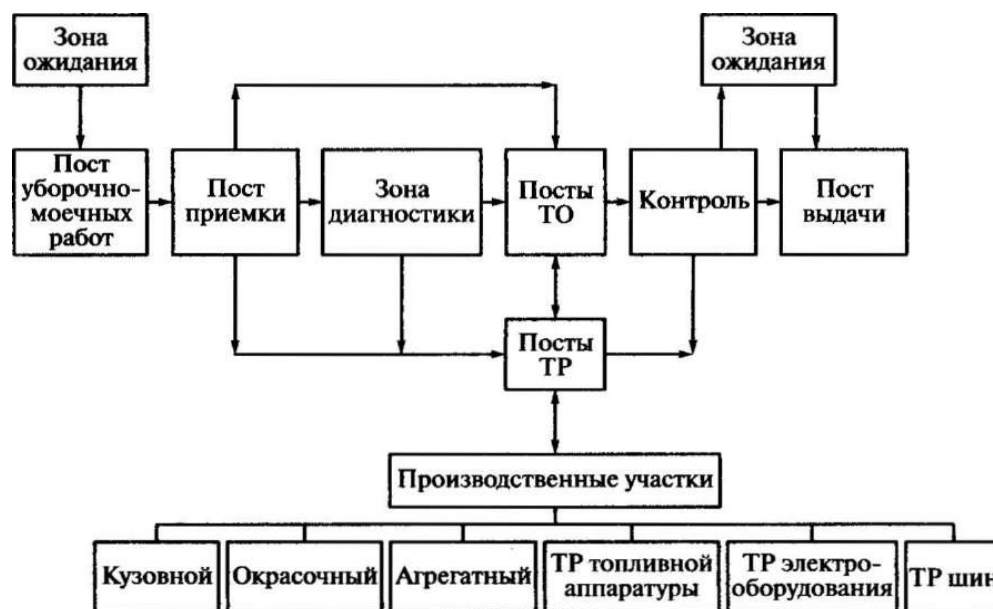


Рис. 2. Функциональная схема СТОА

1. Техническое обслуживание согласно талонам сервисной книжки. Автомобиль устанавливают на один из постов ТО, расположенных в зоне ТО и ремонта, проводят регулировочные, крепежные, смазочно-заправочные и другие работы, указанные в талоне, затем моют его и выдают владельцу.

1. Техническое обслуживание в полном объеме согласно талонам сервисной книжки и работы текущего ремонта, необходимость проведения которых была выявлена при приемке. В этом случае автомобиль после проверки систем, влияющих на безопасность, поступает на пост ТР для устранения выявленной неисправности, затем - на пост ТО для проведения регламентного обслуживания. После контроля, мойки и чистки он выдается владельцу.

2. Работы текущего ремонта по заявке владельца, требующие дополнительных проверок для четкого определения неисправности (например, неисправность тормозного управления). Автомобиль после мойки направляется на участок диагностирования для локализации неисправности, затем поступает на пост ТР для устранения выявленной неисправности. После контроля качества выполнения ремонтных работ и чистки салона автомобиль выдается владельцу.

3. Работы текущего ремонта по заявке владельца, не требующие дополнительных проверок (например, кузовные или окрасочные работы). Автомобиль после мойки и приемки направляется на специализированный производственный участок для устранения заявленной неисправности. После контроля качества выполнения ремонтных работ и чистки салона автомобиль выдается владельцу.

5. Выборочные работы технического обслуживания, например регулировка углов установки управляемых колес, замена масла в двигателе, регулировка токсичности ОГ. После приемки автомобиль направляется на пост ТО для выполнения работ, заявленных заказчиком. По завершении работ и проверки полноты и качества их выполнения автомобиль выдается владельцу.

Зная реальную загрузку рабочих постов СТОА в данное время, виды и трудоемкость работ, которые необходимо провести на принятых автомобилях, работники станции получают возможность рационально организовать

производственный процесс ТО и ремонта, равномерно загружая рабочие посты и производственный персонал, что очень важно. Для этого диспетчерская служба направляет принятые автомобили на соответствующие рабочие посты или посты ожидания и постоянно контролирует процесс и сроки выполняемых работ, указанных в заказе-наряде. В результате обеспечивается значительное увеличение загруженности постов и технологического оборудования и, как следствие, повышается эффективность СТОА.

Организация работ на рабочих постах ТО и ремонта

Большая часть работ по ТО и ремонту автомобилей, проводимых на СТОА, выполняется на универсальных или специализированных, т.е. надлежащим образом оснащенных, рабочих постах, расположенных в зоне ТО и ТР и на постах производственных участков, которые могут быть тупиковыми и проездными.

Универсальные посты позволяют проводить любые работы по ТО в полном объеме одной бригадой рабочих, которая после завершения работ переходит на другой пост.

Техническое обслуживание на специализированных постах заключается в распределении объема работ ТО по нескольким постам, которые могут быть организованы по поточному или операционно-постовому методу. В обоих случаях после обслуживания на одном посту автомобиль перемещается на другой.

Например, если заказчик желает провести ТО в полном объеме по одному из талонов сервисной книжки, автомобиль устанавливают на универсальный пост, где и проводят все необходимые работы. В случае когда заказаны проверка и регулировка углов установки управляемых колес, автомобиль направляют на специализированный пост, оснащенный специальным стендом.

В связи с этим на СТОА применяют как универсальные, так и специализированные рабочие посты. При этом в обоих случаях используют нормативно-техническую документацию (технологические карты), в которой в определенной последовательности приведены все операции, выполняемые на каждом рабочем посту, перечень используемого оборудования, а также профессия и квалификация исполнителей, нормы времени и технические условия.

Если работы выполняются только на данном конкретном посту (например, пост проверки и регулировки углов установки управляемых колес), составляются и используются постовые технологические карты. Подобные карты применяются и на рабочих местах.

Организация работ на производственных участках

Обычно на территории средних и крупных СТОА организуется зона ожидания, а в производственном корпусе размещаются следующие производственные участки:

- уборочно-моечных работ;
- приемки и выдачи;
- диагностирования;
- посты ТО и ТР, размещаемые в одной зоне;
- предпродажной подготовки;

- агрегатно-механический;
- шиноремонтный;
- кузовной;
- окрасочный;
- обойный;
- ремонта электрооборудования;
- ремонта топливной аппаратуры;
- противокоррозионной обработки кузовов.

Зона ожидания. Предназначена для временного хранения автомобилей. В этой зоне хранят транспортные средства, принятые на СТОА и ожидающие своей очереди на обслуживание или ремонт, а также готовые к выдаче автомобили. Она также может использоваться для временного размещения автомобилей, на которых частично произведены заявленные работы, и они ожидают освобождения определенного поста или участка для выполнения дальнейших работ.

Участок уборочно-моечных работ. Предназначен для удаления загрязнений кузова, салона и агрегатов автомобиля, что необходимо для создания благоприятных условий при выполнении работ технического обслуживания и ремонта. Здесь же проводят полировку кузова как отдельный вид услуг.

Уборочно-моечные работы обычно проводят на нескольких последовательно расположенных постах (уборка, мойка, сушка). В процессе УМР сначала удаляются загрязнения и мусор из салона, багажника и подкапотного пространства, протираются стекла, панель приборов и другие загрязненные поверхности. Затем проводится мойка кузова, предусматривающая предварительное смачивание поверхности, нанесение специальных моющих растворов и последующее ополаскивание.

Мойка днища, рамы и двигателя осуществляется для улучшения доступа к элементам автомобиля при осмотре, обслуживании и ремонте.

Сушка струей холодного или теплого воздуха производится для удаления с вымытых поверхностей кузова влаги. При использовании теплого воздуха помимо сдувания влаги увеличивается испаряемость воды, что способствует скорейшему высыханию кузова автомобиля.

Полирование лакокрасочного покрытия кузова производится по желанию заказчика для создания эффективного защитного слоя на поверхности и восстановления декоративных свойств лакокрасочного покрытия.

Для уборки салона используют щетки, обтирочный материал и пылесосы. Повышение качества очистки достигается за счет применения специальных моющих и полирующих средств.

Моечные работы выполняются с применением специальных моечных установок. Последнее время для этого в основном используют установки высокого давления (бесконтактная мойка), удаляющие загрязнения за счет подачи под давлением струи воды.

Участок приемки. Приемка — это комплекс работ, направленных на выявление отказов и неисправностей агрегатов, узлов и систем автомобиля при поступлении его на станцию. Технологический процесс приемки предусматривает:

- определение общего технического состояния автомобиля, особенно агрегатов, узлов и систем, обеспечивающих безопасность движения;
- определение необходимого объема работ по обслуживанию и ремонту;

- ориентировочное определение стоимости работ;
- согласование работ с клиентом;
- определение комплектности автомобиля;
- оформление первичной документации;
- определение последовательности воздействий на автомобиль. Выполнение перечисленных работ позволяет вовремя выявить и

предотвратить появление отказов и неисправностей, рационально организовать работу станции, снизить затраты времени на техническое обслуживание и ремонт.

Участок приемки состоит из постов приемки и постов подпора. Причем на один пост приемки должно приходиться два-три поста подпора. Для увеличения пропускной способности участка на крупных СТОА приемка выполняется методом технологических рядов, т.е. в каждом ряду производится приемка на определенный вид работ:

- 1 ряд — текущий ремонт;
- 2 ряд — техническое обслуживание;
- 3 ряд — кузовные работы и т.д.

Для более рациональной организации работ и во избежание лишнего маневрирования автомобилей в начале каждой линии вывешивается табло с указанием вида проводимых работ.

Число рядов зависит от объема услуг, предоставляемых станцией. В связи с тем что поток заявок на разные виды обслуживания не одинаковый по времени, необходимо предусмотреть возможность проведения приемки на любом из рядов с наименьшим потоком заявок.

Различают посты приемки напольные и оборудованные подъемником. В технологическом ряду пост с подъемником должен предшествовать напольному посту. Его используют для проведения контрольно-осмотровых работ, а напольный — для стоянки автомобиля во время оформления приемочной документации и согласования объема работ с клиентом.

Такая организация позволяет использовать поточный метод приемки автомобилей и почти полностью ликвидировать простои производственных участков обслуживания и ремонта.

В зоне приемки должны быть в наличии оборудование, приборы и инструменты, необходимые для определения технического состояния автомобиля.

По каждому автомобилю должен проводиться обязательный объем контрольно-осмотровых работ, а также в зависимости от заявки владельца проводятся дополнительные работы.

Технологический процесс приемки

После проведения уборочно-моечных работ клиент загоняет автомобиль в зону приемки.

Контролер-приемщик устанавливает автомобиль на подъемник поста приемки. Затем, осматривая автомобиль и беседуя с клиентом, определяет вид и объем работ, а также необходимость проведения диагностирования. После предварительного определения объема и вида работ приемщик обязан произвести тщательный осмотр автомобиля в соответствии с технологической картой маршрутного осмотра. Во время проведения осмотра он должен регистрировать все обнаруженные им неисправности.

По окончании осмотра приемщик должен перегнать автомобиль на напольный пост и перейти к оформлению первичной документации, которая включает в себя:

- заявку владельца на проведение ТО и ремонта;
- заказ-наряд;
- приемосдаточный акт о комплектности автомобиля.

Заказ-наряд может оформляться в четырех экземплярах. При этом первый экземпляр с подколотой заявкой владельца (подлинник) остается в кассе СТОА, второй — направляется исполнителю через мастера производственной зоны, третий — экономисту-нормировщику для подсчета объема реализации услуг, а четвертый — владельцу автомобиля.

Второй экземпляр после выполнения работ направляется в бухгалтерию для расчета зарплаты исполнителя. Также по второму экземпляру исполнитель выписывает требования на получение запасных частей и материалов со склада СТОА.

Заказ-наряд может оформляться и в трех экземплярах. Тогда первый экземпляр с подколотой заявкой владельца (подлинник) остается в кассе СТО (хранится до пяти лет). Второй экземпляр направляется исполнителю бухгалтерии, экономисту (верхняя часть второго экземпляра с номером заказа-наряда используется бухгалтером для расчета заработной платы исполнителя и экономистом для расчета экономических показателей, а нижняя — в качестве требования исполнителя наряда передается на склад для получения запасных частей и материалов). Третий экземпляр выдается владельцу автомобиля. При этом на втором экземпляре может иметься цветная диагональная полоса для отличия его от первого и третьего экземпляров.

В заказе-наряде должны проставляться только те виды работ, согласие на проведение которых дал клиент. При отказе клиента проводить работы, связанные с устранением отказов и неисправностей узлов, агрегатов и систем автомобиля, влияющих на безопасность движения, мастер-приемщик делает об этом отметку на бланке заказа-наряда, а при выдаче автомобиля на бланк ставится штамп «Автомобиль неисправен, эксплуатации не подлежит!». Эта запись подтверждается подписью владельца.

После оформления документов мастер-приемщик отправляет автомобиль в производственную зону. При необходимости проведения нескольких видов работ, например нескольких видов ремонта и обслуживания, он должен выбрать оптимальную схему очередности их проведения с учетом степени загруженности участков и технологической последовательности выполнения работ на данном автомобиле.

Основные работы по определению технического состояния автомобиля, проводимые при приемке, следующие.

1. Проверка двигателя и систем:

- контроль уровня масла, легкости пуска, устойчивости работы двигателя на различных режимах, наличия посторонних стуков, шумов;
- контроль токсичности отработавших газов, проверка герметичности системы охлаждения, натяжения и состояния приводных ремней;
- проверка аккумуляторной батареи (трещины, подтеки, напряжение).

1. Проверка кузова (выявление вмятин, царапин, трещин, вздутия краски), состояния сидений и обивки.

3. Проверка коробки передач, карданного вала, заднего моста (контроль повреждений картера, подтекания масла, люфтов).

Работы по проверке узлов, агрегатов и систем, влияющих на безопасность движения, следующие.

1. Проверка герметичности системы питания двигателя.
1. Осмотр ветрового стекла (трещины, механические повреждения).
2. Проверка арматуры кузова (работы стеклоочистителей, форсунок омывателей стекла, стеклоподъемников, отопителя салона; проверка исправности замков дверей, ремней безопасности, запоров багажника, капота, петель и ограничителей дверей, крепление салазок сидений, зеркал заднего вида).
3. Проверка приборов освещения, световой и звуковой сигнализации.
4. Проверка дисков колес и шин (наличие трещин и вмятин дисков, степень износа протектора, наличие разрывов и вздутий шин, давление воздуха в шинах).
5. Проверка рулевого механизма, рулевых тяг, рычагов и пружин подвески на наличие повреждений и люфтов.
6. Проверка приводов стояночного и гидравлического тормозов (нарушение герметичности, механические повреждения трубопроводов и шлангов тормозной системы, уровень тормозной жидкости).

Общая трудоемкость проведения работ по приемке составляет 0,25...0,35 чел.-ч.

Одним из подразделений участка приемки автомобилей является «Стол заказов».

В помещении стола заказов предприятия автосервиса должны быть следующие документы и специальная информация:

- правила оказания услуг (выполнения работ) по ТО и ремонту автотранспортных средств;
- перечень услуг, оказываемых данным предприятием;
- стоимость нормочаса на наиболее часто встречающиеся услуги (диагностика, мойка, ТО по талонам сервисной книжки и т.д.);
- перечень запасных частей повышенного спроса, имеющихся в наличии на текущий день;
- образцы заполнения первичной документации;
- стенд с образцами имеющихся в наличии красок и обивочного материала;
- информация об обслуживающем персонале на производственных участках и в столе заказов;
- информация о местонахождении книги отзывов и предложений, кассы, рабочих мест работников стола заказов и администрации, режиме работы предприятия;
- адреса ближайших предприятий автосервиса и их телефоны;
- данные об обществе по защите прав потребителей. В столе заказов также должны иметься следующие документы: журнал учета заказов; журнал предварительной записи на ТО и ремонт автомобилей; журнал очередности записи на запасные части (в том числе для инвалидов ВОВ); контрольный экземпляр нормативов трудоемкости работ по моделям автомобилей; прейскуранты на запасные части; Положение о государственном периодическом техническом осмотре автомобилей; журнал учета выдачи справок о готовности автомобилей к техосмотру (в случае наличия договора между СТОА и ГИБДД); каталоги запасных частей на автомобили; книга отзывов и предложений; Положение о техническом обслуживании и ремонте автотранспортных средств, принадлежащих гражданам; Правила

обслуживания иностранных автотуристов; инструкции по эксплуатации автомобилей; руководства по ремонту автомобилей РД 37.009.024—92 и Приемка, ремонт и выпуск из ремонта кузовов автомобилей предприятиями автотехобслуживания; Закон Российской Федерации «О защите прав потребителей» и другие нормативные документы.

Нормативные документы должны выдаваться заказчику по первому требованию.

Полная оплата выполненных услуг производится владельцем после завершения всех работ, указанных в заказе-наряде, после чего автомобиль выдается заказчику.

Участок диагностирования. Техническое диагностирование на СТОА проводится при предпродажной подготовке ($D_{п.п}$), приемке ($D_{п}$), выполнении ТО и ТР ($D_{р}$), при контроле качества выполненных работ ($D_{к}$) и в качестве отдельного вида услуг по заявкам ($D_{з}$) (рис. 7.3).

Диагностирование $D_{п}$ при приемке автомобилей позволяет объективно определить их техническое состояние, уточнить объем работ, обеспечивающих восстановление работоспособности АТС.



Рис. 3. Схема организации диагностирования автомобилей на СТОА

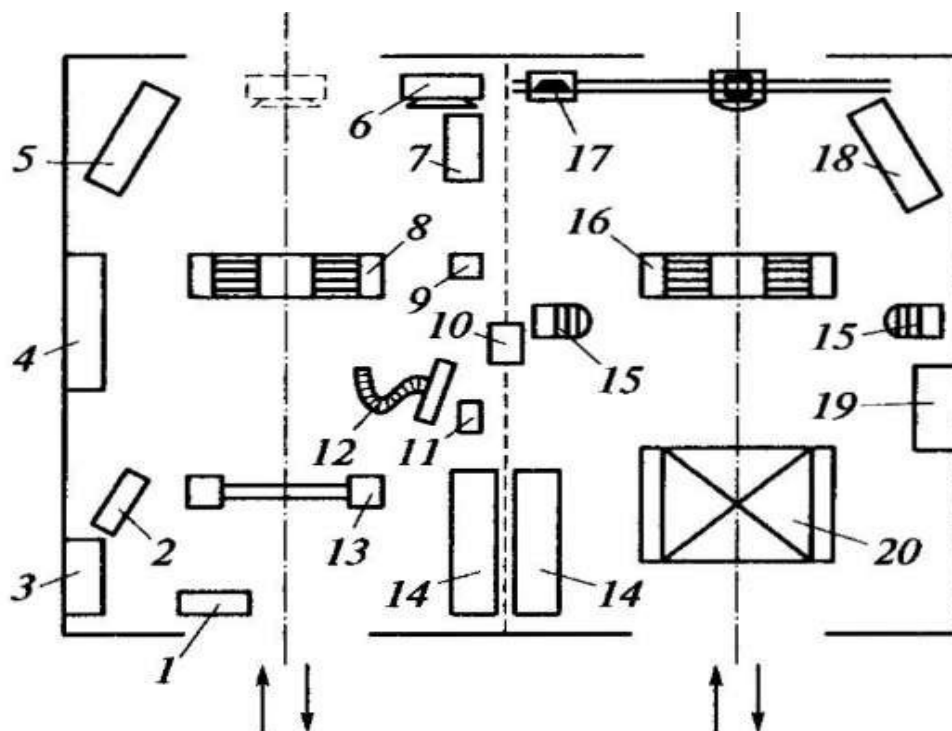


Рис. 5. Планировка поста диагностирования с комбинированным стендом для проверки тяговых и тормозных свойств грузовых автомобилей:

1 — площадочный стенд для проверки установки управляемых колес; 2 — пульт индикации площадочного стенда; 3 — стенд для проверки амортизаторов; 4 — устройство для отвода отработавших газов; 5 — станок для балансировки колес на автомобиле; 6 — стеллаж с переносными приборами углубленного диагностирования; 7 — роликовый узел комбинированного стенда; 8 — осмотровая канава (при необходимости); 9 — мотор-тестер; 10 — подъемник; 11 — вентилятор; 12 — прибор для проверки и установки фар; 13 — пульт управления и индикации комбинированного стенда; 14 — стеллаж-верстак; 15 — воздухоподдаточная колонка; 16 — инструментальный шкаф

Зона технического обслуживания и ремонта. Обычно на СТОА посты ТО и ТР размещаются в одной зоне.

Посты технического обслуживания предназначены для осуществления регламентных работ, обеспечивающих снижение интенсивности изменения параметров технического состояния агрегатов и систем автомобиля, выявление и предупреждение отказов и неисправностей. Техническое обслуживание заключается в наружном осмотре автомобиля и выполнении регулировочных, контрольных, крепежных, смазочно-заправочных работ, а также оно предусматривает проверку функционирования двигателя, рулевого управления, механизмов и приборов, электротехнические, шинные и прочие работы.

В данной зоне располагаются подъемники, специализированное технологическое оборудование и инструменты для проведения работ.

Регулировочные работы предусматривают восстановление работоспособности систем, механизмов и агрегатов автомобиля до уровня, требуемого техническими условиями. Зазоры, свободный ход, люфты регулируются с помощью предусмотренных конструкцией специальных механизмов.

Крепежные работы при обслуживании необходимы для устранения обнаруженных подтеканий масла, тормозной жидкости, антифриза, топлива и других технических жидкостей через соединения. Также проверяется затяжка резьбовых соединений двигателя, коробки передач, элементов подвески, рулевого управления и др.

Смазочно-заправочные работы включают в себя проверку уровня, долив или замену масла в агрегатах и механизмах автомобиля, дозаправку или замену тормозной и охлаждающей жидкостей, замену фильтрующих элементов и т. д.

Посты текущего ремонта предназначены для проведения операций по восстановлению исправного состояния автомобиля посредством замены изношенных и поврежденных деталей на новые или

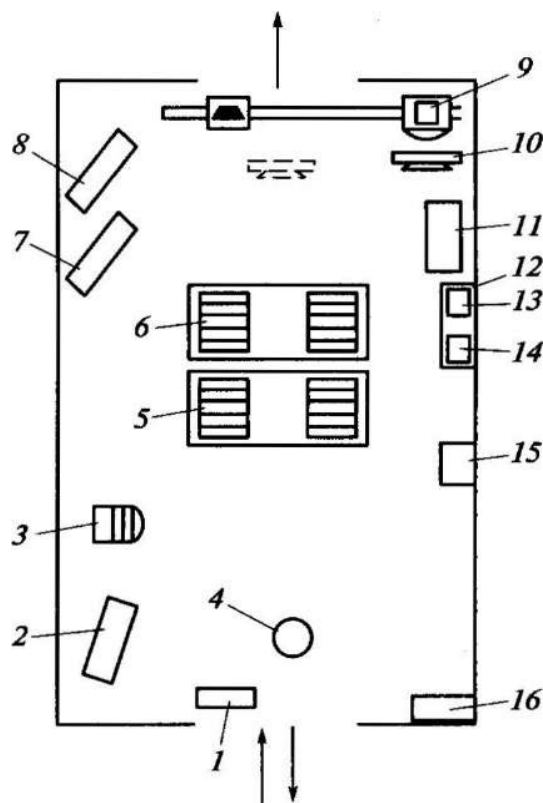


Рис.6. Планировка поста диагностирования при ограниченных производственных площадях:

1 — площадочный стенд для проверки установки управляемых колес; 2 — пульт индикации площадочного стенда; 3 — станок для балансировки колес на автомобиле; 4 — устройство для отвода отработавших газов; 5 — роликовый узел тягового стенда; 6 — роликовый узел тормозного стенда; 7 — пульт индикации тормозного стенда; 8 — пульт индикации тягового стенда; 9 — прибор для проверки установки фар; 10 — вентилятор; 11 — мотор-тестер; 12 — стеллаж с переносными приборами углубленного диагностирования; 13 — газоанализатор; 14 — расходомер топлива; 15 —воздухораздаточная колонка; 16 — верстак отремонтированные.

Все ремонтные работы на СТОА по характеру и месту производства подразделяются на работы, выполняемые непосредственно на автомобиле, и на работы, производимые на производственных участках. При наличии на станции специализированных участков на постах производятся в основном разборочно-сборочные операции по замене отдельных деталей или снятию и установке агрегатов. Остальные работы в зависимости от их вида распределяются по агрегатному, электротехническому, шиноремонтному и другим участкам, куда направляются на ремонт снятые с автомобиля узлы и агрегаты.

Разборку и сборку автомобиля, его агрегатов и узлов производят на подъемниках с применением соответствующего оборудования, инструментов и приспособлений. Широко используются специальные отвертки, съемники и гайковерты.

Агрегатно-механический участок. Предназначен для восстановления работоспособности агрегатов, механизмов трансмиссии и рулевого управления. Вследствие того что крупные дилерские станции ремонт агрегатов не осуществляют, а производят замену неисправного элемента на новый, необходимость в таком участке у них отсутствует. Агрегатно-механические работы чаще производятся на средних и малых станциях, куда обращаются владельцы послегарантийных

автомобилей. Однако для выделения специального помещения под названные работы у таких станций, как правило, не хватает производственных площадей. Поэтому для производства агрегатно-механических работ на таких СТОА отводится часть общего пространства в зоне ТО и ТР, которая оснащается необходимым оборудованием. Для выполнения ремонтных работ используются прессы, токарно-винторезные и вертикально-сверлильные станки, приспособления и оснастка.

Как правило, выполнение работ по ремонту агрегатов сводится в таких случаях к частичной разборке и замене вышедших из строя деталей на новые, что является текущим ремонтом.

Участок ремонта и зарядки аккумуляторных батарей. В настоящее время он теряет свою актуальность, так как промышленность перестала выпускать сухозаряженные аккумуляторные батареи, которые требовали перед их запуском в эксплуатацию и установкой на автомобиль приготовления электролита с последующей заливкой его в батарею, а затем и ее зарядки. Современные аккумуляторные батареи являются малообслуживаемыми, выпускаются и продаются они уже в заряженном состоянии и заполненные электролитом.

При диагностировании электрооборудования или его ремонте к автомобилю подключается пускозарядное устройство, позволяющее не только не расходовать электроэнергию аккумуляторной батареи, тем самым разряжая ее, но и параллельно производить ее зарядку. Так как пускозарядное устройство легко перемещается, соответственно осуществлять заряд батареи можно на любом посту даже во время ремонта автомобиля. При этом отпадает необходимость в отсоединении и снятии АКБ с автомобиля. Это особенно актуально для современных транспортных средств, когда отключение батареи может повлечь за собой необходимость в переустановке программного обеспечения, обеспечивающего функционирование различных систем автомобиля.

Обособлено расположенные участки ремонта АКБ еще сохранились на СТОА в городах, основную долю парка в которых составляют автомобили с батареями, требующими периодического обслуживания или ремонта.

Участок ремонта топливной аппаратуры. Предназначен для восстановления работоспособности отдельных элементов топливной системы бензиновых и дизельных автомобилей. Узлы, снятые с автомобилей в зоне ТО и ТР, доставляют на участок, где разбирают, дефектуют, заменяют негодные детали на новые или отремонтированные, собирают и испытывают, а затем устанавливают на автомобили.

Участок ремонта электрооборудования. Предназначен для восстановления работоспособности генераторов, стартеров и других потребителей электроэнергии.

Работы по ремонту топливной аппаратуры и электрооборудования обычно организывают на СТОА, обслуживающих послегарантийные автомобили. Вследствие ограниченных финансовых возможностей владельцы автомобилей заказывают восстановительный ремонт вышедшего из строя элемента, что дешевле приобретения и установки нового.

Иногда участки ремонта топливной аппаратуры и электрооборудования ввиду технологического тяготения их друг к другу объединяют. Для проведения работ используют специальные стенды и инструмент, для которых выделяется рабочее место в зоне текущего ремонта, но может быть организован и отдельный участок.

Обойный участок. Предназначен для работ по монтажу-демонтажу внутренней обивки салона, ремонту обивки, деталей интерьера и ремонту сидений. Чаще всего обойные работы совмещают с кузовными и для обеспечения доступа к поверхностям, требующим специальных последующих воздействий, выделяя для этого специальные рабочие места.

Шиноремонтный участок. Предназначен для снятия колес, их монтажа-демонтажа, ремонта камер и пневматических шин. Как правило, для производства этих работ может выделяться пост с подъем- пиком, а рядом отводится место для стенда по монтажу-демонтажу шин, балансировочного стенда, электровулканизатора и верстака.

Снятие и установка колес производится на подъемнике, но возможны варианты, когда работы выполняются на напольном посту с применением подкатных домкратов.

В настоящее время на большинстве станций отдельный шиноремонтный участок не создается, а задействуются специальные рабочие места в зоне ТР.

Ремонт камер зависит от вида и размера повреждения.

Проколы протекторов шин устраняются при протягивании через обнаруженное отверстие в шине специального ремонтного текстильного волокна, пропитанного клеевым составом (клей заполняет собой отверстие и при контакте с воздухом быстро застывает), или восстанавливают с помощью специальных ремонтных «грибков» в виде зонтика, которые устанавливают в проколы изнутри покрышки и приклеивают. Торчащая ножка после застывания клея обрезается, а неровности закрываются самовулканизирующей заплаткой. Другие, более серьезные, повреждения шин восстанавливают вулканизацией. Для этого края повреждения срезаются под конус вершиной вниз, который затем заполняется сырой резиной.

После ремонтных работ собранное колесо балансируется на стенде для устранения статического и динамического дисбалансов.

Кузовной участок. Предназначен для ремонта повреждений кузова. При этом поврежденные места зачищают, производят сварку сопряженных деталей, а также правку и выравнивание поврежденных поверхностей и при необходимости подгонку вновь устанавливаемых деталей по месту.

Продукты коррозии удаляются металлическими щетками или преобразователями ржавчины.

Сварочные работы проводятся для постановки деталей кузова, заменяющих поврежденные. При этом могут привариваться как накладки из металла, так и целые элементы кузова. Вместо поврежденного участка приваривают аналогичную ремонтную деталь (панель), поставляемую в виде запасных частей или вырезанную из утильного кузова другого автомобиля. Такой ремонт носит название панельного метода.

Незначительные вмятины устраняются правкой в холодном состоянии или с предварительным подогревом поврежденного места до температуры 600...650°C. Для этого применяются рихтовочные молотки и поддержки-наковальни различной формы под профиль поврежденного участка.

Восстановление поврежденных в ДТП кузовов состоит в вытяжке их деформированных участков. Для вытяжки используются специальные стенды. Затем проводится контроль геометрических параметров базовых точек кузова. При несоответствии геометрии кузова требуемой работы по вытяжке повторяют. Отдельные деформированные

элементы кузовных панелей вытягиваются специальными приспособлениями с ручным или механизированным приводом.

Окрасочный участок. Предназначен для восстановления на автомобиле лакокрасочного покрытия. Технологический процесс окраски включает в себя несколько последовательных этапов.

1. На постах подготовки к окраске выровненная на кузовном участке поверхность очищается от старой краски, окалины и ржавчины механическим способом (металлическими скребками, проволочными щетками, шлифовальными машинками).

1. Подготовленную поверхность обезжиривают, сушат и грунтуют для создания высокой адгезии последующего слоя шпатлевки или краски. Грунтовка наносится тонким ровным слоем толщиной до 20 мкм и сушится.

2. Для дополнительного выравнивания поверхности, сглаживания рисок и незначительных углублений на загрунтованную поверхность наносят шпатлевку. После высыхания каждого слоя шпатлевки ее шлифуют с помощью шлифовальной машинки и мелкозернистой шкурки для удаления неровностей, царапин и рисок, образовавшихся от шпателя.

3. На готовую для окрашивания поверхность наносится слой грунтовки. После высыхания грунтовки деталь окрашивают.

Окрашенная поверхность должна быть ровной и гладкой, без потеков, царапин и растрескивания. Глянец окрашенной поверхности должен быть равномерным, без пятен. Не допускается просвечивание грунтовки, шпатлевки или неокрашенных мест, повышенной сорности и зернистости.

Лакокрасочное покрытие наносится в окрасочно-сушильных камерах с помощью краскораспылителя. Сушка окрашенной поверхности осуществляется там же при температуре до 70 °С. Для сушки незначительных по размерам поверхностей или небольших отдельных элементов автомобиля используются передвижные инфракрасные панели.

Участок противокоррозионной обработки кузовов автомобилей. Противокоррозионная обработка автомобилей, выполняемая на специализированном посту, предназначена для защиты кузова и его элементов от коррозии. Автомобиль моют, сушат, а затем днище кузова, внутренние поверхности крыльев и скрытые полости покрывают специальными составами.

Тема 26: «Маркетинг на станциях технического обслуживания автомобилей»

Практическая работа № 25

Тема занятия: «Маркетинг на станциях технического обслуживания автомобилей»

Цель: Изучить организацию и проведение маркетинговых исследований на станциях технического обслуживания автомобилей.

Роль, значение и важнейшие принципы маркетинга в сфере автосервисных услуг

Специфика современной жизни требует от предприятий, предоставляющих автосервисные услуги, проведения глубокого анализа протекающих на рынке процессов, необходимого для обеспечения эффективного использования ресурсов и качественного удовлетворения требований владельцев автотранспортных средств. Для принятия рациональных управленческих решений в условиях жесткой конкурентной борьбы между предприятиями, предоставляющими автосервисные услуги, необходимо располагать значительными объемами коммерческой информации позволяющей маркетологам:

- получать конкурентные преимущества на рынке автосервисных услуг;
- снижать финансовый риск и опасности для образа организации;
- определять отношения потребителей автосервисных услуг;
- следить за внешней средой;
- координировать стратегию поведения фирмы на рынке услуг;
- оценивать собственную деятельность;
- повышать доверие к рекламе;
- получать поддержку в решениях;
- подкреплять интуицию;
- улучшать эффективность и т.д.

Таким образом, *маркетинг* позволяет субъектам экономических взаимоотношений стать более информированными, избирательными и эффективными. Например, оптимизация рабочего режима предприятий автосервиса, движения запасов, расходов на рекламу, ассортимента (номенклатуры) услуг и их расширенное предложение, а также решение вопросов прогнозирования потенциальных потребностей и фактических возможностей, в том числе и перспектив роста сети сервисных предприятий, улучшает координацию ресурсов. Поэтому очевидно, что маркетинг необходим на всех этапах функционирования СТОА для решения задач ее повседневной деятельности. Мировой опыт свидетельствует о том, что ведущие зарубежные автомобильные и автосервисные фирмы на изучение рынков выделяют до 15 % прибыли, хорошо понимая, какой экономический эффект это дает.

С учетом изложенного маркетинг можно определить как комплексную систему действий, принципов, методов и приемов, направленную на эффективную организацию и управление разработкой, производством, сбытом автосервисных услуг

с постоянным улучшением качества без ущерба окружающей среде и получение прибыли посредством удовлетворения потребностей конкретных потребителей.

В целях соответствия международным стандартам система управления любого предприятия, в том числе и предприятий автосервиса, должна строиться с учетом «жизненного цикла», и ведущее место в системе управления должно быть отведено службам маркетинга. В рекомендациях по применению ГОСТ 40.9001—88 (ИСО 9001), ГОСТ 40.9002-88 (ИСО 9002) и ГОСТ 40.9003-88 (ИСО 9003) в разделе «Качество в рамках маркетинга» предусмотрены основные функции, отражающие требования в области маркетинга, описание продукции и услуг, обратную связь с потребителями и систему качества.

Функция маркетинга, играющая ведущую роль в определении требований к качеству, должна определять потребности в услуге; давать точное определение рыночного спроса и области реализации, поскольку это важно для оценки требуемого количества, стоимости и сроков предоставления услуг; давать четкое определение требований потребителя на основе постоянного анализа хозяйственных договоров, контрактов или потребностей рынка; постоянно информировать в рамках предприятия обо всех требованиях, предъявляемых потребителем.

Функция маркетинга, связанная с описанием продукции и услуг, должна обеспечивать руководство СТОА подробным официальным отчетом или руководящими указаниями по требованиям, предъявляемым к продукции и услугам. Наряду с характеристиками элементов, включаемых в краткое описание автосервисных услуг, это могут быть стандарты и законодательные регламенты обеспечения и (или) проверки качества.

Функция маркетинга, отражающая обратную связь с потребителями, должна устанавливать на постоянной основе систему обратной связи и контроля получаемой информации. Всю информацию, относящуюся к качеству услуги, необходимо анализировать, сравнивать, интерпретировать в соответствии с установленными процедурами. Это помогает определить характер и объем проблем, связанных с предоставлением услуг на основании опыта и пожеланий потребителя. Кроме того, обратная связь с потребителем может стать средством получения дополнительных данных или принятия соответствующих решений и действий руководства.

Функция маркетинга, отражающая систему качества, должна предусматривать обеспечение функции маркетинга всеми необходимыми ресурсами и надлежащими условиями; проведение мероприятий, предотвращающих ошибки в маркетинге; управление всеми условиями и факторами в маркетинге; постоянное улучшение работ по маркетингу.

Как видно из приведенных функций, маркетинг является одним из видов управленческой деятельности, объективно необходимым в процессе повышения качества предоставляемых автосервисных услуг, увеличения объема их продаж и роста прибыли посредством выявления и удовлетворения запросов потребителей.

Источники маркетинговой информации

Информация о рынке автосервисных услуг определяет направленность всех маркетинговых исследований. Анализ подлежат емкость рынка, его деление на сегменты, система ценообразования, потребительские свойства услуг, информация о

деятельности конкурентов, потребителей услуг и т.д. Оценивая возможности предприятия, устанавливают соответствие рыночных запросов его внутренним производственно-ресурсным возможностям. Сбор и обработка информации в этом направлении предполагают учет и анализ производственной мощности предприятия; оценку его материальной и производственно-технической базы; вклад каждого вида услуг в прибыльность работы предприятия; технический уровень производства и предоставления услуг; учет ассортимента услуг и издержек производства; определение внутрипроизводственной себестоимости; оценку технического и кадрового состава и т.д.

Информация о состоянии рынка и производстве автосервисных услуг используется руководством предприятия для выработки стратегии и тактики деятельности предприятия, направленных на создание максимально благоприятных экономических условий по сравнению с автосервисными предприятиями-конкурентами.

К источникам маркетинговой информации можно отнести:

- статистические отчеты фирм и предприятий;
- сообщения союзов предпринимателей;
- судебные решения;
- деловую корреспонденцию своей фирмы;
- радиосообщения;
- телевизионные новости;
- комментарии событий;
- объявления;
- проспекты;
- каталоги;
- результаты конкурсов;
- благодарственные письма;
- рекламации;
- отчеты представителей и клиентов;
- протоколы заседаний руководителей своей фирмы;
- информационно-аналитические бюллетени;
- специальные книги и журналы;
- ежедневные газеты;
- иллюстрированные журналы;
- газеты бесплатных объявлений и др.

Дополнительно могут использоваться источники узкопрофильной маркетинговой информации:

- публикуемые бухгалтерские и финансовые отчеты предприятий;
- рекламная деятельность массового характера;
- отчеты руководителей предприятий и фирм на собраниях акционеров;
- фирменные демонстрации оказываемых услуг;
- сведения экономического характера, распространяемые фирмами в форме печатной продукции или на машиночитаемых и электронных носителях информации и др.

В качестве методов сбора информации используются наблюдение, опрос и эксперимент. При наблюдении в журналах или картах регистрации фиксируются все

факты, относящиеся к исследуемому объекту или явлению, после чего данные систематизируются, обобщаются и используются как дополнительные сведения. Посредством анализа и отбора определяют только значимые факторы, устанавливающие причинно-следственные зависимости. Метод опроса позволяет выявить систему предпочтений, на которые ориентируется целевой рынок потребителей автосервисных услуг при оценке различных форм обслуживания и реализуется при проведении анкетирования или интервью.

В процессе маркетинговых исследований особое внимание должно уделяться бухгалтерской отчетности, поскольку, прежде чем начинать исследование рынка и проводить маркетинговую кампанию, необходимо ясно представлять истинное положение предприятия.

Система анализа маркетинговой информации позволяет определить влияние основных факторов на продвижение услуг и значимость каждого из них; возможность сбыта автосервисных услуг при росте цен или расходов на рекламу в соответствующем размере; параметры услуг предприятий, обеспечивающие их конкурентоспособность; деятельность предприятия на рынке и др.

Анализ видов и потребителей услуг автосервиса

Анализ видов услуг автосервиса. Результаты комплексного изучения видов услуг зависят от их особенностей, характера деятельности предприятия, масштабов производства услуг и других факторов. Оценить сильные и слабые стороны автосервисных услуг можно, ответив на вопросы табл. 8.1.

Заполняя табл. 8.1, необходимо дать характеристику каждой услуги и ее особенностей в прошлом и настоящем, привести сведения об усовершенствовании услуг, данные о положении их на рынке, статистические данные по каждому виду услуг за пятилетний период и определить, к каким категориям автосервисных услуг с позиции стратегии дальнейшего развития предприятия каждая из анализируемых услуг относится.

Чтобы правильно сформулировать стратегию действий, следует учитывать наличие финансовых и других ресурсов у предприятия, четко определить стадии жизненного цикла, на которых находится каждый вид услуг в отдельном сегменте рынка.

Эффективная политика продвижения автосервисных услуг предусматривает необходимость изучения потенциальных потребителей и факторов, определяющих их поведение. В качестве таких факторов могут выступать:

- коммерческие стимулы (вид услуг, реклама и т.д.);
 - социальные стимулы (семья, принадлежность к определенной социальной группе и т.д.);
 - социально-демографические особенности (возраст, пол и т.д.);
 - психологические особенности (мнения, впечатления) и др.
- Анализ потребителей услуг. На любом рынке действует множество потребителей различного рода автосервисных услуг. Это различные производственные предприятия самых разнообразных форм собственности, государственные и муниципальные предприятия и организации, огромное число физических лиц, предприятия и организации хозяйственной инфраструктуры.

Таблица 1. Сильные и слабые стороны услуг

Постановка вопроса при изучении сильных и слабых сторон услуг	Сильные стороны продвижения услуг	Слабые стороны продвижения услуг
Можете ли вы определить тот сегмент рынка, на который ориентированы ваши услуги?	+	+
Изучены ли вами запросы ваших клиентов?	+	+
Какие преимущества предоставляют ваши услуги клиентам?	+	+
Можете ли вы эффективно довести свои услуги до тех потребителей, на которых они ориентированы?	+	+
Могут ли ваши услуги успешно конкурировать с услугами других производителей в отношении: качества, технического обслуживания цены стимулирования спроса места и распространения	+	+
Понимаете ли вы, на какой стадии жизненного цикла находятся ваши услуги?	+	+
Есть ли у вас идеи относительно новых видов услуг?	+	+
Обладаете ли вы сбалансированным ассортиментом услуг с позиции их существенного разнообразия?	+	+

Постановка вопроса при изучении сильных и слабых сторон услуг	Сильные стороны продвижения услуг	Слабые стороны продвижения услуг
Проводите ли вы регулярную модификацию ваших услуг в соответствии с запросами клиентов?	+	+
Проводите ли политику предложения новых видов услуг?	+	+
Возможно ли копирование ваших услуг конкурентами?	+	+
Отслеживаете ли вы жалобы потребителей услуг?	+	+
Уменьшается ли число жалоб и нареканий со стороны клиентов?	+	+

Примечание. + — заполняемые графы таблицы.

Потребители сервисных услуг различны по своим потребностям. Задача поставщика автосервисных услуг состоит в том, чтобы из большого числа потенциальных потребителей выбрать более или менее однородные группы, которые при оптимальных условиях быстрее, чем другие группы, станут наиболее актуальными.

На объем предоставляемых сервисных услуг по обслуживанию и ремонту АТС оказывают большое влияние уровень доходов и покупательная способность населения. Предприятия и частные лица с низким уровнем доходов предпочитают ремонтировать автомобили своими силами (или на собственной производственной базе), в редких случаях обращаясь к услугам автосервиса. Предприятия и частные владельцы АТС, менее стесненные в средствах, нередко прибегают к услугам сервисных предприятий. Учет этих особенностей необходим при разработке политики предоставления автосервисных услуг (табл. 8.2).

Таблица 8.2. Примеры основных вопросов, определяющих политику предоставления автосервисных услуг

Постановка вопроса	Характеристика и оценка состояния дел (пример)
Какие сервисные услуги могут быть предложены?	Полная номенклатура или выборочный комплекс услуг по ТО и ремонту подвижного состава, самообслуживание, рекламная диагностика и др.
Кому могут быть предложены сервисные услуги?	Автолюбителям, малым, средним, крупным транспортным и другим предприятиям
Каково временное распределение обращений клиентуры?	Почасовое, понедельное, подекадное, помесечное, поквартальное и др.
Каково географическое расположение потребителей услуг?	Место проживания, место работы, проезжающие
Каковы уровень доходов и покупательная способность потребителей услуг?	Высокая, умеренная, низкая
Каковы привычки потребителей услуг?	Обращения на обслуживание бессистемные, в дни зарплаты, при потребности ремонта и др.
Какова возможность влияния на привычки потребителей сервисных услуг?	Предложение удобных дней, заказ времени обслуживания по телефону, абонементное обслуживание, отмена перерывов и т. д.
Каково влияние социальной, политической и экономической ситуации на потребителей сервисных услуг?	Курс валют, безработица, выборы, уровень заработной платы, ее задержки и т. д.

Постановка вопроса	Характеристика и оценка состояния дел (пример)
Какова емкость рынка сервисных услуг?	Показатели характеризующие: потребность региона в услугах автосервиса; оценку спроса на услуги и динамику ее изменения; прогноз спроса на услуги для действующего или проектируемого предприятия и др.
В чем состоит причина неудовлетворительной эффективности предложения сервисных услуг?	Неудачное месторасположение сервисного предприятия, высокая цена услуг, неудовлетворительное качество и продолжительность выполнения работ ТО и ремонта и т.д.
Другие вопросы	

Анализ конкуренции в сфере автосервисных услуг

При оценке конкурентоспособности автосервисного предприятия необходимо ответить на следующие вопросы: знают ли об этом имеющиеся и потенциальные клиенты и следует ли их убеждать в этом?

В процессе оценки конкурентоспособности автосервисного предприятия необходимо учитывать возможность и целесообразность:

- выполнения наряду с проведением обычных видов обслуживания и ремонта гарантийного обслуживания;
- удобства расположения сервисного предприятия (близко от дома или работы клиентов);
- приемлемого или более низкого уровня цен (что характерно для предприятий с узкой специализацией на отдельные виды работ);
- индивидуального подхода, большего внимания к потребностям клиентуры (что характерно для мелких автомастерских, создающих условия для присутствия клиентов в процессе ремонта, общения с мастерами и т.д.);
- деловых, приятельских или родственных отношений с владельцами автосервисных предприятий, бесплатного взаимовыгодного обмена услугами;
- более длительного периода работы в течение суток (в том числе в выходные дни), удобных часов работы автосервисного предприятия для клиентуры;
- обеспечения высокого качества и своевременности выполнения сервисных работ и др.

Изучение рынка и конкурентов в условиях быстрого расширения спектра услуг и высокой рентабельности должно быть направлено на те же области, которые являются предметом анализа собственного потенциала предприятия (фирмы):

- возможные стратегии конкурентов;

- текущее положение для конкурентов;
- финансовые возможности конкурентов;
- предпринимательская философия и культура конкурентов;
- цели конкурентов.

Исследование деятельности конкурирующих автосервисных предприятий, как и анализ спроса, осуществляется в три этапа:

- выявление действующих и потенциальных конкурентов;
- анализ показателей деятельности, целей и стратегии конкурентов;
- выявление сильных и слабых сторон деятельности конкурентов.

Анализ конкуренции на рынке проводится в рамках общей системы сбора и обработки информации, действующей на предприятии. Конкурирующие сервисные предприятия группируются в соответствии с типом потребностей, которые удовлетворяют их услуги. Можно выделить следующие основные группы конкурентов:

- предприятия, ориентирующиеся на удовлетворение всего комплекса запросов, предъявляемых потребителем к данному виду услуг;
- предприятия, специализирующиеся на удовлетворении специфических потребностей отдельных сегментов рынка услуг;
- предприятия, намечающие выход на рынок с аналогичными услугами;
- предприятия, обслуживающие другие рынки аналогичных услуг, выход которых на данный рынок является вероятным.

В основе подобного подразделения лежит соответствующая классификация услуг, удовлетворяющих ту или иную потребность.

При проведении анализа конкурентов необходимо ответить на вопросы, перечень которых представлен в табл. 8.3.

Таблица 3. Анализ конкуренции и конкурентов в сфере автосервисных услуг

Постановка вопроса при исследовании объекта или метод его анализа	Характеристика и оценка фактического состояния дел	Прогноз положения дел, оценка его с помощью показателей и действия по его улучшению
Кто основные конкуренты вашего предприятия по каждому рынку услуг и каждому сегменту?	+	+

Постановка вопроса при исследовании объекта или метод его анализа	Характеристика и оценка фактического состояния дел	Прогноз положения дел, оценка его с помощью показателей и действия по его улучшению
Какие методы конкурентной борьбы они используют?	+	+
Какую долю рынка занимает каждый конкурент?	+	+
Каковы перспективы развития конкуренции?	+	+
Каковы у конкурентов цены, ценовая политика и качество услуг?	+	+
Каковы сильные и слабые стороны каждого конкурента?	+	+
По отношению к каким конкурентам ваши действия успешнее и почему?	+	+
Какова возможная реакция конкурентов на введение новых услуг на рынок, изменение цен ваших услуг и увеличение доли рынка вашего предприятия?	+	+
Какие стратегии стимулирования сбыта услуг применяют ваши конкуренты?	+	+
Что вы знаете о технологии производства сервисных услуг конкурентов?	+	+
Каковы официальные данные о прибылях и убытках конкурентов?	+	+
Какова численность работающих у каждого из конкурентов?	+	+
Как конкуренты рекламируют новые услуги?	+	+

Постановка вопроса при исследовании объекта или метод его анализа	Характеристика и оценка фактического состояния дел	Прогноз положения дел, оценка его с помощью показателей и действия по его улучшению
Как конкуренты подбирают себе управляющих (менеджеров)?	+	+
Какова у конкурентов обстановка со снабжением запасными частями и материалами?	+	+
Каковы коммерческие результаты конкурентов на выставках?	+	+
Другие вопросы		

Примечание. + — заполняемые графы таблицы.

Анализ показателей деятельности, целей и стратегии конкурентов — важнейший этап проведения исследования конкуренции на рынке. Прогноз поведения конкурентов строится на основе учета следующих факторов: размер, темп роста и прибыльность предприятий конкурента; мотивы и цели производственно-сбытовой политики; текущая и предшествующая стратегия сбыта; структура затрат на производство; организация производства и сбыта услуг; уровень управленческой культуры.

Контрольные вопросы и задания

1. Отрадите роль и значение маркетинга в сфере сервисного обслуживания автомобилей.
2. Каковы основные функции маркетинга при обеспечении сервисного обслуживания автотранспортных средств?
3. Отрадите основные источники маркетинговой информации.
4. В чем заключается анализ видов и потребителей услуг?
5. Раскройте основные вопросы, определяющие политику предоставления автосервисных услуг.
6. В чем заключается анализ конкуренции в сфере автосервиса? Раскройте основные вопросы и этапы исследования деятельности конкурирующих автосервисных предприятий.

Тема 27: «Обеспечение предприятий автосервиса материально-техническими ресурсами»

Практическая работа № 26

Тема занятия: «Обеспечение предприятий автосервиса материально-техническими ресурсами»

Цель: Изучить обеспечение предприятий автосервиса материально-техническими ресурсами

Характеристика материально-технических ресурсов

Парк АТС В России приближается к 40 млн единиц. В нем насчитывается примерно 1500 моделей отечественных и иностранных марок всех существующих категорий, в том числе более 300 моделей легковых автомобилей, примерно 400 моделей грузовых, 200 моделей автобусов и примерно 400 моделей специальных и специализированных автомобилей.

Станции технического обслуживания ремонтируют автомобили разных марок и моделей, что существенно увеличивает номенклатуру и осложняет материально-техническое обеспечение (МТО) предприятий.

Закупить и хранить у себя всю номенклатуру запасных частей, включающую в себя несколько тысяч деталей, нереально. С другой стороны, детали выходят из строя случайным порядком, и каждая из них может понадобиться в любой момент времени.

Очевидно, что в таких условиях обеспечить наличие необходимых запасных частей и эксплуатационных материалов на СТОА в нужный момент и в нужном количестве, довольно сложно.

Годовой оборот рынка запчастей в России превышает 70 млрд руб. Для сравнения парк США составляет 130 млн автомобилей, а годовой выпуск запчастей 12 млрд долл. США, в Японии — соответственно 51 млн и 3,6 млрд долл. США, во Франции — 28 млн и 2 млрд долл. США, в Великобритании — 22 млн и 1,7 млрд долл. США, в ФРГ — 42 млн и 3 млрд долл. США.

Автомобильный транспорт является крупным потребителем материальных ресурсов, включающих в себя:

- сырье, из которого производят чугун, сталь, алюминий, медь, свинец, пластмассу и другие конструкционные материалы;
- новые автомобили, агрегаты, узлы и приборы, запасные части, шины, аккумуляторы, технологическое оборудование и инструменты;
- топливные, смазочные и другие эксплуатационные материалы;
- различные изделия, используемые автотранспортными предприятиями для хозяйственных нужд.

Материально-техническое обеспечение предприятий автосервиса представляет собой процесс снабжения их агрегатами, запасными частями, шинами, аккумуляторами, эксплуатационными материалами и изделиями для хозяйственных нужд.

Правильная организация МТО, наличие на предприятиях всех необходимых изделий обеспечивает стабильность производственного процесса, сокращает продолжительность ремонта, и позволяет поддерживать автомобили в технически исправном состоянии.

Все изделия, потребные предприятиям АС, подразделяются на следующие группы:

- *запасные части.* Автомобиль состоит из нескольких тысяч различных деталей, которые в процессе эксплуатации изнашиваются неодновременно. При ремонте для их замены используются новые или восстановленные детали, узлы и агрегаты, которые называются запасными частями.

Запасные части подразделяются на механические детали, детали и узлы топливной аппаратуры, детали и узлы электрооборудования и приборов, подшипники качения; изделия из стекла, резины, асбеста, войлока и текстиля, пробки, пластмассы, картона и бумаги. На их долю приходится примерно 70 % всех изделий и материалов, потребляемых автомобильным транспортом;

- *автомобильные шины и аккумуляторы.* В стране выпускается более сотни моделей шин и камер для легковых и грузовых автомобилей. Еще больше шин самых разных типов поступает на рынок запасных частей из-за рубежа.

Номенклатура, используемых на автомобилях аккумуляторов отечественного и иностранного производства, насчитывает более 100 наименований.

- *топливно-смазочные материалы.* Действующий автомобильный парк использует более 100 топливно-смазочных материалов (ТСМ): бензины, дизельное топливо, газовое топливо, моторные масла, трансмиссионные масла, пластичные смазки, масла для гидравлических систем;

- *технические жидкости.* В зависимости от назначения они подразделяются на охлаждающие, тормозные, амортизаторные и включают в себя более 30 наименований;

- *лакокрасочные материалы.* Для под держания надлежащего внешнего вида автомобилей и защиты металлических поверхностей от коррозии применяются различные лакокрасочные материалы (лаки, краски, грунтовки, шпатлевки, растворители и т.д.), которых насчитывается более 100 наименований отечественных и еще больше поступающих на рынок из-за рубежа;

- *технологическое оборудование.* Это подъемно-осмотровое, смазочно-заправочное, диагностическое и другое оборудование, включающее в себя более 200 наименований;

- *материалы и изделия для хозяйственных нужд.* Их номенклатура включает в себя металлы, режущий и мерительный инструменты, электротехнические материалы, химикаты, различные строительные материалы, спецодежду для персонала, мебель, компьютеры, оргтехнику и многое другое.

Таким образом, для обеспечения бесперебойной работы предприятий автосервиса необходимо иметь в наличии несколько тысяч наименований разнообразных изделий и материалов. В первую очередь это относится к запасным частям, номенклатура которых превалирует. В связи с этим в дальнейшем будут рассматриваться вопросы, связанные преимущественно с обеспечением СТОА запасными частями.

Работникам МТО необходимо заблаговременно определять их потребность, в нужном количестве заказывать, вовремя приобретать и правильно хранить. Именно к этому сводятся основные задачи МТО на предприятиях автосервиса.

Запасные части. Основные понятия и определения

Запасные части — это новые или восстановленные детали, узлы и агрегаты, предназначенные для замены соответствующих изношенных частей.

Номенклатура запасных частей — это перечень наименований деталей, узлов и агрегатов с указанием их каталожных номеров, выпускающихся в качестве запасных частей к каждой модели автомобилей данной марки.

Автомобиль состоит из нескольких тысяч деталей, и в процессе эксплуатации может потребоваться замена практически любой из них. Однако заводы — изготовители автомобилей не в состоянии обеспечить потребителей всеми деталями. Поэтому номенклатура выпускающихся запасных частей преднамеренно сокращается путем поставки во многих случаях не отдельных деталей, а узлов и агрегатов, состоящих из нескольких заранее собранных деталей. Например, такими узлами являются наконечник рулевой тяги, воздушный фильтр, масляный фильтр, карданный шарнир, шаровая опора, состоящие из нескольких деталей, а также стартер, генератор, вентилятор, коробка передач, состоящие из множества деталей. В результате в качестве запчастей к каждой модели автомобиля поставляется 1000 — 1500 наименований деталей, узлов и агрегатов.

Снятие изношенных и установка новых или отремонтированных узлов и агрегатов (агрегатный метод ремонта) — это менее сложные операции, чем разборка, ремонт и сборка. Агрегатный ремонт уменьшает трудоемкость и сокращает сроки ремонта, не требуя сложного и дорогостоящего оборудования. Снижение сложности ремонта позволяет обходиться меньшим числом механиков высокой квалификации. В противном случае многомиллионный парк автомобилей невозможно было бы поддерживать в работоспособном состоянии, так как трудовые ресурсы ограничены. Парк автомобилей во всех странах постоянно растет, а трудовые ресурсы сокращаются.

В условиях широкой кооперации фирм — изготовителей автомобилей с другими специализированными фирмами, поставляющими им отдельные узлы и агрегаты, используемые при сборке, последние выбрасывают на рынок свою продукцию в качестве запасных частей по ценам, близким к оптовым. Поэтому заводы-изготовители неохотно занимаются поставкой в качестве запчастей таких изделий, как стандартные подшипники, сальники, стандартный крепеж, свечи зажигания, форсунки, шланги, ремни, осветительные приборы и других, прямо указывая в каталогах фактических изготовителей. Однако в силу своей обязанности обеспечивать запасными частями покупателей машин они вынуждены удовлетворять заказы дилеров, если они поступают, и хранить расчетные количества таких деталей на своих складах.

Сокращение номенклатуры изделий, подлежащих поставке в качестве запчастей, позволяет сократить расходы по хранению, упаковке, транспортировке, учету запасов деталей, оплате труда персонала.

Применяемость запасных частей — свойство, характеризующее применение одинаковых по конструкции деталей и узлов на одной конкретной модели автомобиля, а также на других моделях данной марки.

На разных моделях автомобилей могут применяться одни и те же узлы, агрегаты и детали. Например, многие детали автомобилей ВАЗ-2101 применяются на всех моделях ВАЗ. Нередко разные заводы — изготовители автомобилей устанавливают на свои модели одинаковые узлы одной и той же сторонней фирмы, например карбюраторы, топливные насосы, электронные системы управления двигателем и др.

Кроме того, унифицированы и применяются на автомобилях многих моделей и марок одинаковые детали и узлы: щетки стеклоочистителей, фильтры, ремни, сальники, резиновые манжеты, шины и камеры, стандартные подшипники, нормали, электролампы.

Взаимозаменяемость — это свойство, характеризующее возможность использования новой детали, введенной в конструкцию, вместо аналогичной, используемой ранее, или возможность замены новой запасной части с той, которая устанавливалась на данной модели ранее.

Каждая модель автомобиля выпускается в среднем 5 — 7 лет. За этот период в нее вносятся различные конструктивные изменения. При введении новой детали конструкторы указывают в каталоге запасных частей, взаимозаменяема она со старой деталью или нет. Если детали взаимозаменяемы, значит, установка новой детали не отличается от установки старой.

Если же новая и старая детали не взаимозаменяемы, то, как правило, для ее установки требуется дополнительно заказывать сопряженные с ней детали тоже новой конструкции.

Спрос на запасные части. В процессе эксплуатации автомобилей их детали изнашиваются неодновременно: одна деталь требует замены через 10... 15 тыс. м пробега, другая через 20...25 тыс., третья — через 40...45 тыс., а четвертая — при аварии. Следовательно, детали и узлы приходится заменять по мере их износа, т.е. заранее определить потребность в запасных частях можно только ориентировочно, что существенно затрудняет прогноз спроса и определение размера хранимых запасов для всех участников процесса. Кроме того, спрос на запчасти обусловлен влиянием многих других факторов: технических, экономических, климатических, сезонных, действие которых необходимо учитывать.

Потребность в запасных частях зависит от возраста эксплуатируемого парка. Например, для 100 автомобилей, имеющих пробег 10 тыс. км, замена генератора не потребуется, так как он изнашивается и начинает отказывать при пробеге 80 тыс. км и более. Для 100 автомобилей с пробегом в 30 тыс. км такая замена также маловероятна. Если учесть, что эти 100 автомобилей пробегают 100 тыс. км в течение разных сроков: один за год, другие за два, а некоторые и за три, то определить потребность этого парка в генераторах непросто.

Оригинальные и неоригинальные запасные части. Вследствие нехватки запасных частей на рынках, вызванной ростом выпуска автомобилей и их парка, в 1990-е гг. появились кустарные, а потом и промышленные имитаторы, копирующие детали автомобилей основных изготовителей и продающие их потребителям.

Такие детали стали называть неоригинальными, в отличие от оригинальных деталей основных изготовителей. Этот бизнес оказался весьма прибыльным, и в

настоящее время неоригинальные запчасти за рубежом и в России выпускаются множеством предприятий. Они конкурируют с оригинальными запчастями, захватывая значительную часть рынка.

Оригинальные запасные части — это запчасти, имеющие торговую марку завода —изготовителя автомобилей и продаваемые через его товаропроводящую сеть. Они производятся в строгом соответствии с ТУ завода-изготовителя и имеют высокое качество. Их выпускают заводы-изготовители, их дочерние фирмы и независимые фирмы-субпоставщики, поставляющие заводу комплектующие узлы и агрегаты для сборки.

Покупая у субпоставщика его продукцию, производитель автомобилей берет на себя ответственность за ее качество, так как свои претензии покупатели будут предъявлять именно ему, а не фактическому производителю запчастей. Подтверждая гарантию качества, производитель автомобилей предоставляет на оригинальных запасных частях свою торговую марку.

Оригинальные запасные части по всей номенклатуре в течение суток с момента заказа поставляются через товаропроводящую сеть, включающую в себя центральный склад запасных частей, региональные склады и станции технического обслуживания дилеров.

У дилеров запчасти потребляют их ремонтные цеха, покупают независимые мастерские, СТОА и владельцы автомобилей, ремонтирующие их сами.

Из этого правила есть исключения. В начале 1990-х гг. заводы — изготовители автомобилей стали уступать часть объемов торговли запасными частями субпоставщикам и предприятиям, не входящим в фирменную систему автосервиса производителей. При этом заводы- изготовители, будучи не вправе отказать потребителям в поставке соответствующих деталей, продолжают ими торговать, но в то же время не возражают против самостоятельного выхода других предприятий на рынок. Это касается плавным образом оригинальных и неоригинальных запасных частей, унифицированных и стандартизированных деталей, таких как свечи, фильтры, подшипники, ремни, сальники, лампочки и другие, а также приборов освещения и их деталей.

Кроме того, фирмы-субпоставщики продают такие запасные части, как топливные насосы, карбюраторы, амортизаторы, детали тормозов и другие, от своего имени в тех странах и на тех участках рынка, где изготовители автомобилей официально не торгуют, а соответствующие модели автомобилей попадают к потребителям другими путями без гарантий и сервиса.

Неоригинальные запасные части производятся только для продажи на вторичном рынке.

Каталоги запасных частей. Каталог запасных частей — это перечень деталей, узлов и агрегатов, составленный в определенном порядке. Он предназначен для подбора необходимой запасной части, определения места ее установки и соответствующего ей номера.

При необходимости замены детали необходимо сначала идентифицировать ее, потом найти новую в товаропроводящей сети, купить ее, а затем установить.

Кроме обычных каталогов, изготовленных типографским способом, в последние время все шире практикуется изготовление каталогов, а также инструкций по эксплуатации и ремонту на компьютерных компакт-дисках. Они систематически

обновляются по мере введения тех или иных конструктивных изменений и являются собой компьютерный справочник с информацией об устройстве автомобилей, агрегатов, узлов и перечней запчастей с их каталожными номерами, наименованиями и графическими изображениями.

Такие каталоги обычно встраивают в компьютерную программу по заказу запасных частей, что позволяет сделать процесс поиска деталей максимально быстрым и удобным.

Для поиска необходимо из предложенных программой групп выбрать нужную, затем выбрать подгруппу и найти описание необходимой детали. При этом поиск может сопровождаться рисунками для визуального определения запчасти.

Каталоги неоригинальных запасных частей обычно составляются по группам запчастей, например: фильтры, колодки, ремни для разных марок и моделей. Они распространяются по товаропроводящим сетям и предназначены для территориальных дистрибьюторов и розничных продавцов. Большинство печатных изданий каталогов сопровождается их электронными версиями.

Большое количество неоригинальных запасных частей одних и тех же товарных групп, разнообразие форм неоригинальных номеров создает определенные неудобства в процессе работы СТОА и магазинов. Поэтому в последние годы, применяются компьютерные системы каталожной информации, обеспечивающие учет каждого автомобиля по VIN-коду (Vehicle Identification Number) с привязкой к соответствующему набору запасных частей, хранящемуся в памяти центрального компьютера поставщика. При заказах запасных частей дилеры, принявшие автомобиль в ремонт, сообщают на региональный склад перечень требуемых запчастей с указанием VIN-кода автомобиля, что обеспечивает получение именно тех деталей, которые подходят к данной модификации.

Наши заводы не снабжают рынки каталогами и поисковыми системами на компакт-дисках. Более того, каталоги запчастей, как правило, издаются не заводами, а коммерческими издательствами, которые не могут своевременно учесть конструктивные изменения и внести соответствующие изменения в каталоги.

Еще большую путаницу вносят отечественные изготовители неоригинальных запчастей к отечественным автомобилям. Не считая нужным вести свою нумерацию, как это делают изготовители неоригинальных запчастей к иномаркам, они продают свою продукцию под номерами оригинальных деталей.

Каталоги деталей, включающие в себя всю номенклатуру запасных частей, которые могут потребоваться при эксплуатации и ремонте автомобилей, обычно состоят из следующих разделов:

- техническая характеристика модели автомобиля;
- правила пользования каталогом;
- указатель групп и подгрупп;
- перечень иллюстраций;
- указатель деталей и сборочных единиц;
- указатель покупных деталей;
- указатель нормализованных деталей;
- стандартизованные детали;
- номерной указатель;

• узлы и детали модификаций основной модели автомобиля. **Каталожная нумерация деталей автомобилей.** Запчасти автомобилей производства автозаводов России и СНГ нумеруются в соответствии с отраслевыми стандартами.

Каталожные номера применяются на чертежах, в каталогах, а также для планирования производства и составления заказов на запасные части.

Для этих целей используется единая семизначная система нумерации, в соответствии с которой обозначение детали, например 2110-3501010, состоит из следующих элементов:

2110 (цифры, отделяемые дефисом от семизначного номера детали) — индекс модели автомобиля;

35 (первые две цифры семизначного номера детали) — номер группы «Тормоза»;

01 (вторые две цифры семизначного номера детали) — номер подгруппы «Тормоза передние»;

010 (последние три цифры семизначного номера детали) — порядковый номер детали «Тормоз правый в сборе».

Обозначение детали 2110-3501010 читается следующим образом: двадцать один десять, тридцать пять, ноль один, ноль десять.

Семизначный номер, оканчивающийся нулем, присваивается узлам и агрегатам.

При введении в конструкцию новой детали или сборочной единицы ей присваивается очередной номер в той подгруппе, в которую она входит.

При изменении конструкции существующей детали к ее номеру после дефиса добавляются специальные индексы.

Индексы А, Б указывают, что в конструкцию детали или сборочной единицы были внесены изменения.

Обозначения А, А1, А2 и т. д. (например, 2110-3501010-А) указывают, что измененные детали сохраняют взаимозаменяемость с основной деталью (не имеющей буквы) и между собой.

Детали, имеющие индексы Б, Б1, Б2 и т. д., не взаимозаменяемы с ранее выпущенными деталями (не имеющими буквы), а также с деталями, имеющими обозначения А, А1, А2 и т. д., но взаимозаменяемы между собой.

Детали или сборочные единицы, используемые только для ремонта, имеют буквенные индексы Р, Р1, Р2 или АР, АР1 и т.д. Например, номер 3110-1000100-АР — это обозначение комплекта поршневых колец для двигателя автомобиля ГАЗ-3110 с увеличенным размером цилиндров на 0,5 мм.

Определение потребности в запасных частях

Всю совокупность факторов, определяющих потребность в запасных частях, подразделяют на четыре группы: конструктивные, эксплуатационные, технологические и организационные, которые показаны на рис. 1.



Рис 1. Классификация факторов, влияющих на потребность СТОА в запасных частях

В число конструктивных факторов входят число и модельный ряд обслуживаемых автомобилей, уровни надежности, сложности и унификации конструкций.

Потребность в запасных частях возрастает при снижении надежности автомобилей. Однако надежность автомобилей даже в пределах одной модели неодинаковая. Поэтому для поддержания в технически исправном состоянии автомобилей с высокой и низкой надежностью необходимо разное количество запчастей.

В свою очередь, надежность зависит от пробега автомобилей с начала эксплуатации. По мере увеличения пробега наблюдается расширение в несколько раз номенклатуры запасных частей, расходуемых на поддержание работоспособности автомобиля. Уже на третьем году эксплуатации отечественных автомобилей она в 2 — 3 раза больше, чем в первый год, что обусловлено выходом из строя большего числа деталей по мере «старения» автомобилей.

Поступление на СТОА автомобилей разных моделей, имеющих различный пробег с начала эксплуатации (а именно это имеет место на практике), значительно осложняет МТО.

Развитие автомобилестроения характеризуется постоянным улучшением технико-экономических показателей автомобилей. Достигается это в основном за счет усложнения конструкции и, следовательно, увеличения номенклатуры конструктивных элементов. Соответственно увеличивается и номенклатура потребляемых запасных частей.

Одним из направлений сокращения номенклатуры является широкая унификация конструктивных элементов. Однако этот фактор используется еще не в полной мере: уровень межзаводской унификации в Российской Федерации не превышает 25 %.

В число эксплуатационных факторов, влияющих на потребность в запасных частях, входят интенсивность эксплуатации, квалификация водителя, дорожные и природно-климатические условия. Чем выше интенсивность эксплуатации автомобиля и ниже квалификация водителя, тем больше при прочих равных условиях потребность в запасных частях.

С ухудшением дорожных и природно-климатических условий также происходит существенное увеличение потребности в запасных частях.

Из технологических факторов существенное влияние на потребность в запасных частях оказывают качество ТО и ремонта автомобилей, качество поставляемых запасных частей и используемых эксплуатационных материалов, а из организационных — уровень развития производственно-технической базы СТОА, совершенство применяемых технологических процессов ТО и ремонта, квалификация производственно-технологического персонала.

Таким образом, поступающие на СТОА автомобили очень разнообразны по числу моделей, их надежности, условиям эксплуатации и т. д. Поэтому определение потребности в запасных частях необходимо вести с учетом указанных ранее факторов. Однако полностью учесть их влияние в условиях СТОА достаточно сложно.

На практике находят применение две системы определения потребности в запчастях, которые подробно рассматриваются далее в лабораторной работе № 6.

Логистические методы организации обеспечения запасными частями

В начале 1980-х гг. в сфере товарного обращения вообще и в хозяйственной практике крупных фирм в частности стали использоваться новые методы и технологии доставки товаров от производителя до потребителя, базирующиеся на концепции логистики.

В общем смысле *логистика* — это наука о планировании, организации, управлении, контроле и регулировании движения материальных и информационных потоков в пространстве и во времени от первичного источника до конечного потребителя.

Существует два принципиальных направления и определения логистики.

Первое направление связано с управлением всеми физическими операциями, которые необходимо выполнять при доставке товаров от поставщика к потребителю.

Второе направление характеризуется более широким подходом: кроме управления товарным движением оно включает в себя анализ рынка поставщиков и потребителей, координацию спроса и предложения на рынке товаров и услуг, а также гармонизацию интересов всех участников процесса.

Второе направление логистики обеспечивает возможность влияния на стратегию производителя и на создание для него новых конкурентных преимуществ на рынке, и поэтому оно более предпочтительно.

Специалисты различают три следующих вида логистики: закупочную логистику — связанную с обеспечением производства необходимыми материалами, производственную и сбытовую.

Неотъемлемой частью всех трех видов логистики является обязательное наличие информации, включающей в себя данные о товарном потоке, их передачу, обработку и систематизацию с последующей выдачей информации.

Основной целью сбытовой логистики является доставка товара (в нашем случае запасных частей) в нужное место и в нужное время, что достигается выбором соответствующих каналов распределения.

Канал распределения — это путь, по которому запасные части движутся от производителя к потребителю, а точнее, это совокупность организаций или отдельных лиц, которые принимают на себя или помогают передавать другому право собственности на товар или услугу на пути от производителя к потребителю. Канал распределения характеризуется числом уровней, т.е. посредников, выполняющих работу по приближению товара и права собственности на него к конечному потребителю. Один из членов канала, как правило, является собственником остальных, либо предоставляет им определенные привилегии. Таким членом может быть производитель, оптовый или розничный посредник.

Рассмотренная далее товаропроводящая сеть заводов — изготовителей автомобилей, включающая в себя центральный склад завода-изготовителя, региональные склады и предприятия дилеров, является классическим примером сбытовой логистической системы продвижения готовой продукции и запасных частей.

Система материально-технического обеспечения станций технического обслуживания и владельцев автомобилей

В России до 1991 г. функционировала централизованная система МТО, которая через сеть государственных складов обеспечивала распределение подвижного состава, запасных частей и эксплуатационных материалов среди потребителей. В настоящее время происходит трансформация этой системы в рыночную со значительным использованием имеющегося зарубежного опыта.

За рубежом создана и успешно функционирует системная организация рынка автомобилей, запасных частей и услуг по ТО и ремонту. Структурная схема современной системы организации этой деятельности, характерная для развитых стран, представлена на рис. 9.2, а.

Основой системы является товаропроводящая сеть заводов — изготовителей автомобилей. Обычно она состоит из складов трех уровней: центрального склада запасных частей, региональных складов и складов дилеров. Некоторые фирмы применяют четырехуровневую систему, которая предусматривает обслуживание группы региональных складов с зональных складов.

Для обеспечения 95 % удовлетворения всех запросов на запчасти центральному складу достаточно хранить примерно 20 тыс. наименований. Однако номенклатуру за счет увеличения запасов по каждому наименованию запчастей доводят до 50 — 70 тыс., обеспечивая тем самым гарантию на выполнение всех (в том числе срочных) заказов независимо от возможного колебания спроса. При центральном складе имеется вычислительный центр, в функции которого входят учет парка автомобилей, регистрация заказов, анализ спроса на запчасти, контроль реализации запасных частей, контроль запасов, учет трудозатрат, бухгалтерский учет и т. д.

Региональные склады, являющиеся отделениями центрального склада фирмы, располагаются в районах сосредоточения парка автомобилей и предназначены для удовлетворения потребности в этих районах.

Региональные склады создаются и на территории других стран, имеющих значительный парк автомобилей данной фирмы.

Размеры региональных складов определяются потребностью в запасных частях обслуживаемых ими районов. На них хранятся примерно 60% от общей номенклатуры запасных частей (10—15 тыс. деталей) и 1,5 —2,5-месячный запас по каждому их наименованию.

Пополнение запасов региональных складов производится с центрального склада фирмы, а в некоторых случаях прямо с заводов субпоставщиков.

Региональные склады ежедневно сообщают центральному складу сведения о движении запасных частей. Обработка их в вычислительном центре позволяет определить номенклатуру, объем и время поставки очередной партии запчастей для своевременного пополнения запасов на каждом региональном складе.

В зоне действия регионального склада располагается крупный центр ТО фирмы или крупный дилер, осуществляющий продажу автомобилей, их ТО и ремонт.

Центр ТО фирмы (крупный дилер) продает автомобили, запасные части к ним и услуги по ТО и ремонту в гарантийный и послегарантийный периоды эксплуатации. Склад центра ТО (крупного дилера) обеспечивает запчастями свои производственные подразделения, а



a



б

Рис. 2. Структуры систем обеспечения АТ запасными частями за рубежом (а) и в России (б)

также потребности мелких дилеров, расположенных в зоне его действия. На их складах хранится 20 % от общей номенклатуры запасных частей преимущественно высокого спроса (в общей сложности 3...5 тыс. деталей). Средний их запас по каждому наименованию равен 1,5-месячной годовой потребности. Площадь такого склада — примерно 2 тыс. м², численность работающих — 10—15 человек.

Центральный склад запасных частей и региональные склады, принадлежащие фирме — изготовителю автомобилей, подчинены управлению запасных частей, входящему в состав Генеральной дирекции фирмы. Основные функции этого управления следующие:

- определение потребности, своевременный заказ и доставка на центральный склад оригинальных запасных частей, изготавливаемых заводом — изготовителем автомобилей и его дочерними заводами;
- определение потребности, своевременный заказ и получение запасных частей, изготавливаемых независимыми субпоставщиками;
- изучение спроса на запасные части и организация их хранения на складах;
- контроль за работой складов и движением запасных частей в системе.

Массовым звеном системы являются дилеры. Их предприятия, представляющие собой частные СТОА разной мощности, изготовителю автомобилей не принадлежат, а работают с ним по договору. Они, так же, как и крупный дилер, уполномочены представлять интересы изготовителя: продавать автомобили фирмы, запасные части к ним и осуществлять ТО и ремонт проданных автомобилей, соблюдая при этом технические условия завода-изготовителя.

Именно дилеры имеют дело с покупателями и владельцами автомобилей и решают все вопросы, связанные с продажей и обслуживанием автомобилей фирмы на местах. Они покупают детали на складах центров ТО (крупных дилеров) или на

региональном складе и продают их владельцам автомобилей главным образом посредством установки при проведении ремонтных работ.

Номенклатура и объемы хранимых запасных частей определяются размером СТОА дилера (400 — 1000 наименований). При этом учитывается, что в случае отсутствия какой-либо детали она будет доставлена со склада крупного дилера или с регионального склада в течение одного-двух дней.

Дилеры осуществляют ТО и ремонт автомобилей и за пределами гарантийного периода эксплуатации. В общем им удается охватить своими услугами до 50 % автопарка.

Параллельно с дилерской сетью на местах имеется значительное число и других предприятий автосервиса (независимых ремонтников). Как правило, это небольшие частные СТОА и мастерские, осуществляющие самые разные виды ремонтных работ (ремонт и окраска кузовов, ремонт двигателей и др.) Их услугами пользуются до 40 % автовладельцев (в основном тех, у которых гарантийный срок ремонта истек).

Заводы-изготовители привлекают часть независимых мастерских для ремонта своих автомобилей, заключая с ними соответствующие договора. Мастерская получает сертификат, подтверждающий качество выполняемых ею работ и соблюдение стандартов производителя, и, как следствие, доверие клиентов, а производитель — ремонт своей продукции обученными людьми и дополнительный канал сбыта запасных частей.

Независимые ремонтники приобретают запасные части через дилеров и независимые магазины, а также используют подержанные детали.

Остальные 10 % владельцев (как правило, с низкими доходами) обслуживают и ремонтируют принадлежащие им автомобили своими силами.

Таким образом, дилеры и независимые мастерские обслуживают примерно 90 % парка и потребляют основную массу запасных частей. В этих условиях изучение спроса и планирование поставок деталей в регион облегчаются. Региональные склады превращают случайный спрос потребителей в свой спрос, поддающийся анализу и прогнозу. Это, в свою очередь, позволяет определить размеры оптовых заказов заводам-субпоставщикам, планировать производство оригинальных запасных частей и гибко управлять их совокупным запасом.

Аналогичным образом (управление запасных частей, центральный склад, региональные склады, склады дилеров) организовано обеспечение запасными частями СТОА и владельцев на всех заводах — изготовителях легковых автомобилей («Фиат», «Рено», «Ауди», «Фольксваген», «Вольво», «БМВ» и др.). Исключение составляет система обеспечения запасными частями предприятий автосервиса в США.

Заводы — изготовители автомобилей, расположенные на территории США, как и европейские заводы, имеют центральные и региональные склады. Однако они обеспечивают запасными частями только своих дилеров. Параллельно этой товаропроводящей сети действуют распределительные базы и оптовые маклеры, обеспечивающие запасными частями СТОА и других потребителей. Они приобретают запасные части у нескольких заводов-изготовителей, хранят их на своих складах и обеспечивают ими СТОА, не входящие в фирменную систему автосервиса.

Обусловлено это слишком большим парком легковых автомобилей в стране (более 140 млн единиц) и соответствующими затратами. Для поддержания

технического состояния всего парка автомобилей, выпущенных крупным производителем, нужна достаточно широкая сеть складов и СТОА, которую заводам-изготовителям содержать невыгодно.

Кроме двух указанных товаропроводящих сетей в США используется еще обеспечение запасными частями через магазины, АЗС и по почте.

Кроме заводов — производителей автомобилей на рынке запасных частей в развитых странах действуют группы других предприятий- конкурентов.

К первой группе относятся специализированные фирмы по изготовлению деталей и узлов, используемых заводами-изготовителями в качестве комплектующих (независимые субпоставщики). Они поставляют производителю детали и узлы, используемые при сборке новых автомобилей. Те же детали, узлы и агрегаты в качестве запасных частей поступают на центральный и региональные склады. Кроме того, эти же достаточно мощные фирмы, например «Солекс», «Бош», «Гирлинг» торгуют своими изделиями через независимых оптовиков и магазины запчастей.

Второй достаточно многочисленной группой конкурентов являются предприятия-имитаторы, изготавливающие запчасти специально для продажи на рынке. Обычно они производят детали узкой номенклатуры и продают их по более низким ценам, чем основные поставщики. При этом ни качество, ни соответствие стандартам не гарантированы. Однако их продукция находит покупателей среди населения с низким уровнем дохода.

К третьей группе относятся фирмы, занимающиеся разборкой списанных автомобилей и продажей годных деталей и узлов. Эти детали покупают независимые ремонтные мастерские, мелкие частные СТОА и небогатые владельцы автомобилей.

В четвертую группу конкурентов, действующих на рынке запчастей, входят предприятия по восстановлению изношенных деталей и агрегатов.

Обнаружив потерю части доходов вследствие деятельности последних двух групп конкурентов, крупные фирмы — производители автомобилей в конце 1970-х гг. стали организовывать качественное восстановление изношенных агрегатов и узлов своими силами. Пионером в этой области является фирма «Фольксваген» (капитальный ремонт двигателей, коробок передач, водяных и масляных насосов и других узлов). Восстанавливают агрегаты и детали также фирмы «Рено», «Вольво», «БМВ», «Крайслер», «СААБ», «Катерпиллер», «Форд» и др. Доходность от продажи восстановленных узлов и агрегатов достаточно высокая. Кроме того, это является противодействием низкокачественному восстановлению, которое вредит репутации производителя.

Структурная схема складывающегося в России рынка запасных частей и услуг по ТО и ремонту представлена на рис. 9.2, б.

Отечественные заводы — изготовители автомобилей (за исключением ВАЗа и КАМАЗа) еще не создали современную сбытовую инфраструктуру, включающую в себя центральный и региональные склады запасных частей и предприятия дилеров. Однако дилеры без обязательств уже появились, и число их увеличивается. Они осуществляют продажу автомобилей и запасных частей к ним, а также в небольших объемах осуществляют ремонтные работы и постепенно приобретают черты полноправных дилеров в общепринятом понимании этого термина.

Продажей запасных частей к отечественным автомобилям занимается множество мелких, средних и больших предприятий (оптовики, магазины, рынки), которые

получают детали как у заводов — изготовителей автомобилей и запасных частей, так и у отечественных и зарубежных имитаторов.

На рынке действует множество посреднических фирм, часть которых — чистые посредники, а другие имеют свои склады запасных частей.

На рынке работает большое количество различных агентских фирм, которые торгуют оптом и в розницу запасными частями к изделиям, используемым производителями автомобилей в качестве комплектующих (например, запасными частями к изделиям Ярославского завода топливной аппаратуры, Рязанского завода автомобильной аппаратуры и др.). Поскольку российские производители автомобилей запасные части к этим узлам не поставляют (не созданы региональные склады, нет дилеров), спрос на них удовлетворяют агентские фирмы.

Потребителями запасных частей на рынке являются многочисленные предприятия разных форм собственности и владельцы автомобилей. В первую очередь это СТОА, а также крупные АТП, имеющие большой однотипный парк и располагающие собственной ПТБ (автобусные парки, автокомбинаты, таксомоторные парки). Они сами оптом закупают необходимые запчасти и материалы, хранят их на своих складах и используют для проведения ТО и ремонта.

Другие крупные предприятия, имеющие большой разномарочный парк и свою развитую ПТБ (агропромышленные предприятия, крупные заводы, строительно-монтажные управления, горнодобывающие предприятия), из-за сравнительно большой потребной номенклатуры покупают запчасти мелким оптом и в розницу, пользуясь услугами посредников.

Многочисленная группа средних и мелких предприятий, имеющих небольшой автопарк, проводят ТО и ремонт на стороне и являются типичными мелкооптовыми и розничными потребителями запасных частей и материалов. Мелким оптом и частично в розницу приобретают запчасти (в том числе оригинальные, восстановленные и подержанные) различные авторемонтные предприятия и мастерские, осуществляющие капитальный ремонт агрегатов и узлов.

Таким образом, существующий в настоящее время рынок автомобильной техники, запасных частей и услуг по ТО и ремонту в России постепенно приближается к зарубежному. Однако его характерной особенностью является наличие многочисленных посредников. Часть из них торгует автомобилями, не имея никаких обязательств перед покупателями. Другая часть продает запасные части, в основном пользующиеся повышенным спросом, из-за чего потребители вынуждены искать и приобретать их у различных продавцов. Третья часть занята обеспечением запасными частями многочисленных мелких предприятий, закупаая их у нескольких поставщиков.

Основной причиной такого положения является отсутствие современной развитой товаропроводящей и сервисной инфраструктуры отечественных заводов-изготовителей. Именно такая сеть, включающая в себя центральный и региональные склады запчастей и предприятия дилеров, позволит на современном уровне организовать материально-техническое обеспечение предприятий автомобильного транспорта. Отсутствие такой сбытовой сети уменьшает доходы изготовителей автомобилей и, что самое главное, существенно снижает конкурентоспособность производимой ими техники.

В последнее десятилетие появились компании, оказывающие производителям сложной технической продукции услуги по логистике. Заключив соответствующие договоры, они получают готовую продукцию на складах нескольких производителей и перевозят ее на свои склады, беря на себя функции обслуживания дилеров (получение и обработка заказов дилеров, комплектование заказов, упаковка, страхование и отправка запасных частей). Они же берут на себя ответственность перед конечным пользователем товара — заявки по замене дефектных изделий поступают в их адрес, а не в адрес производителя.

Эти же компании осуществляют таможенное оформление получаемых от производителя товаров, их разгрузку, приемку и обеспечивают хранение необходимых резервных запасов, а также транспортные услуги по доставке товаров дилерам и другим потребителям.

Услуги таких компаний получили широкое применение в продвижении заводами-изготовителями запасных частей к автомобилям на рынки различных стран.

Пользование услугами таких компаний обеспечивает фирмам — изготовителям автомобилей следующие преимущества:

- отпадает необходимость создания и содержания региональных складов;
- обеспечивается возможность быстрого внедрения на новые рынки;
- сокращаются сроки доставки запчастей на СТОА;
- обеспечивается возможность более эффективного контроля процесса движения запчастей;
- повышается качество и культура обслуживания владельцев автомобилей на СТОА.

Учитывая необходимость совершенствования системы МТО станций технического обслуживания и владельцев транспортных средств в России, представляется весьма перспективным создание таких логистических центров на территории нашей страны с привлечением средств отечественных инвесторов. Это позволит существенно улучшить обеспечение СТОА запасными частями и эксплуатационными материалами.

Управление запасами деталей на складах запасных частей

Определение номенклатуры и объемов хранения деталей на складах

Очевидно, что хранить все выпускающиеся в качестве запасных частей детали и узлы на СТОА нерационально. Это приведет к значительному увеличению запасов, росту складских площадей и, самое главное, к неэффективному использованию запасов: большая их часть останется лежать «мертвым» грузом. С другой стороны, поскольку выход деталей из строя носит случайный характер, то в любой момент времени может понадобиться любая из выпускающихся запасных частей.

Изучение отечественного и зарубежного опыта организации МТО показало, что решается эта сложная задача применением складского способа продвижения продукции производственно-технического назначения от изготовителей к потребителям, заключающегося в централизации различных по номенклатуре и объему запасов на складах различных уровней. На складах дилеров и на СТОА хранят только самые «ходовые» детали, и запасы их при этом минимальные. На складах следующего уровня (региональный склад или логистический центр)

храняемая номенклатура шире, а запасы по каждому наименованию больше. Наконец, вся номенклатура запасных частей и самые большие запасы по каждому наименованию деталей хранятся на центральном складе завода-изготовителя.

Между складами устанавливается оперативная связь, и по мере необходимости детали нужной номенклатуры со склада высшего уровня передаются на склад низшего уровня, тем самым поддерживается минимально необходимый для удовлетворения спроса запас на каждом из них. Преимуществом складской формы является то, что она создает все необходимые предпосылки для достижения комплектности материально-технического обеспечения.

Во-первых, СТОА и ремонтные мастерские в этом случае получают большую часть необходимых деталей не от нескольких поставщиков, а от одного, что позволяет точно согласовать сроки их поставки. Во-вторых, получение тех или иных видов материальных ценностей относительно независимо от сроков их изготовления заводом-изготовителем, что дает возможность планировать завоз деталей на склады в строгом соответствии с потребностью.

Определение номенклатуры запасных частей и объемов хранения на складах разного уровня осуществляется различными методами. В основу наиболее распространенного метода положено разделение всей номенклатуры запасных частей для каждой модели автомобиля по частоте спроса на группы *A*, *B* и *C*.

Группа *A* (детали высокого спроса) включает в себя 10... 15 % от общей номенклатуры запасных частей. Ими удовлетворяется примерно 85 % заказов потребителей, а их стоимость составляет 65... 70 % от стоимости всей потребляемой номенклатуры. Именно эти детали чаще всего выходят из строя, и заменой их на СТОА устраняют большую часть неисправностей и отказов.

Группа *B* (детали среднего спроса) включает в себя 15...20% от общей номенклатуры запасных частей, но ими удовлетворяется только 10 % спроса, а их стоимость составляет 25 % от стоимости всей номенклатуры.

Группа *C* (детали редкого спроса) включает в себя более 60 % от общей номенклатуры запасных частей, но ими удовлетворяется всего 5 % спроса, а их стоимость составляет 5... 10 % от стоимости всей номенклатуры.

Немногочисленные, но важные по расходу и стоимости детали (группа *A*) и детали, которые следует отнести к группам *B* и *C*, определяются на основе анализа продаж за предыдущие периоды и корректируются на основе обработки текущей информации о спросе и движении запасных частей в системе.

Из рис. 9.3 видно, что если на горизонтальной оси разместить в порядке уменьшения товарооборота запчастей, реализованные в прошедшем периоде, то можно легко определить те запчасти, которые имеют наибольшую стоимость при реализации (участок кривой до точки *A*). Эти детали относят к группе *A*. Наименования деталей, соответствующих участку *AB* относят к группе *B*, а соответствующих участку *BC* — к группе *C*.

Для определения объема хранения каждой детали и момента ее заказа для пополнения запаса на складе применяются различные методы: от простейших таблиц спроса до сложных экономико-математических расчетов.

Эти методы основаны на определении оптимальных размеров и периодичности заказа, при которых стоимость получения и хранения одной детали является минимальной (рис. 9.4).

Если одновременно заказать всю годовую потребность в деталях, то расходы на закупку и доставку заказа будут на единицу заказа минимальными, а затраты, связанные с хранением, максимальными. Например, при годовой потребности в 300 деталях и единовременном их заказе в течение года запас будет изменяться от максимального, равного 300, до минимального, равного нулю. При этом расходы на хранение будут определяться средним уровнем запаса, равного 150 деталям.

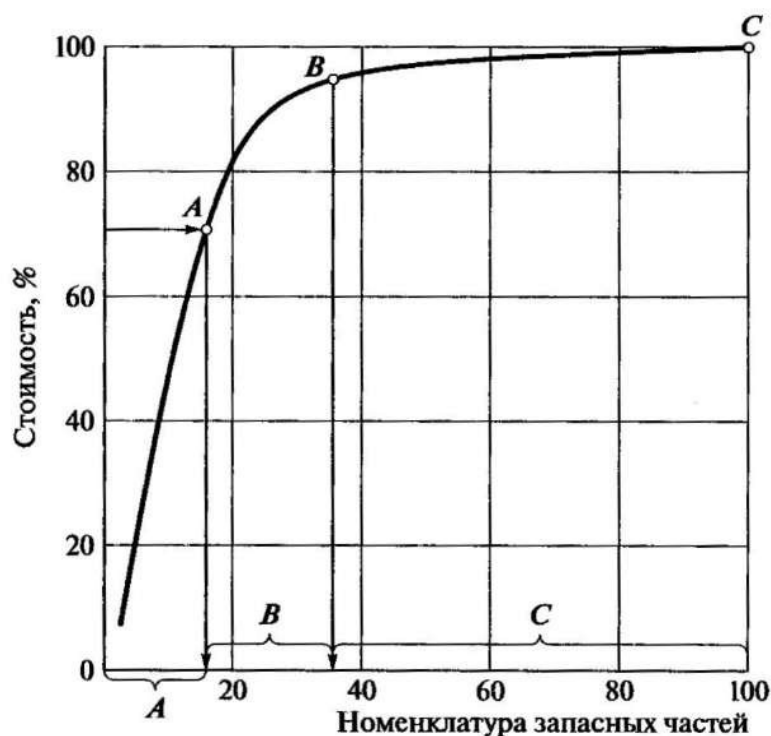


Рис. 3. Взаимосвязь номенклатуры и стоимости реализуемых запасных частей

Если размер заказа сократить до 30 деталей, то расходы на хранение будут определяться новым средним уровнем запаса — 15 деталей, т. е. сократятся, а затраты, связанные с закупкой и доставкой заказа, увеличатся (вместо одного придется сделать 10 заказов).

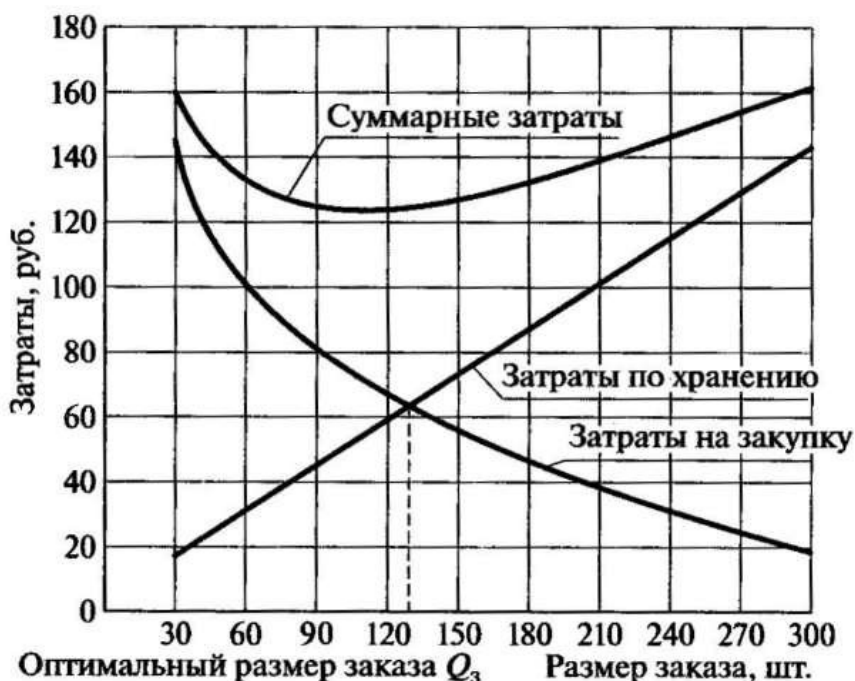


Рис. 4. График для определения оптимального размера заказа запчастей

Входными данными для определения размера и периодичности заказа служат годовая потребность в деталях S , затраты A , связанные с оформлением и получением заказа, и затраты / по содержанию единицы запаса.

Сбытовая сеть строится таким образом, чтобы гарантировать получение клиентами деталей, относящихся к группе A , в течение суток, а к группам B и C — через двое-трое суток после получения заказа.

В связи с этим объемы хранения деталей во всех звеньях сбытовой сети регулируются таким образом, чтобы на складах дилеров хранились одно-, двухмесячные запасы деталей высокого спроса, а на региональных — одно-, полуторамесячные запасы деталей высокого и среднего спроса.

Управление запасами деталей на складах

Складская форма снабжения потребителей запасными частями предусматривает аккумуляцию на складах различного уровня (центральный склад, региональные склады, склады СТОА) определенных запасов деталей. При этом запас по каждому наименованию должен быть минимальным и в то же время достаточным для удовлетворения спроса.

Поскольку спрос — величина переменная, а число деталей, находящихся на каждом складе, все время меняется, то управлять запасами даже в масштабе одного склада довольно трудно.

Формирование, контроль и своевременное пополнение запасов — основные составляющие процесса управления работой склада. С их помощью обеспечивается наличие в любой момент времени такого числа деталей, которое, с одной стороны, обеспечивает удовлетворение спроса, а с другой — минимальные расходы на содержание запасов.

Реализация этих целей достигается решением следующих задач:

- учет текущего уровня запаса данной детали на складе;
- определение размера гарантийного (страхового) запаса;
- расчет размера заказа;
- определение интервала времени между заказами.

Для ситуации, когда отсутствуют отклонения от запланированных показателей и детали потребляются равномерно, в теории управления запасами разработаны две основные системы для решения поставленных задач:

- система управления запасами с постоянным размером заказа;
- система управления запасами с постоянным интервалом времени между заказами.

С помощью этих систем происходит управление запасами на центральном складе запасных частей, региональных складах и складах дилеров ведущих автомобильных фирм и обеспечивается устойчивое функционирование всей системы обеспечения запасными частями.

Система с постоянным размером заказа. Основным параметром этой системы является размер заказа. Он строго фиксирован и не меняется ни при каких условиях. Поэтому определение размера заказа является первой задачей, которая решается при работе с данной системой управления запасами.

Оптимальный размер заказа Q_3 , который зависит от годовой потребности в деталях данного наименования и соотношения затрат на оформление заказа и хранение полученных деталей, определяется по формуле Вильсона, шт.:

$$Q_3 = \sqrt{\frac{2AS}{IK}}, \quad (9.1)$$

где A — удельные затраты на поставку данной запасной части, руб.; S — потребность в деталях данного наименования, шт.; I — удельные затраты на хранение данной запасной части, руб.; K — коэффициент скорости пополнения запаса на складе. Удельные затраты A на поставку включают в себя:

- расходы на оформление заказа (просмотр базы данных, определение размера заказа, составление заказа, почтовые расходы);
- расходы на размещение заказа (контроль исполнения заказа, транспортировка и принятие заказа, проверка соответствия номенклатуры и количества поступивших деталей, оформление акта в случае недопоставки, распаковка, проверка цен и срока платежа, регистрация заказа в карточке контроля запасов, проверка и оплата счета и др.).

Удельные затраты I на хранение включают в себя:

- стоимость складского помещения и оборудования;
- эксплуатационные расходы;
- затраты на управление;
- стоимость регламентных работ, проводящихся с хранимыми запчастями;
- потери от снижения потребительских свойств деталей и др. Графическая иллюстрация функционирования системы с фиксированным размером заказа приведена на рис. 9.5.

Гарантийный (страховой) запас позволяет обеспечивать удовлетворение спроса в случае непредвиденной задержки поставки заказанных деталей.

Пороговый уровень представляет собой запас, при достижении которого производится очередной заказ. Пороговый уровень рассчитывается таким образом, чтобы поступление заказа на склад происходило в момент снижения текущего запаса деталей до гарантийного.

Максимальный желательный запас, не оказывающий непосредственного воздействия на работу системы в целом, определяет максимальное число деталей, которое следует хранить, и необходимые для этого складские площади.

Использование критерия минимизации совокупных затрат на заказ и хранение запасов не имеет смысла, если время исполнения заказа чересчур продолжительное. Обусловлено это тем, что спрос на детали непостоянный, а цены на заказываемые детали колеблются. Во всех других ситуациях определение оптимального размера заказа обеспечивает уменьшение издержек на хранение запасов деталей без потери качества обслуживания потребителей.

Система с постоянным интервалом времени между заказами. В этой системе, как следует из названия, заказы делаются в строго определенные моменты времени с равными промежутками между ними, например один раз в квартал, один раз в месяц, один раз в неделю и т.п. (рис. 6).

Следовательно, здесь момент заказа очередной поставки не меняется, а постоянно пересчитываемым параметром является размер заказа, который

рассчитывается таким образом, чтобы следующая поставка пополняла запас на складе до максимально желательного уровня. Интервал времени между заказами ($t = t_1 = t_2 = t_3$) определяя

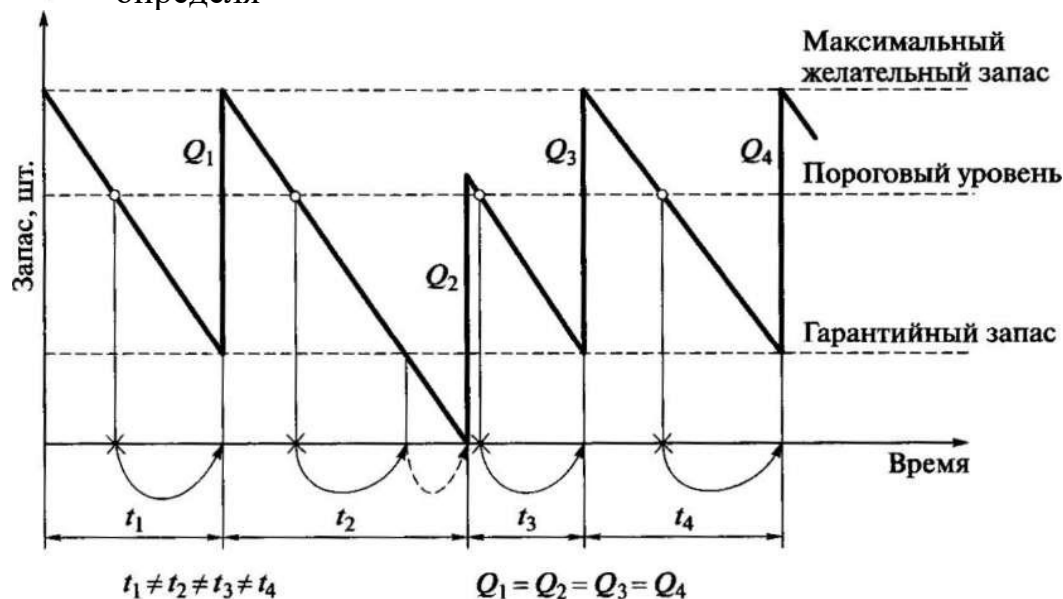


Рис. 9.5. График движения запасов деталей в системе управления с постоянным размером заказа:

○ — момент заказа; — время поставки; — время задержки поставки

ется с учетом оптимального размера заказа Q_3 , что позволяет достичь наилучшего сочетания издержек на хранение и издержек на заказ, по формуле

$$t = \frac{N}{S/Q_3}, \quad (9.2)$$

где N — число рабочих дней в году; S — потребность в деталях данного наименования, шт.; Q_3 — оптимальный размер заказа, шт.

Полученный интервал времени / можно скорректировать на основе экспертных оценок. Например, при полученном при расчете результате 4 дня можно установить интервал времени между заказами в 5 дней, чтобы производить заказы один раз в неделю.

Гарантийный (страховой) запас здесь, как в предыдущей системе, позволяет обеспечить удовлетворение спроса потребителей запасных частей во время максимально возможной задержки поставки со склада высшего уровня. Восполнение запаса до максимального желательного уровня обеспечивается в ходе последующей поставки посредством перерасчета размера заказа.

Сравнение основных систем управления запасами. Можно предположить идеальную, сугубо теоретическую ситуацию, в которой исполнение заказа происходит мгновенно (другими словами, время поставки равно нулю). Тогда заказ можно производить в момент, когда запасы материальных ресурсов на складе равны нулю. В этом случае при постоянной скорости потребления обе рассмотренные системы управления запасами становятся одинаковыми, так как заказы будут производиться через равные интервалы времени и размеры заказов всегда будут одинаковыми, а гарантийные запасы каждой из систем сводятся к нулю.

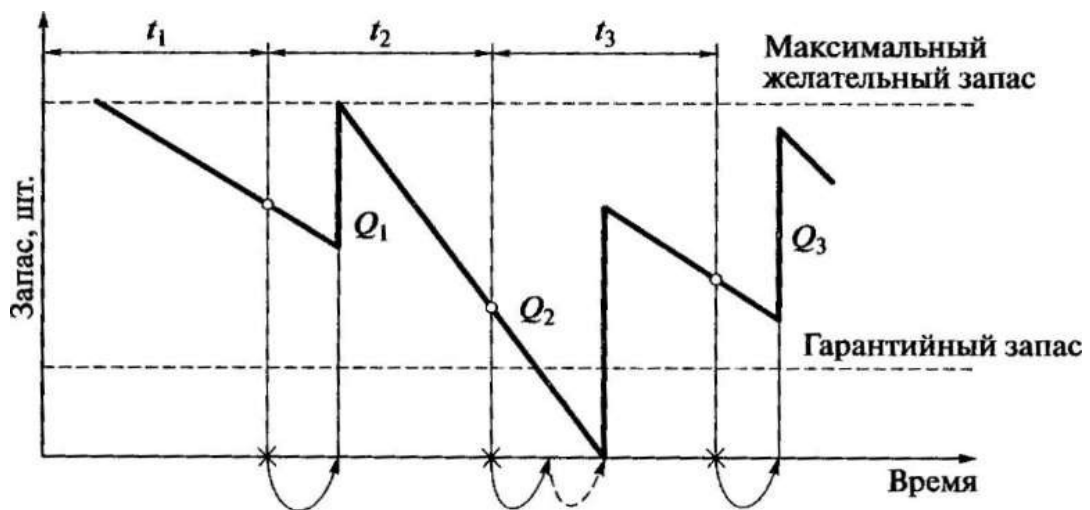


Рис. 9.6. График движения запасов деталей в системе с фиксированным интервалом времени между заказами:

о — момент заказа; — время поставки; — время задержки поставки

Сравнение рассмотренных систем управления запасами показывает, что они имеют определенные различия. Например, система с фиксированным размером заказа требует непрерывного учета текущего запаса деталей на складе, а система с постоянным интервалом времени между заказами предусматривает лишь периодический контроль запасов.

Преимущества и недостатки рассмотренных систем управления запасами приведены в табл. 9.1.

В условиях равномерного потребления запасов и отсутствия серьезных отклонений от запланированных показателей обе рассмотренные системы работоспособны и обеспечивают непрерывность снабжения потребителей запасными частями. Однако на практике складываются более сложные ситуации.

В частности, при значительных колебаниях спроса основные системы управления запасами не могут обеспечить бесперебойное снабжение без значительного увеличения объема запасов. При наличии систематических сбоев в поставке и потреблении они также неэффективны.

В таких ситуациях для управления запасами на складах применяются системы, представляющие собой комбинации рассмотренных основных систем.

Организация складского хозяйства. Учет расхода запасных частей и материалов

Организация складского хозяйства. Номенклатура материальных ценностей, хранящихся на крупных СТОА, содержит 3—4 тыс. наименований, которые по назначению подразделяются на следующие группы:

- агрегаты, узлы и запасные части;
- эксплуатационные материалы;
-

Таблица 1. Сравнительная характеристика основных систем управления запасами

Система	Преимущества	Недостатки
С фиксированным размером заказа	Меньший уровень максимального желательного запаса; экономия затрат на содержание запасов на складе	Ведение постоянного контроля запасов на складе
С фиксированным интервалом времени между заказами	Отсутствие постоянного контроля запасов на складе	Большой уровень максимального желательного запаса; повышенные затраты на содержание запасов на складе

- материалы для хозяйственных нужд;
- малоценные и быстроизнашивающиеся материалы. /

Запасные части обычно хранятся на металлических стеллажах/с, а агрегаты автомобилей — на специальных поддонах. /

Стеллажи собираются из унифицированных элементов, позволяющих легко менять их компоновку. Их рамы изготавливаются из специального металлического профиля, имеющего перфорацию, что позволяет изменять расстояния между грузовыми полками. Применяются также аналогичные клеточные стеллажи, которые используются для хранения изделий в индивидуальной упаковке, специальных контейнерах и ящиках.

Металлы в прутках хранятся на многоярусных консольных стеллажах в горизонтальном положении, а листовые — в кипах или вертикально в клетках стеллажей.

Лаки, краски, эмали, растворители и другие легко воспламеняющиеся материалы хранятся в изолированном огнестойком помещении.

Бутили с кислотой располагаются отдельно в специальной мягкой таре.

Топливо, моторные, трансмиссионные масла, технические жидкости и другие смазочные материалы хранятся на специальных складах.

Режущие, контрольно-измерительные, специализированные инструменты и приспособления хранятся в инструментально-раздаточной кладовой.

Шины хранятся на специальных складах устанавливаемыми вертикально в ячейках стеллажей. При долгосрочном хранении их необходимо периодически поворачивать, изменяя точку опоры. Склаживать покрышки в штабелях, укладывая друг на друга, не допускается. Камеры хранятся на специальных стеллажах с круглыми вешалками слегка накаченными и припудренными тальком или вложенными в новые покрышки. Периодически их также поворачивают, изменяя точку опоры.

Сырая резина хранится в рулонах на полках стеллажей, а клей — в закрытой стеклянной посуде.

Обычно на складах небольших СТОА стеллажи устанавливаются в один ярус, а крупных — в два яруса.

Для исключения ошибок при размещении изделий на складах и быстрого их нахождения вся хранимая номенклатура кодируется. Каждому месту хранения присваивается код, обозначающий номер стеллажа, номер вертикальной секции и номер полки. Например, код А1737 расшифровывается следующим образом: А — указатель зоны хранения; 17 — номер стеллажа; 3 — номер вертикальной секции стеллажа; 7 — номер полки.

Таким образом, каждый материал, хранящийся на складе, имеет определенный четырехзначный номер, который полностью характеризует его местонахождение, что позволяет по наименованию изделия и коду, указанному в комплектовочном листе, быстро и безошибочно найти необходимую деталь.

Очевидно, что на СТОА должны функционировать основной материальный склад, на котором хранятся запасные части, материалы и имущество; специализированный склад для приема, хранения и выдачи ТСМ; склад лакокрасочных материалов; склад утиля.

Номенклатура складского оборудования насчитывает десятки наименований.

Например, на складах мелких и средних СТОА кроме сборно- разборных стеллажей и стандартных поддонов используются большие верстаки для распаковки, комплектования и упаковки запчастей, различные ручные и гидравлические тележки, мини-погрузчики, ручные штабелеры и специальные инструменты для распаковки и упаковки ящиков, устройства для обтягивания коробок, специальная и стандартная тара и многое другое. На складах крупных СТОА используются также электрогидравлические тележки, самоходные штабелеры и комплектовщики заказов для нижнего и верхнего уровней.

На рис. 7 показана планировка центрального склада запасных частей Волжского автозавода. Он относится к высокомеханизированным складам, которые оснащены высотными стеллажами и штабе - лерами, конвейерами и специальными авто- и электропогрузчиками, рампами для разгрузки и погрузки транспорта, мостовыми кранами и другим сложным оборудованием.

Производственная площадь склада включает в себя три зоны: приемки, хранения и отправки. Такие же зоны характерны и для региональных складов. Кроме того, в помещении этих складов размещаются вспомогательные участки (участок консервации деталей, тарный участок) и бытовые помещения.

Учет движения материальных ценностей. Учет и оформление приема, хранения и отпуска изделий производится в соответствии с существующими нормативными актами, основным из которых является Положение о бухгалтерском учете и отчетности в Российской Федерации.

Учет изделий, поступающих на склад, выданных производственным подразделениям СТОА, а также возвращенных обратно, осуществляется с использованием типовой первичной документации: приходного ордера (формы М-3 и М-4), акта о приемке материалов (формы М-10 и М-11), накладной на отпуск материалов на сторону (формы М-14 и М-15), карточки складского учета (форма М-17), ведомости учета остатков материалов на складе (форма М-20), справки об отклонениях фактического остатка от установленных норм запаса (форма М-34).

Все первичные документы должны содержать следующие обязательные реквизиты: наименование документа, код формы, дату составления, содержание произведенной операции, измерители хозяйственной операции в натуральном и денежном выражениях, наиме-

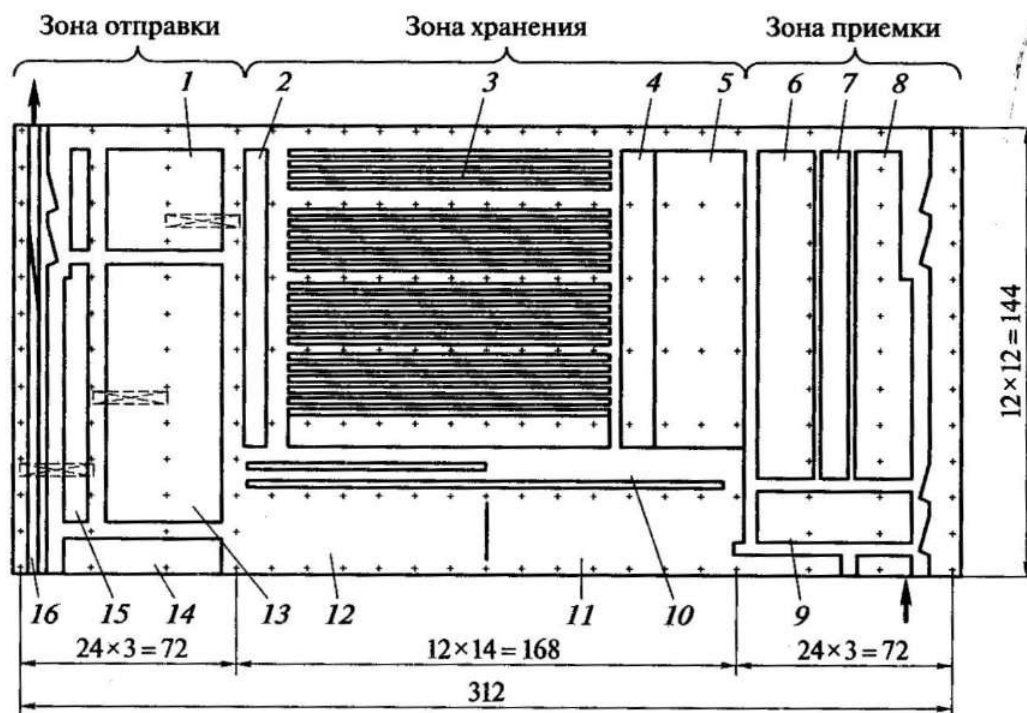


Рис. 7. Схема центрального склада запасных частей Волжского автозавода:

1 — упаковка срочных отправок; 2 — запчасти для отправки; 3 - высотные стеллажи с лифтами; 4 — запчасти, подготовленные для хранения; 5 — кузовные детали; 6 — расфасовка и укладка запасных частей в тару; 7,9 — консервация деталей; 8 — прием запасных частей; 10 — консервация кузовных деталей; И — хранение вспомогательных материалов; 12 — тарный участок; 13 — упаковка обычных и экспортных отправок; 14 — бытовые помещения; 15 — контейнеры для отправок; 16 — погрузка контейнеров с запасными частями

нование должностей лиц, ответственных за совершение и правильность оформления данной операции, их личные подписи, а также печать и штамп организации.

При поступлении на склад новых запчастей и материалов оформляется приходный ордер. Поступление материалов от производственных подразделений СТОА (сдача запчастей собственного изготовления, возвращение неиспользованных материалов, сдача на склад производственных отходов и т. п.) оформляется накладной, заполненной в двух экземплярах. Таким же образом оформляется перемещение материалов со склада на склад.

Отпуск запчастей и материалов производственным подразделениям СТОА производится на основании требования, подписанного руководством. При этом для оперативного контроля за использованием установленного ранее лимита вносится соответствующая запись в карту учета использования лимита.

Отпуск запчастей и материалов на сторону оформляется специальной накладной, выписываемой в трех экземплярах.

Общий учет материальных ценностей на СТОА ведется по сальдовому методу: на складе осуществляется количественный учет, а в бухгалтерии — стоимостной.

При этом данные первичных документов по приходу и расходу на складе заносятся в карточки складского учета, а в бухгалтерии на основе этих документов составляются оборотные ведомости. В конце каждого месяца остатки с карточек складского учета переносятся в сальдовые книги, и подсчитывается общая их стоимость, которая затем сравнивается с оборотными ведомостями.

При поступлении материальных ценностей их оценка и отражение в учете производится по фактической себестоимости (сумма, выплаченная поставщику плюс транспортно-заготовительные расходы). При отпуске ценностей производству в документацию вносится та же оценка.

Контроль правильности учета осуществляет бухгалтерия СТОА: проверяется своевременность и полнота оприходования поступающих материальных ценностей, правильность их списания и составления соответствующих отчетов материально-ответственными лицами.

Контрольные вопросы

1. Какова номенклатура запасных частей, необходимых для поддержания автомобильного парка России в технически исправном состоянии?
1. Перечислите основные материально-технические ресурсы, потребляемые автомобильным транспортом.
2. Объясните значение терминов «оригинальные» и «неоригинальные» запасные части.
3. Из каких элементов состоит номер детали, указанный в каталоге запасных частей?
4. Перечислите факторы, определяющие потребность в запасных частях.
5. В чем заключается метод определения потребности в запасных частях по фактическому расходу деталей, узлов и агрегатов?
6. Охарактеризуйте структуру системы обеспечения СТОА автомобильными запасными частями за рубежом. В чем состоят основные отличия аналогичной системы, принятой в России?
7. Дайте краткую характеристику центральному складу запасных частей фирмы — производителя автомобилей.
8. Что представляет собой региональный склад запасных частей? Каковы его назначение и характеристика?
9. Назовите конкурентов заводов-производителей, действующих на рынке запасных частей.
10. Что такое логистический центр и каково его назначение?

Тема 28: «Контроль и диагностирование рулевых управлений автомобиля, оборудование, приборы для их проведения»

Практическая работа № 27

Тема занятия: «Контроль и диагностирование рулевого управления»

Цель работы: научить учащихся практическим навыкам в диагностировании и регулировке рулевого управления автомобиля, а также освоить основные методы и приемы при испытании гидроусилителя.

Оборудование и инструменты: плакаты, картограммы, таблицы, рулевые управления базовых автомобилей, набор инструментов и приспособлений автослесаря, типовая осмотровая канава, прибор для проверки рулевого управления К187 или К402; прибор для проверки гидроусилителя К405 или установка модели К465М.

Ход работы:

Техническое состояние деталей и соединений рулевого управления, особенно его привода и усилителя, оказывает большое влияние на условия труда водителя; на утомляемость, надежность и безопасность движения, легкость управления и устойчивость автомобиля.

Прибор К.187 или К.402 предназначен для проверки технического состояния рулевого управления автомобилей по суммарному люфту и общей силе трения.

Тип прибора — переносной, ручной.

Прибор состоит из динамометра 1 со шкалой и люфтомера 2, который крепится на рулевом колесе, а его стрелка 6 — на рулевой колонке при помощи захвата 4 и кронштейнов 5, 3.

Прибор К405 предназначен для проверки технического состояния гидроусилителя автомобилей ЗИЛ без их снятия.

Тип — переносной, гидроэлектрический.

На приборе установлены:

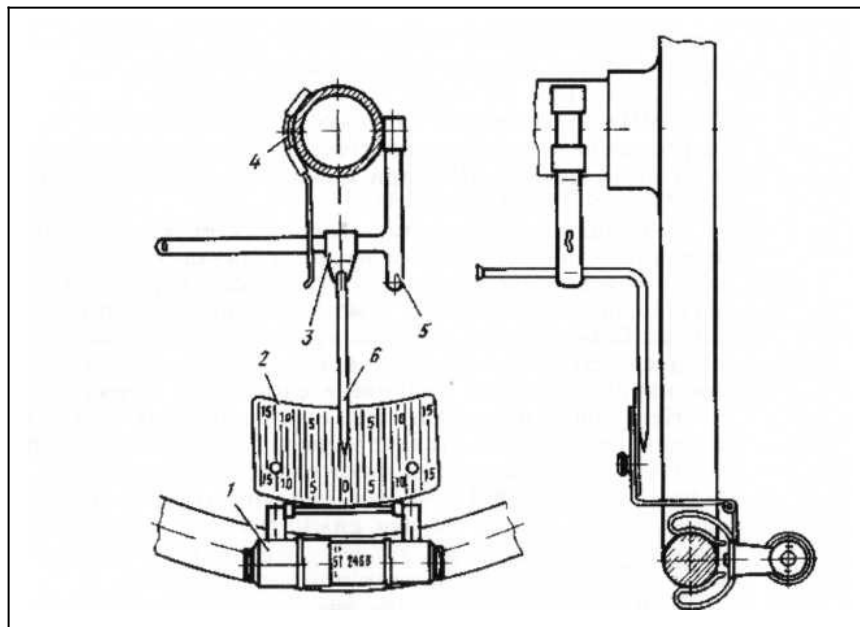
- жидкостный манометр 2,
- дистанционный термометр 6,
- объемный счетчик жидкости 4,
- электроимпульсный тахометр 5,
- сигнальная лампа 1,
- а также внутри корпуса 3 имеются нагрузочный клапан и реверсивный золотник.

Прибор подключается к гидросистеме усилителя, к проводу прерывателя и к «массе» автомобиля. Проверка производится по следующим параметрам: частота вращения коленчатого вала двигателя, давление и производительность насоса усилителя, температура масла, момент начала и полного открытия золотника усилителя.

Установка К465М предназначена для проверки гидравлических систем рулевого управления непосредственно на автомобилях ЗИЛ, ГАЗ, КамАЗ.

Тип установки — передвижная, гидравлическая. Состоит из тележки и блока приборов, аналогичных К405.

Меры безопасности : запрещается работать с приборами для проверки систем гидроусилителя руля при нарушении герметичности в соединениях высокого давления, а включение и отключение приборов производить только при неработающем двигателе; запрещается проверять уровень жидкости в бачке насоса гидроусилителя при работающем двигателе.



Прибор модели К187 для проверки рулевого управления

1. Проверка технического состояния рулевого управления прибором К187 или К402 по люфту и потерям на трение производится в следующей последовательности операций:

- Установить передние колеса в положение, соответствующее движению автомобиля по прямой.
- Осмотреть крепление деталей рулевого привода и механизма, соединения шлангов гидроусилителя и натяжение ремня гидронасоса. При необходимости устранить неисправность.
- Закрепить стрелку 6 прибора К187 на рулевой колонке, а люфтомер 2 на рулевом колесе.
- Прикладывая усилие на рукоятку люфтомера не более 10 Н (1 кгс), повернуть рулевое колесо влево от момента, пока оно не станет превышать этого значения, и установить стрелку 6 на ноль шкалы, а затем повернуть рулевое колесо таким же образом вправо и определить люфт по шкале в градусах.

Люфт рулевого колеса измеряется без вывешивания колес. При этом автомобиль должен быть установлен на ровной горизонтальной площадке, а давление воздуха в шинах соответствовать норме. При наличии гидроусилителя руля люфт проверяется при работающем двигателе на средней частоте вращения коленчатого вала.

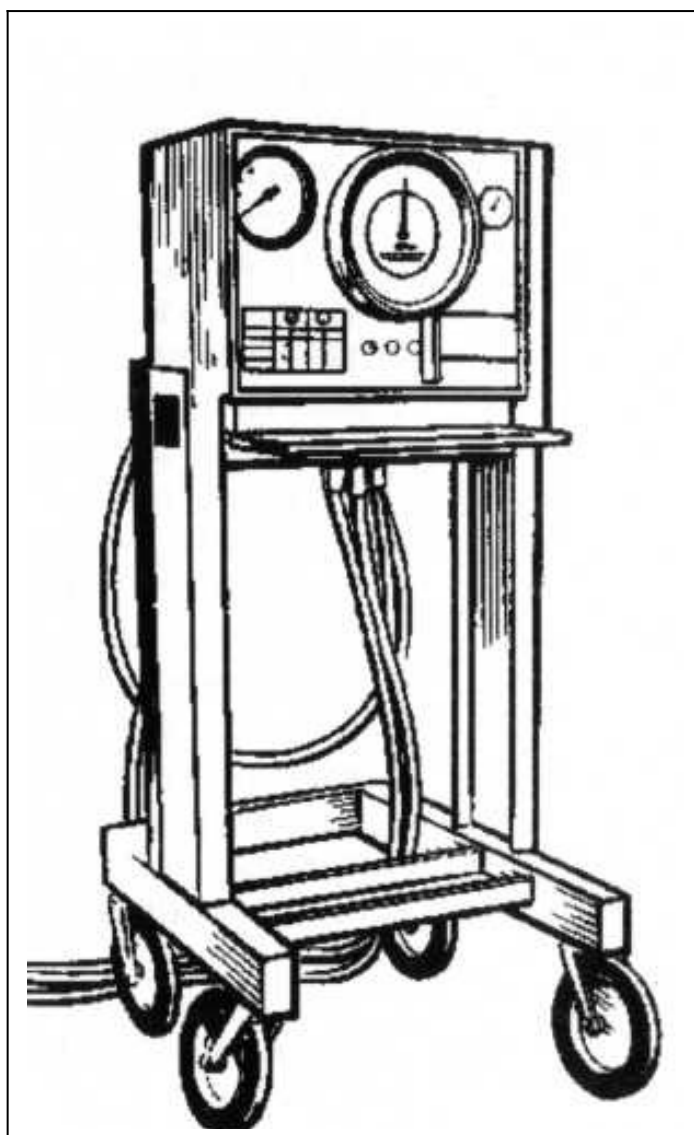
Потери на трение в рулевом управлении определяются по шкале динамометра / при поворачивании рулевого колеса из одного крайнего положения в другое. При этом передние колеса вывешивают и устанавливают в положение для движения по прямой.

При наличии гидроусилителя руля силу трения измеряют при опущенных колесах и работающем двигателе на средней частоте вращения коленчатого вала. Полученные данные сверить с нормативными значениями таблицы диагностических параметров и произвести техническое заключение.

2. Проверка работоспособности гидроусилителя рулевого управления установкой К465М производится в следующей последовательности операций:

- Проверить уровень масла в бачке насоса гидроусилителя.

- При необходимости долить масло до нормы по установленным меткам и произвести прокачку гидросистемы при работающем двигателе на холостом ходу путем полного двух- трехкратного поворота рулевого колеса при установившемся уровне масла в бачке насоса.



Установка модели К465М для проверки гидросистем рулевого управления на автомобиле.

- Подключить установку к гидравлической системе руля согласно схеме с помощью четырех шлангов 3, 13, 16, 18 с обратными клапанами 2, 14, 15, 17.

- Запустить, прогреть двигатель и установить малую частоту вращения коленчатого вала на холостом ходу, проверить герметичность в соединениях гидросистем установки и усилителя руля.

- Включить краном 9 подачу масла к счетчику 8 и на средней частоте измерить производительность насоса гидроусилителя.
 - Закрывать краны 9 и 12, проверить по манометру 4 создаваемое насосом гидроусилителя давление на малых и средних частотах в течение не более 15 с при температуре масла 65—75°С, контролируемой термометром 7
- Полученные данные сверить с нормативными значениями таблицы диагностических параметров и произвести техническое заключение.

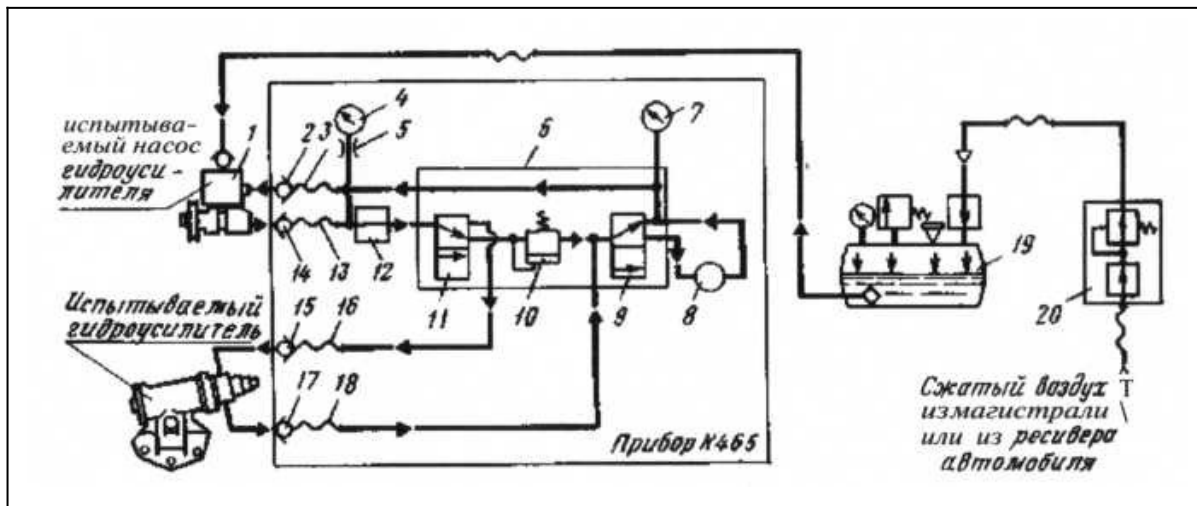
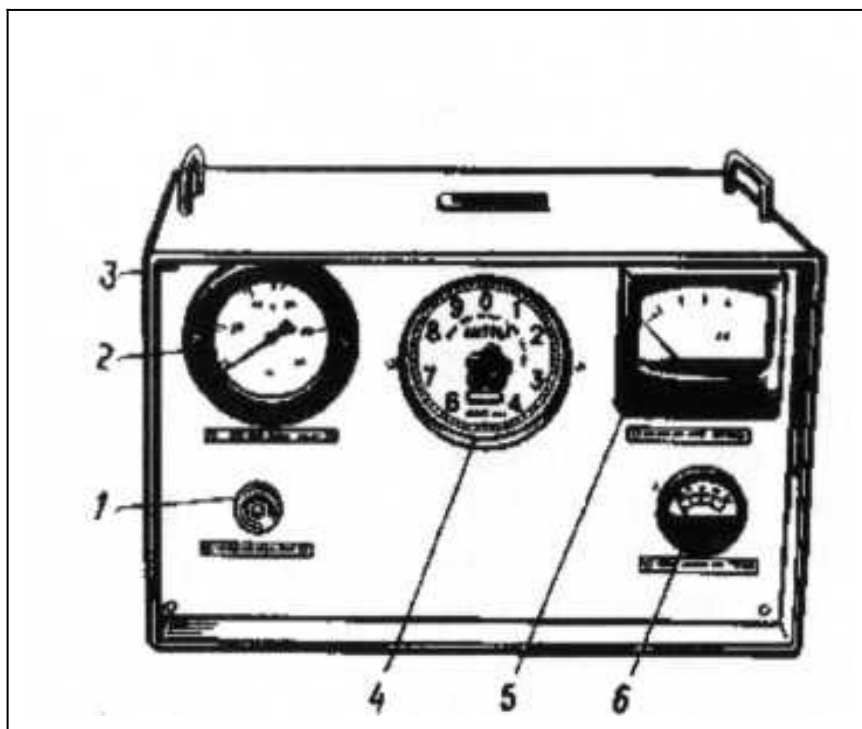


Схема подключения установки модели K465M

1 — бачок гидронасоса, 2, 14, 15, 17 — обратные клапаны, 3, 13, 16, 15 — шланги, 4 — манометр, 5 — трубка, 6 — гидравлический блок, 7 — термометр, 8 — объемный счетчик жидкости, 9, 12 — краны, 10 — предохранительный клапан, 11 — двухсекционный кран

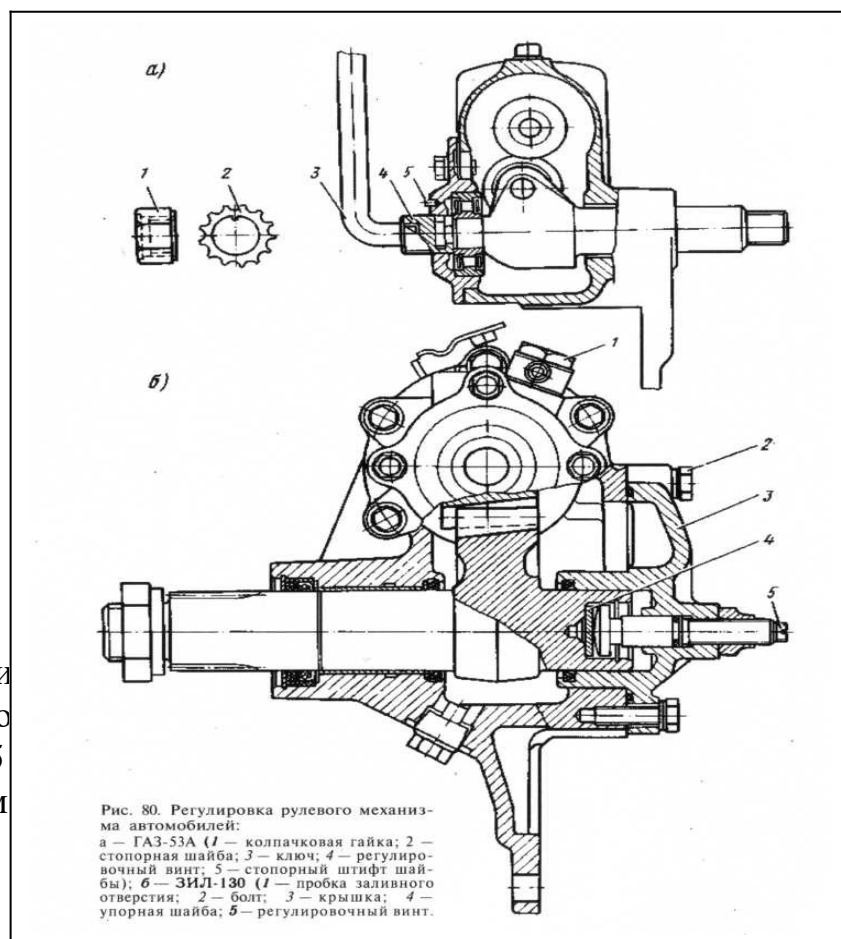


Прибор модели K405 для проверки гидроусилителя рулевого управления на автомобиле 1 — сигнальная лампа, 2 — жидкостный манометр, 3 — корпус, 4 —

объемный счетчик жидкости, 5— электроимпульсный тахометр 6—дистанционный термометр.

3. Проверка и регулировка рулевого механизма производится в следующей последовательности операций:

- поставить передние колеса в положение движения по прямой;
- отсоединить продольную рулевую тягу от сошки;
- покачивая сошку рукой, определить индикатором люфт на ее конце (допустимый 0,3 мм).
- Отвернуть колпачковую гайку 1 и снять стопорную шайбу 2.
- Вращать ключом 3 регулировочный винт 4 по часовой стрелке до устранения люфта, а усилие на ободу колеса по динамометру довести до 16—25 Н - ГАЗ-5312 или до 24-27 Н - ГАЗ-3102.
- Установить детали на место и снова проверить свободный ход рулевого колеса и потери на трение.
- На автомобилях ЗИЛ, МАЗ, КамАЗ усилие на ободу рулевого колеса измеряется при отсоединенной продольной рулевой тяге с помощью динамометра в трех положениях:
первое — рулевое колесо повернуто более чем на два оборота от среднего положения; усилие при этом должно быть 5,5—13,5 Н (0,55—1,35 кгс);
второе — рулевое колесо повернуто на 3/4 — 1 оборот от среднего положения; усилие 23 Н;
третье — рулевое колесо проходит среднее положение, усилие должно быть на 8,0—12,5 Н больше усилия при втором положении, но не превышать 28 Н.
- Регулировку надо начинать с установки усилия на ободу рулевого колеса в третьем положении вращением регулировочного винта 5 при отпущенной контргайке.



- После установки
ободу рулевого ко
моментом 40—45
4. Результаты изм

и люфт на
айкой с

Контрольные вопросы:

1. Основные неисправности и отказы рулевого управления, влияющие на безопасность движения автомобиля.
2. Методы проверки и диагностические параметры механизма, привода и усилителя рулевого управления.
3. Назначение приборов моделей: К187, К405.
4. Последовательность операций при регулировке рулевого механизма.
5. Регулировка момента включения гидроусилителя рулевого управления.

Тема 29: «Контроль и диагностирование тормозных систем автомобиля, оборудование, приборы и приспособления для их проведения»

Практическая работа № 28

Тема занятия: «Контроль и диагностирование тормозных систем автомобиля»

I. Диагностирование тормозных систем с пневмоприводом

Цель работы: освоение диагностирования тормозных систем автомобиля с различными приводами на стенде КИ-4998; ознакомление с основными неисправностями колесных тормозов и приборов пневматического и гидравлического приводов и методами их устранения.

Общие положения

В процессе эксплуатации автомобиля регулируемые параметры тормозов изменяются быстрее, чем параметры других агрегатов. Поэтому необходима систематическая проверка состояния тормозной системы как в целом, так и отдельных ее элементов. Параметры тормозной системы подразделяются на две группы, обеспечивающие соответственно общее и поэлементное диагностирование. К первой относятся длина тормозного пути, замедление автомобиля, тормозные силы и их разность на колесах каждой оси, ко второй — сила нажатия на педаль, скорость нарастания и спада тормозных сил, так и статические нагрузки, подвергаются воздействию высоких температур и истиранию.

Оборудование и инструменты:

На рабочем месте должны находиться: стенд КИ-4998; автомобиль ЗИЛ-130; линейка для измерения свободного хода педали тормоза, набор слесарного инструмента мод. 2446 ГАРО; щуп для проверки зазоров; установка для проведения регулировочных работ.

Содержание работы

В процессе выполнения работы необходимо изучить устройство стенда КИ-4998; технологию диагностирования тормозных систем автомобилей с пневматическим приводом; выполнить диагностические и регулировочные операции стояночных тормозов; ознакомиться с устройством и работой установки для регулировки механизмов и приборов системы тормозов; выполнить регулировку колесных тормозов, их приводов и приборов пневматической системы.

Порядок выполнения работы

Диагностирование тормозов

1. Изучить правила техники безопасности при работе на стенде.
2. Подготовить стенд к работе. Проверить уровень тормозной жидкости и при необходимости долить ее в цилиндр нагрузочного устройства. Опробовать нагрузочное устройство; контактный датчик и электросекундомеры при работе стенда на холостом ходу. Включить компрессор и проверить работу пневматических подъемников.
3. Подготовить автомобиль к диагностированию. Для этого необходимо: произвести полную мойку и сушку его; проверить состояние шин и давление воздуха

в них и при необходимости довести до нормативного. Не допускается наличие посторонних предметов в протекторе шин, глубоких порезов и вспучивания,

4. Установить автомобиль передними колесами на барабаны стенда и заглушить двигатель. Колеса не должны касаться отбойных роликов.

5. Определить по щитковому манометру автомобиля рабочее давление в системе привода тормозов и падение давления при одном нажатии на педаль тормоза; свободный ход педали тормоза. Заедание педали на полном ходу не допускается.

6. Включить электродвигатель стенда и просушить тормозные колодки и барабаны автомобиля, производя кратковременное неполное торможение.

7. Определить силу сопротивления качению передних колес: без нажатия на педаль тормоза отклонение стрелки микроамперметра от начальной отметки не должно превышать двух-трех делений (150 Н).

8. Выполнить диагностирование тормозов передних колес: включить электродвигатели стенда и, плавно нажимая на тормозную педаль, зафиксировать максимальную тормозную силу на каждом колесе. Разность тормозных сил левого и правого колес не должна превышать 950 Н. Операцию повторить три раза и средние показания записать в табл.1; определить время срабатывания тормозов. Для этого установить контактный датчик на тормозную педаль и произвести экстренное торможение. Операцию повторить три раза и средние показания занести в табл.1.

9. Запустить двигатель. Поднять площадки пневматических подъемников и установить автомобиль на стенд задними колесами. Заглушить двигатель.

10. При диагностировании тормозов задних колес выполнить операции 6 и 8. Время срабатывания тормозов задних колес должно быть меньше времени срабатывания тормозов передних колес не менее чем на 10,%.

Табл. 1. Результаты диагностирования тормозной системы автомобиля ЗИЛ-130

Параметры	Значение параметра		Выводы,
	в результат е замера	по техническ им	
Рабочее давление в системе привода тормозов, МПа			
Падение давления при одном нажатии на педаль, МПа			
Свободный ход педали, мм			
Тормозная сила на передних колесах, Н:			
левом			
правом			
Тормозная сила на задних колесах, Н:			
левом			
правом			
Разность тормозных сил левого и правого колес, Н			
Время срабатывания тормозов, с:			
передних			

задних

Тормозная сила при действии
стояночного тормоза, Н •

11. Выполнить диагностирование стояночного тормоза; по тормозной силе на задних колесах (для этого необходимо медленно отводить рычаг привода стояночного тормоза

до получения суммарной силы на обоих колесах не менее 13 кН; показания записать в табл. 1); по перемещению рычага (полное затормаживание колес должно происходить "при перемещении рычага на четыре—шесть зубьев).

12. Запустить двигатель. Поднять площадки пневматических подъемников и вывести автомобиль со стенда.

Регулировка тормозов с пневматическим приводом

1. Описание установки. Установка для проверки и регулировки пневмотормозов (рис. 19.1) смонтирована на раме каркасной конструкции. На нижней части рамы размещены выключатель **1**, электродвигатель **2** и компрессор **3** с разгрузочным устройством **4**, на верхней — воздушный баллон **5** с предохранительным клапаном **6** и сливным краном **7**. Манометр **8** регистрирует давление в воздушном баллоне. Тут же установлен задний мост **9** автомобиля ЗИЛ-130 с тормозными камерами **10** и манометром **11**. Тормозной кран **13** с педалью **15** и пружиной. **14** позволяет наглядно представить работу пневматических тормозов. Манометр **12** показывает давление в трубопроводах прицепа.

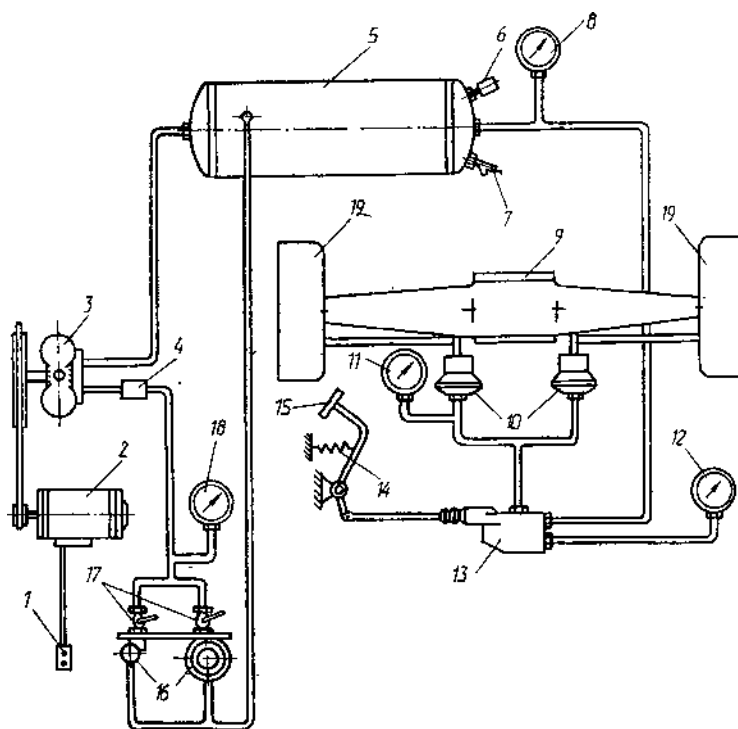


Рис.1. Схема установки для проверки и регулировки тормозов с пневматическим

приводом

2. Регулировка колесного тормоза. При выполнении этой операции необходимо вращать ось червяка регулировочного рычага, пока колодки не будут слегка притормаживать тормозной барабан **19** (рис. 19.1), а затем повернуть ось в обратном направлении (на 2—3 щелчка), после чего барабан должен вращаться свободно.

Зазор между тормозным барабаном и колодками должен быть: на автомобилях ЗИЛ — 0,2—0,4, а на автомобилях КАМАЗ — 0,3—0,8 мм.

При этом разность ходов штоков тормозных камер **10** не может превышать 8 мм. Необходимость в регулировке тормозов обнаруживают по увеличению хода штоков тормозных камер, которое не должно быть более 40 мм.

3. Проверка и регулировка регулятора давления. Регулятор давления **16** проверяется по манометру **18**. Регулятор должен отключать компрессор **3** при давлении воздуха в воздушных баллонах 0,700—0,735 и включать при 0,565—0,600 МПа.

Если давление, при котором происходит отключение компрессора, выходит за пределы 0,700—0,735 МПа, то для увеличения его необходимо завернуть регулировочный колпак, а для уменьшения — отвернуть. Если давление, при котором компрессор включается, превышает 0,565—0,600 МПа, то для увеличения его необходимо увеличить количество регулировочных прокладок под штуцером седла регулятора давления, а для уменьшения — уменьшить.

4. Проверка и регулировка предохранительного клапана. Для проверки предохранительного клапана необходимо закрыть оба крана **17**, включить электродвигатель и по воздушному манометру **8** определить давление в тормозной системе. Клапан должен срабатывать при давлении в воздушном баллоне 0,95—1,0 МПа.

Ввертывая регулировочный винт (для увеличения давления) или вывертывая его (для уменьшения давления), отрегулировать работу предохранительного клапана; завернуть контргайку регулировочного винта.

5. Проверка оттормаживающего давления воздуха в магистрали прицепа и регулировка тормозного крана. Довести давление в воздушном баллоне до 0,5—0,7 МПа. По манометру **12** определить оттормаживающее давление в магистрали прицепа, которое должно быть 0,48—0,53 МПа. Снять крышку тормозного крана, ослабить контргайку уравнивающей пружины; вращая регулировочную гайку уравнивающей пружины, отрегулировать оттормаживающее давление воздуха в магистрали прицепа; завернуть контргайку трубы уравнивающей пружины.

Регулировка тормозного крана осуществляется на автомобиле с прицепом и без него.

На автомобиле с прицепом необходимо проверить установку на тормозном кране

регулирующего кольца опережения торможения прицепа, который должен находиться в положении «Р» при тяжелом груженом прицепе и в положении «П» — при порожнем.

6. Регулировка ручного тормоза. У автомобилей ЗИЛ- 130 ход рычага ручного тормоза регулируют изменением длины тяги, соединяющей рычаг привода тормоза с регулирующим рычагом. Для этого проворачивают вилку, с помощью которой тяга соединяется с рычагом. Рычаг привода ручного тормоза должен перемещаться одной рукой не более чем на 4—5 зубцов рейки, фиксирующей его положение.

Контрольные вопросы

1. Способы регулировки колесных тормозов.
2. Способы регулировки тормозов на одновременность и равномерность срабатывания у автомобиля ЗИЛ-130.
3. Способы регулировки тормозного крана.
4. Способы регулировки стояночного тормоза у автомобиля ЗИЛ-130.
5. Основные неисправности тормозной системы с пневматическим приводом.

Тема 29: «Контроль и диагностирование тормозных систем автомобиля, оборудование, приборы и приспособления для их проведения»

Практическая работа № 29

Тема занятия: «Диагностирование тормозных систем с гидроприводом»

Цель работы: усвоение методов и технологии диагностирования тормозных систем с гидравлическим приводом на стендах КИ-4998; приобретение практических навыков по проверке, заполнению жидкостью, регулировке и прокачке механизмов гидравлического привода тормозов; ознакомление с основными неисправностями колесных тормозов и методами их устранения.

Общие положения

На работу тормозной системы автомобиля оказывает влияние также наличие воздуха в системе гидропривода, подтекание тормозной жидкости, разбухание резиновых -манжет цилиндров вследствие попадания в систему минерального масла или жидкости нефтяного происхождения, заедание поршня клапана управления гидровакуумного усилителя или цилиндра, засорение перепускного отверстия главного цилиндра, отсутствие зазора между толкателем и поршнем главного цилиндра и др. В процессе выполнения работы необходимо провести диагностирование тормозной системы автомобиля на стенде КИ-4998; регулировку колесного тормоза; регулировку свободного хода педали тормоза (зазора между толкателем и поршнем главного цилиндра); прокачку тормозной системы или заполнение ее жидкостью.

Организация рабочего места

На рабочем месте должны находиться: стенд КИ-4998; автомобиль ГАЗ-53А; щуп для проверки зазоров, линейка масштабная, набор слесарного инструмента 2446 ГАРО, плакаты, инструкция по эксплуатации стенда.

Порядок выполнения работы

Диагностирование тормозной системы

1. При подготовке стенда к работе необходимо проверить работу нагрузочного устройства и педаметра, долить тормозную жидкость в цилиндры (если это необходимо) и прокачать тормозную систему для удаления воздуха; включить электродвигатели стенда и опробовать его на холостом ходу; включить компрессор и проверить работу пневматических подъемников.
2. Произвести мойку и сушку автомобиля; проверить состояние шин и давление воздуха в них и при необходимости довести до нормативного.
3. Установить автомобиль передними колесами на барабаны стенда и заглушить двигатель. Колеса не должны касаться отбойных роликов.
4. Проверить герметичность тормозной системы и уровень жидкости в главном

тормозном цилиндре.

5. Определить, свободный ход педали тормоза и при необходимости отрегулировать его. Свободный ход педали должен составлять 8—14 мм. Результат занести в табл. 2.

6. Включить электродвигатели стенда и просушить тормозные колодки и барабаны автомобиля, проводя кратковременное неполное торможение.

7. Определить силу сопротивления качению передних колес. Без нажатия на педаль тормоза отклонение стрелки микроамперметра от начальной отметки не должно превышать двух-трех делений (150 Н).

8. Определить тормозную силу на передних колесах, для чего установить педаметр -на тормозной педали автомобиля. Плавно нажимая на тормозную педаль с усилием не более 0,6 кН, зафиксировать максимальную тормозную силу на каждом .колесе, которая должна быть не менее 3,5-кН, а разность тормозных сил левого и правого колес — не превышать 0,7 кН. Операцию выполнить три раза и средние значения записать в табл. 2.

9. Измерить время срабатывания тормозов. Снять педаметр и установить на тормозную педаль контактный датчик. Провести аварийное торможение. Результаты измерений занести в табл. 20.1. Допустимое время срабатывания тормозов — 0,4 с.

10. Запустить двигатель. Поднять площадки пневматических подъемников и установить автомобиль на стенд задними колесами так, чтобы колеса не касались отбойных роликов. Заглушить двигатель.

11. При диагностировании тормозов задних колес выполнить операции 6 и 7.

Табл. 2. Результаты диагностирования автомобиля ГАЗ-53А

Параметр	Значение		Выводы и заключение
	в результате замера	по техническим условиям	

Свободный ход педали тормоза, мм

Тормозная сила на передних колесах, Н:

левом

правом

Разность тормозных сил, Н

Тормозная сила на задних колесах, Н:

левом

правом

Разность тормозных сил, Н

Время срабатывания тормозов, с:

передних

задних

Тормозная сила при действии стояночного тормоза, Н

12. Определить тормозную силу на задних колесах, для чего установить педаметр на тормозной педали автомобиля. Нажимая на тормозную педаль с усилием не более 0,6 кН, зафиксировать максимальную тормозную силу на задних колесах, которая должна быть не менее 4 кН, а разность тормозных сил левого и правого колес — не превышать 0,8 кН.

Операцию выполнить три раза и средние значения занести в табл. 2.

13. Выполнить операцию 9. Время срабатывания тормозов передних колес должно превышать не менее чем на 10% время срабатывания тормозов задних колес. Максимальное время срабатывания — 0,3 с.

14. Провести диагностирование стояночного тормоза по тормозной силе на задних колесах. Для этого необходимо медленно отводить рычаг до получения суммарной тормозной силы на обоих колесах не менее 9,6 кН. Операцию повторить три раза к средние значения тормозной силы записать в табл. 2.

15. Выполнять диагностирование стояночного тормоза по перемещению рычага его привода. Полное затормаживание колес должно быть при перемещении рычага на шесть—десять зубьев.

16. Запустить двигатель. Поднять площадки пневматических подъемников и вывести автомобиль со стенда.

Контрольные вопросы

1. Основные неисправности тормозной системы автомобиля с гидравлическим приводом.
2. Технология диагностирования тормозной системы на стенде КИ-4998.
3. Способы регулировки зазора между тормозным барабаном и колодками у автомобиля ГАЗ-53А.
4. Способы регулировки свободного хода педали тормоза.
5. Способы регулировки стояночного тормоза автомобиля ГАЗ-53А.

Рекомендуемая литература

Основная литература:

Диагностика неисправностей автомобиля в понятных схемах: А. А. Громаковский - СПб.: Питер, 2015.

Дополнительная литература:

Блок-схемы поиска неисправностей. Системы впрыска и электронного зажигания. –М.: Легион, 2015. -298 с

Системы управления и впрыск топлива. Тестирование и обнаружение неисправностей. –С.Петербург.: Алфамер. Паблишинг, 2015. – 201 с.

Туревский И.С. Электрооборудование автомобилей. – М.: Форум, 2016.

Кабанов Е.И., Пищук В.Я. Техническое обслуживание автомобилей. Лабораторный практикум. -М.: Транспорт, 2016

Системы управления и впрыск топлива. Тестирование и обнаружение неисправностей. –С.Петербург.: Алфамер. Паблишинг, 2015. – 201 с.